

**Consellería de Pesca e Asuntos Marítimos**  
CENTRO DE INVESTIGACIÓNS MARIÑAS - CIMA  
Memoria da actividade do ano 2002





**Consellería de Pesca  
e Asuntos Marítimos**  
Centro de Investigacións Mariñas  
Memoria da actividade do ano 2002

## Ficha técnica

### **Edita**

XUNTA DE GALICIA  
Consellería de Pesca e Asuntos Marítimos.  
CIMA (Centro de Investigacións Mariñas)

### **Coordinación**

CIMA (Centro de Investigacións Mariñas)

### **Maquetación**

Taller DD (ninfa, riveiro, martínez)

### **Fotomecánica**

Resolución

### **Imprime**

Anduriña

### **Dep. Legal**

PO-312-2003



**Memoria da actividade do ano 2002**  
Centro de Investigacións Mariñas



## Índice

- 9 1.- INTRODUCCIÓN
- 13 2.- CENTRO DE INVESTIGACIÓN MARIÑAS (CIMA)
- 15 2.1. ESTRUCTURA E FUNCIÓN
- 17 2.2. ÓRGANOS DE DIRECCIÓN
- 2.2.1. CONSELLO DE DIRECCIÓN DO CIMA
- 2.2.2. CONSELLO DE DIRECCIÓN CIENTÍFICA DO CIMA
- 19 2.3. PERSOAL DO CIMA
- 2.3.1. PERSOAL ADSCRITO Ó CENTRO DE PEDRAS DE CORÓN
- 2.3.2. PERSOAL ADSCRITO Á PLANTA DE CULTIVOS DE RIBADEO
- 23 3.- ACTIVIDADE CIENTÍFICA
- 25 3.1. PROXECTOS DE INVESTIGACIÓN
- A.- PROXECTOS NOS QUE O INVESTIGADOR PRINCIPAL É DO CIMA
- 3.1.1. ÁREA DE ACUICULTURA
- Optimización do preengorde de semente de moluscos en batea mediante o uso de enerxías alternativas.
  - O cultivo e xestión de solénidos (moluscos bivalvos).
  - Optimización do proceso de acondicionamento da ameixa fina, *Ruditapes decussatus* L.
  - Estudio do cultivo do ollomol (*Pagellus bogaraveo*, B.). - Reproducción no medio natural e en cativeiro. Engorde en tanques e gaiolas flotantes.
- 3.1.2. ÁREA DE RECURSOS MARIÑOS
- Identificación inmunolóxica e bioquímica das larvas do mexillón, *Mytilus galloprovincialis*. Subproxecto I. Obtención de proteínas específicas das larvas do mexillón, *Mytilus galloprovincialis*.
- 3.1.3. ÁREA DE PATOLOXÍA
- Estudio de neoplasia diseminada e a alteración patolóxica "focos grandes de infiltración hemocitaria intensa" que afectan ós berberechos, *Cerastoderma edule*, de Galicia.
  - Validación da técnica de PCR para o diagnóstico dos parasitos *Bonamia ostreae*, *Perkinsus atlanticus* e *Marteilia refringens*, en moluscos bivalvos de interese comercial cultivados en Galicia. Subproxecto I
- 3.1.4. ÁREA DE PROCESOS OCEANOGRÁFICOS COSTEIROS
- Efecto do crecemento, das condicións ambientais e do ciclo reproductivo na acumulación e a distribución anatómica de toxinas de tipo paralítico (PST) e de tipo amnésico (AST) na vieira *Pecten maximus*.
  - Análise de pigmentos fotosintéticos por cromatografía líquida-espectrometría de masas.
  - Aplicación á caracterización taxonómica do fitoplancto.
- B.- PROXECTOS NOS QUE O INVESTIGADOR PRINCIPAL PERTENCE A OUTRO ORGANISMO
- Circulación de carbono e nitróxeno no océano Atlántico (CIRCANA).
  - Cultivo do polbo (*Octopus vulgaris*, Cuvier). Desenvolvemento e estandarización das técnicas de cultivo de paralarvas.
  - Estudio do cultivo do linguado (*Solea senegalensis*) en Galicia.
- 49 3.2. ACCIÓN DE INVESTIGACIÓN
- Mellora da produción en criadeiras de moluscos mediante a utilización de bacterias probióticas.
  - A materia orgánica particulada e os nutrientes inorgánicos nas rías galegas desde 2002 a 2004.
  - Optimización dos protocolos de mostraxe de larvas do mexillón nas rías galegas.
  - Mantemento e validación de dous módulos de criadeiro de moluscos baixo cuberta lixeira -mini-criadeiras- orientados á obtención de semente de moluscos bivalvos comerciais.
  - Ampliación do sistema de información xeográfica orientado á xestión dos recursos específicos (SIGREMAR) ós demais recursos marisqueiros de Galicia.

- Cartografía e avaliación das zonas e especies de interese no plan de actuación para a recuperación dos Lombos do Ulla.
- Avaliación da susceptibilidade á bonamiose, capacitación inmunolóxica e caracteres productivos en poboacións de ostra plana de orixe xeográfica diversa, como base para un programa de selección xenética dunha estirpe resistente.
- Determinación de concentracións de clorofila de orixe fitoplanctónica no medio mariño mediante técnicas de espectrofluorimetría.

**65 3.3. TESES DE DOUTORAMENTO REALIZADAS NO CIMA**

- Estudio da perkinose na ameixa fina, *Tapes decussatus* (Linnaeus, 1758), de Galicia.
- Bioloxía da navalla (*Ensis arcuatus*, Jeffreys, 1865) da ría de Vigo (NO de España): crecemento e reprodución.
- Aplicación da análise de pigmentos por cromatografía líquida de alta eficiencia (HPLC) ó estudo da composición e distribución do fitoplancto mariño.

**71 3.4. TESES DE LICENCIATURA E TRABALLOS DE INVESTIGACIÓN TUTELADOS (3º CICLO UNIVERSITARIO)**

- Busca de proteínas específicas de larvas de *Mytilus galloprovincialis* mediante electroforese bidimensional de alta resolución.
- Avaliación de caracteres productivos e susceptibilidade ás alteracións patolóxicas de poboacións de ostra plana (*Ostrea edulis*) con orixe xeográfica diversa, como base dun programa de selección para o desenvolvemento da ostreicultura galega.
- A evolución do marisqueo na costa lucense no período 1992-2001.
- Eficiencia de retención e taxa de aclaramento en *Ensis siliqua*.
- Aplicación para a xestión dos recursos mariños

**79 3.5. ASESORAMENTO Ó SECTOR E Á ADMINISTRACIÓN**

**83 3.6. ACTIVIDADES CIENTÍFICAS E FORMATIVAS DO PERSOAL**

- 3.6.1. ORGANIZACIÓN, PRESIDENCIA DE SESIÓN E PARTICIPACIÓN EN FOROS CIENTÍFICOS
- 3.6.2. DIRECCIÓN DE TESES DE DOUTORAMENTO E FORMACIÓN DE BOLSEIROS
- 3.6.3. CURSOS IMPARTIDOS
- 3.6.4. PARTICIPACIÓN EN TRIBUNALS DE TESES
- 3.6.5. REVISIÓN DE ARTIGOS EN PUBLICACIÓNS CIENTÍFICAS

**93 3.7. FORMACIÓN DO PERSOAL**

- 3.7.1. ESTANCIAS NOUTROS CENTROS
- 3.7.2. ASISTENCIA A CURSOS

**95 3.8. CONVENIOS DE COLABORACIÓN**

**96 3.9. VISITANTES EXTERNOS**

**97 3.10. PUBLICACIÓNS**

- 3.10.1. ARTIGOS EN REVISTAS INCLUÍDAS NO SCI
- 3.10.2. ARTIGOS EN REVISTAS NON INCLUÍDAS NO SCI
- 3.10.3. CONTRIBUCIÓNS EN LIBROS

**101 4.- FOROS CIENTÍFICOS E FORMATIVOS ORGANIZADOS POLO CIMA**

**103 4.1. SEMINARIOS**





---

## 1. INTRODUCCIÓN



A día de hoxe, cando saudámo-la publicación desta memoria de actividade correspondente ó ano 2002, é unha evidencia que a nova estrutura organizativa e funcional de investigación, que o CIMA adoptou desde o ano 1998, está respondendo con eficacia ós obxectivos marcados.

Como queda de manifesto nestas páxinas, as prioridades deste centro –tal e como foron definidas no marco das “Xornadas Sectoriais de Traballo sobre a Investigación Mariña en Galicia”, celebradas no Mosteiro de Poio (Pontevedra) en abril do mesmo ano 1998, e do Plan Galego de Investigación e Desenvolvemento Tecnolóxico 1999-2001- estanse a orientar ó cumprimento dunha finalidade principal: a de desenvolver unha investigación de calidade, dirixida e aplicada en todo momento á xestión eficaz e a un axeitado desenvolvemento dos nosos recursos mariños vivos.

Deixando constancia disto, esta memoria –en liña coas catro anteriores publicadas pola Consellería de Pesca e Asuntos Marítimos- constitúe, así mesmo, a plasmación dun principio que consideramos básico no exercicio da actividade pública: expoñe-lo que facemos, por qué o facemos e con qué resultados. Nos contidos das súas máis de 100 páxinas, encontramos, xa que logo, unha fiestra de acceso e aproximación á actividade dos Centros de Investigación Mariña (CIMA) dependentes da citada consellería.

A estruturación da memoria nos seus diferentes apartados pretende facilitar esa aproximación e ofrecer unha visión o máis áxil posible sobre todo ese traballo que se desenvolveu, ó longo de todo un exercicio, nos Centros de Investigación de Pesca.

Así, pode destacarse en primeiro lugar a actividade científica, desenvolvida a través de proxectos de investigación cun financiamento que se consegue en convocatorias abertas a tódalas entidades e grupos de investigación de diferentes ámbitos, europeo, estatal ou autonómico. Dentro deste bloque, inclúense, ademais, aquelas accións de investigación que están dirixidas a dar resposta ós posibles problemas de xestión dos recursos que, nun momento dado, poida detecta-la propia Administración pesqueira galega. E igualmente, como actividade científica, recóllense tamén os resumos dos cinco traballos de investigación tutelados e teses de licenciatura; xunto coas tres teses de doutoramento presentadas no 2002, realizadas por bolseiros do Programa do PGIDT que desenvolveron a súa tarefa investigadora no CIMA e dirixidas por investigadores do propio centro.

No apartado de actividades científicas e formativas do perxecto, indícanse as diferentes reunións de carácter científico -congresos, foros, seminarios, etc.- nas que participaron os técnicos do CIMA, ou ben colaborando no seu desenvolvemento

ou presentando traballos de investigación de diversa natureza. Hai que destacar neste ámbito, entre os contidos da Memoria 2002, a celebración do 4<sup>th</sup> International Conference on Molluscan Shellsfish Safety, organizado entre o CIMA e o Centro de Control do Medio Mariño (CCMM).

En canto ó labor de asesoramento que levou a cabo o CIMA en 2002, queda reflectido nos máis de trinta informes emitidos polos investigadores do centro, por solicitude principalmente da Dirección Xeral de Recursos Mariños, e tamén doutras entidades de carácter público ligadas ó sector pesqueiro e marisqueiro de Galicia: confrarías de pescadores, agrupacións de mariscadores, etc.

A actividade formativa caracterízase, fundamentalmente, pola titorización de bolseiros titulados superiores que desenvolven as súas teses no CIMA ou noutros centros de investigación, e pola formación de bolseiros de FP 2º Grao de diferentes titulacións. Este labor leva aparelada a impartición, entre outros, de cursos do Programa Interuniversitario do Terceiro Ciclo; participación en tribunais de teses de doutoramento; etc. A revisión de artigos para revistas científicas (11 neste exercicio), as publicacións en revistas do SCI (12 en total) e doutro tipo (5), e capítulos e contribucións en diversos libros completan o resto da actividade neste apartado.

Para concluír, como acontecementos que marcaron de forma especial o exercicio 2002, non podían deixar de destacarse dous importantes episodios que, aínda sendo de moi diferente índole e consecuencias, tiveron ámbos influencia na realidade do CIMA e no desenvolvemento da súa actividade habitual.

Por un lado, procedeuse neste último ano ó traspaso do Centro de Experimentación de Couso ó Cluster de Acuicultura, medida axustada ó liderado industrial e ó pulo do cultivo de novas especies de peixes en Galicia, pero que condicionou, en certo modo, o desenvolvemento dalgunha das liñas de experimentación que tiña en marcha o CIMA, en materia de cultivo de peixes e moluscos. Esta situación, non obstante, tratou de paliarse mediante o reforzamento dos centros de Vilanova de Arousa e de Ribadeo, e tamén apostando polos acordos de colaboración con outros centros.

Por outra banda, a catástrofe xerada polo petroleiro Prestige tamén supuxo un importante esforzo adicional neste exercicio, dado que, como é lóxico, houbo que dedicar unha boa parte dos recursos técnicos e humanos do CIMA ó seguimento do estado e evolución dos recursos mariños vivos do litoral galego afectado e, posteriormente, promover proxectos de investigación e accións diversas, encamiñadas á súa necesaria e urxente recuperación.

