

CONSEJO GENERAL DE COLEGIOS VETERINARIOS DE ESPAÑA



# LA OSTRICULTURA EN ESPAÑA

ENSAYOS DE REPOBLACION OSTRICOLA

EN LA PROVINCIA DE SANTANDER

POR

BENITO MADARIAGA DE LA CAMPA

DR. VETERINARIO

EDICIONES: SAN FRANCISCO DE ASIS  
DIRECTOR: PROF. R. SARAZÁ  
M A D R I D  
1969





**LA OSTRICULTURA EN ESPAÑA;  
ENSAYOS DE REPOBLACION OSTRICOLA  
EN LA PROVINCIA DE SANTANDER**





## Í N D I C E

---

	Pags.
Introducción .....	1
Revisión bibliográfica .....	3
Material y métodos experimentales .....	4
a ) Lugares de trabajo	
b ) Material	
c ) Métodos	
Estudio exploratorio y condiciones ecológicas	
de las Estaciones experimentales .....	6
Ensayos de exploración ostrícola .....	9
Biología y ecología de la ostra .....	13
Comercio y valoración bromatológico de este molusco .....	22
Inspección bromatológica y rendimientos .....	26
Sanidad del producto .....	29
Conclusiones .....	37
Bibliografía .....	39
Anexo .....	44
Información fotográfica .....	61



## R E C O N O C I M I E N T O

El Consejo General de Colegios Veterinarios de España me otorgó en 1964 una beca para la realización de este trabajo que debía proyectarse en un sentido utilitario para los veterinarios españoles. A ellos dedico, pues, estas páginas con la firme esperanza de que encuentren en ellas una guía en los criterios sanitarios y métodos prácticos de inspección y análisis de moluscos.

Aprovecho la ocasión para hacer patente mi agradecimiento al Laboratorio de Santander, del Instituto Español de Oceanografía, que en todo momento ha puesto a nuestro servicio los medios adecuados para que pudiera llevarse a feliz término este estudio, y en particular, al director del mismo, Prof. D. Francisco Ramos por sus amables orientaciones.

El Laboratorio Pecuario Regional Castellano de Santander y las Sociedades de ostricultores han estado también prestos a darnos facilidades en la tarea.

En último término, quiero testimoniar mi reconocimiento al Consejo General de Colegios Veterinarios y al Prof. Dr. D. Rafael Sarazá por el interés y cuidado que han puesto para que este libro tuviera difusión entre los veterinarios españoles.



Tal vez pueda extrañar el tema de este trabajo y resulte un tanto singular, si tenemos en cuenta la escasa dedicación que se ha prestado, hasta ahora, a los estudios ostrícolas, marginación que explica que las empresas en esta materia no hayan pasado nunca en nuestro país de meras tentativas.

La perspectiva de un desarrollo ostrícola en el norte de España y, sobre todo, la necesidad que se presentaba de resolver los problemas técnicos y sanitarios que favorecieran el consumo nacional y la exportación, nos pareció el argumento más decisivo para proponer y emprender estos trabajos a los que la Dirección General de Sanidad y el Instituto Español de Oceanografía han considerado desde hace tiempo como decisivos para incrementar una faceta de nuestro desarrollo comercial que estaba hasta ahora un tanto abandonada.

¿Cuál es el motivo de que la ostricultura no haya pasado en España del terreno meramente experimental? A nuestro juicio, la explicación radica en lo difícil que resulta este tipo de explotación. No olvidemos que la ostricultura exige un fuerte capital, varios años de espera y diferentes clases de establecimientos. El carácter español individualista e impaciente resulta, entonces, contrario a esta clase de cultivo. Ello no quita para que los ensayos, si no numerosos, al menos periódicos demuestren la preocupación que siempre ha existido por poner en marcha este género de cultivo marino.

Recordemos, por ejemplo, que allá por el año 1862 se hicieron en el Señorío de Vizcaya tentativas para introducir el cultivo de ostras. Al parecer, un experto en la materia -Mr. Coste- había estudiado el problema y acordó enviar en la primavera siguiente a uno de sus delegados con permiso del Gobierno francés para empezar los ensayos, en tanto que un banquero lequeitiano establecido en París estaba dispuesto a financiar los gastos. Pero hoy es el día en que podemos preguntarnos en qué quedó la cosa.

Uno de los primeros expertos españoles en ostricultura fue Paz Graells, quien en 1.869 estuvo comisionado para explorar las costas de Galicia. Al año siguiente se publicó la memoria que había presentado sobre la situación de la industria ostrícola en nuestro país.

Posteriormente Sánchez y Sánchez (1936, 1944, 1954, 1957) biólogo de la Dirección General de Pescas, logró en Galicia las primeras ostras recogidas en colectores.

Si nos referimos a la provincia de Santander hay que recordar los trabajos que se llevaron a cabo por la Compañía Ostrícola de Santander y por D. Ignacio Villarias de Santoña que dieron origen a una importante industria que perduró durante algunos años. La citada Compañía disponía en Boo (Santander) de parques y de una estación depuradora que utilizaba el sistema de Fabre-Domergue.

Según informe de Alaejos (1922) se llegaron a traer de Francia unos tres millones y medio de crías de ostras que junto con el aprovechamiento de los ostreros naturales dio origen a una destacada industria ostrícola. La falta de continuidad en la importación de crías hizo que estas tentativas fructíferas fueran decayendo hasta desaparecer casi totalmente a raíz de nuestra guerra civil, debido en gran parte a que el Sindicato Ostrícola de Arcachón prohibió la exportación de la cría de ostras.

Hace pocos años Andreu (1955) realizó nuevas tentativas en Galicia que demostraron las buenas condiciones que reunían nuestras rías para llevar en un amplio programa, lo que hasta ahora habían sido ensayos más o menos afortunados.

Hay también otra causa de esta parálisis que precisa tenerse en cuenta: en España la afición al consumo de ostras no ha sido nunca popular. Por el contrario, la explotación mejillonera ha tenido siempre mayor número de adeptos.

A título de curiosidad histórica que corrobora nuestra tesis, recordemos el cuadro de la Escuela Española de Núñez de Villavicencio (1644-1700) que lleva por título "Los comedores de mejillones" y que contrasta, en el Museo de Louvre, con otros varios de la Escuela francesa en que aparecen con frecuencia las ostras, plato, por cierto, como se sabe, muy francés.

En estos últimos años los deseos de dar vida de nuevo a la ostricultura han cobrado fuerza entre algunos núcleos de la población costera de Galicia, Asturias y Santander.

En esta primera provincia Andreu (1965 a; 1965 b) del Instituto de Investigaciones Pesqueras, ha proyectado un programa de recuperación y fomento ostrícola en la ría de Arosa que dará, sin duda, sus frutos en los próximos años. En Santander se ha trazado también por el Instituto Español de Oceanografía y la Dirección General de Pescas, un plan de repoblación ostrícola en la ría de San Vicente de la Barquera.

A parte, dos sociedades de ostricultores de Santoña y alguno aislado en Laredo han puesto en marcha de nuevo la explotación de este cultivo marino que en otra época tuvo un incipiente desarrollo.

Este es, en líneas generales, tal como se encuentra en la actualidad planteado en España el problema de la ostricultura. Dejamos aparte el aprovechamiento de los bancos naturales, ya que ello no constituye en sí una práctica científica ni un cultivo marino, sino tal sólo una utilización provechosa de los recursos naturales.

R E V I S I O N      B I B L I O G R A F I C A

---



La literatura existente en la actualidad sobre ostricultura y problemas sanitarios derivados de la explotación de moluscos, es francamente abundante, sobre manera en lengua francesa.

En España el problema presenta otras características. Al no existir en nuestro país una explotación racional de la ostra, ni ser popular su consumo, los trabajos científicos sobre esta materia son escasos, hasta el punto de no existir un sólo tratado de ostricultura que pueda orientar a las gentes que desean emprender esta clase de cultivo marino.

El veterinario tropieza también con grandes inconvenientes cuando tiene que informar acerca de las áreas de explotación, los enemigos o enfermedades de estos moluscos, o simplemente sobre la sanidad de las aguas de explotación o del mismo producto alimenticio.

Por esta razón queremos señalar la bibliografía más representativa y al final de este trabajo insertamos también una relación bibliográfica que puede ser consultada por los técnicos interesados en esta materia.

Sobre los yacimientos con concheros que testimonian una utilización alimenticia por el hombre prehistórico, el conde de La Vega del Seila (1922 a; 1923 b), ha escrito trabajos importantes y últimamente nosotros (Madariaga 1963) nos hemos referido también a este particular desde una perspectiva biológica que permite obtener conclusiones climatológicas aplicables a una época concreta del Paleolítico.

Tratados clásicos de ostricultura son los de Bierry et Gouzon (1939), Ranson (1941) y Lambert (1950).

Últimamente se ha publicado por el Institut Scientifique et Technique des Peches Maritimes de Francia, un trabajo de Marteil (1960) que tiene el valor de ser una guía para los estudios de ostricultura en una región donde se deseé su implantación.

Para la biología de los moluscos hemos consultado a Pierantoni (1944) y D'Ancona (1960) y aconsejamos sobre todo el moderno tratado de Physiology of mollusca (1964) escrito por una serie de colaboradores. En sistemática y clasificación Hidalgo (1917), Nobre (1938-40) y Perrier (1930) siguen siendo libros guías para el conocimiento y clasificación de nuestra fauna malacológica. Autores de relieve en el campo de la ostricultura son Lambert (1936, 38, 43, etc), Boury (1928, 29, 30, etc), Trochon (1955, 56, 59, etc), Vizela (1954 a; 1954 b), Le Dantec (1955, 1956, 1965, etc). La Revista de los trabajos del Instituto de Pescas Marítimas de Francia tiene una colección importante de colaboraciones cuya enumeración sería prolífica.

En el aspecto bromatológico no pueden silenciarse autores como Le Gall (1947), Sanz Egaña (1948), Gastañaduy y col. (1965), Montero Agüera (1965), etc.

El Consejo Internacional para la Exploración del Mar en su Comité de Moluscos y Crustáceos ha publicado comunicaciones sobre diversos aspectos de la biología y sanidad de los moluscos. (Maeyer-Cleempoel et Lafontaine, 1957, etc).

Para conocimiento de las enfermedades y enemigos de la ostra tiene merecido renombre el trabajo de Dollfus (1921) que es clásico y sigue siendo consultado por tener todavía una gran actualidad.

Acerca de los problemas sanitarios de los moluscos han escrito Villar Salina (1944) y Gómez Lus (1956) desde un punto de vista médico. Mayor interés tiene para los veterinarios las publicaciones de Boury (1962), Pedemonte y Ventin (1962), Bernabeu (1962-63), Mazieres (1963) y otros autores aparecidos con motivo de las reuniones del Consejo Internacional para la Exploración del Mar.

Estudios sobre la depuración de moluscos tienen los siguientes autores; Vilela y Figueiredo (1952), Ladouce, Fauvel et Boury (1958), Madariaga (1960, 1964), Fauvel (1964), etc., cuya consulta puede ilustrar al veterinario sobre los criterios actuales y procedimientos más aconsejables en la instalación y manejo de las estaciones depuradoras. -



MATERIAL Y MÉTODOS

EXPERIMENTALES

---



A) LUGARES DE TRABAJO. - Los trabajos sobre ostricultura han sido realizados en Santander y su provincia visitando los lugares que se citan, propicios para una explotación ostrícola, y también aquellos que ofrecían alguna posibilidad para montar instalaciones de recogida o parques experimentales.

Las técnicas de laboratorio se han realizado en la Estación de Biología Marína de Santander, dependiente del Instituto Español de Oceanografía.

Los análisis bromatológicos se efectuaron en el Laboratorio Pecuario Regional Castellano de esta misma ciudad.

B) MATERIAL. - Las ostras procedían, bien de bancos naturales o de los parques experimentales.

El material que se ha manejado ha sido el siguiente:

- Palas, aparato saca-muestras de tierra, bolsas de plástico para el transporte de tierras. (Fig. 1)
- Papel universal indicador de pH.
- Cepillo para limpiar ostras
- Frascos estériles para el transporte de agua, bolsa de lona esterilizada para el transporte de las ostras.
- Batidora-mezcladora "Turmix" para la trituración y homogenización de las muestras.
- Aparato abre-ostras de venta en el comercio, tijera, bisturí. (Fig. 1).
- Pipetas de 1, 2, 5 y 10 c. c., buretas, matraces, probetas de 20, 50 y 100 c. c.
- Vasos, frascos y tubos de ensayo, gradillas, etc.
- Estufa de cultivo regulada a 41,5° C.
- Autoclave para la esterilización.
- Estufa de Pasteur para la esterilización en seco.
- Escalpelos, mortero para triturar, asa de platino, papel de filtro, algodón.
- Balanza.

Los medios de cultivo cuya relación se hace al final, constaban de:

- Caldo peptonado
- Sal ordinaria
- Fenol
- Agua destilada
- Arena fina de la playa
- Reactivos de Kovacs
- Tiras de cultivo bacto-strip (Fig. 31).

C) METODOS. - El método bacteriológico seguido ha sido el de Vincent, modificado por Boury y Borde (1957), tal como se utiliza en los laboratorios costeros de Francia. La razón de esta elección radica en las exigencias de la exportación de los moluscos españoles que son analizados a su recepción y sometidos a un período de depuración debido a su alta contaminación.

El procedimiento está basado en el crecimiento del Escherichia coli en agua de peptona fenicada incubada a 41,5° C. La reacción de indol con el reactivo de Kovacs indica, finalmente, la positividad en el análisis.

El método Vincent resulta seguro y sumamente práctico tanto en moluscos como en aguas de mar, provenientes de zonas sospechosas de ser insalubres.

La numeración se hace mediante unas tablas establecidas por Boury (1957).

Los análisis bromatológicos de humedad, proteínas, grasa, cenizas, etc., se han realizado según las normas establecidas por la Dirección General de Ganadería (B.O. del Estado nº 98 del 23 de abril de 1964).

La pauta de análisis exige que se recoja una muestra de suelo utilizando cualquier procedimiento. Nosotros aconsejamos servirse de un aparato saca-muestras (Fig. 1) que permite recoger muestras de bastante profundidad. Al mismo tiempo, de la película superficial se toma una muestra aparte con objeto de estudiar la población microscópica bentónica. Igualmente hemos determinado el pH del suelo y se han anotado los caracteres organolépticos del terreno (color, olor, etc).

En las rías de San Vicente de la Barquera y Santoña, gran parte de los suelos que sirven de substratum para la instalación de los parques son de naturaleza fango arenosa de color gris claro en la superficie y gris plomizo hasta negro en profundidad. Se trata de terrenos oxigenados en la capa superficial y de naturaleza sulfídrica en los estratos inferiores en los que hay descomposición de la materia orgánica, fenómenos de reducción y una vida bacteriana anaerobia.

Las muestras se recogen en una bolsa de plástico que se mantiene cerrada durante un buen rato y después al abrirla se aprecia fácilmente el olor característico a hidrógeno sulfurado

Nuestras observaciones nos han ofrecido los siguientes resultados:

1º) Terrenos: en la ría del Peral arenos fangosos en gran medida, y de niveles altos que descubren durante bastante tiempo incluso para mareas de coeficientes altos.

Las marismas de los malecones tenían zonas más bajas de suelos arenosos, y sanitariamente más aceptables que los de la zona anterior. El profesor Ramos aconsejó la implantación de un parque experimental en uno de estos lugares.

2º) Estudio de la película superficial: numerosas diatomeas bénicas entre ellas la Navicula ostrearia.

3º) pH del suelo: de naturaleza débilmente ácida con cifras de 6'5 a 6'8. Este factor tiene a nuestro juicio un valor meramente complementario sin que se le pueda dar para el agua de mar y los suelos la categoría de importante, a causa de que las variaciones son muy débiles.

RIA DE SAN SALVADOR. - Los ostreros naturales que en otra época fueron frecuentes en las rías de Oriñón, Treto, Suances, Cudón, Santoña, y Santander se encuentran en la actualidad reducidos a su mínima expresión y algunos de ellos, agotados. La causa principal de su desaparición hay que achacarla a las poluciones industriales (caso de Suances, por ejemplo) y en menor escala a las impurezas de las rías y puertos por basuras y vaciado de tanques y sentinas de los barcos, a pesar de que el artículo 17 del actual Reglamento de Policía del Puerto de Santander prohíbe tales prácticas. Citemos a título de ejemplo la zona donde se hallan los depósitos de la Campsa, cuyos muelles presentan una gran mortandad de las ostras fijadas, a causa de los efectos del gas-oil.

Con todo, en las rías de Santoña, Ajo y San Salvador existen todavía ostreros profundos que han resistido el marisqueo y los efectos nocivos de sustancias extrañas o de desecho industrial.

Uno de estos yacimientos se encuentra en la ría de San Salvador, que fue visitado por nosotros. Se trata de un ostrero de Griphea angulata Lamarck y Ostrea edulis L., que es utilizado en la actualidad para el suministro de conchillas con destino a la alimentación de animales domésticos. A pesar de su continuo aprovechamiento por toneladas, cuenta con un stock importante. Por desgracia, la instalación de un lavadero de mineral en su proximidad, le hace prácticamente inaprovechable desde el punto de vista bromatológico. (Véase esquema nº 1).

En nuestra visita apreciamos la existencia de ostras adultas y de otras jóvenes de año y medio. Aunque su aspecto es bueno, hay que sospechar que hay en ellas un acumulo de minerales de hierro y cobre que las hace peligrosas. Sin embargo, la zona nos parece apropiada para la instalación de colectores cuyos productos de fijación pueden trasladarse después a los parques de las zonas ostrícolas de esta provincia.

En la misma bahía de Santander existe una gran fijación de esta clase de ostra. En las rocas de la isla experimental de la Hierba del Laboratorio Oceanográfico de Santander, hay abundantes ostras portuguesas fijadas, si bien es dudosa como zona propicia para la instalación de colectores. Sin embargo, este Laboratorio ha utilizado los parques como depósito de las ostras recogidas aquí y en la ría de San Salvador.

Los resultados del inventario de los bancos naturales de ostras de la provincia los resumimos en la siguiente tabla:

TABLA N° 1

INVENTARIO DE LOS OSTREROS DE SANTANDER

Localidad	Lugar	Especies	Proporción
Santander	Bahía	[ <i>Griphea angulata</i> [ <i>Ostrea edulis</i>	Abundante Escasa
Santander	Hierba, Marnay	[ <i>Griphea angulata</i> [ <i>Ostrea edulis</i>	Abundante Escasa
Santoña	Bahía	[ <i>Griphea angulata</i> [ <i>Ostrea edulis</i> y [ <i>Ostrea stentina</i>	En estudio
San Vicente de la Barquera	Parte baja de la Llosa, ría Peña Candil	[ <i>Griphea angulata</i>	Sin determinar
Astillero	Ría	[ <i>Griphea angulata</i> [ <i>Ostrea edulis</i> [ <i>Ostrea stentina</i>	Abundantes adultas Escasas Abundantes, larvas y adultas
Ajo	Ría	[ <i>Ostrea edulis L.</i>	Pequeña



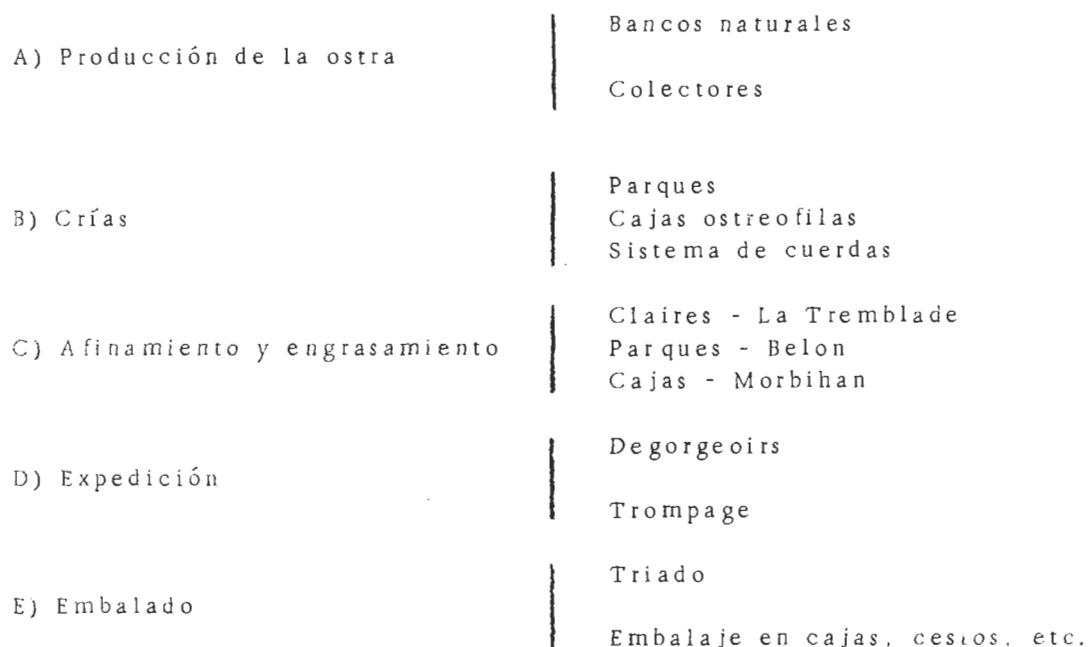
E N S A Y O S      D E  
E X P L O T A C I O N      O S T R I C O L A

---



Una vez que hemos realizado el inventario de los ostreros naturales y que hemos mencionado el estudio de los lugares de aprovechamiento ostrícola y de sus suelos, es preciso referirse a las prácticas ostrícolas propiamente dichas. La falta de bibliografía en español nos obliga a facilitar una serie de datos que consideramos de interés para los veterinarios y ostricultores españoles.

El cultivo marino de la ostra se puede sintetizar en el siguiente esquema:



RECOLECCION DE LARVAS. La utilización de "colectores" o soportes puestos por el hombre para que puedan fijarse las larvas, constituye el primer paso para que pueda hablarse de una técnica de ostricultura. El material más utilizado es la teja, aunque pueden servir rosarios de conchas enhebradas, sacos de tela metálica con conchas, ramas, trozos de pizarra, material de plástico, etc. Las cajas de cartón para el embalaje de huevos a las que se bañaban en una mezcla de cal y cemento, no las consideramos nada prácticas. Sin embargo, las placas de uralita y las tejas de plástico pueden dar tanto o mejor resultado que la teja corriente. (Fig. 27).

Los colectores se colocan en el mes de julio o agosto y permanecen colocados hasta el mes de abril del próximo año.

Técnicamente existe el problema de saber el momento en que deben colocarse los colectores. Si se hace pronto se cubren de una flora y fauna parásitas. Si lo realizamos tardíamente se pierde gran número de larvas.

Cualquiera que sea el tipo de colector, se precisa fijarlos bien y colocarlos en cajas o jaulas especiales de madera de 2 m. x 0'5 de anchura y 0'6 de alto, en las que tienen cabida hasta 130 tejas. En esta zona de la provincia de Santander con abundantes vientos y donde existen corrientes, se necesita que las jaulas estén bien sujetas al fondo por sus cuatro patas que hagan permanecer la caja a 20-30 cm. por encima del suelo. (Figs. 10-11).

La orientación puede ser perpendicular u oblicua a la corriente, con una separación de un metro aproximadamente.

La construcción se realiza en madera con tela metálica por ambas partes que deja pasar el agua e impide el ataque de los enemigos de las ostras.

En la actualidad, estas cajas, de 1'20 a 1'40 x 0'70 m., construidas de madera o plástico, se colocan sobre soportes fabricados con varilla metálica, cuya duración es muy superior a la madera, a la vez que resultan de menor volumen y más fácil transporte.

Las cajas ostreófilas deben quedar a 0'40 m. por encima del suelo. La cantidad aconsejable de ostras a colocar oscila de 200 a 250 de 40 a 45 kg. el millar para una superficie de 0'50 metros cuadrados, cifra que puede aumentarse hasta 300 ostras en las zonas batidas en las que se precisa que no se muevan mucho en la caja.

ESTABLECIMIENTOS EXPEDIDORES. - Este tipo de establecimiento y las operaciones que tienen lugar en ellos son un complemento de las fases de explotación inicial.

En España, donde se ha iniciado recientemente la ostricultura, no existe este tipo de establecimientos.

En Francia, en la costa Atlántica, hay abundantes establecimientos que preparan las ostras para ser remitidas a los mercados.

El lugar de emplazamiento debe ser próximo a los parques de explotación y a vías de comunicación.

Las edificaciones a que nos referimos están situadas en la costa y en comunicación con el agua del mar.

Para que la ostra llegue en perfectas condiciones al consumidor tiene aún que pasar en estos establecimientos por dos procesos.

El primero consiste en someterla a una limpieza externa e interna de las impurezas que encierra en el interior de sus valvas e incluso del intestino. Las ostras permanecen aquí unos días, operación que denominan los franceses degorgeoir.

Se aprovecha que los moluscos estén en el agua del mar para que, a la vez que se limpian de impurezas, someterlos todos los días durante varias horas a un estado de sequedad, retirando el agua, y de esta forma se acostumbren a permanecer fuera del agua con las valvas cerradas y soporten después un largo transporte. Esta práctica diaria se conoce en los centros expedidores franceses con el nombre de trompage. Es ahora cuando la ostra está ya preparada para su embalaje y remisión a cualquier punto del país.

B I O L O G I A      Y      E C O L O G I A      D E      L A      O S T R Á

---



La utilización de moluscos como fuente de aprovisionamiento alimenticio se conoce desde los tiempos más antiguos de la humanidad, en áreas costeras e incluso en otras situadas a más de diez kilómetros del litoral.

En el caso concreto de la ostra, aparece siempre en los yacimientos en relación directa con ríos donde hay o han existido bancos naturales.

De los moluscos hallados en los diferentes yacimientos prehistóricos del Cantábrico, no es la ostra el más abundante, pero se da la particularidad de que cuando aparece lo hace en grandes proporciones y formando, en ocasiones, enormes concheros, siempre próximos a ríos o manantiales. Nosotros hemos observado, por ejemplo, que cuando existen ostras y lapas la proporción de ambos moluscos está siempre en relación inversa. Es fácil de explicar el fenómeno si tenemos en cuenta la superior calidad de las ostras que constituye un manjar más apetecible y de superior valor alimenticio. Claro está que no todas las cuevas que poseen una representación malacológica, incluso abundante, tienen siempre restos de ostras en el yacimiento.

A medida que cronológicamente nos acercamos al Asturiense se aprecia una mayor riqueza marisquera que parece indicar una especialización por parte de los hombres de aquella época.

Las ostras se recogían utilizando "picos marisqueros" o cantes marinos abundantes en la costa. También es de suponer que existieran lugares de almacenamiento en refugios naturales de la costa en contacto con el mar en donde se guardaban cuando el exceso no permitía el consumo total o el transporte.

Resulta curioso también comprobar cómo las especies clasificadas por nosotros en la cueva de La Chora y el Otero (Madariaga, 1963, 1966) son las mismas que existen en la actualidad, es decir, Ostrea edulis L. y Griphea angulata Lamarck. La presencia de ambos lamelibranquios indica la existencia en aquella época de una temperatura de las aguas del mar semejante a la que existe actualmente. También queremos destacar cómo los autores que han estudiado la fauna cuaternaria (Conde de la Vega del Sella, (loc. cit.), de Fraga Torrejón (1958), etc. no consignan la existencia de la ostra portuguesa y sólamente se refieren a la ostra plana.

Los primeros pueblos colonizadores de la Península sintieron también una gran atracción por este alimento, sobre todo los romanos, que ejercieron su influencia en la zona norte del país. (Restos del conchero romano del castillo de la Riera, Covadonga, etc.).

Las primeras referencias de autores acerca de las especies de ostras existentes en aguas españolas aparecen ya en geógrafos y naturalistas de la antigüedad. Así, Estrabón explica cómo las conchas y ostras son más grandes en el Océano que en el Mediterráneo y lo achaca por ser mayores también las mareas en el mar abierto.

Columela igualmente alude a la "situación fangosa" que opina es muy conveniente para las ostras en tanto que la "situación arenosa" es menos a propósito.

Desde un punto de vista gastronómico, el marqués de Villena (1766) en su libro del Arte Cisoria, escrito en 1423, relaciona las ostras entre los alimentos que se consumían con cierta frecuencia en la corte. Sin embargo, como ya hemos apuntado, no ha sido nunca este marisco muy popular entre los españoles.

TAXONOMIA. - Las especies que cita Hidalgo (1917) como comunes en nuestras aguas son las siguientes: Griphea angulata Lamarck; Ostrea edulis L; Ostrea cristata Born; Ostrea cochlear Pilo y Ostrea senegalensis Gmelin, en el Atlántico. (Lámina 1).

De todas ellas la Griphea angulata Lamarck u ostra portuguesa y la ostra común, Ostrea edulis L. son las que corrientemente figuran como comestibles. A ellas nos referiremos, pues, en el estudio de su anatomía y biología.

La ostra se la clasifica taxonómicamente de la siguiente forma:

Tipo ..... Moluscos (Mollusca)  
 Subtipo ..... Conchíferos (Conchifera)  
 Clase ..... Lamelibranchiata  
 Orden ..... Tetrabranchiata  
 Suborden ..... Ostracea  
 Familia ..... Ostreidae  
 Género ..... Ostrea  
 Especie ..... Ostrea edulis L.

Es característico de los lamelibranquios el poseer un cuerpo simétrico con el manto dividido en dos lóbulos laterales y la concha formada por dos valvas que se abren y cierran mediante músculos usados a voluntad por el animal. Del mismo modo es típico de esta clase tener un pie comprimido en forma de cuña o de hacha, por lo cual reciben también la denominación de pelecípodos. La ostra es, por tanto, un molusco acéfalo, lamelibranquio y monomiario. Es decir, dotado únicamente de un músculo aductor y con branquias en forma de láminas semicirculares. (Fig. 3).

En su anatomía hay que distinguir la concha formada por dos valvas espesas, una de ellas -más hueca- contiene el cuerpo del animal. Las dos valvas se unen por una charnela y ambas son segregadas por el manto.

La respiración tiene lugar por las branquias. Los cilios vibrátilles de estos órganos son los encargados de transportar con el agua el oxígeno y los elementos nutritivos, que son conducidos hasta los palpos labiales de la boca, que también posee cilios para recoger las partículas alimenticias. El resto del aparato digestivo está formado por un esófago, el estómago, intestino y el ano que está situado próximo al músculo aductor. En relación con el aparato digestivo está el hepatopáncreas, glándula aneja en la que se acumula glucógeno en los ejemplares grasos.

La circulación es sencilla e interviene en ella un corazón con una aurícula y un ventrículo en relación con las branquias y los órganos.

No vamos a referirnos con gran detalle a su anatomía, ya que para el veterinario no tiene mucho interés. Tan sólo diremos que los bordes del manto debido a su sensibilidad sirven al inspector veterinario para comprobar la vitalidad de los ejemplares expuestos en los mercados.

Los lamelibranquios carecen de cabeza diferenciada (acéfalos) no poseen rádula y en el caso de la ostra el pie está ausente. El sistema nervioso es ganglionar.

La diferencia entre la ostra plana (Ostrea edulis L.) y la ostra portuguesa (Griphea angulata Lamarck) es bien marcada. La concha es redonda en la ostra plana, en tanto que se presenta alargada e irregular en la portuguesa. (Fig. 2).

La Ostrea edulis L. habita en aguas poco limosas y débilmente endulzadas por el aporte de las aguas de los ríos. Su "habitat" normal se encuentra en la zona de las Laminarias (aguas de 20 hasta 85 m. de profundidad), requiriendo temperaturas de 15 a 25° C. y salinidades de 29 a 35,7 por mil. La ostra plana es hermafrodita y más exigente que la portuguesa a las condiciones de temperatura y salinidad.

Por el contrario; la Griphea o Crassostrea angulata soporta mejor las aguas limosas y menos saladas. Es una especie costera situada en el nivel de los Fucus y su reproducción es unisexual. Mucho más difícil es la diferenciación de ambas especies en los primeros períodos. Para ello se precisa observar la concha por su parte interna, junto a la charnela, que presenta unos dientecillos en el caso de la Ostrea, que no existen en la Crassostrea. Cuando son ejemplares pequeños menores de un año, la diferenciación se hace difícil. Además, la ostra plana es de mejor calidad que la portuguesa y la Ostra stentina o morrucho carece de valor comercial a causa de no alcanzar un tamaño adecuado.

#### CARACTERES DIFERENCIALES DE LOS TRES TIPOS DE OSTRAS DEL CANTABRICO

Ostrea edulis L. - Cuerpo o masa visceral de color blanco amarillento (Ostia blanca), posee dientecillos marcados en los bordes de la valva plana o superior, junto a la charnela. Forma por lo general, redondeada. La impresión del músculo en la concha es de color blanco. Puede tener rayas violáceas en la concha superior.

En el adulto, la valva superior es escamosa. Dimensión, según Hidalgo, hasta 70 mm.

Crassostrea angulata Lmk. - Cuerpo o masa carnosa de color verde. Carece de dientecillos en los bordes de la valva, junto a la charnela. Forma de la concha, alargada, con frunces o ángulos. La impresión del músculo aductor es de color pizarroso. Con rayas violáceas en la valva superior. Talón de la charnela picudo o saliente. Las conchas son más duras que en la especie plana. Borde del manto de color negruzco.

En los ejemplares adultos la valva superior no es tan plana como en la especie anterior y carece de escamas o éstas son reducidísimas. Tamaño, según Hidalgo, de 40 mm.

Ostrea stentina. Payr (Morrucho). - Concha alargada, trapezoidal o triangular, con tendencia a formar un talón en el extremo derecho. En general es de forma irregular. Valva superior con dientes cerca de la charnela, en número mayor que la ostra plana. La cara externa puede tener rayas violáceas. La valva inferior es cóncava con frunces en los bordes. El borde opuesto a la charnela, que es el anguloso, suele presentar una elevación en ángulo obtuso.

Se diferencia de la ostra portuguesa por el color blanco de la carne y por tener la impresión muscular blanca; y de la ostra plana, por la forma trapezoidal y sobre todo, por los frunces del borde anterior que recuerdan a los de la ostra portuguesa. En sus características resulta intermedia entre las otras dos especies.

Interior de la concha de color blanco amarillento. Abunda en la ría de Astillero y en la bahía de Santoña.

El tamaño de esta especie oscila de 23 a 58 mm. Al encontrarse mezclada con los otros tipos de ostra, se precisa su diferenciación, ya que no resulta comercial su explotación a causa de que tiene un tamaño límite.

En definitiva, la diferenciación entre las dos especies comestibles, es la siguiente:

Tabla nº 2

Ostra plana

Ostra portuguesa

- a) Tienden los bancos naturales a desaparecer.
- b) Es exigente a las condiciones de temperatura y salinidad
- c) Forma redondeada
- d) Hermafrodita
- e) Carne de gran calidad

- a) Cada día es más abundante
- b) Es menos exigente a dichas condiciones.
- c) Forma alargada con frunces en los bordes.
- d) Unisexual
- e) Carne menos estimada

El "habitat" de estos moluscos bivalvos está condicionado por el nivel, la temperatura de las aguas, la salinidad, etc., que juegan, repetimos, un papel fundamental. Por ello los estuarios y las desembocaduras de los ríos son lugares propicios para el desarrollo de la ostra. (Véase esquema nº 2).

La aportación que realizan los ríos, de agua dulce y sales nutritivas, materia orgánica, etc., influye directamente en la floración planctónica, favoreciendo la alimentación y crecimiento de estos moluscos. La nutrición la realizan a expensas del "seston" conducido a la boca por el movimiento ciliar de las branquias, cuya actividad está en relación inversa con el grado de madurez sexual. El régimen alimenticio está, pues, formado por "plancton", "tripton", detritos y las sustancias coloidales que unen al mucus que segregan y que ingieren posteriormente.

En la tabla que sigue se señalan los elementos más comunes del contenido intestinal de la ostra portuguesa.

Gran parte de las diatomeas mencionadas forma parte del "plancton" y "benton" de las aguas de Santander: Chaetoceros, Coscinodiscus, Pleurosigma, Nitzschia, Navícula, Thalassiothrix, Rhizosolenia, Biddulphia, etc. (Fig. 28-30)

Tabla nº 3

Nº de observaciones	Contenido intestinal
62	Diatomeas (Pleurosigma, Navicula; Biddulphia, Nitzschia, Coscinodiscus; etc) bacterias, fangos, esporas de algas, gametos de ostras.

Las bajas de salinidad y temperatura, así como el descenso del pH o un exceso de sustancias en suspensión (aguas turbias), influyen desfavorablemente sobre el bombeo y nutrición de la ostra.

Estudios realizados sobre este particular (Le Danois, 1959), han comprobado que el mucus segregado por las ostras es bacteriostático. Es decir, tiene un poder antibiótico que se transmite igualmente al agua intervalvar que ingieren los consumidores de la ostra.

Experiencias modernas han demostrado también que el bombeo y filtración del agua por el molusco es estimulado por una sustancia existente en el agua del mar y cuya naturaleza no ha sido determinada, si bien se sospecha sea glucídida. El poder filtrante de ambas especies es también muy diferente. La ostra plana filtra un litro en el mismo tiempo que la ostra portuguesa absorbe unos cinco litros.

#### REPRODUCCION

La emisión de gametos está condicionada en la ostra, entre otras cosas, a la temperatura, influyendo también en este fenómeno la salinidad, la fase lunar, etc.

La tabla que adjuntamos a continuación señala las condiciones óptimas para cada una de estas especies.

Tabla nº 4

Especie	Temperatura	Salinidad	Temperatura de fijación
<i>Griphea angulata</i> Lamarck	17-18° C	26-35 por mil	22° C
<i>Ostrea edulis</i>	15-18° C	29-35 7 por mil	20° C

Las exigencias de cada una de ellas deben tenerse en cuenta para que el técnico conozca el momento de la emisión de larvas más abundante y propicio para que se coloquen los colectores.

El recuento de larvas de distintos tamaños, recogidas con red de plancton a diferentes profundidades, está a cargo de los biólogos que asesorarán a los ostricultores llegado el momento.

El procedimiento, aunque no incumbe al veterinario, debe ser conocido, ya que en el futuro es de esperar que se cuente con la colaboración del veterinario, técnico cuyos conocimientos biológicos y sanitarios pueden aplicarse con gran provecho a esta especialidad de los cultivos marinos.

Para la recogida de muestras de plancton donde se hallan las larvas de ostras en el momento de su emisión, se utilizan redes de plancton de distinta abertura de malla (70-75 μ) para recoger las larvas pequeñas y de 120-140 μ de grosor para las de mayor tamaño.

Las redes se remolcan desde una embarcación durante 10 minutos y para las capturas de fondo se utiliza una segunda manga mantenida un metro de la primera por un peso. Ambas van sujetas a una plancha que remolca la embarcación.

Según ha comprobado Trochon (1955), las larvas de ostra tienen un estado de vivencia planctónico y a medida que aumentan de tamaño alcanzan zonas más profundas. Las larvas pequeñas recogidas en superficie indican el comienzo de la emisión y las larvas de mayor tamaño son las más propicias a una fijación en los colectores. (Figs. 14-18).

#### FECUNDACION ARTIFICIAL

Esta ha sido una de las experiencias más interesantes que hemos practicado, si bien sus resultados no han sido definitivos. El método, siguiendo la pauta de Vlasblom (loc. cit.), ha consistido en colocar gametos masculinos y femeninos de Griphea angulata Lamarck en un recipiente conteniendo agua salada filtrada.

Se escogía para ello el momento en que la ostra estaba sexualmente madura, previa comprobación microscópica de los gametos masculinos y femeninos, así como de su grado de maduración.

Los porcentajes obtenidos en la primera parte de la experiencia se reflejan en la tabla nº 5. Indican una moderada preponderancia de las hembras (53,4%) sobre los machos (36,20%). En un reducido número de casos la determinación fue dudosa o imposible.

Tabla nº 5

Especie	Diferenciación sexual de las gonadas de la ostra portuguesa <i>Griphea angulata</i> Lamarck			Fecha de la experiencia
	Machos	Hembras	Indiferenciados	
<i>Griphea angulata</i>	21	31	6	agosto-septiembre-noviembre.