**Rosa María Quintana Carballo**  
Directora Xeral de Innovación  
e Desenvolvemento Pesqueiro





---

## ***2. CENTRO DE INVESTIGACIONES MARIÑAS (CIMA)***



## 2.1. ESTRUCTURA E FUNCIÓN

A función básica do CIMA é o desenvolvemento de investigacións encamiñadas a conseguir unha xestión racional dos recursos mariños renovables no ámbito xeográfico de competencia da Administración de Galicia. A sede central do CIMA está situada xunto á praia de Borreiros, no lugar de Pedras de Corón (Vilanova de Arousa, Pontevedra). Intégranse no CIMA a planta de cultivos mariños situada no peirao de Porcillán, en Ribadeo (Lugo). A actividade científica repártese nas seguintes áreas:

**Área de Recursos Mariños.** O obxectivo é coñecer a bioloxía, ecoloxía e dinámica de poboacións das especies mariñas con interese comercial para mellora-la xestión dos recursos naturais. Actualmente existen dúas liñas de investigación abertas.

Unha sobre ecoloxía larvaria de invertebrados mariños, na que se estudia tanto a distribución espacio-temporal das fases larvarias na zona costeira como o seu comportamento. Con esa información inténtase establecer a relación existente entre a abundancia larvaria e o recrutamento, así como a posible influencia das condicións medioambientais sobre ámbolos fenómenos. Estes estudos teñen como obxectivo explicar a gran variabilidade espacio-temporal do recrutamento observada na maioría dos invertebrados mariños con interese comercial e deseñar estratexias que permitan aumentalo recrutamento.

A outra liña está centrada no desenvolvemento e mantemento dun sistema de información xeográfico orientado á xestión das especies marisqueiras. Nas bases de datos deste sistema almacénase toda a información dispoñible acerca dos bancos naturais galegos e sobre a actividade marisqueira desenvolvida neles. As análises realizadas co sistema están deseñadas para ofrecer solucións ós problemas de xestión do marisqueo e conseguir que a explotación sexa rendible e sostible.

**Área de Acuicultura.** O seu obxectivo é desenvolver e mellora-los procedementos de cultivo das especies mariñas consideradas de interese comercial. O ámbito de investigación nesta área agrúpase en dúas grandes liñas: o cultivo de moluscos e o cultivo de peixes.

En moluscos realízase o maior e máis intenso esforzo investigador, tanto no número de investigadores como de proxectos de investigación en curso. Proxectos orientados a conseguir mellora-la produción de semente, principalmente de ameixas en criadeiro, nos que se analizan, por un lado, aspectos de nutrición con microcápsulas nas fases larvarias e poslarvarias, e, por outro, as pautas de selección que deben seguirse, tamén en criadeiro, para mellora-la calidade da semente. O estudo da reprodución, obtención e cultivo de semente de solénidos comerciais (navalla e longueirón) é parte doutro proxecto en curso. Outro aspecto é a análise da tecnoloxía de cultivo exterior (de sementeiros para preengorde de ameixa en batea e de sistemas de *long-line* para mexillón), son proxectos que tamén incorpora esta liña de moluscos.

Na liña de cultivo de peixes, existen varios proxectos en curso, nos que se estudian aspectos do cultivo das especies que na actualidade presentan as mellores perspectivas para “normaliza-lo” cultivo nun futuro próximo: de ollomol (aspectos de nutrición nas diferentes fases de cultivo e cultivo exterior en gaiolas) e de linguado (avaliación de dietas para reprodutores e larvas).

Tamén se estudian diversos aspectos do cultivo de polbo, tales como o efecto da alimentación con diferentes presas sobre as paralarvas de polbo.

**Área de Patoloxía.** O obxectivo é estudar as alteracións patolóxicas que lles afectan ós moluscos bivalvos con interese comercial, para establecer estratexias eficaces de loita que permitan minimiza-los efectos patolóxicos. As liñas de investigación engloban os seguintes aspectos:

Efectos nas poboacións naturais e cultivos de moluscos bivalvos. Efectos en supervivencia, crecemento (fisioloxía enerxética), calidade e capacidade reprodutora.

Distribución e incidencia no litoral galego.

Etioloxía. Identificación e caracterización de axentes patóxenos.

Técnicas de diagnóstico.

Dinámica temporal das alteracións patolóxicas/axentes patóxenos.

Influencia das condicións ambientais.

Ciclo de vida dos axentes patóxenos. Vías de transmisión.

Cultivo de axentes patóxenos.

Factores de virulencia.

Interacción co sistema inmune dos moluscos bivalvos.

Estratexias de loita: produción de estirpes resistentes. Profilaxe. Tratamentos terapéuticos.

**Área de Procesos Oceanográficos Costeiros.** O obxectivo da área é o coñecemento dos aspectos da oceanografía relacionados coa produción dos recursos pesqueiros e marisqueiros de Galicia. Na actualidade existen dúas liñas de investigación, ambas relacionadas cos episodios de toxicidade orixinados polo fitoplancto.

A primeira das liñas ocúpase do desenvolvemento e aplicación de técnicas alternativas e/ou complementarias á microscopía para o estudo da composición e dinámica do fitoplancto causante de proliferacións algais nocivas. A segunda liña ocúpase do estudo e o modelizado da acumulación de toxinas procedentes do fitoplancto, en moluscos bivalvos, e do deseño de procedementos para acelera-la depuración desas toxinas.

A segunda liña ocupase do estudo e o modelizado da acumulación de toxinas procedentes do fitoplancto, en moluscos bivalvos, e do deseño de procedementos para acelera-la depuración de ditas toxinas.

O CIMA tamén se ocupa da formación de novos investigadores e técnicos de laboratorio, mediante a incorporación temporal de persoas ó propio centro e participando na docencia do terceiro ciclo universitario.

Centro de Investigacións Mariñas  
Pedras de Corón s/n. Apartado 13. 36620 Vilanova de Arousa (Pontevedra)  
Telfs. 986 50 01 55 – 986 50 01 61 – Fax 986 50 67 88  
e-mail: [cima@cimacoron.org](mailto:cima@cimacoron.org)

Centro de Cultivos Mariños  
Peirao de Porcillán s/n. Apartado 94. 27700 Ribadeo (Lugo)  
Telfs. 982 12 81 00- 982 13 04 92 – Fax 982 13 03 91  
e-mail: [cecumar@cimacoron.org](mailto:cecumar@cimacoron.org)

web: [cimacoron.org](http://cimacoron.org)



## 2.2. ÓRGANOS DE DIRECCIÓN

### 2.2.1. CONSELLO DE DIRECCIÓN DO CIMA

- DIRECTORA XERAL DE INNOVACION E DESENVOLVEMENTO PESQUEIRO:  
Ilma. Dña. Quintana Carballo, R. M<sup>a</sup>.
- DIRECTOR DO CIMA:  
D. Guerra Díaz, A.
- XERENTE DO CIMA:  
D. Barreiro Piñeiro, J.
- RESPONSABLE DA PLANTA DE CULTIVOS DE RIBADEO:  
Dna. Martínez Patiño, D.
- RESPONSABLE DA ÁREA DE RECURSOS MARIÑOS:  
D. Molares Vila, J.
- RESPONSABLE DA ÁREA DE ACUICULTURA:  
D. Guerra Díaz, A.
- RESPONSABLE DA ÁREA DE PROCESOS OCEANOGRÁFICOS COSTEIROS:  
D. Blanco Pérez, J. C.
- RESPONSABLE DA ÁREA DE PATOLOXÍA:  
D. Villalba García, A.
- REPRESENTANTE DO PERSOAL DE APOIO Á INVESTIGACIÓN:  
D. Lago Torrado, J.

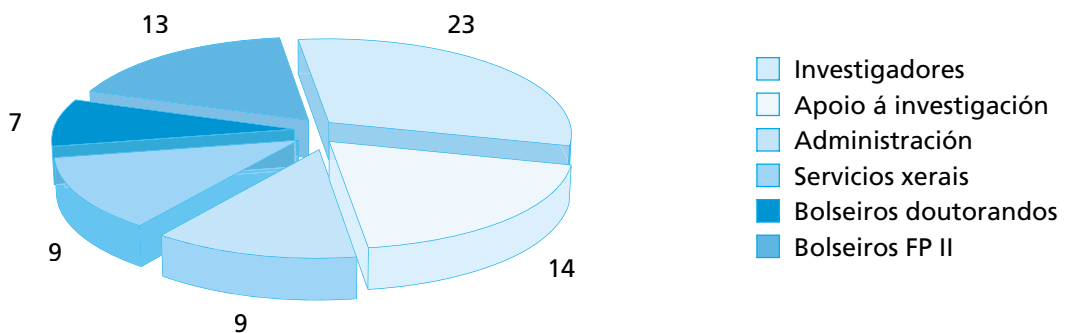
### 2.2.2. CONSELLO DE DIRECCIÓN CIENTÍFICA DO CIMA

- RESPONSABLE DA ÁREA DE RECURSOS MARIÑOS:  
D. Molares Vila, J.
- RESPONSABLE DA ÁREA DE ACUICULTURA:  
D. Guerra Díaz, A.
- RESPONSABLE DA ÁREA DE PROCESOS OCEANOGRÁFICOS COSTEIROS:  
D. Blanco Pérez, J. C.
- RESPONSABLE DA ÁREA DE PATOLOXÍA:  
D. Villalba García, A.

## 2.3. PERSOAL DO CIMA

Persoal do Centro de Investigacións Mariñas (CIMA), no ano 2002

Persoal		CENTRO DE INVESTIGACIÓN MARIÑAS (Vilanova de Arousa)	CENTRO DE CULTIVOS MARIÑOS (Ribadeo)
<b>A.- De cadro de persoal</b>	- Investigadores	19	4
	- Apoio á investigación	9	5
	- Administración	7	2
	- Servicios xerais	6	3
<b>B.- En formación</b>	- Bolseiros doutorandos (Ts)	6	1
	- Bolseiros de FP II	12	1



### 2.3.1. PERSOAL ADSCRITO Ó CENTRO DE INVESTIGACIÓNS MARIÑAS (Corón –Vilanova de Arousa)

#### Investigadores

Dr. Alonso Fernández de Landa, José L. landa@cimacoron.org	Dr. Molares Vila, José jmol@cimacoron.org
Dr. Blanco Pérez, Juan Carlos jblanco@cimacoron.org	Dr. Montes Pérez, Jaime montes@cimacoron.org
Dra. Carballal Durán, M <sup>a</sup> Jesús susi@cimacoron.org	Dña. Outón Caamaño, M <sup>a</sup> José outon@cimacoron.org
D. Cerviño Eiroa, Antonio cervi@cimacoron.org	Dña. Pérez Acosta, Carmen cpacosta@cimacoron.org
D. de Coó Martín, Alberto decoo@cimacoron.org	Dra. Rodríguez Moscoso, M <sup>a</sup> Eugenia <sup>(1)</sup> eugenia.rodriguez.moscoso@xunta.es
Dr. Fuentes González, José Miguel jfuen@cimacoron.org	D. Santos Piñeiro, Ignacio isantos@cimacoron.org
D. García Fernández, Antonio anton@cimacoron.org	Dr. Villalba García, Antonio villalba@cimacoron.org
Dr. Guerra Díaz, Alejandro guerrad@cimacoron.org	Dr. Zapata Gago, Manuel mzapata@cimacoron.org
Dr. Guerrero Valero, Salvador salvadorg@cimacoron.org	
Dña. Linares Cuerpo, Fátima flinares@cimacoron.org	
Dra. López Gómez, M <sup>a</sup> del Carmen clopez@cimacoron.org	

(1) Persoal en situación especial, que actualmente desenvolve o seu labor noutro centro de traballo.