A medida que la temperatura de las aguas va disminuyendo, el desarrollo de las glándulas genitales sigue una línea paralela, hasta el punto de que en invierno la gonada pierde peso y la diferenciación sexual se hace en ocasiones difícil. La madurez del óvulo se aprecia por la conformación regular de los mismos y el aspecto lechoso en general de las gonadas.

Una vez determinado el sexo se seguía la siguiente técnica para la fecundación dirigida:

En una serie de placas de Petri se añadía agua de mar filtrada a la que se agregaban 25 mg. de aureomicina o terramicina por litro, con objeto de evitar la apa-

-rición de bacterias e infusorios que perjudican la evolución de las fases embrionarias de la ostra.

Acto seguido se realizaba la siembra de gametos utilizando una varilla de vidrio y se dejaban hasta el día siguiente a una temperatura aproximada de 19°C. ó simplemente a la temperatura ambiente en la época de verano.

Diariamente se precisaba añadir parte de las larvas vivas a otras placas con agua renovada. A las 24 horas se podía apreciar con el microscopio binocular el movimiento de rotación de la larva ciliada en la superficie y parte media del líquido. Las muertas se depositaban en el fondo de la placa.

La oxigenación se realizaba mediante un cuentagotas con el que provocábamos el batido y mezcla del oxígeno con el agua.

Cada 24 horas se recogía una muestra de las larvas y se fijaban en líquido de Bouin.

El número de experiencias y los resultados de viabilidad de las larvas se explican en la tabla que reproducimos.

Tabla n° 6

Fecundación dirigida en *Griphea angulata* Lamarck

Experiencia número	Fecha de la experiencia	Días de viabilidad de las larvas
1	13-21 agosto	8
2	18-21 agosto	3
3	21-25 agosto	4
4	21-29 agosto	8
5	25-29 agosto	4
6	1 septiembre	0
7	3-8 septiembre	5
8	17 septiembre	2
9	7-9 noviembre	2

Resultados. - De estas experiencias iniciales hemos sacado las siguientes conclusiones:

-En primer lugar, nos ha dado mejores resultados la utilización de placas de Petri grandes de poca altura y mucha superficie, que recipientes conteniendo uno o dos litros de agua de mar.

-La aparición de infusorios y bacterias es la principal causa de mortandad de las larvas.

-La pureza del agua, su temperatura y grado de oxigenación condicionan el desarrollo de las larvas.

-La no viabilidad de la experiencia n° 6 la explicamos por una falta de madurez de los gametos o tal vez debido a una muerte colectiva por choque térmico.

-El exceso de siembra de gametos tiene también un resultado desfavorable en la experiencia. Por ello aconsejamos que se haga controlada por la observación con el microscopio binocular.

ENFERMEDADES Y ENEMIGOS DE LAS OSTRAS

El veterinario puede ser consultado cuando por causas desconocidas aparece una gran mortandad en los parques de explotación o en los bancos naturales. Además de estas funciones asesoras, el veterinario puede descubrir en los mercados partidas de moluscos parasitadas, de aspecto repugnante o de escaso valor nutritivo, que imponen el decomiso o al menos el expurgo de la mercancía.

Con este objeto vamos a hacer un resumen del problema concediendo especial atención a los enemigos y enfermedades de las ostras que nosotros hemos observado en los parques y yacimientos naturales de la provincia de Santander.

Le Gall (1954) tiene publicado un cuadro sinóptico sobre las causas de mortalidad en las ostras, que modificado por nosotros sería el siguiente:

Tabla n° 7

Enfermedad	Aspecto	Causas	Remedios
Mal del pie	La ostra está entre-abierta y poco desarrollada. El músculo aductor se para de la concha.	Falta de nutrición y condiciones del medio desfavorables. Un hongo (Myotomus ostrearium) se desarrolla secundariamente.	Vigilar las condiciones del medio. Retirar las enfermas y sustituirlas por ejemplares sanos.
Leucocitosis verde	Delgadez, color verde de las granulaciones leucocitarias.	Modificaciones de la salinidad, temperatura o nutrición. Exceso de cobre.	Colocar las ostras en aguas donde puedan eliminar el exceso de cobre.
Cámaras de fango en la concha	Si están las cámaras en comunicación puede haber olor nauseabundo. Si está la vasa cerrada por el nácar es inodora.	Desnutrición Despegamiento del manto	Cambio de lugar Disminuir el número de ostras por metro cuadrado.
Peste	Valvas abiertas Falta de contracción del músculo. Muerte.	Modificaciones del habitat, predisponen	Cambio de medio
<u>Parásitos</u>			
Mytilicola intestinalis	No es huésped habitual en la ostra	Contagio directo	Separación de lotes de ostras y mejillones.
Esponjas		Cliona celata	Colocar las ostras en seco o con poca agua
Anelidos	Galerías en la concha por su parte externa e interna e incluso atacan el músculo aductor.	Polydora hoplura ciliata, etc.	Ensayar el sulfato de cobre.
Coccidiosis	Normal		No tiene inconvenientes para el consumidor.

<u>Enemigos</u>	<u>Daños que producen</u>	<u>Remedios</u>
Anomias	Se fijan en los colectores	Se confunde fácilmente con la ostra de la que es preciso diferenciarlos
Actinias		
Balanus		
Estrellas de mar (Asteracanthion rubens)	Devoran a las ostras	Retirar las estrellas. Añadir sulfato de cobre en solución.
<u>Moluscos perforadores</u>		
Murex erinaceus	Perforan la concha con la rádula	Destruir los huevos. Retirar los ejemplares en las bajas mareas.
Murex brandaris		
<del>Nassa reticulata</del>		
(Figs. 21-22-25)		
<u>Moluscos depredadores</u>		
Octopus vulgaris	Ataca a las ostras	Pesca
<u>Moluscos competidores</u>		
Crepidula fornicata	Enemigo de la ostra por concurrencia vital	No existe en España
<u>Crustáceos depredadores</u>		
Carcinus maenas	Atacan a las ostras jóvenes	Recubrir las ostras nacidas con tela metálica
Pourtunus puber		
Cancer pagurus		
<u>Peces</u>		
Trygon pastinaca	Se alimentan de ostras	Rodear los parques con redes y clavar estacas agudas en el suelo de los parques.
Myliobatis aquila		
Aurata aurata		
Pagrus pagrus		
<u>Aves</u>		
Haematopus	Comedores de ostras	Caza y recogida de sus huevos en los lugares de puesta
Ostralegus L		

#### EXPERIENCIA PERSONAL

En las visitas efectuadas a los distintos lugares situados en Santander, hemos podido comprobar cómo uno de los mayores enemigos de la ostricultura lo constituye la contaminación química por aguas residuales de la industria. El alquitrán, gasoil, fangos decantados, etc. provocan la muerte de las ostras por sus componentes tóxicos así como por asfixia provocada por falta de oxígeno. Tal es el caso de las ostras de Suances, muelle de la Campsa, ría de Astillero, etc. que en gran parte han desaparecido a causa de las eliminaciones industriales de desecho.

Ocupan también un puesto destacado las muertes que sobrevienen a las ostras en las primeras etapas juveniles. Las causas son muchas y en parte también desconocidas. A nuestro juicio, las condiciones ecológicas (temperatura, salinidad, alimentación, corrientes, ubicación, etc) desempeñan un papel destacado.

Como es sabido, el frío y el calor excesivos son nefastos para las ostras expuestas en parques que descubren cierto número de horas al día.

De las ostras criadas en cajas en San Vicente se observó ya a los pocos meses una mayor mortandad en la caja situada en el lugar denominado Los Malecones, que en la otra caja sita en la ría del Peral. La causa se debe, sin duda, a factores relacionados con el medio.

Los enemigos más frecuentes en los parques son los moluscos Murex erinaceus y Nassa reticulata, la esponja Cliona y las estrellas de mar (Asteracanthion rubens). Los dos primeros perforan las ostras jóvenes y la segunda invade la ostra hasta llegar a ocupar el contenido del cuerpo del animal. Las estrellas devoran gran número de ostras, por lo que hay que eliminarlas en los parques. (Fig. 26)

Un hecho curioso ha sido el hallazgo del crustáceo parásito Mytilicola intestinalis Steuer en una ostra portuguesa procedente de Santoña, que permaneció con otras en el depósito del Acuario durante mes y medio. No sabemos si la ostra se contagió en el Acuario o llevaba ya el parásito. El fenómeno no es frecuente y no hemos encontrado alusiones en la bibliografía acerca del parásito de la ostra.

De las enfermedades de la ostra, las más frecuentes son el mal del pie (Fig. 19), que afortunadamente no tiene una extensión epidémica, aunque en el año 1921 ocasionó grandes daños en la región de Marennes.

Al realizar el "Indice de condición" hemos observado siempre las conchas y son más frecuentes las cámaras de fango que el mal del pie.

Las citadas cámaras eran cerradas y no constituían una alteración notable para la ostra ni resultaban repugnantes al consumidor.

El mayor número de muertes de las ostras situadas en los parques ha estado ocasionado por unas perforaciones irregulares de la concha que unas veces aparecen en la valva superior y otras en la inferior. Estos agujeros no podían ser debidos a crustáceos, anelidos, algas, etc. ya que poseían un tamaño bastante regular.

Esta causa de mortandad en los parques experimentales montados en Santander llegó a alcanzar una cifra elevada sin que llegara a saberse a ciencia cierta su origen. Sin embargo, se observó la particularidad de que algunas de las conchas de ostras de procedencia prehistórica tenían también tales perforaciones. Los franceses han estimado que podían ser debidas a causas climáticas. Pero en realidad, en Santander las temperaturas no han alcanzado nunca cifras bajas como para originar tal fenómeno.

En definitiva, se ha supuesto que estaría motivado por la congelación del agua en determinados puntos de la concha que favorecía su rompimiento en estos lugares con el roce posterior y desgaste ocasionado por la erosión y acción del agua. (Fig. 20).

Enemigos indirectos de la ostricultura son la fauna y flora competitora (lapas, actinias, briozoarios, balanus, algas, etc) y el molusco Teredo navalis que perfora las maderas utilizadas en ostricultura. (Cajas, soportes, pilotes, etc). En Francia se hicieron ensayos con el "palo de hierro" (Lophira procera A. Chev.), árbol que posiblemente existe en la Guinea Española y que puede utilizarse en cajas oceánicas. Las pruebas demostraron sólamente que era más resistente que los otros tipos de madera. Pensamos que el plástico ha de ser la solución definitiva del futuro.

Respecto al molusco competidor (Crepidula fornicata L) (Fig. 23), tan extendido en toda Europa, no se ha comprobado su presencia en aguas españolas. Sin embargo se requiere cautela en caso de importaciones de moluscos extranjeros y también existe el peligro de su propagación por barcos en cuyo casco se fija el molusco. (Fig. 24).



COMERCIO Y VALORACION  
BROMATOLOGICA DE ESTE MOLUSCO

---



Por el momento no existen estadísticas que indiquen la venta y consumo de ostras en la provincia de Santander.

Como hemos repetido a lo largo de esta memoria, las ostras constituyen un manjar caro y sólo asequible a ciertos "gourmet" que pueden pagar a 300 pts. la docena, que ha sido el precio último alcanzado en diciembre de 1965.

Por otro lado, las ostras, a causa de comerse crudas no son apetecidas por todas las personas. Se da el caso, por ejemplo, que la bahía de Santander tiene abundantes ostras portuguesas de tamaño regular que son desaprovechadas ya que las gentes que se dedican al marisqueo no las dan importancia comercial.

Ello no quita para que en otras épocas el consumo local fuera mayor debido a la producción de este molusco por las Compañías ostrícolas de la provincia, que ejercían su propaganda y abarataban también la mercancía.

En la tabla nº 8 damos las cifras de consumo de ostras en Santander en los años 1928-29-30, según datos que constan en el archivo del Laboratorio Oceanográfico de Santander. (1)

Tabla nº 8

Consumo de ostras en Santander en los años 1928-29-30

<u>Número de meses</u>	<u>Kilogramos</u>	<u>Importe en pesetas</u>
15	6.092	6.402

La preferencia de los consumidores habituales es por la ostra plana, de mejor calidad que la portuguesa. En Galicia existen aún bancos naturales de este molusco que van desapareciendo poco a poco de Europa, en tanto que su hermana la ostra portuguesa debido a su fácil aclimatación se adapta mejor a un tipo de aguas que no soportaría la Ostrea edulis.

Este molusco se envía a los mercados del resto de España, preferentemente de Madrid y Barcelona, donde su venta alcanza una cotización alta que hace de la ostra plana un alimento de lujo. La calidad de estos moluscos españoles compite en ocasiones con los de Francia. Así, en nuestra visita a La Tremblade en el año 1961, tuvimos ocasión de estudiar un lote de ostras españolas procedentes de bancos naturales que habían sido introducidas para su afinamiento en "claires" de esta región. A los seis meses el crecimiento era normal, si bien el engrasamiento resultó deficiente.

La riqueza del plancton de las rías gallegas favorece no sólo el crecimiento, sino también la calidad de las ostras, que son apreciadas incluso por los franceses. (2)

(1)- En 1934 se vendieron en Santander 3,1 toneladas de ostras, por un valor de 2,7 miles de pesetas. En la actualidad, el consumo no sobrepasa de las 250 ostras semanales

(2)- En un reciente trabajo, Ramos y Cendrero (1967) aluden a las inmejorables condiciones que ofrecen para la ostricultura las bahías de Santander y Santoña en las que la ostra portuguesa alcanza en un año el tamaño comercial (60 kgs-millar) y la ostra plana tiene a los diez y ocho meses el tamaño y peso que corresponden a las ostras de Bretaña de treinta meses.

### VALOR NUTRITIVO DE LA OSTRA

El doctor Le Gall (loc. cit) al referirse al valor terapéutico de la ostra, hace un resumen bastante completo de las obras de medicina en las que se alude o prescribe su utilización en las más diversas dolencias. Así, aconseja su consumo en los casos de desnutrición, anemia, tuberculosis y afecciones, en general, del aparato digestivo en que no se tolera otro tipo de alimento.

Modernamente, los defensores de este molusco llegan más lejos y hablan de que las ostras constituyen un alimento protector contra el cáncer y que el agua intervalvar posee un poder antibiótico que pasa a las personas que utilizan este alimento. (Le Danois, loc. cit.). Pero aparte de todo esto, hay que considerar su apreciable valor nutritivo que hace de la ostra un alimento comparable a la leche o a los huevos y superior a otros muchos alimentos por su riqueza en vitaminas y sales minerales.

Los análisis efectuados por nosotros para conocer la composición química de la ostra portuguesa Griphea angulata Lamarck, han consistido en la determinación de:

- Humedad. - Desecación a 105°C hasta lograr un peso constante, previo tratamiento a 70°C.
- Grasa. - Se siguió el método clásico de extracción con éter sulfúrico utilizando el aparato de Soxhlet.
- Proteína. - El método utilizado ha sido el de Kjeldahl, sirviéndonos el selenio como catalizador. En estas determinaciones se utilizó el factor 6,25.
- Cenizas. - Consistió en calcinar las ostras hasta peso constante por incineración utilizando una mufla eléctrica a 550°C.
- Hidratos de carbono. - Se han hallado (Niflex) por diferencia con 100 de la suma del resto de los valores obtenidos (humedad, grasa, proteínas y cenizas).
- Procedencia de los lotes. - Se han analizado tres lotes de ostras portuguesas de distinta procedencia (Isla de la Hierba, Santoña y ría de Astillero), recogidos dos de ellos el 28 de agosto (B y C) y el tercero (A) el 22 de septiembre de 1965.

Los resultados fueron los siguientes:

Tabla nº 9

#### Composición química de los tres lotes de *Griphea angulata* Lamarck

Lote	Humedad	Proteínas	Grasa	Sales minerales	Nifex
A	77,5	12,4	1,7	3,2	5,2
B	79,1	11,01	2,42	2,5	4,97
C	78,7	12,51	1,78	2,3	4,71

Tabla nº 10

#### Estudio comparativo de la composición de la ostra según diversos autores

Autores	Agua	Grasa	Proteína	Cenizas	Nifex
Madariaga	78,43	1,96	11,97	2,66	4,98
Fayen	89,69	0,37	4,95	2,37	2,62
Montero	82,42	2,013	8,023	1,331	6,325
J. Koenig	80,52	2,04	9,04	1,96	6,40
Goardery-Alvasker	78,65	1,37	10,06	1,34	7,77
Balland	80,5	1,40	8,70	2,04	7,36
Henseval	80	6,84	8,33	2,05	8,78

Tabla n° 11

Elementos minerales de la ostra según Le Gall (Loc. cit.)

Elementos	Miligramos
Cloro	600
Yodo	0,0192
Azufre	150
Fósforo	200
Sodio	350
Potasio	200
Magnesio	35
Calcio	60
Hierro	6,5
Cobre	0,2
Zinc	20
Manganese	0,5
Arsénico	0,6

Tabla n° 12

Riqueza en vitaminas de la ostra en U. I. según Le Gall

Vitaminas	U. I.
A	420
B <sub>1</sub>	100 a 200 microgr. para 100 grs.
B <sub>2</sub>	100 a 200 " "
C	8 (En miligr. de ácido ascórbico )
D	5 (Microgr. para 100 grs.)
PP	8,1 ( Id id )

Tabla n° 13

Tasa de glucogeno en % de peso fresco en *Griphea angulata*  
(Bierry et Gouzon)

Fechas	Hepatopáncreas	Organos genitales
18 noviembre	2,12	4,15
3 diciembre	2,8	11,2
7 diciembre	5,4	9,0
17 diciembre	6,7	10,0
7 enero	4,6	10,0
4 febrero	5,1	9,5
11 febrero	4,5	8,3
15 marzo	2,4	7,0
20 abril	2,5	5,0

Discusión

Debemos advertir en primer lugar que nuestros análisis se han efectuado con ostras portuguesas, en tanto que el resto de los autores citados lo han hecho con la Ostrea edulis. Naturalmente este detalle ofrece ya variaciones que son tanto mayores según el tamaño, la edad, el engrasamiento y, sobre todo, el estado sexual. Como ya hemos dicho, las sustancias de reserva están en relación inversa con la madurez sexual de las gonadas. La variación del glucógeno encerrado en la célula de Leydig dentro de mallas conjuntivas de diversos órganos es, según Bierry y Gouzon (loc. cit.), mucho mayor en la ostra portuguesa que en la plana, y baja en la primera cuando los órganos genitales están fuertemente pigmentados a causa de la marenina.

INSPECCION BROMATOLOGICA Y RENDIMIENTOS

---



La inspección de moluscos exige actualmente más atención al bromatólogo que hace algunos años en que las funciones del veterinario se limitaban a conocer el estado de frescura del producto.

El artículo 7 del Reglamento para reconocimiento de la calidad y salubridad de los moluscos dice que tan sólo los moluscos que procedan de bancos naturales y viveros clasificados como "salubres o temporalmente salubres" podrán ser dedicados al consumo público. Es decir, el veterinario, además de sus funciones de bromatólogo tiene otras de inspector y debe conocer la procedencia de los moluscos, la fecha de salida y de llegada a los mercados, condiciones de transporte, si han sido depurados, etc.

Una vez conocidos estos datos debe tener en cuenta las épocas de veda, que por desgracia no se cumplen siempre en nuestro país, y tener presente igualmente los tamaños autorizados.

La talla comercial para la ostra portuguesa es de 6 cm. y 5 cm. para la ostra plana. El mejillón se autoriza con 4 cm. y con 3,5 cm. en el caso de la almeja.

Para la inspección propiamente dicha del producto debe recogerse una muestra y consignar la talla, el estado de engrasamiento, color, olor, cantidad de agua intervalvar, estado de la carne y de la concha, etc. El examen de algunos ejemplares es suficiente para dar una idea exacta del estado sanitario de la ostra. Aparte, hay que tener en cuenta otras causas posibles de contaminación por lavado, empleo de hielo, almacenamiento, recipientes de transporte y los que dependan de la higiene del establecimiento y del personal. (Cfr. modelos certificados).

Al exigirse la etiqueta de salubridad conviene también averiguar la procedencia por si las ostras provinieran de lugares donde existan próximas a los ostreros minas de cobre o de otro mineral que puedan hacer que los moluscos acumulen cantidades considerables de estos productos.

El siguiente esquema nos dará una idea acerca de los criterios de inspección bromatológica.

Tabla n° 14

Reconocimiento de la aptitud para el consumo de los moluscos

Moluscos frescos

Moluscos alterados

Estado en el momento de la venta: cerrados

Presentación: abiertos o entreabiertos

Olor: agradable, a marisco

Olor: fuerte, desde ácido hasta putrefacto.

Color: gris claro

Color: decolorado, amarillento o excesivamente verde

Agua intervalvar: abundante y limpia

Agua intervalvar: escasa o nula por pérdidas

Sonido a la percusión: mate

Sonido al choque: hueco

Sensibilidad del manto: intensa

Sensibilidad del manto: mermada o nula

Concha: claramente nacarada e intacta

Concha: puede estar alterada por enfermedades o parásitos. (Mal de pie, cámaras de fango, etc).

La sensibilidad del borde del manto es un signo al que concedemos gran valor y que sirve para demostrar que los moluscos están vivos en el momento de la venta. En el laboratorio del mercado pueden completarse otros datos más complicados como son los químicos, bacteriológicos, etc.

### RENDIMIENTOS

Los moluscos, debido a la concha tienen un elevado porcentaje de desperdicios o partes inaprovechables. En el caso de la ostra estos valores, como es natural, son bastante elevados y oscilan de 800 a 825 grs. por kg., en tanto que la parte comestible viene a constituir el resto.

Las valoraciones de rendimiento se han efectuado también con Griphea angulata que es la especie de ostra más común en estas aguas.

Tabla nº 15

#### Datos comparativos de los rendimientos de Griphea angulata y Ostrea edulis

Especie	Desperdicio %	Comestible %	Autores
<u>Griphea angulata</u>	80,90	19,10	Madariaga
<u>Ostrea edulis</u>	86,72	13,28	Montero Agüera

Discusión. - La ostra portuguesa tiene mayor aprovechamiento que la plana, si bien estos resultados dependen también como es lógico del tamaño, crecimiento de la concha y del engrasamiento.

Las ostras portuguesas de gran tamaño (ostiones) tienen cifras superiores de desperdicios, a causa del tamaño extraordinario que alcanza, en ocasiones, la concha.

Los datos obtenidos por nosotros coinciden con los de Le Gall (loc. cit.), si bien este autor habla de la ostra sin especificar en qué especie ha obtenido los resultados.

La concha, si bien es un desperdicio desde un punto de vista familiar, no lo es por el contrario, desde la perspectiva industrial. En este sentido, ciertas fábricas recogen las valvas para molerlas y destinárlas a la alimentación de las aves. Así se hace en la ría del Astillero donde a pesar de ello, no se ha acabado con este importante yacimiento ostrero. Otra utilización de las valvas de los moluscos es servir de colectores.

### INDICE DE CONDICION

Se conoce con el nombre de "índice de condición" la técnica que permite conocer el estado de engrasamiento o de gordura de la ostra. Con este objeto, el "índice de condición" es muy usado en Francia en los laboratorios costeros que de esta forma pueden informarse acerca del grado de engrasamiento de una partida de ostras o de las condiciones ecológicas del lugar donde han sido explotados los moluscos. Es la prueba que se admite también en caso de litigio judicial.

Técnica. - Consta de las siguientes fases:

1º) Elección al azar de una muestra de diez ostras que estén limpias, intactas y sanas.

2.) Se introduce el lote en agua de mar durante 24 horas, pasadas las cuales se sacan, escurren y se colocan en fila sobre la mesa del laboratorio.

3.) Respetando el orden de colocación medimos en una probeta graduada el volumen que desalojan y que anotamos como V.

4.) Se abre cada ostra, por idéntico orden, y se introduce el cuerpo sin el agua intervalvar en un recipiente contenido agua a ebullición donde permanecen cada una durante 20 segundos. Al concluir este tiempo se sacan con una pinza del agua y

se depositan sobre papel de filtro triple durante tres horas. Al cabo de este tiempo y cuando esté seca la carne, se pesa y lo expresamos en gramos con la letra p.

5.) Cálculo del volumen de las valvas de cada una de las diez ostras y lo expresamos como v.

6.) La diferencia entre V-v nos dará, naturalmente, el volumen intervalvar.

La fórmula del índice de condición es la siguiente:

$$\text{Índice} = \frac{\text{Peso}}{V - v} \times 1000$$

#### Índice de condición de la ostra portuguesa. - (*Griphea angulata Lamarck*)

$i > 350$  = ostras muy grasas  
 $250 < i < 350$  = ostras grasas  
 $180 < i < 250$  = ostras medianamente grasas  
 $i < 180$  = ostras flacas o magras

#### Índice de condición de la ostra plana . - (*Ostrea edulis*)

$i < 250$  = ostras flacas o magras  
 $250 < i < 350$  = ostras medianamente grasas  
 $350 < i < 500$  = ostras grasas  
 $i > 500$  = ostras muy grasas

Procedencia de las ostras. - Los análisis del Índice de condición se han realizado con dos lotes de ostras portuguesas de talla comercial que provenían de Santoña. El tercero se hizo con ostras que fueron llevadas al parque de la isla de la Hierba. Como en nuestro caso nos interesaba la clasificación de la muestra, se han hecho los cálculos en total, en lugar de uno a uno.

#### Resultados:

##### Lote A

Procedencia: Santoña  
 Especie: *Griphea angulata*  
 N° de ejemplares: 10  
 Volumen total: 343 c. c.  
 Volumen de las conchas: 167 c.c.  
 Volumen intervalvar: 176  
 Peso cuerpo: 4.960  
 Índice: 280  
 Calificación: grasas

##### Lote B

Procedencia: Santoña  
 Especie: *Griphea angulata*  
 N° de ejemplares: 10  
 Volumen total: 392 c. c.  
 Volumen de las conchas: 218 c.c.  
 Volumen intervalvar: 174  
 Peso: 50,60  
 Índice: 290  
 Calificación: grasas

##### Lote C

Procedencia: Isla de la Hierba  
 Especie: *Griphea angulata*  
 N° de ejemplares: 10  
 Volumen total: 404 c. c.  
 Volumen de las conchas: 237  
 Volumen intervalvar: 167  
 Peso cuerpo: 61 grs.  
 Índice: 365  
 Calificación: muy grasas



S A N I D A D      D E L      P R O D U C T O

---



El citado Reglamento de calidad y salubridad de los moluscos, en su epígrafe que alude a la producción y cultivo de los mariscos (art. 5º) señala la obligatoriedad de que las zonas del litoral aptas para el cultivo de moluscos sean clasificadas en salubres, temporalmente salubres o no salubres. Únicamente los moluscos situados en las regiones sanitariamente favorables están autorizados para venderse al público. Esto es lo que dice la ley, pero de hecho, hasta este momento, que nosotros sepamos, no se ha llevado totalmente a la práctica.

He aquí, pues, una de las primeras cosas que hay que hacer para asegurar la sanidad de la producción marisquera española.

Para ello se requiere efectuar una encuesta de las condiciones que reúnen los lugares solicitados por los ostricultores. Es decir, condiciones topográficas, metereológicas, sanitarias (existencia de aguas de desechos industriales, domésticos o públicos), etc. A la vez es necesario efectuar análisis bacteriológicos de las aguas y de los moluscos existentes en las cercanías de la zona estudiada. Esto se realizará periódicamente eligiendo diferentes tipos de mareas y condiciones atmosféricas. (lluvia, viento, etc.).

Según esto, los cultivos marinos que se realizan en puertos y cercanías de lugares habitados tienen el inconveniente de no poder destinarse luego a la alimentación humana con suficientes garantías. Sin embargo, se presenta el paradójico caso de que las epidemias ocasionadas por el consumo de mariscos no son frecuentes en nuestro país, pese a que no se vigila este aspecto sanitario. ¿ A qué se debe, pues, que los mejillones españoles por ejemplo, no ocasionen enfermedades graves ? La causa radica en la costumbre española de ingerir estos y otros mariscos cocinados con salsas y añadiendo limón.

En Francia, por el contrario, todos los mariscos se comen crudos con limón o mantequilla y las epidemias tifo-paratípicas fueron frecuentes por esta causa.

Con todo, hay mariscos como la ostra y la almeja que se ingieren en España crudos y pueden ocasionar enfermedades graves a los consumidores. Pero además de esto tenemos planteado el problema de la exportación de moluscos españoles a otros países, preferentemente a Francia, que superará la crisis existente en el momento en que proporcionemos alimentos tipificados y con garantía sanitaria. Por ejemplo, en el periódico francés "Midi Libre" del día 20 de diciembre de 1961 apareció un artículo oponiéndose a la importación de moluscos de España. Posteriormente, en la publicación "Cultures Marines" se reprodujeron diversas opiniones en contra, basadas en los puntos expuestos anteriormente.

Aunque el mar no posee una flora microbiana patógena para el hombre, se da la circunstancia de que diversos gérmenes que ocasionan enfermedades pueden vivir cierto tiempo en este medio y ser absorbidos por moluscos en los que permanecen durante un tiempo variable que oscila, según los autores Gevaudan Tamalet et Gay (1957), desde horas hasta algunos días.

No debe olvidarse que los lugares polucionados, ricos en materia orgánica o residuaria son siempre propicios al engorde del molusco. En estas aguas el Escherichia coli puede tener un origen humano o de animales, sean aves marinas o mamíferos.

En Santander, las epidemias de fiebres tifoideas (Villar Salinas, loc. cit.) han tenido siempre su origen en un contagio directo o hídrico. El consumo de mariscos ocupa un lugar insignificante. Incluso se da la particularidad de que las profesiones relacionadas con la pesca dan las cifras más bajas. Ello no debe extrañarnos si tenemos en cuenta que las ostras no son un marisco que sea comido frecuentemente por la población. Sin embargo, debía prestarse mayor atención a otros moluscos como los mejillones, almejas, lapas, etc., que no es raro que en bastantes ocasiones se consuman crudos en el mismo lugar de recogida y próximos a lugares en que de-

-sembocan los colectores de las grandes ciudades.

La contaminación puede tener lugar en cualquiera de los lugares del circuito que se inicia en el mar y concluye en el consumidor. Por ejemplo, fue bastante comentada una epidemia de ictericia ocasionada por el consumo de ostras contaminadas en un estanque de almacenamiento de Suecia.

El poder filtrante de la ostra depende en gran medida de la temperatura y por ello esta propiedad está ligada al período estacional. A una temperatura aproximada de 25-30° la actividad ciliar tiene su mayor intensidad y la filtración del agua dependería también del grado de apertura de la concha y del manto. Por la noche esta actividad se mantiene, por lo cual se aconseja la depuración de los moluscos durante este tiempo.

#### ANALISIS DE AGUA Y DE MOLUSCOS

Preparación del material. - El saquito de lona en que hemos transportado las ostras, lo mismo que la botella para la recogida del agua, se han esterilizado en el horno de Pasteur a 180°C, envueltos en papel.

La botella para la recogida de muestras de agua va montada en un sujetador de plomo que favorece su inmersión. En etiquetas apropiadas se anotan los datos de fecha, lugar, hora, estado meteorológico, marea, coeficiente, viento, etc. para el agua, y la procedencia para las ostras.

El resto de material de vidrio, la arena de playa, etc., han sufrido también idéntico proceso de esterilización.

Los componentes de los medios de cultivo son peptona, agua destilada, sal ordinaria (ClNa) y fenol. El ácido fénico puede ser añadido al medio de cultivo antes de la esterilización o mejor aún en el momento de la siembra, ya que la esterilización puede hacer variar la cantidad de ácido fénico y modificar el medio. No es necesario el uso de agua de mar, ni de líquido intervalvar en los análisis.

La composición del caldo fenicado para un litro de solución es la siguiente:

Peptona bacteriológica ....	20 grs.
Sal marina .....	5 grs.
Fenol .....	0,85 grs.
pH .....	6,9 a 7,2

Las tiras de bacto-strip hay que conservarlas en un sobre negro, alejadas de la luz y la humedad. Las tiras son de 120 mm. de largo por 12 mm. de ancho y se venden encerradas dentro de una funda de plástico que se rompe en el momento de la siembra para luego introducirlas de nuevo y cerrar.

Modo operatorio (Método de Vincent). - Lavado externo de la concha, si está sucia, con un cepillo

Acto seguido se prepara el material necesario esterilizado y un lote de 5 ostras ó 10 unidades en el caso de tratarse de almejas o mejillones. Cada uno de los moluscos es colocado sobre un soporte abre ostras, que consiste en un tajo de madera, excavado donde se ajusta la ostra para poder abrirla. La operación se favorece quemando ligeramente la charnela e introduciendo lateralmente un bisturí esterilizado hasta seccionar el músculo aductor. Separada la valva superior, se tira el líquido intervalvar y se depositan los cuerpos de cada una de las ostras en una probeta que contiene 30 c.c. de suero fisiológico estéril al 10%.

Se calcula después el volumen de la carne y el del líquido fisiológico que habrá que añadir a la probeta de tal forma que exista un volumen total igual a tres veces el de la carne. Es decir, un volumen de carne y tres de líquido, teniendo en cuenta los 30 c.c. que hemos añadido primariamente en la probeta.

Verter todo el contenido de la probeta en una copa graduada y con ayuda de la tijera estéril se corta y dislacerá el cuerpo de las ostras. Se añade ahora un tubo con arena de playa estéril y con ayuda de una mano de mortero se tritura el contenido. En este momento es cuando se añade el suero fisiológico estéril complementario.

Siembra. - Se toma un tubo para dilución conteniendo 9 c.c. de agua fisiológica estéril a la que se añade 1 c.c. del macerado problema y se agita convenientemente para homogeneizar.

A continuación, con una pipeta estéril de 5 c.c. se cogen 5 c.c. de esta solución y se echan en un matraz con caldo preparado para esta clase de siembra. (Caldo P.P.N. 5).

El segundo tiempo consiste en coger con la misma pipeta de 5 c.c. esta misma cantidad del macerado problema y verterla en el segundo matraz. (Caldo P.P.N. 5).

Cada siembra en matraz repartidor es agitada convenientemente y repartido el contenido uniformemente en cinco tubos que se colocan en una gradilla. Es decir, habrá por tanto dos series, una de 5 y la otra de 0,5 del macerado.

Se coloca la gradilla en la estufa a 41-41,5°C. durante 48 horas. Pasado este tiempo se realiza una resiembra en 10 tubos que contienen 10 c.c. de caldo 2% fenicado. La resiembra se realiza con asa de platino y se introducen los 10 tubos en la estufa otras 24 horas.

Después de este tiempo (72 horas desde la siembra inicial) se hace la reacción del indol con el reactivo de Kovacs.

Siembra de agua. - El agua del parque del lugar donde se desea instalar el cultivo marino o que va a servir para una depuración, se recoge en una botella estéril que se transporta rápidamente y se coloca en frigorífico hasta el momento del uso, que deberá hacerse rápidamente previo agitado de la muestra.

Al caldo para siembra de agua de mar (P.P.N. 10) que se halla en un matraz repartidor estéril se le añaden 10 c.c. del agua problema. Con el matraz repartidor se reparte la dilución en 5 tubos de ensayo y se introduce en la estufa durante 48 horas a 41,5°C.

Idéntica técnica se realiza con 1 c.c. de agua de mar que se siembra en otro balón repartidor que contiene caldo (P.P.N. 1) para esta siembra. Se reparte también en 5 tubos y se estufa 48 horas. Con agua de mar no se hace después resiembra.

Determinaciones rápidas mediante el uso de tiras de bacto-strip. - Este método descubierto por el químico alemán Förg tiene la ventaja de ser un método cuantitativo práctico para conocer la polución del agua marina.

La técnica de manejo es muy sencilla. Se corta el papel protector de plástico y se saca la tira que se sumerge en el agua problema. A continuación y sujetándola por la parte calada de puntos, se introduce de nuevo en la funda protectora de plástico procurando no toque las paredes. Después se corta por la línea punteada sujetada por los dedos y se tira esa parte. Para cerrar el plástico se le coloca dentro de la funda entre dos porta-objetos y se aplica una llama con lo que se sueldan los bordes. Finalmente se dejan las tiras a temperatura para diferenciación de coliformes. El resultado se califica por el punteado rojo que denota la presencia de cada colonia. (Fig. 31).

Reacción del indol. - Sobre cada uno de los tubos sembrados con agua de mar o macerado de las ostras se añade 1 c.c. aproximado del reactivo de Kovacs. La coloración roja indica la positividad, que tiene la siguiente valoración:

- 1º) Coloración rojo púrpura: indol
- 2º) Coloración rojo neta: indol
- 3º) Coloración rosa franca: indol
- 4º) Coloración rosa muy pálido: trazas de indol

Interpretación. - En las tablas que reproducimos en el anexo se lee el número de colibacilos por litro. (Véase anexo).

Normas bacteriológicas. - Los criterios sanitarios para aguas y moluscos no están universalmente standarizados. En Francia, según Boury (1962), la escala de apreciación sanitaria es esta, correspondiente a 1 gr. de carne de molusco:

- Clase I : inferior a 1
- " II: de 1 a 5
- " III: igual o superior a 5, pero inferior a 15
- " IV: de 15 ó más

Hasta hace pocos años el país vecino no tenía una reglamentación, si bien la que se cita tiene sólamente un valor relativo, a no ser que los análisis sean periódicos. En caso de moluscos sometidos a depuración deben poseer la calidad primera.

La "Fishmonger's Company" de Londres ha adoptado la siguiente norma: Las ostras se aceptan si el porcentaje de salubridad es de 60 a 100%. Se las considera sospechosas si el porcentaje de salubridad desciende al 40-50% y se decomisan cuando es inferior al 30%.

En los Países Bajos, tanto para las ostras como para las aguas de los parques, se consideran salubres cuando no contienen más de 10.000 coli por litro.

Estados Unidos tiene fijado un criterio idéntico al de los Países Bajos para las ostras, pero no se toleran más de 1.000 coli por litro en el caso de las aguas de los parques. Sherwood et Thomson (1953) establecen las siguientes categorías:

- Clase I: no más de 5 E. coli ml. de carne de molusco
- Clase II: de 6 a 15 E. coli

En el caso de las ostras, no se admite, en general, la presencia de Salmonellas en 1 ml. de moluscos y se toleran para el E. coli 20 gérmenes para 100 ml. de ostras u otro tipo de molusco.

En España la Dirección General de Sanidad no ha fijado normas que deban seguirse en el control de la calidad bacteriológica de nuestros moluscos.

Comparación con otros métodos. - Los métodos de control bacteriológico más utilizados en la actualidad son los siguientes:

a) Método canadiense (Most Probable Number). - Se realiza con un número variable de ostras, de las que se utilizan tanto la carne como el líquido intervalvar. La siembra se efectúa en tres series de 5 tubos de caldo lactosado y se incuban a 37° durante 48 horas, aunque en la actualidad se preconiza la incubación a 44°.

El número probable de coliformes se determina por las tablas de probabilidades de Hoskins.

Los tubos positivos se resiembran en caldo biliado al verde brillante y se incuban a 44° C.

Es el método favorito en Canadá y Estados Unidos.

b) Método Bigger. - La muestra consta de 10 ostras y se hacen diluciones al 1/50, 1/250 y 1/1.250 y se siembran en dos tubos. El medio consta de caldo lactosado y biliado y se incuba 24 horas a 37°C.

De la ostra se utiliza el cuerpo triturado al que se añade agua estéril hasta lograr 25 ml. que corresponden al volumen del molusco reconstruido.

Este método se emplea en algunos países, entre ellos Irlanda.

c) Método inglés (Fishmonger's Company). - Se manejan en este método 10 ostras que igual que en el de Bigger se analizan individualmente. La parte analizada está constituida por el cuerpo triturado y el agua intervalvar y se siembra 0,2 ml. por tubo en caldo Mac Conkey (lactosa biliada) que se incuba durante 24-48 horas a 44° C. La existencia de gas y el viraje del indicador indican positividad. Los resultados se expresan en tanto por ciento de ostras sanas.

d) Método de Pantaleón et Barret (1959-60). - Este método ha sido utilizado por estos dos veterinarios para el análisis de las ostras libradas al consumo en París por 300 establecimientos de expendición.

Los lotes muestra fueron cogidos al azar. Antes de abrir las ostras asépticamente fueron lavadas las conchas. Se utiliza el cuerpo y el líquido intervalvar.