**Bolseiros titulados superiores**

Dña. da Silva Scardua, Patricia Mirella  
 D. Iglesias Estepa, David  
 D. Iniesta Soto, Rafael  
 Dña. García Muñoz, Amaya  
 Dña. Lorenzo Abalde, Silvia  
 D. Macho Rivero, Gonzalo

**Analistas de laboratorio**

D. Fariña Iglesias, Juan Antonio  
 Dña. Miranda Bamio, M<sup>a</sup> Mercedes

**Oficiais de laboratorio**

D. Giráldez Rivero, Ramón  
 Dña. Gregorio Chenlo, M<sup>a</sup> Victoria  
 Dña. Mariño Cadarso, M<sup>a</sup> Carmen

**Auxiliares de laboratorio**

Dña. Campaña Ferro, Emilia  
 Dña. Cores González, M<sup>a</sup> José  
 Dña. Meléndez Ramos, M<sup>a</sup> Isabel  
 Dña. Penas Pampín, Elena

**Bolseiros de FP 2º Grao**

Dña. Andrade García, Marta  
 Dña. Barrientos González, Irene  
 Dña. Bello Bugallo, Columba  
 Dña. Darriba Santiago, M<sup>a</sup> Consuelo  
 Dña. Domínguez González, Dolores  
 Dña. González Rodríguez, Ana Isabel  
 D. Hermida Gómez, Rubén  
 Dña. Iglesias Rivas, Ana Catalina  
 Dña. Martín Sánchez, Elena  
 Dña. Martínez Verde, Gemma  
 D. Miguens Ramos, Juan Luis  
 Dña. Pazos Barros, Mónica  
 Dña. Santamarina Búa, Iria

**Encargado de mantemento**

D. García García, Ramón

**Xerente do CIMA**

D. Barreiro Piñeiro, José  
 barreiro@cimacoron.org

**Xefe de Negociado Administrativo**

D. García Paz, Gonzalo  
 gonzalo@cimacoron.org

**Biblioteca**

Dña. Campaña Potel, M<sup>a</sup> Carmen  
 biblioteca.cima@cimacoron.org

**Oficial administrativa**

Dña. Caamaño Pérez, Lucinda  
 luci@cimacoron.org

**Auxiliares administrativos**

Dña. Jamaro Rodríguez, M<sup>a</sup> del Carmen  
 D. Lago Torrado, José  
 jlago@cimacoron.org  
 D. Ventoso Padín, Pablo  
 cima@cimacoron.org

**Subalternos**

D. Agra Carregal, Luis Manuel  
 D. Martínez Crespo, José Manuel

**Limpadoras**

Dña. Hermida López, Josefa  
 Dña. Mougall Barral, Domitila

**Vixilante**

Dña. Maneiro Lamas, Ramona

### 2.3.2. PERSOAL ADSCRITO Ó CENTRO DE CULTIVOS MARIÑOS (Ribadeo)

#### **Investigadoras**

Dña. Fernández Álvarez, Aurora  
aurorafernandez@cimacoron.org

Dña. Martínez Patiño, Dorotea  
teamp@cimacoron.org

Dña. Nóvoa Vázquez, Susana  
snovoa@cimacoron.org

Dña. Ojea Martínez, Justa  
justaom@cimacoron.org

#### **Bolseiros titulados superiores**

D. da Costa Gonzalez, Fiz

#### **Analista de laboratorio**

D. Álvarez Llamas, Luis Manuel  
mmjj@cimacoron.org

#### **Oficial de laboratorio**

D. Casal Gómez, José

#### **Auxiliares de laboratorio**

Dña. Cotarelo Jardón, M<sup>a</sup> Josefa  
mmjj@cimacoron.org

D. Páez Pérez, Francisco Javier  
mmjj@cimacoron.org

Dña. Ruiz Misioné, Mercedes  
mmjj@cimacoron.org

#### **Oficial 1º de mantemento**

D. Loureiro Barcón, José M<sup>a</sup>  
loureiro@cimacoron.org

#### **Oficial administrativa**

Dña. Neira Páez, Concepción  
conchitanp@cimacoron.org

#### **Administrativa**

Dña. Cruzado Estévez, Ana  
acruzado@cimacoron.org

#### **Bolseiro FP 2º Grao**

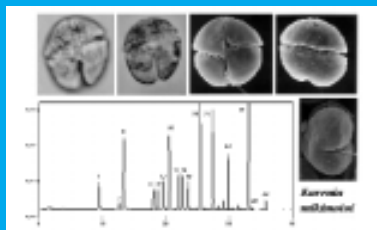
D. García Graña, Manuel Angel

#### **Subalterna**

Dña. Loureiro Rodríguez, Mercedes

#### **Limpiadora**

Dña. Fernández Goás, Carmen



### 3. ACTIVIDADE CIENTÍFICA





### 3.1. RESUMOS DOS PROXECTOS DE INVESTIGACIÓN

#### A.- PROXECTOS NOS QUE O INVESTIGADOR PRINCIPAL PERTENCE Ó CIMA

##### 3.1.1. ÁREA DE ACUICULTURA

PROXECTO	PERSOAL
<p><b>TÍTULO</b> <i>Optimización do preengorde de semente de moluscos en batea mediante o uso de enerxías alternativas.</i></p> <p><b>INICIO:</b> setembro de 2002 <b>FINALIZACIÓN:</b> setembro de 2005</p> <p><b>ENTIDADE FINANCIADORA</b> Plan Galego de Investigación e Desenvolvemento Tecnolóxico (PGIDT) PGIDT02RMA50102PR</p>	<p><b>INVESTIGADOR PRINCIPAL</b> Cerviño Eiroa, A.</p> <p><b>INVESTIGADORES</b> De Coa Martín, A.; García Fernández, A.; Bao Iglesias, M. (USC)</p> <p><b>APOIO Á INVESTIGACIÓN</b> Fariña Iglesias, J. A.</p>

#### RESUMO

Aprobado no mes de setembro, polo que, cumprindo os prazos previstos, durante os tres meses do ano se puxo en marcha coa adquisición dos novos equipos para o desenvolvemento deste. Adquiriuse un novo xerador eólico, con potencia nominal de 6 kW. Ese xerador está complementado cun equipo para a regulación da corrente producida a 48 V, un equipo de baterías a 48 V con capacidade de 900 amp x hora e un inversor

para a transformación de 48 V continua a 220 V alterna. Tamén se adquiriu un grupo electrógeno automático de 10 kVA, así como un compresor de 2,0 kW para o almacenamento de aire comprimido e diverso material de rexistro de condicións meteorolóxicas e equipos de control de datos. Dado que tamén se van facer probas de produción e aproveitamento de enerxía fotovoltaica, foi adquirida unha placa de enerxía solar de 160 W.

**PROXECTO****TÍTULO**

*O cultivo e xestión de solénidos (moluscos bivalvos).*

**INICIO:** novembro, 2002

**FINALIZACIÓN:** novembro, 2005

**ENTIDADE FINANCIADORA**

Plan Nacional de Cultivos Marinos. Junta Asesora de Cultivos Marinos (JACUMAR)

**PERSOAL****INVESTIGADOR PRINCIPAL**

Guerra Díaz, A.

**INVESTIGADORES**

López Gómez, C.; Martínez Patiño, D.; Montes Pérez, J.; Nóvoa Vázquez, S.; Rodríguez Castro, V.; Darriba Couñago, S; Catoira Gómez, J. L. (Delegación CPAM de A Coruña); Fernández Conchas, R. (CCMM)

**APOIO Á INVESTIGACIÓN**

Miranda Bamio, M.

**BOLSEIRO**

Da Costa González, F.

**RESUMO**

Este proxecto enmárcase dentro do Plan Nacional de Solénidos, coordinado a escala nacional no que participan as seguintes CCAA: Andalucía, Cantabria, Asturias e Galicia. A finalidade do proxecto é analizar, desde unha perspectiva global, a situación do recurso que integran as tres poboacións comerciais deste grupo: navalla (*Ensis arcuatus*), longueirón (*Ensis siliqua*) e longueirón vello (*Solen marginatus*). Coñece-lo grao de explotación e xestión actual para propoñe-los protocolos e métodos de xestión máis axeitados para acadar unha produción sostible. Tamén desenvolve-lo cultivo destas especies mediante a obtención de semente por posta inducida.

Formúlase no proxecto (iniciado en novembro de 2002) unha serie de liñas principais de estudo e investigación, que se reparten nas tarefas a desenvolver polos grupos de investigadores de cada CA. A participación nas tarefas que abarca o proxecto deséñase en función dos intereses e capacidades operativas e de recursos humanos de cada grupo investigador. E, por suposto, das especies que son valoradas como recurso a recuperar e potenciar.

1.- Estudio da reprodución.- Analízanse as estratexias reproductivas, índices gonádicos e somáticos. As CCAA participantes nesta liña son Galicia e Asturias.

2.- Patoloxía.- Identifícanse parasitos, analizando as incidencias e circunstancias das mortalidades. Participan tódalas CCAA indicadas.

3.- Protocolos de obtención de semente en criadeiro.- Defínense os protocolos operativos das fases de cultivo en criadeiro e poslarva. Participan as CCAA de Galicia e de Andalucía.

4.- Cultivo exterior da semente.- Defini-lo sistema máis adecuado de preengorde para estas especies. Tamaño idóneo de sementeira e o seu control ata acadalo talle comercial. Participan tódalas CCAA.

5.- Depuración.- Mellora-lo proceso de depuración a través do coñecemento biolóxico das especies, basicamente en aspectos de fisioloxía e procesos de filtración. Analízanse os actuais criterios de depuración de moluscos, estimando métodos alternativos para estas especies.

6.- Sistema de Información Geográfico (SIG).- Sobre o estado do recurso nas diferentes CCAA, para procesar e proxectar información á web de JACUMAR.

**PROXECTO****TÍTULO**

*Optimización do proceso de acondicionamento da ameixa fina, *Ruditapes decussatus* L*

**INICIO:** agosto, 2002

**FINALIZACIÓN:** agosto, 2005

**ENTIDADE FINANCIADORA**

Plan Galego de Investigación e Desenvolvemento Tecnolóxico (PGIDT)  
PGIDIT02RMA23501PR

**PERSOAL****INVESTIGADORA PRINCIPAL**

Martínez Patiño, D.

**INVESTIGADORAS**

Nóvoa Vázquez, S.; Ojea Martínez, J.; Rodríguez Moscoso, E.

**APOIO Á INVESTIGACIÓN**

Alvarez Llamas, L. M.; Cotarelo Jardón, M. J.; Loureiro Barcón, J. M.; Páez Pérez, F. J.; Ruíz Misioné, M.

**BOLSEIRO**

García Graña, M. A.

**RESUMO**

Trátase dun proxecto coordinado polo Dr. José Luís Sánchez López, do Departamento de Bioquímica e Bioloxía Molecular do Instituto de Acuicultura da Universidade de Santiago de Compostela, e no que participa un equipo do CIMA do Centro de Cultivos de Ribadeo.

Preténdese contribuir á mellora e optimización do proceso de acondicionamento de moluscos bivalvos en *hatchery*, proceso clave para asegura-la subministración estable de semente na calidade e cantidade que o sector productivo demanda. Este proxecto supón a continuación do proxecto "Estudio do acondicionamento da ameixa fina, *Ruditapes decussatus*, L.: Influencia de factores externos e internos", financiado pola Xunta de Galicia (PGIDT00MAR23501PR) e desenvolvido polos mesmos equipos arriba indicados durante os anos 2000-2001.

Considérase que a utilización inadecuada de factores externos durante o proceso de acondicionamento de proxenitores de ameixa fina crea unha situación de estrés que inevitablemente conduce a resultados incertos e a unha gran variabilidade no éxito deste proceso. Por este motivo, fórmulase un estudio sistemático do efecto do fotoperíodo, temperatura e ración de alimento; analizando ademais a súa interacción cos diferentes estadios de desenvolvemento dentro do ciclo reproductor da ameixa.

Unha conclusión realmente importante, xurdida do

proxecto previo, é que a influencia e a importancia dos diferentes factores externos veñen condicionadas polo estado inicial dos proxenitores en canto ó seu grao de desenvolvemento gametoxénico e ó nivel das súas reservas metabólicas.

Cando o acondicionamento se realiza en outono (estado de repouso sexual), a presenza dun fotoperíodo positivo é indispensable como factor sincronizador do inicio do desenvolvemento gametoxénico. Polo tanto, nesta época do ano débese afondar na resposta do acondicionamento fronte a diferentes réximes de luz cun obxectivo de optimización prioritaria deste factor, para, a continuación, estudia-la súa interacción co réxime de temperatura e o nivel de ración de alimento.

Se o acondicionamento se inicia no inverno, cando as ameixas comezaron xa o seu desenvolvemento gametoxénico, e nestas condicións, a temperatura e a ración de alimento son os factores con influencia directa sobre o tempo que tarda en completarse o desenvolvemento, xa que modulan a velocidade dos procesos metabólicos. Nese momento, a temperatura da auga do medio natural encóntrase no seu mínimo anual. A práctica habitual de acondicionamento supón somete-los proxenitores a unha temperatura de 20° C, co obxectivo de promover e accelera-lo desenvolvemento. A lóxica metabólica leva a pensar que este cambio brusco de temperatura pode altera-los ciclos de almacenamento e mobilización de reservas inherentes ó desenvolvemento gonadal, o que implicaría unha

menor produción de gametos ou a produción de gametos de inferior calidade. Polo tanto, é aconsellable nesta época, estudar polo miúdo o réxime adecuado de temperatura e a súa interacción co nivel de subministración de alimento, para accelera-lo desenvolvemento sexual respectando a lóxica metabólica destes organismos.

Na primavera as ameixas encóntranse xa nun estado avanzado de desenvolvemento gametoxénico, mentres que a temperatura da auga e o número de horas de luz diaria están nos seus máximos anuais. Neste momento o factor clave no control do proceso de acondicionamento é o nivel e a calidade do alimento subministrado. Nesta situación interesa analiza-la interacción de dous factores aparentemente contrapostos: o nivel de ración de alimento e a velocidade de renovación da auga.

De acordo coas anteriores observacións, os obxectivos parciais deste proxecto son:

- 1.-Efectos combinados de fotoperíodo, réxime de temperatura e dieta no acondicionamento de outono, cando se encontran no estadio de repouso gametoxénico.
- 2.-Interacción do réxime de temperatura e dieta durante o acondicionamento de inverno, cando xa iniciaron a gametoxénese.
- 3.-Relación dieta-nivel de renovación de auga durante o acondicionamento de primavera, cando se encontran no estadio intermedio de desenvolvemento gametoxénico.
- 4.-Estudio do posible efecto de involución do desenvolvemento gametoxénico por un fotoperíodo invernal durante o acondicionamento de primavera.

Levaranse a cabo as experiencias de acondicionamento nas diferentes épocas utilizando 100 proxenitores por tanque e por triplicado. Manteranse en circuíto aberto, cun constante nivel de renovación de auga de  $50 \text{ L}^{-1}$ , excepto nos experimentos en que se estudie este factor. Subministraráselles unha dieta mixta de microalgas que se mostrou como óptima en canto que cobre as demandas nutritivas dos moluscos (*Isochrysis galvana*, *Paulova lutheri*, *Skeletonema costatum*, *Chaetoceros sp.* e *Tetraselmis suecica*). A análise dos resultados realizarase a través da avaliación do grao do desenvolvemento gametoxénico e do estado das reservas metabólicas.

**PROXECTO****TÍTULO**

*Estudio do cultivo do ollomol (Pagellus bogaraveo, B.). Reproducción no medio natural e en cativeiro. Engorde en tanques e gaiolas flotantes.*

**INICIO:** xaneiro, 2001

**FINALIZACIÓN:** decembro, 2003

**ENTIDADE FINANCIADORA**

Plan Nacional de Cultivos Marinos. Junta Asesora de Cultivos Marinos (JACUMAR)

**PERSOAL****INVESTIGADORA PRINCIPAL**

Linares Cuerpo, F.

**INVESTIGADORES**

Olmedo Herrero, M. (IEO); Peleteiro Alonso, J. B. (IEO)

**APOIO Á INVESTIGACIÓN**

Cores González, M. J.; Paz Márquez, M.; Pazos Sieiro, G.; Blázquez Fernández, B. (IEO); Gómez Ceruelo, C. (IEO); Pazos Pazos, J. C. (IEO)

**BOLSEIRO**

Bello Bugallo, C.; Hermida Gómez, R.

**RESUMO**

Este proxecto enmárcase dentro dun proxecto coordinado a escala nacional sobre o cultivo integral de ollomol, no que participan catro CCAA (Cantabria, Asturias, Andalucía e Galicia). Estúdanse diferentes aspectos relacionados coa reprodución no medio natural e en cativeiro, o cultivo larvario e o engorde en tanques e gaiolas.

**Reprodución e cultivo larvario.**

**Estudios de comportamento no medio natural.** Co fin de completa-los estudos iniciados nos anos anteriores, realízanse mostraxes bimestrais de individuos adultos (peso medio  $970 \pm 111$  g) na zona de Aguiño (A Coruña). Lévese a cabo un seguimento do estado de desenvolvemento gonadal e tómanse mostraxes de fígado, músculo e gónada para análises bioquímicas. Trátase de comprobar se existe relación entre o grao de desenvolvemento dos exemplares e a súa composición e de obter patróns de composición do medio natural para comparación con peixes cultivados. Os resultados confirman que o período de posta natural abarca desde o mes de febreiro ó de abril, e poñen de manifesto a relación existente entre o contido lipídico das gónadas femininas e o grao de madurez dos exemplares, presentando unha gran acumulación de lípidos, fundamentalmente triglicéridos, durante o período de desove. O contido de lípidos no fígado está en relación inversa co grao de desenvolvemento gonadal de machos e femias. Os resultados comparativos das análises de individuos do medio natural e cultivados corroboran que os exemplares de cultivo presentan maior

cantidade de graxa, tanto perivisceral como no fígado e no músculo, cós do medio natural.

**Estudios en cultivo intensivo.** No Centro Oceanográfico de Vigo mantéñense dous lotes de reprodutores en tanques de  $130 \text{ m}^3$ : S-1, formado por 126 peixes nados en cativeiro pertencentes ó IEO e ó CIMA; e S-2, que consta de 56 peixes procedentes do medio natural pertencentes ó IEO. No mes de setembro, antes do inicio da época de posta, realízase un control de ámbolos lotes. Examinanse individualmente, pésanse, mídense, compróbase o estado das marcas e tómanse unha mostra da aleta caudal para enviar á Universidade de Oviedo para a súa análise xenética. Os pesos e talles medios obtidos son  $1.260,83$  g,  $31,8$  cm e  $1.336,10$  g,  $34,6$  cm para os lotes S-1 e S-2, respectivamente. Ademais, tamén se controlaron as postas doutro lote de reprodutores, lote S-3, propiedade do CIMA, composto de 50 exemplares procedentes do medio natural, que se mantén nun tanque de  $130 \text{ m}^3$  de volume nas instalacións da Empresa Luso-Hispana de Acuicultura, en Valdoviño (A Coruña).

Durante o ano 2002 obtivéronse un total de 13,97 millóns de ovos do lote S-2 e 15,80 millóns do lote S-3, cunha viabilidade de 62,2% e 77%, respectivamente. A porcentaxe de eclosión dos ovos foi do 40% nos ovos procedentes do lote S-2 e do 47,7% nos procedentes do lote S-3. Tomáronse mostraxes de ovos nos diferentes estados embrionarios das postas de ámbolos lotes para a súa posterior caracterización bioquímica. Obtivéronse un total de 4.082.091 larvas das postas do

lote S-2 e 5.811.848 larvas do lote S-3. O cultivo larvário realizouse nas instalacións do IEO de Vigo e da Empresa Luso Hispana de Acuicultura.

**Engorde.** Durante o ano 2002 finalízanse os experimentos iniciados no 2001 de engorde en gaiolas de alevíns procedentes das postas obtidas nos anos 1999 (AI-99) e 2000 (AI-00). Compárase a influencia de dous pensos da mesma composición de proteínas (50%) e de contidos graxos diferentes, R-16 (16%) e B-10 (10%) sobre o crecemento e a composición de alevíns con pesos medios iniciais de 330 g (AI-99) e 100 g (AI-2000). Tras 9,5 meses de engorde, en AI-99 alcanzáronse pesos de 549,68 g e 515,41 g cos pensos R-16 e B-10, respectivamente. No mesmo período, no grupo AI-00, os pesos foron de 291,49 g con R-16 e 279,86 g con B-10. A graxa perivisceral oscilou entre o 2 e o 7% nos alevíns nados en 1999 e 2000, e non houbo diferencias significativas entre os alevíns alimentados cos diferentes pensos. En canto á composición bioquímica, os primeiros resultados obtidos en AI-2000 indican que non existen diferencias significativas entre os valores de proteínas e lípidos en fígado cos dous pensos probados. Os triglicéridos e fosfolípidos constitúen entre o

64 e o 94% dos lípidos totais do fígado dos alevíns de ollomol, e existe unha certa tendencia a acumular máis triglicéridos e menos fosfolípidos no fígado dos alevíns alimentados co penso de maior contido graxo. Os lípidos do músculo dos alevíns están constituídos basicamente por triglicéridos, e non se observan diferencias entre os alevíns alimentados cos diferentes pensos. Paralelamente a este experimento, tomáronse mostras de alevíns procedentes de postas dos anos citados e cultivados no IGAFa, alimentados con penso seco de composición proteína/graxa (50/22). Os resultados obtidos con estes alevíns, en comparación cos descritos anteriormente, indican un menor crecemento, un maior contido de lípidos en fígado e un maior contido de triglicéridos en músculo, e confirman que o penso R-22 non é idóneo como alimento do ollomol, como xa se comprobara con alevíns de menor tamaño. Aínda que os avances logrados con estes experimentos en canto á obtención dun penso adecuado para o engorde de ollomol son notables, é importante continuar nesta liña para rendibilizar ó máximo o engorde desta especie. Durante o ano 2003 realizaranse diversos experimentos neste sentido testando diferentes tipos de penso nas gaiolas.

## 3.1.2. ÁREA DE RECURSOS MARIÑOS

**PROXECTO****TÍTULO**

*Identificación inmunolóxica e bioquímica das larvas do mexillón, *Mytilus galloprovincialis*.*

**SUBPROXECTO I**

*Obtención de proteínas específicas das larvas do mexillón, *Mytilus galloprovincialis*.*

**INICIO:** agosto, 2000

**FINALIZACIÓN:** decembro, 2002

**ENTIDADE FINANCIADORA**

Plan Galego de Investigación e Desenvolvemento Tecnolóxico (PGIDT)  
PGDT00MAR50101PR

**PERSOAL****INVESTIGADOR PRINCIPAL**

Fuentes González, J. M.

**INVESTIGADORES**

Molares Vila, J.; Fernández Souto, B. (IGAFA); López Rodríguez, J. L. (Universidade de Santiago de Compostela)

**APOIO Á INVESTIGACIÓN**

Gregorio Chenlo, M. V.

**BOLSEIRAS**

Andrade García, M.; Lorenzo Abalde, S.

**RESUMO**

A identificación precisa e, ó mesmo tempo, rápida das fases larvárias de moitas especies de invertebrados mariños nas mostras de plancto é un dos principais colos de botella ós que se enfrontan a maioría dos estudos de ecoloxía larvaria que se realizan tanto en Galicia como noutras partes do mundo.

Nos primeiros estados do seu desenvolvemento, as larvas das distintas especies de moluscos bivalvos son moi parecidas entre si. A súa identificación e separación realízase utilizando, como criterios diagnóstico, a forma e a estrutura da charnela da larva veliger, observadas baixo microscopía electrónica de varrido (MEB). Este método, aínda que preciso, é practicamente inviable cando se traballa cun número de mostras elevado, debido á gran cantidade de tempo que require a coidadosa preparación e manipulación das larvas para a súa observación baixo o MEB. Polo tanto, cómpre desenvolver métodos alternativos que conxuguen precisión e rapidez na súa aplicación.

Co presente proxecto de investigación, preténdese desenvolver un método preciso e rápido de identificación de larvas de mexillón, *Mytilus galloprovincialis*, en mostras de plancto das rías galegas. O proxecto consiste na obtención de marcadores inmunolóxicos (anticorpos monoclonais) que recoñezan de forma específica estas larvas en estados temperáns, e que poidan ser

utilizados en técnicas fiables, rápidas, sensibles e específicas, na identificación e separación de larvas de mexillón de forma rutineira e sistematizada. Como foi demostrado previamente por investigadores canadenses, a utilización conxunta de anticorpos monoclonais específicos e de técnicas de inmunodetección permite identificar con bastante fiabilidade as larvas de bivalvos (no seu caso pectínidos) e, ó mesmo tempo, reducir considerablemente o tempo dedicado a esta tarefa.

Para a obtención dos anticorpos monoclonais específicos contra as larvas de mexillón, deseñáronse dúas aproximacións diferentes pero complementarias. A primeira delas consistirá na inmunización dos ratos con larvas enteiras de mexillón, obténdose así anticorpos dirixidos fronte a estas larvas. A segunda aproximación consistirá na inmunización dos ratos con proteínas específicas de larvas de mexillón. Esta segunda aproximación requirirá a comparación previa, por electroforesis bidimensional, das proteínas das larvas do mexillón coas doutras especies de bivalvos e a purificación daquelas bandas proteínicas só presentes nas larvas de mexillón. A inmunización dos ratos con estas proteínas específicas permitirá obter anticorpos de maior especificidade, evitándose así as posibles reaccións cruzadas coas proteínas comúns con outros moluscos bivalvos, que se poderían producir ó inmunizar con larvas enteiras.

Con respecto á primeira aproximación, puxéronse a punto as técnicas de inmunización de ratos con larvas enteiras de mexillón, tratadas de diferentes maneiras, optimizáronse os métodos de detección tanto por ELISA como por inmunofluorescencia e obtivéronse unha serie de anticorpos monoclonais marcadores das larvas do mexillón. De todos estes anticorpos monoclonais, dous deles (códigos M36.5 e M22.8) identifican de forma específica estas larvas; é decir, non dan reacción cruzada con larvas doutras especies de bivalvos obtidas en laboratorio: ameixa fina, ameixa babosa, berberecho, ostra, vieira e zamburiña. Actualmente estamos levando a cabo a verificación do método de identificación en mostras de campo; os primeiros resultados destas probas indican que os dous anticorpos específicos obtidos (M36.5 e M22.8) soamente marcan larvas de mexillón.

En relación coa segunda aproximación do proxecto, inmunización con proteínas específicas de larvas de mexillón, púxose a punto a técnica de separación de proteínas de larvas de bivalvos por electroforese bidimensional (2-DE), utilizando inmobilinas. Actualmente xa dispoñemos de xeles 2-DE de proteínas totais de larvas de mexillón, ameixa fina, ameixa babosa, vieira, ostra, e berberecho, o estudio comparativo dos cales permitiunos identificar ata un total de 19 puntos como posibles proteínas específicas de larvas de mexillón. As análises destas 19 proteínas mediante espectrometría de masas (MALDI\_TOF-MS), recentemente finalizadas, permitirannos establecer conclusións definitivas sobre a especificidade destas, para a continuación proceder a inmuniza-los ratos con estas proteínas específicas obtidas.