Para el diagnóstico de Salmonella se siembra 5 ml. del macerado en un medio de tetrathionato de sodio. Después de 24-48 horas de estufa a 37° con un asa de cultivo se siembra sobre gelosa al verde brillante.

Para la determinación de Escherichia coli se siembra 5 ml. del macerado problema en 95 ml. de agua peptonada. La mezcla previamente homogeneizada se reparte en 10 tubos con 10 ml. cada uno. Incubación, 24 horas a 44°. Cada cultivo se somete al test de Mackenzie (1948).

e) Método de Sherwood et Clegg. - Se realiza con 5 ó 10 ejemplares de moluscos y puede efectuarse individual o globalmente. La parte analizada consta del cuerpo de la ostra y dos veces este volumen de agua estéril. El método utilizado es el de Mac Conkey que se solififica mediante el aparato rota-tubos. Se incuba 24 horas a 44°. La numeración de las colonias y su multiplicación por el coeficiente de dilución da idea del grado de contaminación de los moluscos.

Otros métodos utilizados también para la colimetría son los de las membranas filtrantes.

A nuestro juicio, conviene adoptar el método francés, ya que nuestros moluscos (mejillones, almejas, etc) son exportados principalmente a Francia. Ello no implica que no pueda utilizarse cualquier otro, siempre que se haga constar el método que se ha seguido y que resulte práctico. Para la exportación se requiere un control de calidad, tipificación de productos y absoluta garantía sanitaria. Por el momento, nuestros productos de exportación no reúnen estas garantías y frecuentemente llegan al país vecino con una contaminación que en el caso de los mejillones oscila de 12.000 a 30.000 bacilos coli por litro.

Resultados. - Los análisis de agua se efectuaron con muestras recogidas en el parque de San Vicente de la Barquera, otras procedían de la ría del Peral del mismo lugar y de la isla de la Hierba.

Las ostras procedían de Astillero, isla de la Hierba, Campsa.

Tabla nº 16

Resultados de colimetría en agua y ostras de Santander

Número de análisis	Producto	Lugar de procedencia	Resultados colimetría/litro (E. coli)	Calificación
2	ostras protuguesas	Isla de la Hierba	0	Clase I (Preferente)
2	id	Ría de Astillero	350 y 650	Clase II (Aceptable bacteriológicamente y sospechosa por la procedencia.
1	id	Muelles de la Campsa	0	Clase III (Sospechosas por la procedencia a causa del gasoil.

Número de análisis	Producto	Procedencia	Resultados colimetría/litro (Escherichia coli)	Calificación
3	agua	Isla de la Hierba (pleamar)	0	Clase I
3	id	Parque San Vicente (Bajamar)	400, 850 y 1.300	Clase III (Sospechosas)
2	id	Ría del Peral (San Vicente)	460 y 2.000	Clase III y IV (Desfavorable)

Estos estudios bacteriológicos han tenido como objeto primordial contrastar las técnicas utilizadas en el país vecino para en su día acomodar a nuestras posibilidades los métodos más prácticos para el desarrollo de la ostricultura.

Los análisis de ostras procedentes de la Isla dieron las mejores calidades bacteriológicas y en menor escala las procedentes de Astillero en las que la acumulación de mineral de hierro constituye el mayor problema para su aprovechamiento bromatológico.

Igual ha ocurrido con las muestras de los muelles de la Campsa, que si bien han dado resultados negativos su utilización alimenticia hay que descartarla debido a las contaminaciones del gasoil.

Con las aguas sucedió igual cuando provenían de la isla de la Hierba, que dio resultados negativos, tal como era de esperar dada su situación apartada de posibles focos de contaminación. Sin embargo, las contaminaciones han sido más notables en las aguas del parque de San Vicente sobre todo en bajamar, a causa de encontrarse situado en un lugar donde las contaminaciones son propicias por las aguas de arrastre y los depósitos del puerto.

Desde un punto de vista sanitario, San Vicente de la Barquera no ofrece tampoco condiciones adecuadas para la explotación ostrícola, al menos en los puntos más céntricos de la ría. Los desechos de las industrias de conservas y salazones, el matadero municipal y los cuatro principales colectores del pueblo son las causas principales de polución.

El matadero municipal que vierte sus desechos en la ría es el foco más importante y perpetuo de contaminación.

La relación que existe entre la contaminación animal y humana depende mucho del tipo de industria, caudal de la ría, cantidad de vertimientos, etc.

A título de muestra damos la siguiente tabla de relaciones:

Tabla n° 17

Relación de contaminaciones de origen industrial y humano

Mataderos	Equivalencia
Un buey	70-90 habitantes
Un cerdo	25-35 id
Una oveja	7-10 id

Industrias
Lechería por 1.000 litros de leche
Fábrica de cerveza por 1.000 litros
Papeleras por tonelada de papel

Las tiras de bacto-strip tienen la ventaja de que permiten una determinación rápida de las bacterias del grupo coli en agua de mar.

Nuestro criterio es que sólo tienen un valor orientativo para determinaciones cuantitativas de positividad o negatividad.

En el análisis de las ostras no resulta práctico ya que se pega el triturado completamente a la lámina.

Discusión. - El método de Vincent no supera a cualquiera de las otras técnicas de colimetría (Método canadiense, de la Fishmonger's Company, Mackenzie et col. Bigger, etc.). Sin embargo, tal como está descrito y con el uso de un matraz repartidor se puede llevar a cabo por el personal ayudante de un laboratorio, sin necesidad de grandes conocimientos de bacteriología. Es decir, se trata de una técnica práctica de campo y sumamente fácil. Como inconvenientes tenemos el ligero error del indol que proporcionan ciertos paracolibacilos y algunas cepas de Escherichia coli que no son indológenas.

Nosotros hemos realizado algunas modificaciones como por ejemplo utilizar una trituradora eléctrica en lugar de machacar los cuerpos de las ostras con un mortero. De todas formas, en el momento de la siembra se aconseja recoger líquido para las siembras de la superficie e inclinando la copa con objeto de que no se obture la pipeta con restos sólidos.

Contrariamente a Mazieres (loc. cit.) el reactivo de Salkowsky no nos dio buenos resultados, por lo cual fue sustituido por el de Kovacs.

Las tiras de bacto-strip no resultaron efectivas incubadas a 8 a 10 horas a 38°C. Por el contrario resultó mejor dejarlas a la temperatura ambiente, si bien pueden crecer gérmenes distintos de los coliformes.

La numeración de colonias no resulta nada fácil ni práctico, por lo que sólo las utilizábamos con valor orientativo.

DEPURACION DE MOLUSCOS. - En España no existe, que nosotros sepamos, ninguna estación depuradora en pleno funcionamiento. (1). En Bóo (Santander), como ya hemos referido, se montó una de estas estaciones y la "Unión Mejillonera" de Barcelona, utilizando el sistema de depuración del cloro, se ha preocupado también de este problema que tiene tanto interés para la exportación de nuestros productos marisqueros del grupo de los moluscos.

Los estudios publicados sobre la contaminación de aguas y mariscos en nuestro país (Bernabeu, loc. cit.) (Pedemonte y Ventin, loc. cit.) ponen de manifiesto la gran contaminación de los moluscos explotados en las aguas del puerto de Barcelona y en los parques de ostras de la ría de La Coruña.

Con estos antecedentes de un abandono en la determinación de las zonas aptas para el cultivo de moluscos, se impone la instalación, al menos, de estaciones depuradoras. (Fig. 32).

Los problemas que plantea esta cuestión son los siguientes:

- 1º) Sistema que debe utilizarse.
- 2º) Resultados efectivos y económicos.
- 3º) Lugares de emplazamiento.
- 4º) Condiciones que deben reunir las estaciones.

A la primera pregunta es muy difícil responder. Los métodos más difundidos están basados en la utilización del cloro (Dogson 1937, Madariaga loc. cit, etc), en la permanencia de los moluscos en agua pura (Brisou, 1954), agua de mar filtrada (Salmon 1936 y Fabre Domergue 1912), el agua ozonizada (Damour 1938, Fauvel 1964) y en los rayos ultravioleta. (Romagosa Vila, 1956, Wood 1961).

Naturalmente cada uno de ellos tiene sus ventajas e inconvenientes.

Así, el sistema que maneja hipocloritos resulta económico, tal como lo hacen los franceses, ya que de otra forma exige instalaciones costosas (casos de Inglaterra y Portugal) y regular perfectamente la solución clorada. De otra forma el molusco no queda perfectamente depurado o deja de filtrar el agua. El sabor a cloro puede también perdurar. En los mejillones se ha visto que la inmersión en agua esterilizada con cloro favorece la fijación por el biso de los moluscos formando "pi-

(1) En la actualidad funciona en Vigo la Factoría Demarsa para depuración de moluscos.

"-rias" que suponen una dificultad para el transporte.

El ozono constituye un procedimiento rápido, eficaz y con grandes ventajas comerciales, si bien tiene el inconveniente de poseer un poder irritante para los moluscos.

Los rayos ultravioleta resultan caros en comparación con otros procedimientos y en el caso del agua pura no siempre hay seguridad de su pureza o hay que llevar los moluscos como hacen los japoneses a depósitos situados a diez millas de la costa en lugares indudablemente puros.

Ante la segunda pregunta nos inclinamos por adoptar en nuestro país el sistema del cloro o del ozono. Respecto a los lugares de emplazamiento, éstos deben estar situados próximos a lugares de producción, de la frontera y de vías de comunicación.

Las condiciones que deben reunir las estaciones de depuración son que resulten en primer lugar económicas y efectivas, y respecto a los otros factores condicionantes hay que contar con un transporte de la mercancía de forma tal que exista una buena ventilación. Estas estaciones se utilizarían para nuestros productos de exportación.

En nuestra visita a Francia en el año 1961 tuvimos ocasión de visitar la estación de Collet, propiedad de M. Saupin, que tenía una capacidad de 80 m<sup>3</sup> de agua, y la de Gachere, propiedad de M. Gaudin, de 55 m<sup>2</sup> de dimensión.

De momento, para nuestro país hay que pensar en estaciones de una capacidad moderada. De otra forma nos exponemos a que ocurra como en Portugal, donde la estación de depuración funciona sólo temporalmente.

Los factores que condicionan en cualquier caso una buena depuración son los siguientes:

- a) Un tiempo de permanencia suficiente que oscile de dos a cuatro días, según el grado de polución, especie, etc.
- b) Temperatura favorable, comprendida entre 10 y 20°C.
- c) Salinidad conveniente de 28 de g./Na/litro para la ostra.
- d) Oxigenación materia orgánica, pH, etc. La cantidad de oxígeno disuelto en las aguas y la cantidad de materia orgánica, etc. influyen sobre el movimiento ciliar que cesa con un pH=5.

La temperatura no sólo ejerce una acción sobre el movimiento ciliar y la filtración, sino que repercute también sobre la pervivencia de los gérmenes patógenos. Así, el bacilo tifico vive más tiempo en aguas de temperaturas bajas que cuando el agua es caliente.

e) Volumen de agua suficiente para realizar una buena depuración. Se aconseja que no pasen de 40 kgs. de moluscos por metro cuadrado, cuidando que el agua alcance una altura media conveniente. (mínima, 80 cm.).

Las condiciones sanitarias deben extenderse a los utensilios de transporte personal de las estaciones, etc. -

C O N C L U S I O N E S

---





## CONCLUSIONES GENERALES

---

### ECOLOGICAS

- 1 ) España tiene zonas propicias para montar una industria ostrícola en la región norte del país. (Galicia, Asturias y Santander).
- 2 ) En el estudio de las zonas aptas hay que tener en cuenta las condiciones climatológicas (temperatura, salinidad), niveles cubiertos en los distintos coeficientes de mareas, riqueza planctónica, densidad de población de los bancos naturales, etc.
- 3 ) Los stocks de Ostrea edulis L no son importantes, pero convendría mantener y fomentar los yacimientos naturales de esta especie y también de la ostra portuguesa, que se adapta mejor y es más resistente.

### ECONOMICAS

- 1 ) Aunque el consumo de ostra plana es aún escaso debido a la explotación única de los ostreros naturales de Galicia, convendría fomentar la explotación de la ostra portuguesa mucho más barata y fácil de producir.
- 2 ) Sería conveniente utilizar las zonas propicias que entre nosotros están sin aprovechar, cuando en Francia la escasez de terrenos es un problema capital e importante.

### BROMATOLOGICAS

- 1 ) La ostra es un alimento de primer orden por sus principios inmediatos, minerales y vitamínicos.
- 2 ) Las conchas constituyen un alimento aprovechable en avicultura y como colectores en ostricultura.

### SANITARIAS

- 1 ) Se requiere un estudio de las zonas aptas mediante la clasificación del litoral desde un punto de vista sanitario.
- 2 ) Debido a la forma como se ingieren los moluscos en España, no constituye su consumo un problema sanitario grave, pero es un impedimento su alta polución para la exportación a otros países.
- 3 ) Los análisis bacteriológicos de moluscos y del agua constituyen la pauta más certera para la clasificación del litoral en zonas salubres e insalubres.
- 4 ) En la inspección bromatológica, los caracteres organolépticos y sobre todo, la sensibilidad del borde del manto, es suficiente para dar un criterio sanitario al inspector.

5 ) La depuración de moluscos, utilizando el procedimiento de cloración u ozonización debe tenerse en cuenta para los productos destinados a la exportación.

6 ) Las estaciones depuradoras deben ser económicas, de mediana capacidad y estar situadas próximas a los centros marisqueros y a vías de comunicación.

#### CONCLUSIONES LOCALES

---

1 ) Las especies de ostras existentes en la provincia de Santander son la Ostrea edulis L. Griphea angulata Lamarck y Ostrea stentina Payr.

2 ) Se requiere un inventario lo más completo posible de los ostreros existentes en la provincia, con objeto de lograr su conservación y que sean centros de emisión de larvas.

3 ) La ría de Astillero constituye un lugar adecuado para la instalación de colectores.

4 ) Santoña debe atenderse como núcleo más importante de las iniciativas particulares en ostricultura.

5 ) La ría de San Vicente de la Barquera no la consideramos apta, tanto desde el punto de vista topográfico como sanitario.

6 ) El tipo de colectores que nos parecen más prácticos para utilizar en Santander son la teja, la uralita y el plástico.

7 ) La técnica de colimetría por el método francés de Vincent nos parece sumamente práctica y sencilla y de gran utilidad en el medio rural o cuando se maneje por personas sin una gran preparación bacteriológica.

8 ) El veterinario debe tener en cuenta en la inspección de moluscos, los modernos criterios de análisis organolépticos y bacteriológicos.

9 ) Las normas establecidas respecto a tamaño y vedas deben cumplirse y llevarse a la práctica en la inspección de mercados.

10) En tanto se clasifica el litoral de las zonas españolas de explotación marisquera, se requiere la depuración de los mejillones destinados a la exportación que se críen en lugares insalubres. -

B I B L I O G R A F I A

---



- 35) Lambert, L., 1936. - "L'huître et le contrôle sanitaire ostreicole". Versailles. Impr. Guillot.
- 36) \_\_\_\_\_, 1938. - "Les coquillages comestibles et leur contrôle sanitaire". Rev. Trav. Off. Peches maritimes, 11, (1), 39-43
- 37) \_\_\_\_\_, 1943. - "Le contrôle de la salubrité des coquillages; l'application du décret du 20 aout 1939". Rev. Trav. Off. Peches maritimes, 13, 565-76.
- 38) \_\_\_\_\_, 1950. - Les coquillages comestibles. Presses Universitaires. París. -
- 39) Mackenzie, E. F. W., Taylor, E. W. et Gilbert, W. E., 1948. - "Recent experience in the rapid identification". Of B. coli type I. - J. gen. microbiol, 2, 197-204.
- 40) Madariaga, B., 1960. - "Notas para un estudio acerca de la depuración de moluscos". I Semana Nacional Veterinaria. (Separata)
- 41) \_\_\_\_\_, 1963. - "Cueva de La Chora" (Estudio paleontológico) 5 (26) Servicio Nacional de Excavaciones Arqueológicas. Madrid.
- 42) \_\_\_\_\_, 1964. - "El índice de condición en ostricultura". Avigán (140) 20-21
- 43) \_\_\_\_\_, 1964. - "Cultivos marinos y depuración de moluscos en España. III Semana Nacional Veterinaria. Córdoba. (Separata)
- 44) \_\_\_\_\_, 1966. - "La cueva del Otero". (Estudio paleontológico) (53). Servicio Nacional de Excavaciones Arqueológicas. Dirección General de Bellas Artes. Madrid.
- 45) Maeyer-Cleempoel, S de, et Lafontaine, A., 1957. - "Note préliminaire sur l'étude des méthodes à appliquer pour le Contrôle Bactériologique des huîtres et sur le problème de leur dépuration". Comité des mollusques et crustacés. (90) Conseil Int. pour l'Expl. de la mer.
- 46) Marteil, L., 1950. - "Ecologie des huîtres du Morbihan, Ostrea edulis Linne et Gryphaea angulata Lamarck". Rev. Trav. Inst. Peches marit. 24 (3), 327-446.
- 47) Mazieres, J., 1963. - "Les coliformes dans les eaux marines et les huîtres. Application à l'hygiène ostreicole". Revue des Travaux de l'Institut des Peches maritimes, 27 (1), 7-98
- 48) Montero Agüera, A., 1965. - "Composición y valoración comercial de los moluscos bivalvos del mercado de Córdoba". Archivos de Zootecnia, 14 (53) 1-22.
- 49) Nobre, A., 1938-40. - Moluscos marinhos e das águas salobras. Companhia Editora do Minho. Porto.
- 50) Pantaleon, M. M. et Banet. - 1960. - "Contrôle de salubrité des huîtres sur les lieux de consommation". Rapport sur les Opérations du Service Vétérinaire Sanitaire de Paris et du Département de la Seine. París.
- 51) Pedemonte, L y Ventin, M., 1962. - "Estudio microbiológico de las aguas del puerto de Barcelona y su importancia en relación con los viveros de mejillones" Actas del Instituto Médico-Farmacéutico, (12), 43-72.
- 52) Perryer, R., 1930. - "La faune de la France". Mollusques. Librairie Delagrave París.

- 53) Pierantoni, U., 1944. - Tratado de Zoología. Edit. Labor, Barcelona
- 54) Ramogosa-Vila, J. A., 1956. - "Los rayos ultravioleta en el saneamiento de los moluscos". Reunión de bormatólogos españoles. San Sebastián. (Separata)
- 55) Ranson, G., 1941. - La vie des huitres. Gallimard, París.
- 56) Salas, J de y García Solá, F., 1876. Memoria sobre la Industria y Legislación de Pesca. Madrid. Véase el capítulo de Ostricultura, págs. 397-448.
- 57) Salmon, 1936. - "Recherches experimentales sur l'assainissement des coquillages contaminés dans un port de pêche". These.
- 58) Sánchez, M., 1936. - "La ostricultura en la ría de Vigo". Industrias Pesqueras 230, 10.
- 59) \_\_\_\_\_, 1944. - "La ostricultura en las rías bajas de Galicia". Industrias Pesqueras, 407-408, 49.
- 60) \_\_\_\_\_, 1954. - "Técnica del cultivo de la ostra en las rías gallegas". Industrias Pesqueras, 449-450, 66.
- 61) \_\_\_\_\_, 1957. - "The Cultures of Oysters in North-Western Spain". Extrait du Journal du Conseil International pour l'Exploration de la Mer, 22 (2) 197 - 199
- 62) Sanz Egaña, C., 1948. - La inspección veterinaria en los mataderos, mercados y vaquerías. Bibliot. Rev. Vet. Esp. Barcelona
- 63) Sherwood, H. P. et Thomson, S., 1953. - Monthly Bull. Ministry of Health and Public Health Labor Service, 12-103.
- 64) Trochon, P., 1955. - "Observations sur la répartition en profondeur des larves de Gryphaea angulata Lmk. dans les eaux de la région de Marennes". Rev. Trav. Inst. Peches Maritimes, 19 (3), 363-78.
- 65) \_\_\_\_\_, 1956. - "Etude sur la reproduction de l'huitre plate Ostrea edulis dans les claires de la région de Marennes-Oléron". Rapp. Cons. Int. Explorat. Mer., 140, 14-16.
- 66) Trochon, P. et Baron, G., 1956. - "Un nouveau type de collecteur à huîtres". - Rev. Trav. Inst. Peches Marit., 20 (3), 283-292.
- 67) Trochon, P., 1959. - "Observations sur la croissance des huîtres plates dans les claires de La Seudre". Science et Pêche, (76) 1-5
- 68) Varios, 1964. - Physiology of mollusca. Academic Press. 1
- 69) Vega del Sella, 1923 a. - "La vida de nuestros antecesores paleolíticos". Com. de Investig. Paleontolog. y Prehistóricas. Memoria 31. Museo Nacional de Ciencias Naturales. Madrid.
- 70) \_\_\_\_\_, 1923 b. - "El Asturiense". Comisión de Investig. Paleontológicas y Prehistóricas. Memoria 32. Museo Nacional de Ciencias Naturales. Madrid.
- 71) Vilela, H. e Figueiredo, M., 1952. - "Depuração de ostras em Inglaterra" .- Boletim da Pesca, (35) (Separata)

- 72) Vilela, H., 1954 a. - "sobre exploracao ostreicola". Boletim da Pesca (42) (Separata)
- 73) \_\_\_\_\_, 1954 b. - "As ostras no consumo e na Economia Nacional". Boletín da Pesca. (43) (Separata)
- 74) Villar, J., 1944. - "Fiebre tifoidea en Santander". Publicaciones de la Jefatura Provincial de Sanidad. Santander.
- 75) Villena, Marqués de, 1766. - Arte Cisoria o Tratado del arte del cortar del cuchillo Biblioteca Real de San Lorenzo de El Escorial.
- 76) Vlasblom, A. G., 1959. - "Laboratory rearing of mussel and oyster larvae from egg to veliger". International Council for the Exploration of the Sea. Shellfish Committee. (98)
- 77) Wood, P., 1961. - "The purification of oysters in installation using ultra-violet". Fish Invest. 23, (6).
- 78) Coulson, E. J., 1934. - "The iodine content of oysters". Investigational Report (18), 1-9.