### 3.1.3. ÁREA DE PATOLOXÍA

#### PROXECTO

##### TÍTULO

*Estudio de neoplasia diseminada e a alteración patolóxica “focos grandes de infiltración hemocitaria intensa” que afectan ós berberechos, Cerastoderma edule, de Galicia.*

**INICIO:** outubro, 2002

**FINALIZACIÓN:** outubro, 2005

##### ENTIDADE FINANCIADORA

Plan Galego de Investigación e Desenvolvemento Tecnolóxico (PGIDT)  
PGIDIT02RMA50101PR

#### PERSOAL

##### INVESTIGADORA PRINCIPAL

Carballal Durán, M. J.

##### INVESTIGADORES

Villalba García, A.; Lastres Couto, M. (IGAFA); López Romalde, J. (USC)

##### APOIO Á INVESTIGACIÓN

Meléndez Ramos, M<sup>a</sup>. I.; Penas Pampín, E.

##### BOLSEIROS

Iglesias Estepa, D.; Pazos Barros, M.

#### RESUMO

As poboacións de berberecho, *Cerastoderma edule*, son dominantes en moitos bancos de bivalvos de Galicia e teñen un importante valor comercial. Aínda que é ben coñecido que estas poboacións sofren episodios de mortalidades, hai moi poucos estudos patolóxicos delas. Tradicionalmente, considerouse que as mortalidades eran debidas á gran debilidade do berberecho fronte ás baixadas de salinidade producidas polas riadas. Sen embargo, os nosos estudos destes últimos anos puxeron de manifesto a presenza de dúas graves alteracións patolóxicas nos bancos de berberechos de Galicia: unha neoplasia diseminada e unha nova enfermidade de etioloxía descoñecida que denominamos “focos grandes de infiltración hemocitaria intensa (FGIHI)”. As graves lesións que inducen estas enfermidades causan un estado de inmunodepresión que os fai máis débiles fronte a situacións adversas, e que con probabilidade orixina a morte dos individuos fortemente afectados. Neste sentido, os nosos estudos patolóxicos mostraron asociación da presenza destas enfermidades con mortalidades en poboacións de berberechos de Galicia.

No ano 1999, iniciamos un proxecto de investigación coa intención de coñecer os parasitos e alteracións patolóxicas que afectan ós berberechos dos bancos naturais de Galicia. Os resultados destes estudos mostraron que na maioría das poboacións se detectaba neoplasia diseminada, con prevalencia e intensidade altas nalgunhas delas. A presenza de FGIHI detectouse só nalgunhas poboacións, pero estudos posteriores

indicaron que esta enfermidade está bastante estendida nos bancos de berberechos galegos. O estudo dos danos causados por estas enfermidades indicou un efecto claro de castración nos berberechos con neoplasias intensas ou con alteracións graves debidas a FGIHI. Tamén se observou unha tendencia á diminución do índice de condición, e, polo tanto, do contido en carne, nos individuos con neoplasias intensas.

A finais do ano 2002 iniciamos este proxecto coa intención de continuar os estudos de neoplasia e FGIHI e avaliar a súa incidencia sobre as poboacións de berberechos de Galicia. Con esta intención, estudarase a dinámica temporal da prevalencia e intensidade destas enfermidades, así como a mortalidade inducida por estas. Os nosos estudos previos mostraron unha posible influencia da temperatura no desenvolvemento de FGIHI, por iso se estimará a influencia da temperatura e tamén da salinidade sobre o desenvolvemento desta enfermidade.

FGIHI é unha enfermidade de etioloxía descoñecida, polo que é obxectivo deste proxecto a caracterización e determinación da causa desta enfermidade, así como a comparación das técnicas da súa diagnose. Sobre a etioloxía de neoplasia diseminada en bivalvos, non hai conclusións definitivas, pero os estudos desta enfermidade en berberechos de Irlanda apoian a hipótese dunha orixe viral. Neste proxecto abordarase o estudo da etioloxía desta enfermidade.

**PROXECTO****TÍTULO**

*Validación da técnica de PCR para o diagnóstico dos parasitos *Bonamia ostreae*, *Perkinsus atlanticus* e *Marteilia refringens*, en moluscos bivalvos de interese comercial cultivados en Galicia.*

**SUBPROYECTO I**

**INICIO:** agosto, 2001

**FINALIZACIÓN:** agosto, 2003

**ENTIDADE FINANCIADORA**

Plan Galego de Investigación e Desenvolvemento Tecnolóxico (PGIDT)  
PGIDT01MAR40203PR

**PERSOAL****INVESTIGADOR PRINCIPAL**

Montes Pérez, J.

**INVESTIGADORES**

Fernández Conchas, R. (CCMM); Ferro Soto, B. (CCMM); Figueras Huerta, A. (Investigador Principal Subproyecto N°1, CSIC Vigo); Novoa García, B. (CSIC, Vigo); Tafalla Piñeiro, C. (CSIC, Vigo).

**APOIO Á INVESTIGACIÓN**

Alonso Fariña, B.; Meléndez Ramos, I.; Penas Pampín, E.

**BOLSEIROS**

Domínguez González, D.; González Casal, G.; Gómez León, J. (CSIC, Vigo); Romero Jodar, A. (CSIC, Vigo).

**RESUMO**

Neste proxecto, coordinado co Instituto de Investigacións Mariñas (CSIC) de Vigo, preténdese validar a técnica da reacción en cadea da polimerasa (PCR) co fin de detecta-los parasitos de maior importancia para o desenvolvemento dos cultivos de moluscos en Galicia: *Bonamia ostreae*, *Marteilia refringens* e *Perkinsus* sp. Os dous primeiros son especies de declaración obrigatoria e encóntranse incluídos na lista II da Directiva comunitaria 91/67/CEE. Estes tres parasitos son os principais causantes de patoloxías en ostra plana, mexillón e ameixas cultivadas en Galicia, polo que o seu control é de especial transcendencia.

Na actualidade, encóntrase nunha etapa intermedia. A continuación indicámo-lo desenvolvido no ano 2002:

- 1.- Toma de mostras: realizáronse as mostras de 240 unidades de ostra plana, 120 unidades de mexillón e 240 unidades de ameixas.
- 2.- Tódalas mostras foron procesadas mediante técnicas histolóxicas. Unha sección dos principais tecidos de cada molusco foi fixada en solución Davinson, deshidratada con alcohois de graduación crecente, aclarada en xileno, incluída en parafina, cortada a 5 micras, tinxida con hematoxilina-eosina e examinada ó microscopio óptico.

- 3.- No caso das mostras de mexillón e de ostra, fixéronse frotis de dixestivo e branquia, respectivamente. Foron tinxidos, montados e observados ó microscopio óptico.
- 4.- No caso das mostras de ameixas, realizouse o cultivo en caldo tioglicolato das branquias de cada unha das mostras. Posteriormente a branquia macerada foi montada e observada ó microscopio óptico para detecta-la presenza de *Perkinsus*.
- 5.- De tódalas mostras, foi extraída unha porción de vianda cos principais tecidos (branquia, dixestivo e músculo) e conxelados a  $-20^{\circ}$  C.
- 6.- Realizouse a extracción do ADN de tódalas mostras de ostra plana e comezouse a extracción das mostras de ameixa e mexillón.
- 7.- Realizouse PCR cos iniciadores u1 e 336 de tódalas mostras de ostra. Estes iniciadores permiten amplificar-la maior parte dos ADN de moluscos, e estas PCR serven como control da reacción. Estase en espera de que o equipo do CSIC de Vigo elixa a parella de iniciadores máis conveniente para a detección de *Bonamia*.

## 3.1.4. AREA DE PROCESOS OCEANOGRÁFICOS COSTEIRO

**PROXECTO****TÍTULO**

*Efecto do crecemento, das condicións ambientais e do ciclo reproductivo na acumulación e a distribución anatómica de toxinas de tipo paralítico (PST) e de tipo amnésico (AST) na vieira *Pecten maximus*.*

**INICIO:** febreiro, 2002

**FINALIZACIÓN:** decembro, 2003

**ENTIDADE FINANCIADORA**

Plan Nacional I+D+I 200-2003. Programa Nacional de Alimentación. Ministerio de Ciencia y Tecnología. INIA- ACU01-014

**PERSOAL****INVESTIGADORA PRINCIPAL**

Blanco Pérez, J.

**INVESTIGADORES**

Pérez Acosta, C.; Arévalo, F. (CCMM); Campos, M. J. (IEO); Cano, J. (IEO); Correa, J. (CCMM); Moroño, A. (CCMM); Salgado, C. (CCMM)

**APOIO Á INVESTIGACIÓN**

Mariño Cadarso, M. C.

**BOLSEIROS**

Barrientos González, I.; Iniesta Soto, R.; Martín Sánchez, E.

**RESUMO**

Este proxecto céntrase na consecución dos seguintes obxectivos:

- 1.- Determinar se os episodios tóxicos de tipo ASP ou PSP producen mortalidades ou trastornos de crecemento en *Pecten maximus*.
- 2.- Coñece-la forma en que a acumulación de toxinas e a súa distribución anatómica se ven afectadas polos principais procesos que teñen lugar durante o ciclo de cultivo de *Pecten maximus*.
- 3.- Avaliar se as previsibles variacións que teñan lugar no obxectivo 2 inciden na seguridade dos controis que se realicen sobre éstas e na súa posibilidade de procesado industrial.

O proxecto comezou a mediados do mes de xaneiro. Semanalmente véñense realizando mostraxes das vieiras que se manteñen en cultivo. Cada semana recóllense 12 vieiras das que se obteñen os principais parámetros biométricos e, logo, disecciónanse para separala glándula dixestiva, a gónada, o músculo aductor, o ril, o pé e as branquias, xunto co manto. Cada unha destas partes homoxenízase por medio dun Ultraturrax e as AST e PST, extráense con metanol: auga ó 50% en volume. Simultaneamente á mostraxe de vieiras obtéñense tamén mostrax de seston (materiais en suspensión na auga), para cuantifica-lo contido deste material en toxinas dos dous tipos, e mídense, ademais, as princi-

pais variables medioambientais.

Realizáronse as análises de toxinas ASP en seston ata o final de xullo. As análises de ASP en bivalvos estanse a facer. As análises do contido de toxinas PSP nas mostrax de glándula dixestiva das vieiras están finalizando, e elixiuse un episodio de toxicidade deste tipo no cal se centrarán o resto dos estudos, máis detallados.

En relación coa seguinte tarefa contemplada no proxecto, a determinación do efecto do ciclo reproductivo e de almacenamento de reservas na acumulación de toxinas ASP, estanse mostreando, desde finais de xaneiro de 2002, quincenalmente, 30 exemplares nos que se están determinando os lípidos na gónada e glándula dixestiva e glicóxenos no músculo. O estudio do ovario, para determina-la porcentaxe de ocupación e o de atresia, tamén se está a realizar. Nestas mesmas vieiras nas que se estudia o ovario, determínase o índice de condición gonadal do músculo, da glándula dixestiva e do resto dos órganos. Levouse a cabo un experimento previo de efecto da posta no contido en toxinas, aínda que sen facer un seguimento preciso do ciclo reproductivo. A análise de toxinas deste experimento, así como doutro para cuantifica-lo contido tóxico de diferentes partes da gónada, xa foi realizada.

Obtivéronse os parámetros básicos da adquisición de alimento da vieira por medio de varios experimentos

con achega continua de alimento. Encontráronse taxas de aclaramento moi variables, que van desde menos de 3 a máis de  $30 \text{ L}\cdot\text{h}^{-1}$ , sobre todo en función da concentración de alimento suministrado, e estimouse tamén a eficiencia de asimilación, que está dentro do rango habitualmente encontrado en moluscos bivalvos. O efecto do tamaño, en vieiras de tamaño próximo ó comercial, sobre a taxa de aclaramento, resultou moi pequeno, e non parece necesario telo en conta para o

modelizado do proceso de adquisición de alimento. Realizarase, durante o ano que comeza, un novo experimento neste sentido, pero incluíndo un maior rango de talles.

O modelo básico de acumulación de toxinas está construído, pero nin o efecto do tamaño, nun rango amplo de talles, nin o da concentración de alimento foron aínda implementados.

**PROXECTO****TÍTULO**

*Análise de pigmentos fotosintéticos por cromatografía líquida-espectrometría de masas. Aplicación á caracterización taxonómica do fitoplancto.*

**INICIO:** setembro, 1999

**FINALIZACIÓN:** abril, 2002

**ENTIDADE FINANCIADORA**

Plan Galego de Investigación e Desenvolvemento Tecnolóxico (PGIDT)  
PGIDTMAR50102

**PERSOAL****INVESTIGADORA PRINCIPAL**

Zapata Gago, M.

**INVESTIGADORES**

Garrido Valencia, J. L. (Instituto de Investigaciones Marinas, IIM, CSIC); Bravo Barreiro, I. (IEO); Fraga Rivas, S. (IEO, Vigo); Otero Canabal, J. (Servicio Xeral Apoio Investigación, Universidade da Coruña)

**APOIO Á INVESTIGACIÓN**

Sanz Falque, E.; Campaña Ferro, E.