A N E X O

---



TABLA DE TEMPERATURAS Y SALINIDAD DE LAS RIAS DE  
SANTOÑA Y ASTILLERO  
( Laboratorio Oceanográfico )

Día	SANTOÑA			ASTILLERO		
	Temperatura	Salinidad	Densidad	Temperatura	Salinidad	Densidad
2-VI-65	16,9					
11-VI-65	18,15	33,31	1,0240			
15-VI-65	20,3	31,83	1,0223			
19-VI-65	20,9	33,24	1,0232			
22-VI-65	19,7	33,61	1,0242			
25-VI-65	20,0	32,68	1,0230			
30-VI-65	19,8					
1-VII-65				20,0	31,07	1,0218
6-VII-65	18,7	30,94	1,0221			
9-VII-65	17,1	33,33	1,0243			
10-VII-65				20,0	30,81	1,0216
14-VII-65	21,0	34,01	1,0238			
17-VII-65	20,2	34,99	1,0247			
19-VII-65				21,4	33,46	1,0233
21-VII-65		33,84				
23-VII-65				23,0	33,84	1,0231
24-VII-65	20,5	33,81	1,0238			
30-VII-65				24,0	34,99	1,0237
31-VII-65	20,1	35,25	1,0250			
4-VIII-65	23,0	35,10	1,0240			
5-VIII-65				23,6	33,34	1,0224
7-VIII-65	20,9	34,87	1,0244			
10-VIII-65	21,0	33,82	1,0236			
12-VIII-65				22,9	26,15	1,0173
13-VIII-65				22,0	29,87	1,0204
14-VIII-65	21,0	33,55	1,0235			
17-VIII-65				22,7	32,72	1,0223
20-VIII-65	21,0	34,09	1,0238			
22-VIII-65				18,9	23,73	1,0165
25-VIII-65	17,5	21,47	1,0151			
28-VIII-65				21,5	14,16	1,0087
30-VIII-65	20,2	35,39	1,0250			
31-VIII-65				21,2	25,95	1,0177

## MEDIOS DE CULTIVO

Para siembra de 10 c.c. de agua de mar. (20 matraces)Caldo P. P. N. 10 (Peptona fenicada normal)

Solución diluidora ..... (15 c.c. x 20) .... 500 c.c.

Solución de fenol ..... ( 1 c.c. x 20) .... 300 c.c.

Solución de fenol ..... ( 1 c.c. x 20) .... 20 c.c.

Agitar bien en un balón de 21 y repartir en pequeños matraces a razón de 41 c.c. en cada uno. Meter en autoclave a 120°C durante 20 minutos.

Para siembra de 5 c.c. y 0,5 c.c. del macerado de moluscos (40 matraces)Caldo P. P. N. 5

Caldo P. D. ..... (25 c.c. x 40) .... 1.000 c.c.

Solución diluidora ..... (20 c.c. x 40) .... 800 c.c.

Solución de fenol ..... ( 1 c.c. x 40) .... 40 c.c.

Agitar bien en un balón de 21 y repartir en pequeños matraces a razón de 46 c.c. cada uno. Meter en autoclave a 120°C durante 20 minutos. - En el caso de siembra de 0,5 c.c. del macerado, poner 1 c.c. del macerado problema en un tubo contenido 9 c.c. de agua salada estéril, después agitar y sembrar 5 c.c. de la dilución.

Para la siembra de los cultivos de macerado (204 tubos)

Caldo P. D. ..... 1.000 c.c.

Solución diluidora ..... 1.000 c.c.

Solución de fenol ..... 40 c.c.

Agitar bien en un balón de 31 y repartir en tubos a razón de 10 c.c. en cada uno. (Servirse de una pipeta de 10 c.c.) Meter en autoclave a 120°C durante 20 minutos.

Para la siembra de 1 c.c. de agua de mar (20 matraces)Caldo P. P. N. 1

Caldo P. D. ..... (25 c.c. x 20) .... 500 c.c.

Solución diluidora ..... (24 c.c. x 20) .... 480 c.c.

Solución de fenol ..... ( 1 c.c. x 20) .... 20 c.c.

Agitar bien en un balón de 21 y repartir en pequeños matraces a razón de 50 c.c. en cada uno. Meter en autoclave durante 20 minutos, a 120°C.

COMPOSICION Y PREPARACION DE LOS MEDIOS DE CULTIVOCaldo P. D.

Peptona Uclaf libre de indol ..... 40 grs.  
 Agua destilada ..... 1.000 c. c.

Pesar la peptona en una cápsula de porcelana, disolverla en frío por adición de una cantidad de agua calculada en 3/4 del volumen a emplear. Calentar, sin que llegue a la ebullición para obtener la disolución total. Enfriar debajo del grifo en un matraz grande.

Neutralizar añadiendo sosa diluída a 1/3 para obtener un pH próximo a 7.

Añadir los 1.000 c. c. de agua destilada y filtrar. Cuando el caldo no sea repartido inmediatamente, es preciso esterilizarle en el autoclave a 120°C durante 20 minutos.

Solución diluidora

Sal ordinaria ..... 10 grs.  
 Agua destilada ..... 1.000 c. c.

No preparar nada más que la cantidad necesaria en el momento para repartir en matraces del caldo P. D. para obtener P. P. N. Filtrar.

Solución de fenol

Fenol ..... 4,335 grs.  
 Agua destilada ..... Cantidad suficiente para 100 c. c.

Conservar en frasco con tapón de goma.

Nota: Se hace la solución con 4,335 grs. para que en un litro haya 0,85 grs. de fenol que es el título necesario.

Reactivos de Kovacs

P. dimetilamino benzaldehido ..... 5 grs.  
 alcohol amílico ..... 75 c. c.  
 ClH concentrado ..... 25 c. c.

Conservar en un frasco color topacio oscuro.

MODELOS DE ETIQUETAS PARA ADJUNTAR A LAS MUESTRAS  
QUE SE RECOGEN DE MOLUSCOS O DE AGUA

---

AGUA

Fecha..... Hora .....

Lugar .....

Proveniencia ...

Temperatura ...

Marea .....

Coefficiente ....

Viento .....

Estado del mar..

Estado metereo -  
lógico .....

Observaciones ..

OSTRAS U OTROS MOLUSCOS

Fecha del muestreo ...

Lugar .....

Origen .....

Clase de molusco ....

Observaciones .....

TABLA I

Siembra de dos series de 5 tubos al título 1/10.

Serie n° 1: 4 c. c. por tubo, o sea, 20 c. c. para la serie.  
 Serie n° 2: 0,4 c. c. por tubo, o sea, 2 c. c. para la serie.

Tubos +	0	1	2	3	4	5
0	0	50	100	150	200	250
1	45	100	160	220	300	500
2	90	160	230	320	470	1000
3	140	210	300	420	650	1.500
4	180	270	370	500	800	2.000
5	230	320	440	600	950	2.500 +

Horizontalmente: Serie n° 1

Verticalmente: Serie n° 2

Ejemplo: Serie n° 1: 3 tubos positivos

Serie n° 2: 1 tubo positivo

Número de bacterias por litro: P = 220

TABLA II

Siembra de dos series de 5 tubos al título 1/10

Serie n° 1: 2 c.c. por tubo, o sea, 10 c.c. por serie

Serie n° 2: 0,2 c.c. por tubo, o sea, 1 c.c. para la serie

TUBOS +	0	1	2	3	4	5
0	0	100	200	300	400	500
1	90	200	310	440	600	1.000
2	180	310	460	650	950	2.000
3	270	420	600	850	1.300	3.000
4	360	550	750	1.000	1.600	4.000
5	460	650	900	1.200	1.900	5.000

Horizontalmente: Serie n° 1

Verticalmente: Serie n° 2

Ejemplo\* Serie n° 1: 4 tubos positivos

Serie n° 2: 2 tubos positivos

Número de bacterias por litro: P = 950

TABLA III

Siembra en 5 tubos de 10 c.c. y de 1 c.c.

10 c.c.	0	1	2	3	4	5
1 c.c.	0	100	200	300	400	500
0	0	100	200	300	400	500
1	90	200	310	440	600	1.000
2	180	310	460	650	950	2.000
3	270	420	600	850	1.300	3.000
4	360	550	750	1.000	1.600	4.000
5	460	650	900	1.200	1.900	5.000

Siembra en 5 tubos de 5 c.c. y de 0,5 c.c.

5 c.c.	0	1	2	3	4	5
0,5 c.c.	0	200	400	600	800	1.000
0	0	200	400	600	800	1.000
1	180	400	650	900	1.200	2.000
2	360	600	900	1.300	1.900	4.000
3	550	850	1.200	1.700	2.500	6.000
4	750	1.100	1.500	2.100	3.200	8.000
5	900	1.300	1.800	2.500	3.900	10.000

TABLA IV

## Siembra de tres series de 2 tubos al título 1/5

Serie n° 1: 10 c. c. por tubo, o sea, 20 c. c. para la serie

Serie n° 2: 2 c. c. por tubo, o sea, 4 c. c. para la serie

Serie n° 3: 0,4 c. c. por tubo, o sea, 0,8 c. c. para la serie.

Tubos positivos series			P	Tubos positivos series			P
N° 1	N° 2	N° 3		N° 1	N° 2	N° 3	
0	0	0	0 0	1	2	0	180
0	0	1	40	1	2	1	240
0	0	2	80	1	2	2	300
0	1	0	42	2	0	0	100
0	1	1	80	2	0	1	210
0	1	2	120	2	0	2	420
0	2	0	85	2	1	0	250
0	2	1	120	2	1	1	550
0	2	2	160	2	1	2	900
1	0	0	50	2	2	0	500
1	0	1	100	2	2	1	1.300
1	0	2	170	2	2	2	2.500
1	1	0	110				
1	1	1	170				
1	1	2	240				

Ejemplo: Serie n° 1: 1 tubo positivo

Serie n° 2: 1 " "

Serie n° 3: 1 " "

Número de bacterias por litro: P = 170

TABLA V

## Siembra de tres series de 2 tubos al título 1/5

Serie n° 1: 5 c.c. por tubo, o sea, 10 c.c. para la serie.

Se

Serie n° 2: 1 c.c. por tubo, o sea, 2 c.c. para la serie

Serie n° 3: 0.2 c.c. por tubo, o sea, 0.4 c.c. para la serie

Tubos positivos Series				Tubos positivos Series			
N° 1	N° 2	N° 3	P	N° 1	N° 2	N° 3	P
0	0	0	0	1	2	00	360
0	0	1	80	1	2	1	470
0	0	2	160	1	2	2	600
0	1	0	80	2	0	0	200
0	1	1	160	2	0	1	420
0	1	2	240	2	0	2	850
0	2	0	170	2	1	0	500
0	2	1	240	2	1	1	1.100
0	2	2	320	2	1	2	1.800
1	0	0	100	2	2	0	1.000
1	0	1	200	2	2	1	2.500
1	0	2	340	2	2	2	500 +
1	1	0	210				
1	1	1	340				
1	1	2	470				

Ejemplo: Serie n° 1: 2 tubos positivos

Serie n° 2: 1 tubo positivo

Serie n° 3: 1 tubo positivo

Número de bacterias por litro: P = 1.100

TABLA VI

## Siembra de tres series de 2 tubos al título 1/2

Serie n° 1: 2,5 c.c. por tubo, o sea, 5 c.c. para la serie

Serie n° 2: 0,5 c.c. por tubo, o sea, 1 c.c. para la serie

Serie n° 3: 0,1 c.c. por tubo, o sea, 0,2 c.c. para la serie

Tubos positivos Series				Tubos positivos Series			
N° 1	N° 2	N° 3	P	N° 1	N° 2	N° 3	P
0	0	0	0	1	2	0	700
0	0	1	160	1	2	1	950
0	0	2	320	1	2	2	1.200
0	1	0	170	2	0	0	400
0	1	1	320	2	0	1	850
0	1	2	480	2	0	2	1.700
0	2	0	330	2	1	0	1.000
0	2	1	480	2	1	1	2.100
0	2	2	650	2	1	2	3.600
1	0	0	200	2	2	0	2.000
1	0	1	410	2	2	1	5.000
1	0	2	700	2	2	2	10.000
1	1	0	430				
1	1	1	700				
1	1	2	950				

Ejemplo: Serie n° 1: 1 tubo positivo

Serie n° 2: 0 tubos positivos

Serie n° 3: 1 tubo positivo

Número de bacterias por litro: P = 410

## MODELO DE IMPRESO PARA ESTABLECIMIENTOS OSTRICOLAS

(Según el Office Scientifique et Technique des Peches Maritimes)

Número de matrícula .....

Situado en .....

Explotado por ....(propietario)...

Fecha de la encuesta ..... Inscrito el ..... Categoría....

Expedición o venta anual .....

Proveniencia de las ostras ... (Producidas, compradas)....

Situación de los parques o viveros .....

Situación de las claires de engrasamiento...

Suministro de agua

Toma de agua del establecimiento .....

Número y capacidad .....

Reservas de agua | Inmersión .....

| Protección .....

Centros de expedición o limpieza

Número y capacidad .....

Alimentación .....

Inmersión .....

Naturaleza de las paredes y del suelo ....

Intercomunicación .....

Vaciado, limpieza .....

Protección contra las pérdidas ....

Evacuación de las aguas .....

Número y capacidad ....

Lavabos Alimentación .....

Evacuación .....

Almacenes y dependencias

Locales de expedición | Situación .....

| Instalación .....

| Naturaleza del suelo...

| Situación

Retretes | Naturaleza y capacidad

| Retención

| Situación

Cuadra | Naturaleza

| Desagües

Causas de polución del agua

Exteriores, (agiomeración, establecimientos industriales, lavabos, alcantarillas, caminos, depósitos de basuras, estercoleros, corrientes de infiltración, etc).

Informes sobre la explotación

Conservación de los estanques de expedición, locales y dependencias. -

Personal empleado.

Tiempo de permanencia de las ostras en los estanques de expedición.

Estado de las ostras libradas al consumo.

¿ La capacidad del establecimiento responde a la cifra de expedición anunciada ?

Observaciones particulares

Filiación del propietario .....

Notas del Inspector Regional . . . . .

DOCUMENTACION Y NORMAS QUE SE REQUIEREN PARA LA  
INSTALACION DE UN PARQUE DE CULTIVO DE OSTRAS

- 1) Instancia dirigida al Comandante Militar de Marina quien la remite al Director General de Pescas Marítimas.
- 2) Descripción de la situación geográfica de la parcela.
- 3) Publicación del edicto en el Boletín Oficial de la Provincia.
- 4) Instancia al Director General de Pescas Marítimas.
- 5) Recibo de haber hecho el depósito en metálico en la Caja de Depósitos (Jefatura de Obras Públicas de Santander), por un importe del 1% del presupuesto de gastos de la instalación del parque ostrícola en la parcela que se solicita.
- 6) Memoria.
- 7) Informes concediendo autorización de:  
- la Alcaldía  
- la Jefatura Provincial de Sanidad  
- del Laboratorio Oceanográfico  
- de la Junta Local de Pesca  
- del ingeniero de Grupos de Puertos de Santander

## MODELOS DE PRESUPUESTOS

Modelo A

1) Coletores de madera de pino del país	50 ud. a 115 pts . . . .	5.750 pesetas
2) Construcción de colectores	50 ud. a 5,30 . . . .	265 pesetas
3) Pintado de colectores	50 ud. a 1,60 . . . .	80 "
4) Estacas de madera de pino del país, de 70x6x6 cm. para fijación de colectores	200 ud. a 4,00 . . . .	800 "
5) Estacas de madera de pino del país, de 70x5x6 cm. en cierre y división del parque	692 ud. a 3,75 . . . .	2.595 "
6) Tablas de madera de pino del país, de 250x12x1,5 cm. en cierre del parque	116 ud. a 10,00 . . . .	1.160 "
7) Tela metálica nº 19/5	140 m <sup>2</sup> a 15,75 . . . .	2.205 "
8) Mano de obra del cierre del parque	P. A. . . . .	500 "
9) Pintado de tabla con alquitrán	16 ud. a 7,00 . . . .	116 "
10) Pintado de estacas con alquitrán	892 ud. a 1,00 . . . .	892 "
11) Pintura de alquitrán	100 kg. a 5,00 . . . .	500 "
12) Horquillas galvanizadas	15 kg. a 25,00 . . . .	87 "
13) Puntas galvanizadas de 2"	7 kg. a 30,00 . . . .	510 "
14) Puntas galvanizadas de 4"	32 kg. a 30,00 . . . .	960 "
15) Tejas curvas de segunda	6.000 ud. a 0,80 . . . .	4.800 "
16) Cal viva	2 m <sup>3</sup> a 275,00 . . . .	550 "
17) Encalado de rejas	6.000 ud. a 0,15 . . . .	900 "
18) Transporte y montaje de teja en el parque	6.000 ud. a 0,25 . . . .	1.500 "
		1.500 "