**RESUMO**

Estudouse o efecto das distintas variables do sistema de ionización, como a temperatura da sonda (TdS): 150°-300° C, o potencial de ionización (Pdl): 3-5 kV, e o potencial de extracción (PdEx): 15-100 V sobre a corrente iónica total (CIT), o tipo de ión pseudomolecular formado (aductos protonados ou sodados), e o grao de fragmentación, usando a fucoxantina como sonda de carotenoides. As variacións no PdEx produciron o maior efecto, a diferenza do Pdl, que foron menos importantes. A CIT foi máxima a PdEx medios (30-40 V), mentres que a 60-65 V se obtivo como pico base o aducto protonado  $[M+H]^+$ , con fragmentos que se explican pola perda do grupo -OH:  $[M+H-18]^+$  e -OH e acetato:  $[M+H-18-60]^+$ . A PdEx altos predominou o aducto sodado  $[M+Na]^+$ . Unha TdS entre 200° e 250° C produciu a vaporización do eluente sen degradar os pigmentos. A PdEx de 30 V obtivéronse espectros de numerosos carotenoides illados de microalgas. A mellor resposta obtívose cos carotenoides máis osixenados, diminuíndo ó reducirse o número de átomos de O. Os derivados da fucoxantina con ácidos butanoico ou hexanoico en C-19' deron a PdEx baixos e medios o aducto sodado como pico base e escasa fragmentación, e a PdEx > 70 V un único fragmento debido á perda do ácido en C-19'. Un estudio similar con clorofilas (chls) ácidas e esterificadas (con fitol ou con galactolípidos) proporcionou as condicións óptimas de análise segundo o grao de fragmentación desexado (espectros de ións negativos, TdS: 200° C, Pdl: 4 kV, e PdEx: 15-100 V). A PdEx baixos (15-60 V) o pico base foi o ión pseudomolecular  $[M-H]^+$ ; a PdEx medios (70-80 V) diminuíu a

CIT e producíronse rupturas que dan fragmentos diagnósticos. Os espectros das chls ácidas obtidos a PdEx altos (>100 V) deron un fragmento a M-H-76 Da e unha CIT baixa. As chls esterificadas non deron espectros en modo negativo, polo que se traballou en modo positivo e a PdEx medios-baixos que proporcionaron os ións  $[M+H]^+$  e/ou  $[M+Na]^+$ . Ó aplica-la técnica desenvolvida a cultivos de microalgas, detectáronse e identificáronse de forma tentativa os seguintes carotenoides: de *Ochrosphaera verrucosa* (Prymnesiophyceae) illouse un carotenoide cun espectro UV-Vis ( $\lambda_{max}$  nm: 450, MeOH 95%) e de masas (695  $[M+Na]$ , 673  $[M+H]^+$ , 655  $[M+H-18]^+$ , 595  $[M+H-18-60]^+$  e 577  $[M+H-18-60-18]^+$ ) é compatible coa 4-ceto-fucoxantina. Do dinoflaxelado icctio-tóxico *Karenia mikimotoi* illáronse dous carotenoides (A e B) con tempos de retención ( $t_R$ ) en HPLC-C8 de: A = 17,93 e B = 18,85 min, e un carotenoide (C) da haptofita *Emiliania huxleyi*. Os carotenoides A e B presentaron espectros UV-Vis ( $\lambda_{ma}$  nm: = 448, (467)) e ións pseudo-moleculares iguais a 781  $[M+Na]^+$  e 759  $[M+H]^+$  iguais, mentres que C mostrou un espectro UV-Vis ( $\lambda_{ma}$  nm: = 445, 467 nm) con maior estrutura fina. Os espectros de fragmentación dos carotenoides A, B e C a PdEx altos resultaron moi diferentes, cun fragmento maioritario para A e B a m/z 693  $[M+Na-88]^+$  e a m/z 679  $[M+Na-102]^+$  en C, o que suxire a presenza de diferentes cadeas laterais derivadas de ácido butanoico (A e B) ou pentanoico (C). A diferenza en 14 unidades de masa (um) do fragmento que perde a cadea lateral de A e B con respecto C pode explicarse pola presenza dun grupo carbonilo adicional na cadea prin-

cipal de A e B. Estes resultados suxiren estruturas tipo cetio-19'-butanoiloxifucoxantina para A e B (posibles isómeros posicionais) e 19'-pentanoiloxifucoxantina para o carotenoide C. Illáronse dous carotenoides (D e E) de *Karenia mikimotoi* ( $t_R$  D= 23,90 e E= 24,78 min) con idénticos espectros UV-Vis ( $\lambda_{ma}$  nm: = 448, 467 nm) e de masas: 810 [M+Na]<sup>+</sup> e 693.8 [M+Na-116]<sup>+</sup>. A perda de 116 um asociouse á perda de ácido hexanóico, o que suxire que D e E son formas isoméricas da cetiohexanoiloxifucoxantina. Illáronse de *Tetraselmis suecica* dous carotenoides (F e G) con idéntico espectro UV-Vis ( $\lambda_{ma}$  nm: = 445, 472 nm), e ións moleculares [M+H]<sup>+</sup> a m/z 759 (F) e 787 (G). Ó fragmentar F e G a un PdEx alto, deron o mesmo ión fragmentario a m/z 567, o que suxire que F e G comparten o mesmo cromóforo, pero as súas cadeas laterais difiren en 28 um (dous grupos metileno). Os datos obtidos son compatibles con ésteres da loroxantina. Obtivéronse por primeira vez espectros de masas das chls  $c_1$ ,  $c_2$ , e  $c_3$  mediante electrospray (ESI-MS). Illouse das haptofitas *Imantonia rotunda* e *E. huxleyi* unha chl c polar con espectros UV-Vis ( $\lambda_{ma}$  nm: = 448, 582, 632 nm) e de masas m/z 653, [M-H]<sup>-</sup> compatible coa monovinil chl  $c_3$ . Ademais dos ésteres

galactolipídicos da chl  $c_2$  illados de *E. huxleyi* (m/z 1336 [M+Na]<sup>+</sup>) e de *Chrysochromulina polylepsis*, (m/z 1289 [M+Na]<sup>+</sup>), illouse de *Prymnesium parvum* unha chl c apolar (m/z 1338 [M+Na]<sup>+</sup>) cun cromóforo tipo chl  $c_1$ . Na análise de mostras naturais e cultivos de microalgas mediante LC-MS, o detector de UV-Vis mostra pigmentos a  $t_R$  que corresponden a picos menores (ou incluso non detectables) no sinal de CIT do espectrómetro, mentres que picos abundantes en CIT (na súa maioría galactolípido) non absorben no visible, e, en caso de coeluír cun pigmento, o seu espectro de masas queda enmascarado. Non obstante, obtivéronse bos resultados extraendo espectros (aínda que non se detecte o pico) do sinal de CIT ó  $t_R$  do pigmento segundo o sinal do detector UV-Vis. Este proxecto demostra que a técnica LC-MS é unha ferramenta moi útil para caracterizar carotenoides e clorofilas de mostras naturais e cultivos de microalgas. A análise de pigmentos por MS sen separación previa por HPLC non tivo éxito, pero espéranse bos resultados usando un espectrómetro de triple cuadrupolo ou trampa iónica.







## B.- PROXECTOS NOS QUE O INVESTIGADOR PRINCIPAL PERTENCE A OUTRO ORGANISMO

## PROXECTO

## TÍTULO

*Circulación de carbono e nitróxeno no océano Atlántico (CIRCANA).*

**INICIO:** xaneiro, 2000

**FINALIZACIÓN:** decembro, 2002

## ENTIDADE FINANCIADORA

Ministerio de Ciencia y Tecnología  
MAR1999-1072-C03-01

## PERSOAL

## INVESTIGADOR PRINCIPAL

Fernández Suárez, E. (Universidad de Vigo, UVI)

## INVESTIGADORES

Subproyecto 1: Zapata Gago, M.; Madariaga Garamendi, I. (Universidad del País Vasco); Marañón Sáinz, E. (UVI); Serret Ituarte, P. (UVI); Varela Benvenuto, R. (UVI).

## BOLSEIRO

Rodríguez Hernández, F.

## RESUMO

O proxecto CIRCANA ten como obxectivo cuantificar os fluxos de carbono e nitróxeno asociados ós tipos de organización trófica planctónica característicos das diferentes rexións do océano Atlántico. Durante a campaña AMT 11 realizada en setembro-outubro do ano 2000 a bordo do RRS "James Clark Ross" estudiáronse cinco rexións bioxeoquímicas comprendidas entre 48°N e 29°S.

Para obter información máis detallada da zona comprendida entre 33°N-10°N, realizouse a campaña CIRCANA-1 en outono de 2001 a bordo do B/O "Hespérides". Obtivéronse mostras a 5 profundidades ópticas (100%, 33%, 7%, 3% e 1% de  $I_0$  -irradiancia en superficie) en 7 estacións situadas nun transecto que abarca augas subtropicais con influencia costeira, o centro do xiro subtropical, e augas tropicais.

A distribución de clorofila (chl) *a* entre os organismos fotoautótrofos de tres clases de tamaño: micro-, nano- e pico-fitoplancto mostrou a importante contribución do picofitoplancto (<2  $\mu$ m) á chl *a* total (60%-85%). Debido ó seu pequeno tamaño e, en xeral, á ausencia de caracteres morfolóxicos definitorios, a cuantificación e caracterización taxonómica do picofitoplancto require o emprego de técnicas alternativas á microscopía óptica, tales como a cromatografía líquida de alta eficacia (HPLC) e a citometría de fluxo.

A tarefa realizada no CIMA consistiu na análise de clorofilas e carotenoides do fitoplancto por HPLC. Baseándose en: (1) o patrón de distribución e a con-

centración das clorofilas e carotenoides obtidos das mostras, e (2) a composición pigmentaria das distintas clases algais do fitoplancto, realizouse unha estimación da abundancia (en termos de chl *a*) e composición da comunidade fitoplanctónica.

A distribución de cianobacterias do tipo *Prochlorococcus marinus* trazouse mediante o pigmento marcador divinil (DV) chl *a*, mentres que o índice DV chl *b*/DV chl *a* permitiu diferenciar entre subpoboacións de superficie e de fondo caracterizadas por valores baixos e altos, respectivamente, do referido índice.

O estudio dos grupos de picofitoplancto eucariota requiriu explotar ó máximo a capacidade da técnica de HPLC. Mediante a combinación de pigmentos marcadores diferenciáronse dous grupos maioritarios: haptofitas do tipo "*Chrysochromulina*" e "*Emiliana*", e prasinofoceas do tipo "*Micromonas*", con contribucións menores de dinoflaxelados con peridininina, criptofíceas, e pelagofíceas tipo "*Pelagomonas / Pelagococcus*".

A zeaxantina (pigmento fotoprotector de *Prochlorococcus marinus*) foi o carotenoide maioritario nas profundidades ópticas 100% 33% e 7%  $I_0$ , seguido da Hex-fuco, o que indica que as primnesiofíceas constitúen o grupo máis abundante en numerosas áreas do transecto estudado. Así mesmo, a presenza de dous pigmentos do tipo chl  $c_2$ -MGDG permiten a caracterización de poboacións diferentes de haptofitas, relacionadas cos xéneros *Chrysochromulina* e especies como *Emiliana huxleyi* e *Phaeocystis pouchetii*.

A importancia dos derivados da fucoxantina: 19'-hexanoiloxifucoxantina (Hex-fuco) e 19'-butanoiloxifucoxantina (But-fuco) foi lixeiramente superior nas estacións situadas en latitudes próximas ó ecuador, e reflectiu a maior importancia das haptofitas e crisofitas

nesa zona. A divinil (DV) chl *a*, pigmento marcador da cianobacteria *Prochlorococcus marinus*, mostrou a súa máxima concentración na zona do xiro subtropical e nas estacións máis próximas ó ecuador, e acadou ata o 60% do valor total da chl *a* nas zonas oligotróficas.

**PROXECTO****TÍTULO**

*Cultivo do polbo (Octopus vulgaris, Cuvier). Desenvolvemento e estandarización das técnicas de cultivo de paralarvas.*

**INICIO:** xaneiro, 2001

**FINALIZACIÓN:** decembro, 2003

**ENTIDADE FINANCIADORA**

Plan Nacional de Cultivos Marinos. Junta Asesora de Cultivos Marinos (JACUMAR)

**PERSOAL****INVESTIGADOR PRINCIPAL**

Iglesias Estévez, J. (IEO)

**INVESTIGADORES**

Linares Cuerpo, F.; Rodríguez, L. M. (Consellería de Pesca. Galicia); Carrasco, J. L.; Rodríguez, C. (CEP. Asturias); Furones, M. D. (IRTA. Cataluña); Moxica, C. (IEO, Vigo); Muñoz, J. L. (CICEM "El Toruño"); Pastor, E.; Grau, A. (EA. Baleares); Roo, F. J. (ICCM. Canarias); Sánchez, F. J. (IEO, Vigo); Villanueva, R. (CSIC, Barcelona).

**APOIO Á INVESTIGACIÓN**

Cores González, M. J.; Otero Pinzás, J. J.; Pazos Sieiro, G.

**BOLSEIRA**

Bello Bugallo, C.

**RESUMO**

Este proxecto enmárcase dentro dun proxecto coordinado a escala nacional sobre o cultivo do polbo no que participan 10 centros de investigación pertencentes a 8 CC AA O obxectivo xeral do proxecto é a mellora nos aspectos tecnolóxicos do cultivo larvario do polbo que permitan cerra-lo seu ciclo de cultivo, así como a optimización do proceso de engorde para obter unha maior rendibilidade. O subproxecto no que participa o CIMA pretende desenvolver e estandariza-las técnicas de cultivo larvario mediante diferentes métodos.