TOTAL . . . . . 24.170,50

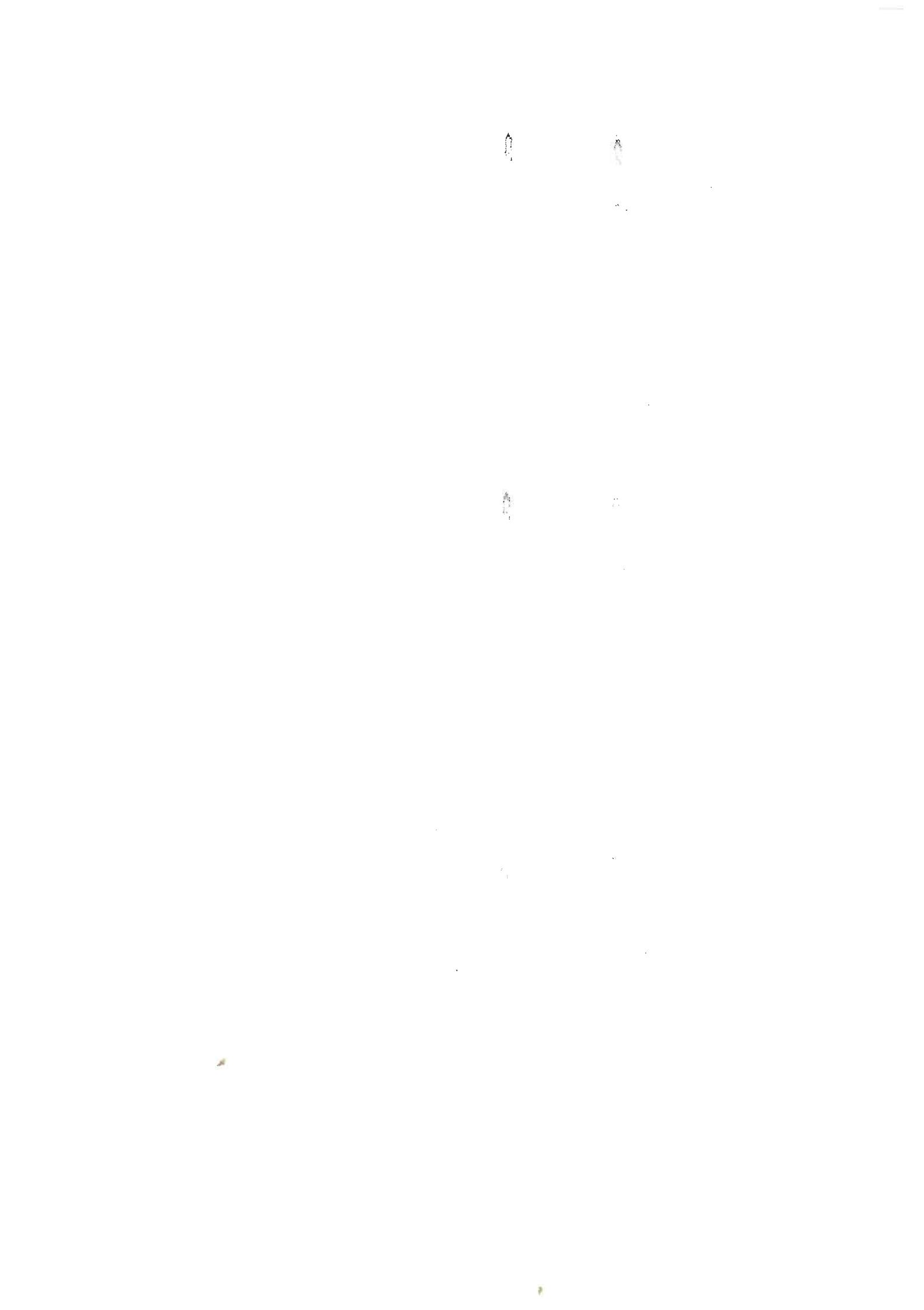
Modelo B

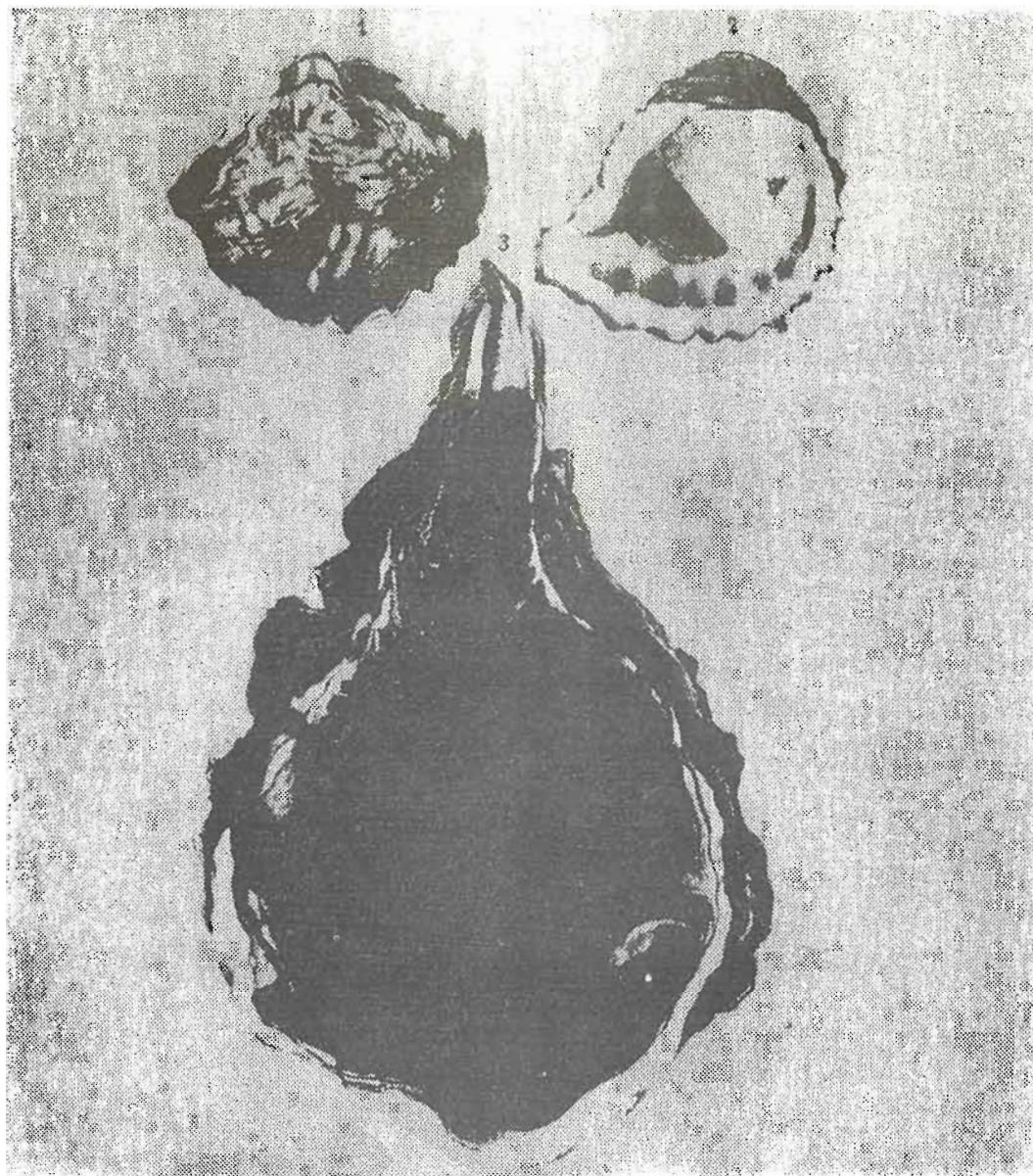
1) Estacas de madera de eucalipto .....	320 ud. a 15,00 .....	4.800 pesetas
2) Red de nylon (mallas 43 de 7 cm.)	310 m. a 10,00 .....	3.100 "
3) Estacas de madero de eucalipto .....	320 ud. a 3,00 .....	960 "
4) Tela metálica nº 19/5	160 m <sup>2</sup> a 15,75 .....	2.220 "
5) Tabla de madera de eucalipto de 250x12x1,5 cm. .....	124 ud. a 9,00 .....	1.116 "
6) Mano de obra que cierre el parque.	P. A.	1.020 "
		1.020 "
7) Tabilla sujecion (tilia) red y tela metálica a estacas .....	400 ud. a 1,50 .....	600 "
8) Puntas galvanizadas de 4" .....	16 kg. a 30,00 .....	480 "
<hr/>		
TOTAL .....		14.296
<hr/>		



I N F O R M A C I O N   F O T O G R A F I C A

---





Variedades de ostras existentes en Santander  
(Según Hidalgo)

1 y 2 ..... *Ostrea cristata* Born

3 ..... *Ostrea angulata* Lamarck



FIG. 1. - Modelos de aparatos saca - muestras de limo y abre ostras. -

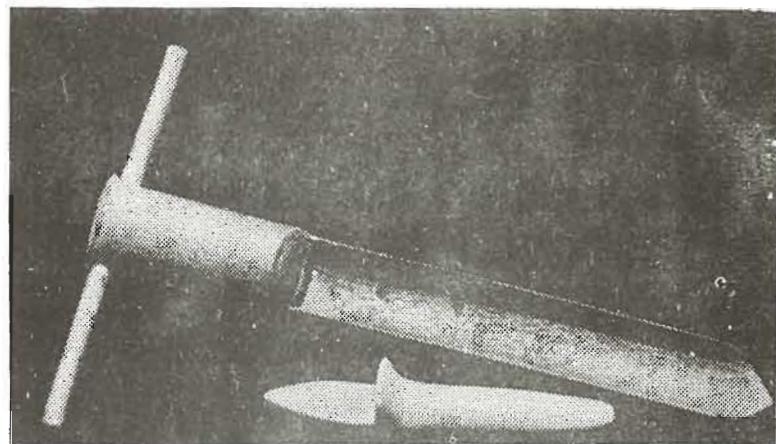


FIG. 2. - Ejemplares de Ostrea edulis L. y Griphaea angulata procedentes de la bahía de Santander.

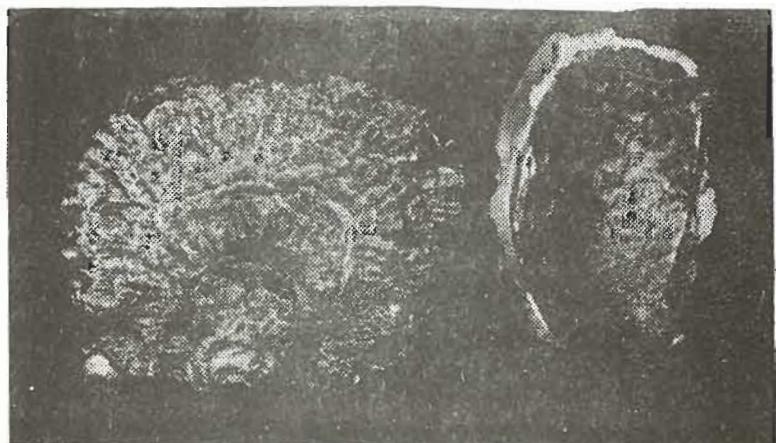


FIG. 3. - Ostra portuguesa abierta y mostrando las partes que componen el cuerpo del molusco.





FIG. 4. - Jóvenes ostras fijadas en colectores de cartón recubiertos de cemento cal y arena.



FIG. 5. - Ostras de 4 meses despegadas de un colector.

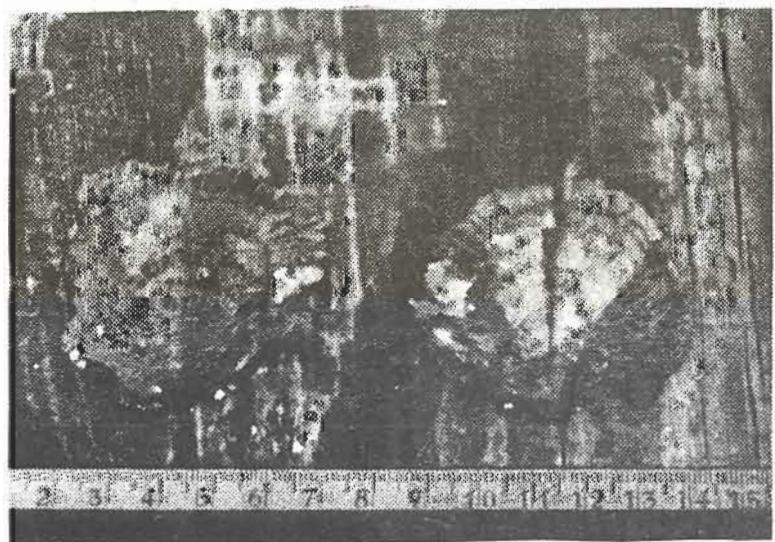






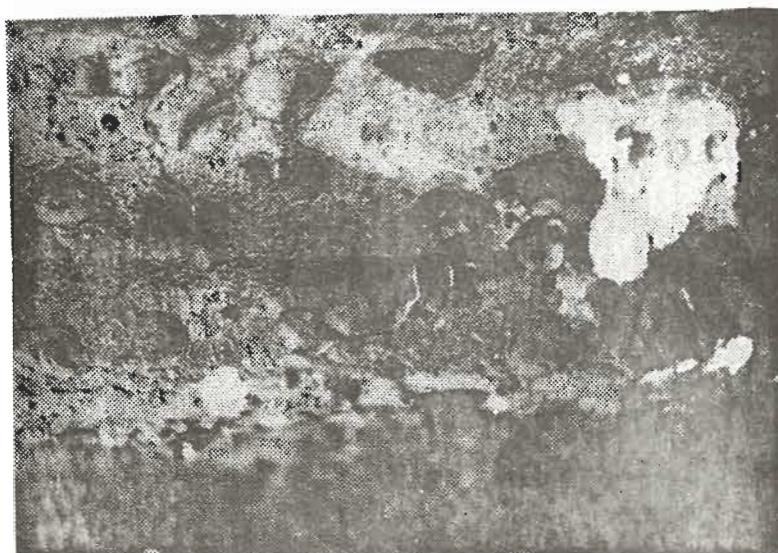
FIG. 6.-(Arriba). - Trozo de pizarra utilizada como colector mostrando la fijación. En la parte superior un separador entre placa y placa de pizarra.

FIG. 7.-(Abajo). - Concha de molusco perforado para servir de colector enhebrada.



FIG. 8. - (Arribada). - Observación la disposición de las  
plazas de urálitas con las ostras fijadas.

FIG. 9. - (Abajo). - Detalle de larvas de ostra fijadas  
en un colector.





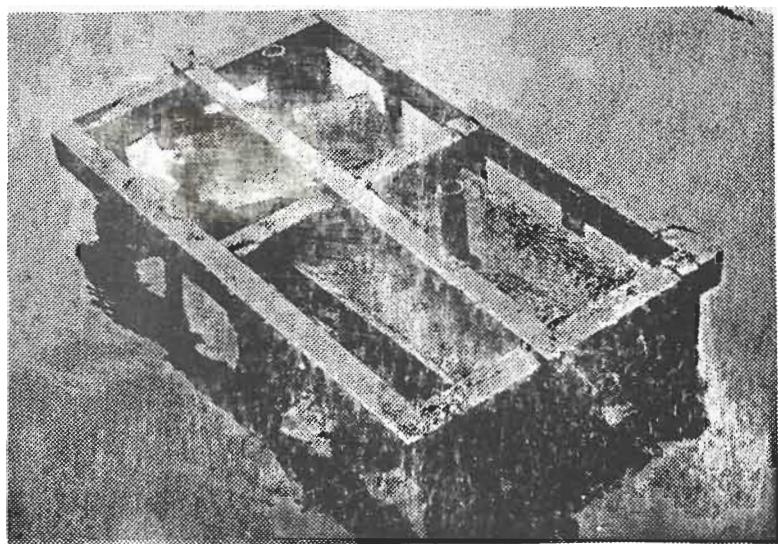
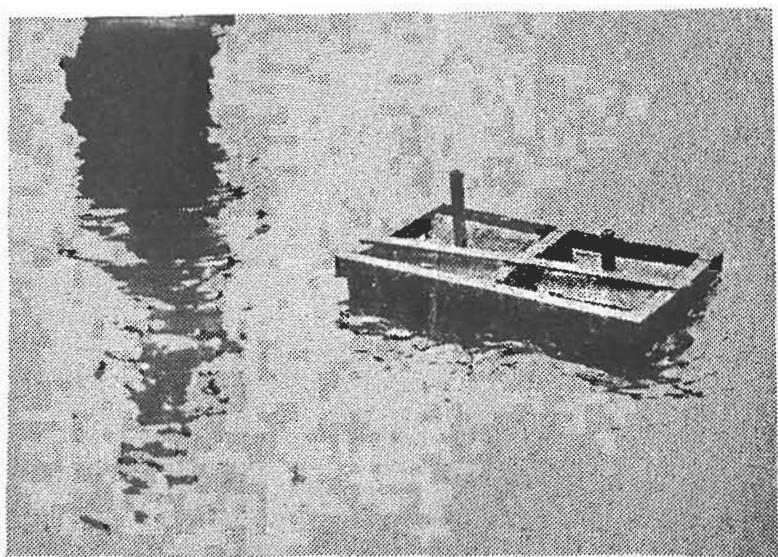


FIG. 10. -(Arriba). - Modelo de colector a base de planchas de uralita.

FIG. 11. -(Abajo). - Vista del armazón que contiene los colectores de uralita.





FIG. 12. -(Arriba). - Placa de uralita que ha servido de colector.

FIG. 13. -(Abajo). - Obsérvese el extraordinario número de ostras fijadas en este colector de uralita.



FIG. 14. - Larva de ostra portuguesa pequeña. ( 78  $\mu$  )

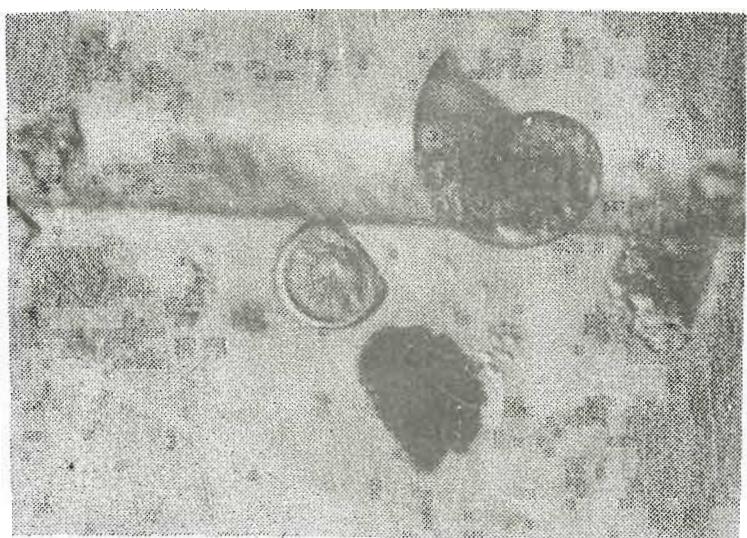
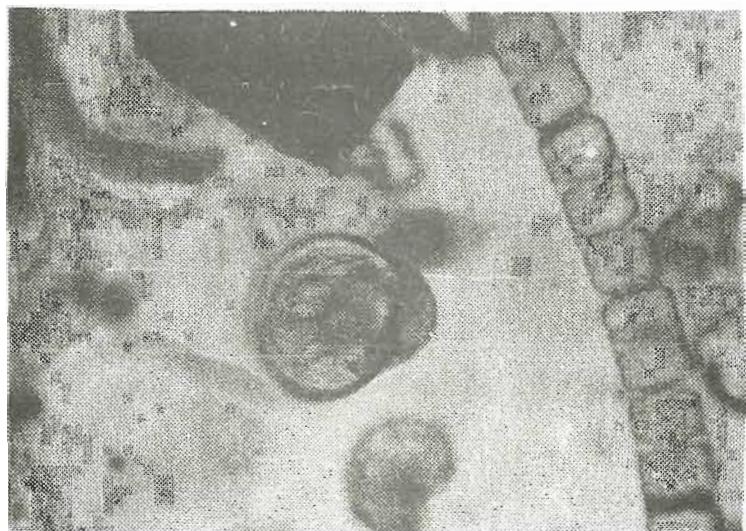


FIG. 15. - Larva de ostra portuguesa evolucionada. (110  $\mu$  )



FIG. 16. - Larva de ostra portuguesa. (174  $\mu$ ).  
Junto a ella, una cadena de diatomeas.