As actividades nas que participa o CIMA son as seguintes:

- 1.- Análises bioquímicas de presas e paralarvas.
- 2.- Efecto da alimentación do stock de reprodutores na calidade das paralarvas producidas.

**1.- Análises bioquímicas de presas e paralarvas.** Durante o ano 2002 realizouse no Centro Costeiro de Vigo do IEO o cultivo de paralarvas de polbo procedentes do stock de reprodutores do mesmo centro, seguindo a metodoloxía descrita por Iglesias *et al.* (1997) e Moxica *et al.* (2001). O alimento dos reprodutores consistiu en crustáceos de baixo valor comercial e o cultivo larvario realizouse no IEO de Vigo en tanques de 1.000 litros de capacidade. A alimentación consistiu en dúas tomas diarias de Artemia, axustando

a unha densidade final de 0,15 Art./ml. Durante os primeiros días subministrouse-lles nauplius, e a partir do día 6 incrementouse o tamaño da presa, utilizando metanauplius e adultos de 1 a 4 mm. Durante a primeira semana engadiuse unha media diaria de 25.000 zoeas de centola, e esta subministración repetiuse os días 12, 13, 18 e 19 de cultivo. Determinouse o peso seco das paralarvas os días 0, 15 e 23 mediante mostraxe de 10 individuos que foron lavados en auga destilada, secados en estufa a 55° C durante 24 horas e pesados en balanza de precisión (0,1µg). As paralarvas recién eclosionadas (día 0) tiñan un peso seco de 0,3578 mg; as paralarvas con 15 e 23 días de vida pesaban 1,0411mg e 2,0979 mg, respectivamente. As paralarvas de polbo para análises bioquímicas extraéronse dos tanques de cultivo os días 0 de vida (paralarvas recién eclosionadas), día 23 (trala subministración de zoeas como suplemento alimenticio). As mostras laváronse con auga destilada, conxeláronse a -80° C e liofilizáronse. Realizáronse no CIMA análises de proteínas, lípidos totais e ácidos graxos. As proteínas supoñen nas paralarvas recién eclosionadas o 40,2% do peso seco e os lípidos o 13,2%. A día 23 de vida, e trala subministración de zoeas como suplemento alimenticio, as paralarvas teñen un 43,7% de proteínas e 17,6% de lípidos totais. Os PUFA supoñen unha alta porcentaxe dos ácidos graxos totais, variando entre o 56,6% nas

paralarvas recién eclosionadas e o 41,6% nas paralarvas de 23 días de vida, representando os PUFA da serie W3 o 44% e o 30,6% do total de ácidos graxos nas paralarvas de 0 e 23 días de vida, respectivamente. Analizáronse tamén paralarvas e presas utilizadas como alimento procedentes dos cultivos realizados durante este ano no Centro de Experimentación Pesquera de Gijón, pertencente á CA de Asturias, que completan os realizados durante o ano 2001. O cultivo realizouse en tanques dun volume de 30 litros. A alimentación das larvas consistiu no suplemento diario de 0,7 - 1,0 zoeas/ml e de 0,3 - 0,8 Artemias/ml en días alternos. Realizáronse recontos larvários e cambio de tanque cada 20 días. As paralarvas de 40 días de vida tiñan de media unha lonxitude do manto de 5,40 mm e un peso seco de 6,10 mg. En canto á composición bioquímica, as paralarvas tiñan un 41,2% de proteínas e un 10,2% de lípidos. Os PUFA supoñen o 42,6% dos ácidos graxos totais nas paralarvas de 40 días, mentres que os PUFA da serie W3 representan o 30,7%. Tamén se levaron a cabo análises bioquímicas de diferentes presas utilizadas na alimentación larvaria do polbo. As presas consistían en *Artemia* de 7 días enriquecida con *Tetraselmis suecica*, zoeas de centola recién eclosionadas e pulga de mar (*Talitrus saltator*). As proteínas representan o 18,9% na *Artemia*, o 17,3% nas zoeas de centola e o 20% na pulga de mar. Nas presas os PUFA supoñen o 12,9% do total de ácidos graxos na *Artemia* e o 18,3% na pulga de mar, fronte ó 44% de PUFA obti-

do nas zoeas de centola.

Con estes experimentos confírmase o efecto beneficioso da adición de zoeas de centola como suplemento alimenticio das paralarvas de polbo posto de manifesto en experimentos realizados anteriormente neste proxecto. As paralarvas de polbo mostran unha boa aceptabilidade cara ás zoeas de centola, e alcanzan un peso seco máis alto cando as zoeas se utilizaron como complemento da *Artemia* na alimentación. Ademais, a composición bioquímica das zoeas de centola (alto contido en fosfolípidos, carencia de triglicéridos e alta porcentaxe de PUFA) parece adaptarse ós requirimentos do polbo.

**2.- Efecto da alimentación do stock de reprodutores na calidade das paralarvas producidas.** Tomáronse mostras para análises bioquímicas no IEO de Vigo de paralarvas recién eclosionadas procedentes de reprodutores alimentados con peixes e lura coa finalidade de completa-las análises realizadas durante o ano 2001 de paralarvas procedentes de reprodutores alimentados con crustáceos de baixo valor comercial (*Carcinus maenas* e *Polydora henslowi*), e 50% crustáceos e 50% peixes (*Micromesistius potamos*, *Trachurus trachurus* e *Sardina pilchardus*). Debido á data en que se recibiron as mostras, non se puideron completa-las análises correspondentes a esta actividade, que rematarán no ano 2003.

**PROXECTO****TÍTULO**

*Estudio do cultivo do linguado (Solea senegalensis) en Galicia.*

**INICIO:** xaneiro, 2002

**FINALIZACIÓN:** decembro, 2004

**ENTIDADE FINANCIADORA**

Plan Nacional de Cultivos Marinos. Junta Nacional Asesora de Cultivos Marinos (JACUMAR)

**PERSOAL****INVESTIGADOR PRINCIPAL**

Peleteiro Alonso, J. B. (IEO)

**INVESTIGADORES**

Linares Cuerpo, F.; Cal Rodríguez, R. M. (IEO); Olmedo Herrero, M. (IEO)

**APOIO Á INVESTIGACIÓN**

Cores González, M. J.; Alvarez Blazquez Fernández, B. (IEO); Gómez Ceruelo, C. (IEO); Pazos Pazos, J. C. (IEO)

**RESUMO**

Este proxecto forma parte dun proxecto coordinado a escala nacional no que participan cinco CCAA sobre o desenvolvemento dos principais aspectos para o cultivo integral do linguado (*Solea senegalensis*).

No proxecto da CA de Galicia, no que participan os Centros de Investigación do IEO de Vigo e o CIMA, préndese, en primeiro lugar, a **obtención de resultados de crecemento** de linguado (*Solea senegalensis*) en Galicia. As características oceanográficas do noroeste español e a área de distribución desta especie facían necesario comprobar se o rendemento en cultivo era satisfactorio desde o punto de vista comercial. Os únicos datos dispoñibles ata o momento eran os subministrados pola empresa PRODEMAR do grupo Stolt Sea Farm, nos que se citan crecementos de aproximadamente 400 gr en 24 meses. Esta información contrastaba coa obtida nalgunha das instalacións do sur da península, onde os rendementos eran sensiblemente superiores.

En segundo lugar, e en función dos resultados do apartado anterior, contemplábase a **creación dun stock de reprodutores salvaxes**, mediante a adaptación de exemplares capturados do medio natural para consolidar un stock que permitise, en principio, a obtención de postas naturais e, posteriormente, a manipulación das condicións físicas e ambientais e/ou manipulación hormonal para o control das postas.

O terceiro obxectivo formulado neste proxecto foi a mellora da **alimentación larvaria utilizando zooplancto natural**, co fin de reduci-lo impacto xerado polo cambio de alimentación viva a alimentación inerte.

Os resultados obtidos durante o ano 2002 foron os seguintes:

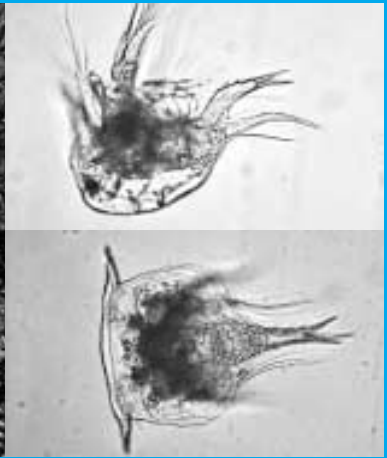
**Crecemento do linguado senegalés (*Solea senegalensis*) en Galicia.** Adquiríronse 140 linguados pescados nos canos en San Fernando (Cádiz) pola empresa Blenius S.A., que foron transportados ó IEO de Vigo e estabulados e adaptados ás novas condicións durante un mes, aproximadamente. Unha vez adaptados, iniciouse unha proba de engorde utilizando un penso comercial de rodaballo de 50% de proteínas e 16% de lípidos e estandarizado cos demais grupos de investigación do proxecto para que os resultados fosen comparables. Fixéronse dous lotes de peixes que foron separados por peso en dous grupos, un deles de  $44.70 \pm 13.66$  g e o outro de  $98.83 \pm 29.40$  g, alcanzando ós doce meses  $288.18 \pm 104.43$  e  $512.26 \pm 122.37$  g, respectivamente; os meses 0 e 12 corresponden a outubro do 2001 e 2002.

**Creación dun stock de reprodutores salvaxes.** Para cubrir este obxectivo, contactouse co provedor habitual de peixes da planta de cultivos do C.O. de Vigo para a pesca de linguados vivos. Comprobouse que o linguado común (*Solea solea*) e o linguado senegalés (*Solea senegalensis*) se pescaban practicamente ó 50%. A época de captura en Galicia esténdese desde o mes de setembro ata o mes de abril. Obtivéronse, aproximadamente, uns 50 individuos de  $789 \pm 407$  g que foron desinfectados, desparasitados e sometidos a unha corentena para a súa adaptación á cativeidade. Como primeiro alimento, subministróuselles miñoca (*Nereis diversicolor*) da utilizada en pesca deportiva e, a continuación, mexillón. Unha vez adaptados ó novo medio, foron alimentados cun penso húmido, marcados con microchips e estabulados en con-

dicións óptimas para a reprodución, é dicir, en penumbra e con fotoperíodo e termoperíodo naturais.

**Mellora da alimentación larvaria.** Para os experimentos de nutrición larvaria, utilizáronse ovos embrionados procedentes do centro do CICESM no Toruño do Puerto de Santa María (Cádiz). Unha vez eclosionados os ovos, as larvas nadas foron cultivadas no IEO de Vigo seguindo o protocolo habitual (Cañavate *et al.*, 1999). Realizouse en primeiro lugar unha caracterización bioquímica das larvas de linguado co obxectivo de coñecer a composición bioquímica das larvas desde a eclosión e durante todo o período de alimentación viva. Para iso, tómanse mostras de larvas por duplicado coa seguinte periodicidade: día 0 de vida (larvas recién eclosionadas co saco vitelino completo); día 8 de vida (larvas alimentadas con rotífero); día 20 de vida (larvas alimentadas con nauplius de *Artemia*) e día 30 de vida (larvas alimentadas con *Artemia* A1+A2). As mostras, tralo lavado con auga destilada, conxélanse a  $-80^{\circ}$  C e, posteriormente, liofilízanse para realiza-las análises bioquímicas, que se levan a cabo no CIMA de Corón. Os primeiros resultados indícanos que as larvas de linguado teñen un contido proteico que oscila durante o período de alimentación viva entre o 34 e o 47%. O

contido lipídico varía desde o 27.5% en larvas recién eclosionadas ata o 18% a día 30 de vida. En segundo lugar, realizáronse experimentos durante o período de desteta para proba-la eficacia sobre o crecemento e a composición das larvas de dous pensos diferentes: penso para linguado procedente de Noruega, penso INVE e da alimentación con zooplancto natural. Para iso, ós 40 días fixéronse nove lotes de 1.000 larvas cada un e utilizáronse os tres tipos diferentes de alimento con tres réplicas cada un. De cada un dos lotes tomáronse mostras os días 42, 50, 60 e 70. As larvas teñen, a día 42 de vida, un contido en proteínas do 43% e un 17% de lípidos. Os primeiros resultados indican que, a día 70 de vida, as proteínas das larvas destetadas con zooplancto natural ou co penso noruegués oscilan entre o 55 e 59%, mentres que as alimentadas con penso INVE teñen valores de proteínas inferiores (44%). O contido lipídico a día 70 de vida das larvas é superior nas destetadas co penso noruegués (24%), fronte ó 15% nas alimentadas co penso INVE e o 9% nas larvas de 70 días alimentadas con zooplancto natural. Os resultados correspondentes a clases de lípidos e ácidos graxos obteranse durante o ano 2003.