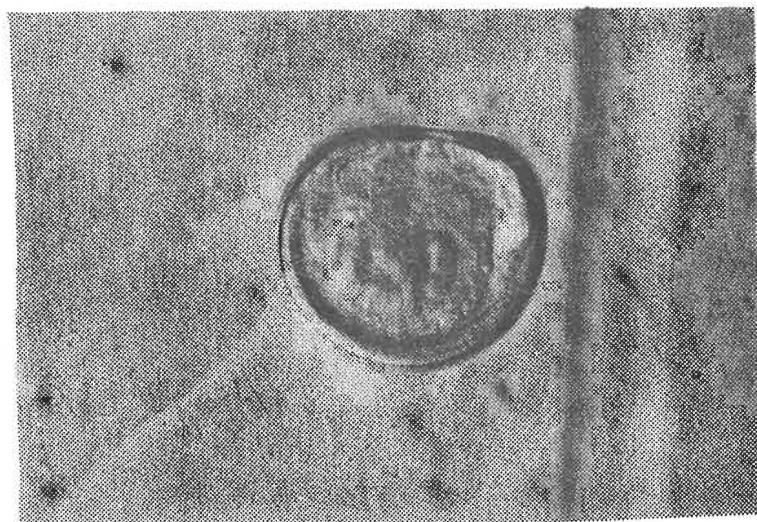
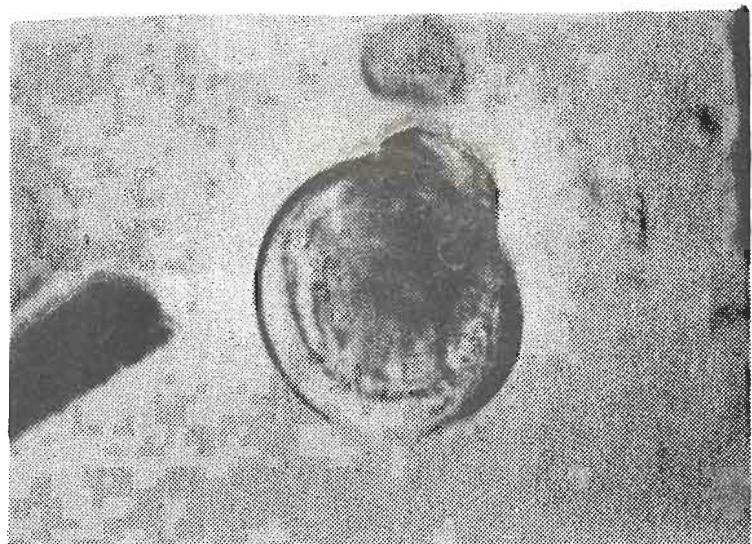


FIG. 17. - Larva de ostra portuguesa mediana,  
de 218  $\mu$ .

FIG. 18. - Larva de Ostrea edulis L. ( 187  $\mu$  )  
en su primer estado.



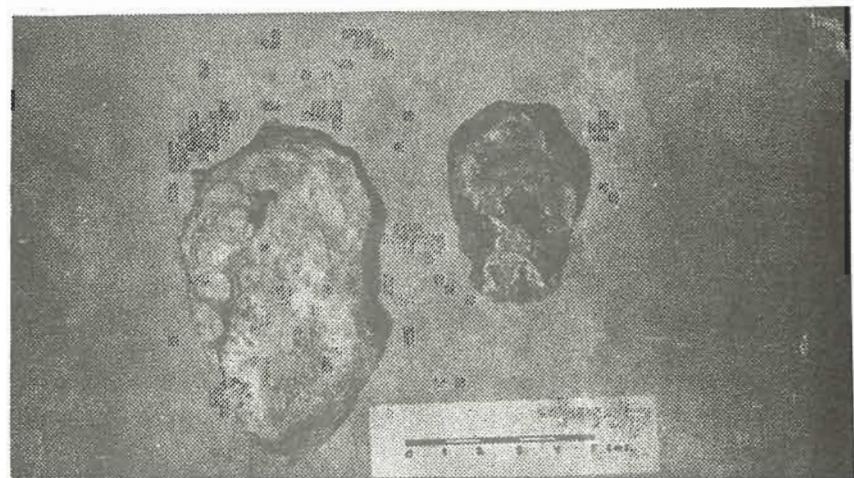
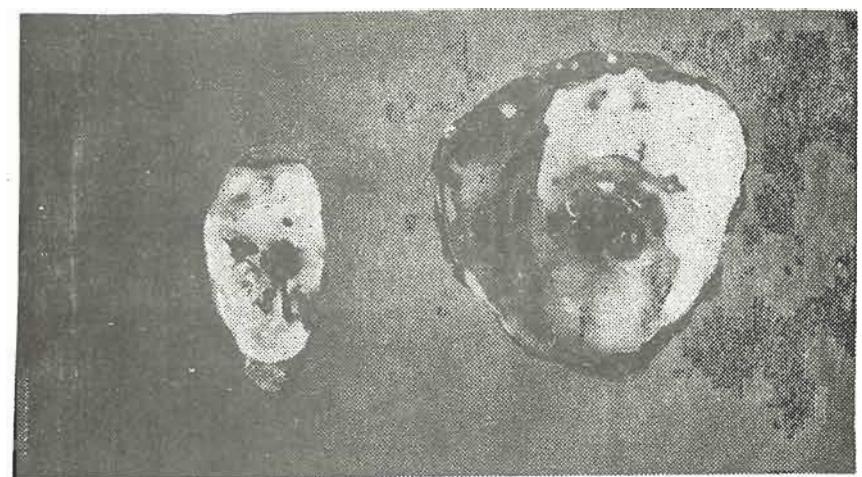


FIG. 1º. - (Arriba). - Ejemplares de ostra portuguesa y plana con mal de pie.

FIG. 2º. - (Abajo). - Perforaciones aparecidas en ostras portuguesas (parque de la isla de la Hierba) atribuidas a congelaciones en un punto de la concha predisposto a quebrarse.



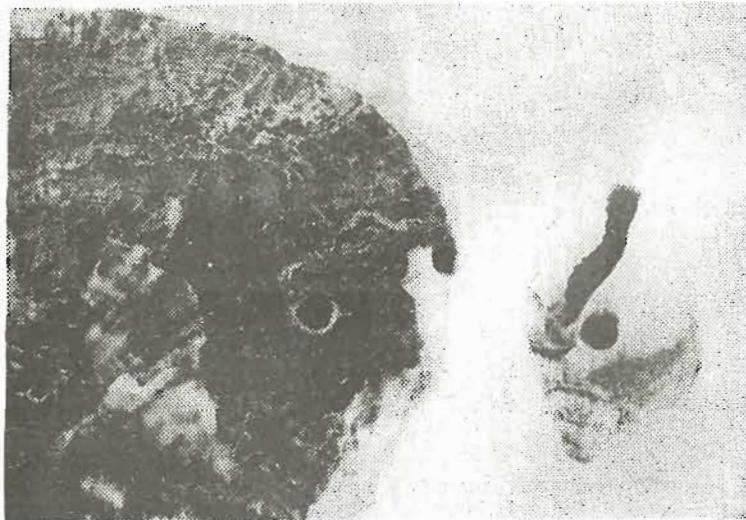


FIG. 21. - (Arriba). - Ejemplos de moluscos perforados posiblemente por el *Murex erinaceus* L.

FIG. 22. - (Derecha). - Moluscos perforadores *Nassa reticulata* L. *Le los huevos de cefalopodos. No perfora a otros moluscos.*

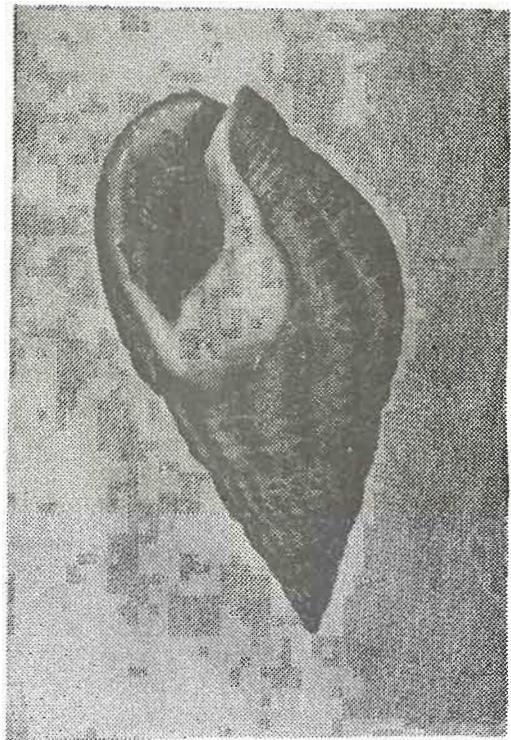




FIG. 23. - Ejemplares de *Murex erinaceus* L. y *Crepidula fornicata*.

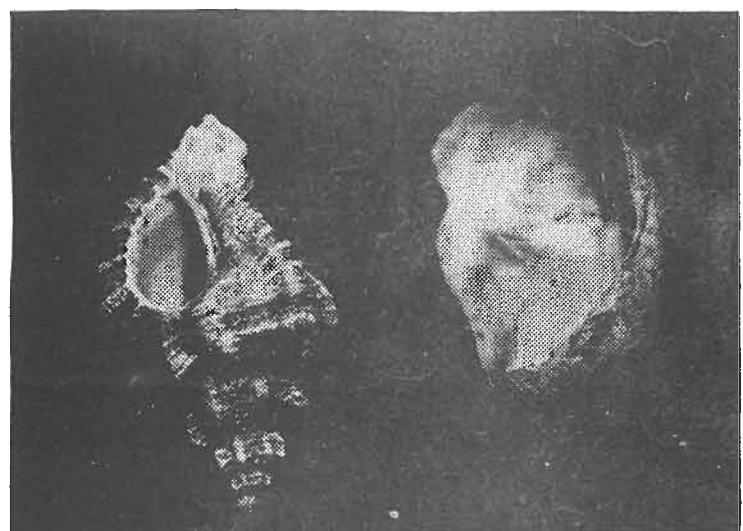


FIG. 24. - Cara posterior del *Murex erinaceus*, molusco perforador, y de la *Crepidula fornicata*, enemigo de la ostra por concurrencia vital.

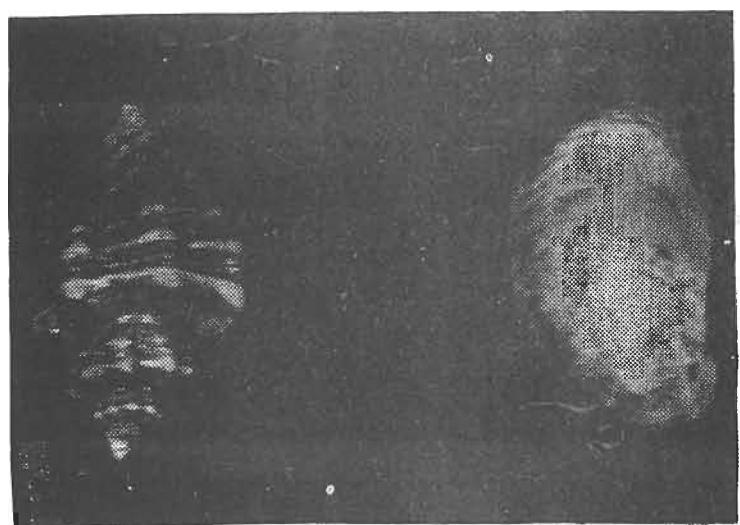
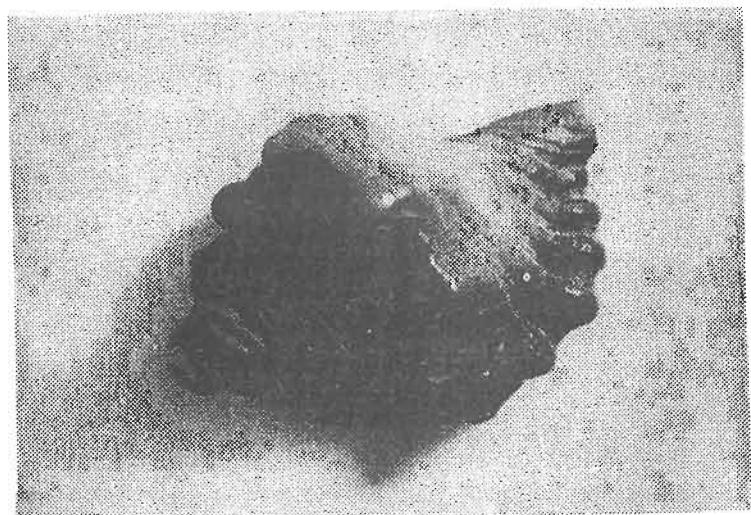


FIG. 25. - Ejemplar de *Murex erinaceus* hallado en un parque de ostras.





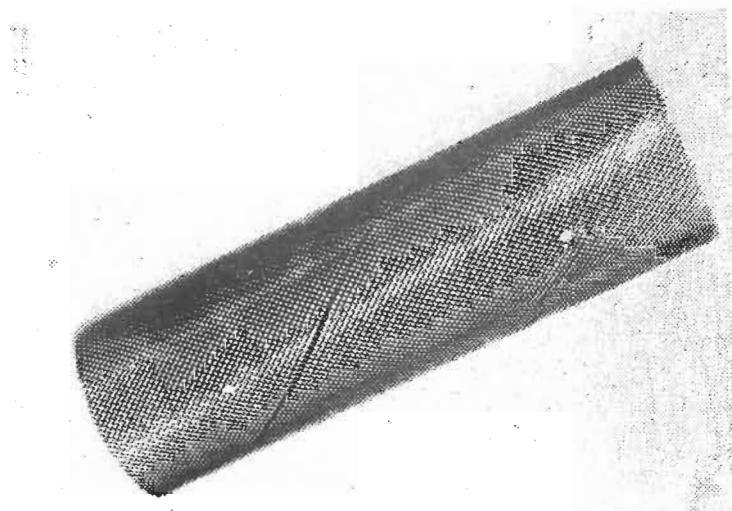
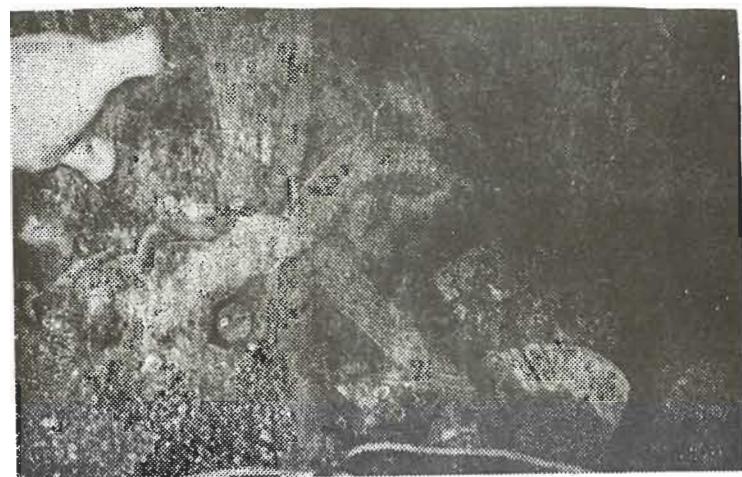
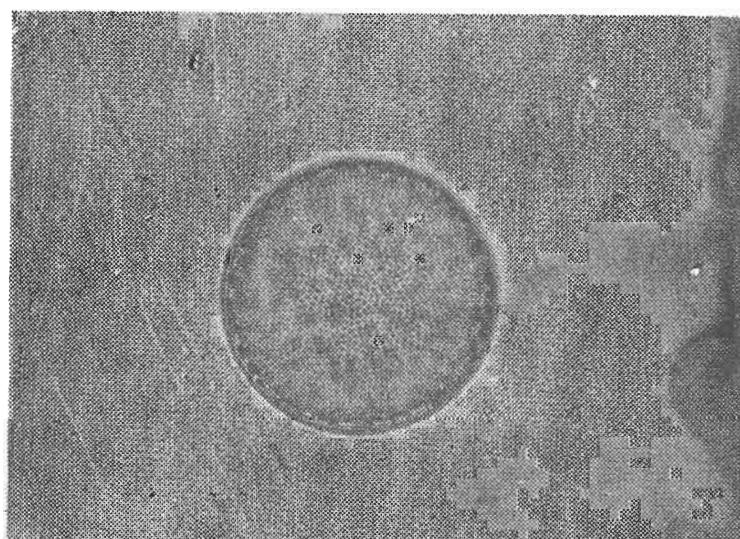
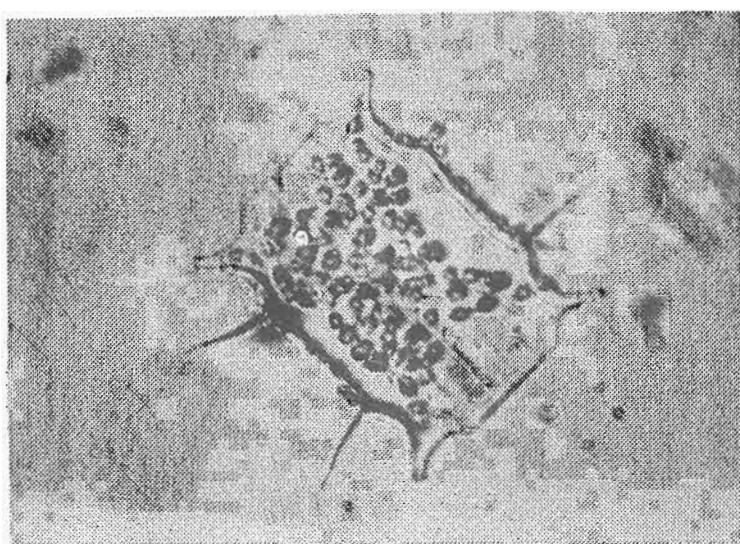


FIG. 26. - (Arriba). - Las estrellas de mar (*Asteracanthion rubens* L., *Marthasterias glacialis* L., *Solaster papposus* L.) constituyen los enemigos más comunes de las ostras.

FIG. 27. - (Abajo). - Moderno colector de teja de plástico, muy usado en Francia.





FIGS. 28-29-30. - Dif-  
tintos tipos de plancton  
frecuentes en las aguas  
de Santander y en el  
contenido intestinal de  
las ostras. (Biddulphia,  
Coscinodiscus y Chae-  
toceros).



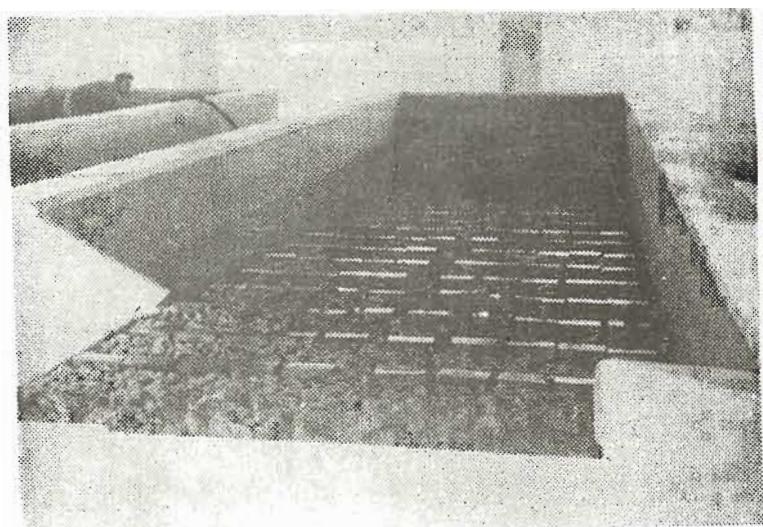
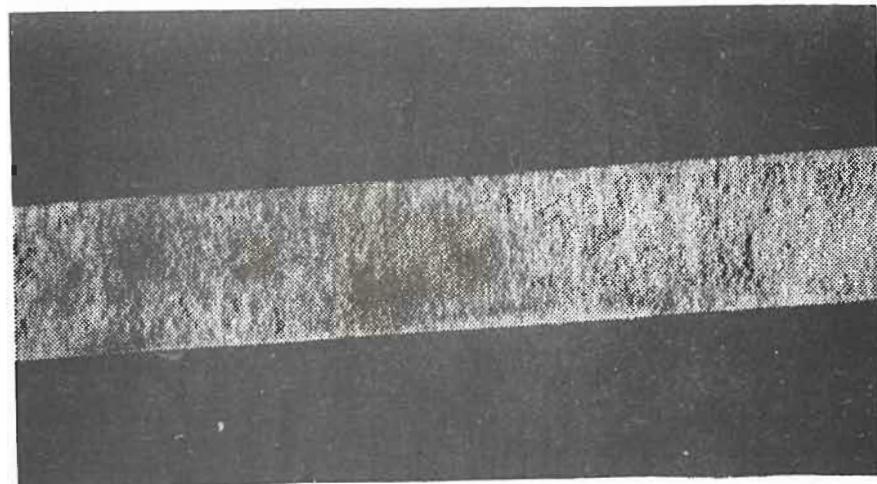


FIG. 31. -(Arriba). - Tira de bacto-strip después de la incubación.

FIG. 32. -(Abajo). - Tanque de depuración para ostras.

NOTA

Las ilustraciones son todas originales a excepción de la nº 26 que procede del Acuario de Banyuls-sur-mer y es una reproducción.

Las correspondientes a las figuras 5, 8 a 18 y 28 a 30, han sido cedidas por el Laboratorio de Oceanografía de Santander, y el resto son originales del autor.

Fotografías de García Caraves.