## 3.2. RESUMO DAS ACCIÓNS DE INVESTIGACIÓN

### PROXECTO

#### TÍTULO

*Mellora da produción en criadeiros de moluscos mediante a utilización de bacterias probióticas.*

**INICIO:** novembro , 2002

**FINALIZACIÓN:** decembro, 2004

#### ENTIDADE FINANCIADORA

Plan Galego de Investigación e Desenvolvemento Tecnolóxico (PGIDT)  
PGIDITO2RMAAEL

### PERSOAL

#### INVESTIGADOR PRINCIPAL

Barja Pérez, J. L.

#### INVESTIGADOR PRINCIPAL DO SUBPROXECTO

Martínez Patiño, D.

#### INVESTIGADORES

Montes Pérez, J.; Nóvoa Vázquez, S.; Ojea Martínez, J.

#### APOIO Á INVESTIGACIÓN

Alvarez Llamas, L. M.; Cotarelo Jardón, M. J.; Loureiro Barcón, J. M.; Páez Pérez, F. J.; Ruiz Misioné, M.

### RESUMO

Trátase dunha acción coordinada polo Dr. Juan Luis Barja Pérez, do Departamento de Microbioloxía, da Universidade de Santiago de Compostela, e na que participa un equipo do CIMA.

O cultivo de moluscos bivalvos en criadeiro vese afectado periodicamente por episodios de mortalidades. Cómpre coñecer os distintos axentes responsables destas mortalidades, ben sexan de orixe bacteriana, como maiormente se describiron ata o momento, ou vírica, como os herpesvirus que recentemente están afectando a cultivos de bivalvos doutros países europeos.

Ademais da identificación dos axentes patóxenos, é necesario adoptar medidas para paliar estes problemas. Ata o momento, probáronse diferentes vías, que non resultaron totalmente efectivas. Así, a filtración da auga de cultivo, hoxe en día incorporada ós manexos habituais de criadeiro, foi insuficiente. Outro tratamento, a radiación ultravioleta, pode orixinala selección de poboacións oportunistas ou, mesmo, unha perda de calidade da auga, polo que se podería chamar unha "excesiva" eliminación bacteriana. O uso de antibióticos, moi estendido tamén, tampouco conseguiu

resolverlo problema. Máis aínda, xerou a aparición de novas complicacións, como a selección de poboacións resistentes e a posible transferencia destas resistencias a poboacións de potenciais patóxenos para o home.

Polo tanto, no presente proxecto preténdese aplicar a alternativa que supón o uso de probióticos en cultivos larvários e poslarvários de bivalvos, co fin de combater dunha forma natural as infeccións por patóxenos oportunistas, o que permitiría os resultados obtidos ata o momento e establecer unha sólida base para a aplicación a escala industrial dos procedementos ensaiados. Evítase ademais o uso de antibióticos, e tódalas súas consecuencias. O uso de bacterias probióticas ten unha clara vantaxe sobre a utilización da substancia activa purificada por non estar incluído na farmacopea, ademais actuaría como un antibiótico, algo que evita a probiose. No que respecta ó punto concreto das infeccións víricas en moluscos, desde 1991 publicáronse numerosos traballos de investigación sobre a detección de virus herpes que causaron mortalidades elevadas en larvas e poslarvas de distintas especies de bivalvos: *Ostrea edulis*, *Crassostrea gigas*, *Ruditapes philippinarum*, *Ruditapes decussatus*.

Nesta acción desenvolveranse os seguintes apartados:

I. Aplicación do uso de bacterias probióticas mariñas en cultivos larvarios de bivalvos.

I.1.- Escalado en criadeiro.

I.1.a. Incremento dos volumes de cultivo ata escala industrial.

I.1.b. Estudio da probiose con diferentes especies de bivalvos de interese comercial.

I.2.- Optimización do procedemento de uso do probiótico en criadeiro.

I.2.a.- Determinación do/s "compartimentos" en que a incorporación do probiótico resulta máis efectiva.

I.2.b.- Establecemento da forma e tempo óptimos de incorporación.

I.3.- Coñecemento da dinámica do probiótico no medio ambiente.

I.3.a.- Análise da persistencia do probiótico no medio.

I.3.b.- Axuste da dose óptima.

I.3.c.- Axuste da frecuencia de subministración en criadeiro.

II. Desenvolvemento dun procedemento para conservación e distribución (comercialización) do probiótico.

II.1.- Liofilización.

III. Análise do estado sanitario de larvas e poslarvas.

III.1.- Análises bacteriolóxicas.

III.2.- Análises virolóxicas.

**PROXECTO****TÍTULO**

*A materia orgánica particulada e os nutrientes inorgánicos nas rías galegas desde 2002 a 2004.*

**INICIO:** xullo, 2002

**FINALIZACIÓN:** xullo, 2004

**ENTIDADE FINANCIADORA**

Plan Galego de Investigación e Desenvolvemento Tecnolóxico (PGIDT)  
PGIDTCIMA 02/1

**PERSOAL****INVESTIGADOR PRINCIPAL**

Blanco Pérez, J.

**APOIO Á INVESTIGACIÓN**

Martín Sánchez, E.

**RESUMO**

O Centro de Control do Medio Mariño leva a cabo o seguimento das principais condicións oceanográficas que poden afectar tanto directamente ó home como ós recursos explotables. Sen embargo, na actualidade existen varios problemas que fan que resulte necesario o apoio do Centro de Investigacións Mariñas ben para a obtención de datos de elevado interese e para os cales o CCMM non dispón de equipamento ou ben para mellora-la utilidade dos datos obtidos facéndoos de maior aplicabilidade ós bancos naturais. Os datos necesarios para complementa-lo sistema de seguimento son os nutrientes inorgánicos e o carbono e nitróxeno da materia orgánica particulada. Por todo iso, na presente acción considéranse os seguintes obxectivos:

1.- Determinar semanalmente as concentracións de nutrientes correspondentes ás estacións hidrográficas e costeiras do sistema de control do CCMM entre os anos 2002 e 2004 (ambos inclusive).

2.- Determina-las concentracións de materia orgánica particulada na auga de 12 estacións hidrográficas das rías galegas, con periodicidade semanal.

3.- Avaliar se resulta imprescindible para estima-la concentración de materia orgánica particulada a realización de análises específicas ou ben se é posible estimala a partir dos datos obtidos habitualmente polo CCMM e dos complementarios, de nutrientes, obtidos nesta acción.

4.- Estima-la relación existente entre as determinacións das distintas variables oceanográficas nas estacións hidrográficas e nas zonas de produción.

**PROXECTO****PROXECTO**

*Optimización dos protocolos de mostraxe de larvas do mexillón nas rías galegas.*

**INICIO:** julio, 2002

**FINALIZACIÓN:** julio 2004

**ENTIDADE FINANCIADORA**

Plan Galego de Investigación e Desenvolvemento Tecnolóxico (PGIDT)  
PGIDTCIMA 02/5

**PERSOAL****INVESTIGADOR PRINCIPAL**

Fuentes González, J. M.

**APOIO Á INVESTIGACIÓN**

Andrade García, M.; Gregorio Chenlo, M. V.

**BOLSEIRA**

Lorenzo Abalde, S.

**RESUMO**

O cultivo de mexillón iníciase en Galicia a mediados dos anos corenta coa instalación das primeiras estruturas flotantes na Ría de Arousa. Desde esas datas ata a actualidade, o sector mitilicultor medrou considerablemente ata converterse no máis importante da acuicultura española. Esta actividade baséase no engorde, baixo condicións de cultivo en batea, de semente salvaxe obtida mediante dous métodos diferentes: (1) extracción de xuvenís fixados nas zonas intermareais nas costas rochosas expostas e (2) captación de larvas no interior das rías utilizando cordas colectoras colgadas das propias bateas. Un estudio recente (Fuentes *et al.*, 1998), no que se comparou o crecemento e a viabilidade de ámbolos tipos de semente, conclúe recomendando a utilización de semente obtida mediante o uso de cordas colectoras. Na actualidade, este método de obtención de semente está sendo cada vez máis utilizado polo propio sector mexilloneiro e fortemente promocionado, con nova lexislación, desde a administración pesqueira galega.

Desde o ano 1999, e co obxectivo de asesora-lo sector mexilloeiro na súa estratexia de colocación de cordas colectoras, o Centro de Control do Medio Mariño (CCMM) vén emitindo informes semanais sobre a presenza de larvas de moluscos bivalvos (maioritariamente de mexillón) en augas das diferentes subzonas nas que se encontran situados os polígonos de cultivo do mexillón nas rías galegas. Estes informes realízanse a partir de datos obtidos de mostraxes xerais enfocadas principalmente ó estudo do fitoplancto e das condicións oceanográficas das rías. Ó mesmo tempo, tamén desde 1999, levouse a cabo no Centro de Investigacións

Mariñas o proxecto de investigación "PGIDT-CIMA-99/6 *Distribución espacio-temporal das larvas e poslarvas do mexillón no plancto da Ría de Arousa*", que tiña como un dos seus obxectivos compara-la información obtida coa que subministraba o Centro de Control do Medio Mariño. Unha vez comparados os resultados de ámbalas mostraxes, concluímos que os informes xerados polo CCMM non reflectían adecuadamente a dinámica larvaria na ría e propuxémo-lo desenvolvemento conxunto (entre CIMA e CCMM) de novos protocolos de mostraxe que permitan obter unha información máis adecuada sobre distintos estados larvarios (larvas en D e larvas competentes) do mexillón nas rías galegas.

Con esta acción de investigación pretendemos establecer os protocolos de mostraxe dun futuro plan de "moonitoring", para desenvolver polo CCMM, dos distintos estados larvarios do mexillón nas rías galegas. Para iso, e de acordo cos métodos establecidos no proxecto de investigación "PGIDT-CIMA-99/6 *Distribución espacio-temporal das larvas e poslarvas do mexillón no plancto da Ría de Arousa*", levaranse a cabo mostraxes semanais da columna de auga en 10 estacións das rías galegas. Sobre a base dos datos obtidos, xeraranse, por parte do CCMM, informes semanais, sinxelos e facilmente interpretables polo sector mexilloeiro, sobre a abundancia de larvas de mexillón nas rías galegas, que irán acompañados por recomendacións sobre a colocación das cordas colectoras de poslarvas. A información obtida validarase mediante a colocación de cordas colectoras experimentais nas diferentes zonas de cultivo.

**PROYECTO****TÍTULO**

*Mantemento e validación de dous módulos de criadeiro de moluscos baixo cuberta lixeira -minicriadeiros- orientados á obtención de semente de moluscos bivalvos comerciais.*

**INICIO:** mayo, 2002

**FINALIZACIÓN:** mayo, 2004

**ENTIDADE FINANCIADORA**

Plan Galego de Investigación e Desenvolvemento Tecnolóxico (PGIDT)  
PGIDTCIMA 02/1

**PERSONAL****INVESTIGADOR PRINCIPAL**

Guerra Díaz, A.

**INVESTIGADORES**

Martínez Patiño, D.; Rodríguez Castro, V.; Andrés Rivas, M. C. (IGAFA); Figueiro Casas, R. (IGAFA); Lastres Couto, M. (IGAFA); Martínez Rubal, A. (IGAFA)

**APOIO Á INVESTIGACIÓN**

Loureiro Barcón, J. M.; Martínez García, J. J.

**BOLSEIROS**

García Moure, R. M.; Graña Pereira, M. I.; Graña Pérez, L.; Muñiz Iglesias, V. M.

**RESUMO**

A presente acción de investigación ten o carácter dun proxecto demostración, que desenvolve e pon en funcionamento dúas unidades de criadeiro de moluscos bivalvos. No desenvolvemento da acción participan investigadores do CIMA e profesores do Instituto Galego de Formación en Acuicultura (IGAFA). A xestión de cada módulo de criadeiro é levada, baixo o carácter de empresa tutelada, por dous técnicos especialistas en Acuicultura formados no IGAFA. A finalidade desta acción é proxectar estes modelos ás entidades públicas interesadas, xunto co proxecto de instalacións, de investimentos e os custos operativos, tamén o manual de guía para o funcionamento; poden incorporarse o persoal técnico previamente formado, que posúe a experiencia adecuada para o funcionamento e xestión destas instalacións.

Por iso, tomando como referente a primeira acción de investigación –PGIDT-CIMA-00/3- titulada “Desenvolvemento, posta en funcionamento e control de dous criadeiros –baixo cuberta lixeira- para a obtención de semente de moluscos bivalvos comerciais”, considerouse conveniente continuar cunha segunda acción de investigación (2002-2003) orientada e reforzándoa en dous aspectos principais: a produción de semente de ameixa xaponesa (*Ruditapes philippinarum*) e

potenciar no exterior as estruturas adecuadas para incrementa-la produción de fitoplancto en condicións ambientais. A acción de investigación no ano 2002 orientouse principalmente a optimizar e valida-los modelos propostos, incrementa-la produción de fitoplancto en tanques exteriores, e desenvolve-la produción de semente de ameixa xaponesa, de gran demanda, e que cobre períodos estivais en que a elevada temperatura da auga de mar na instalación dificulta o traballo con outras especies.

No cadro seguinte indícase a produción de semente, das diferentes especies, nos dous primeiros anos de funcionamento. Sinálanse dous momentos do ciclo productivo: cando a pequena semente alcanza o talle en que queda retida en cribro de luz de 1 mm (T.1; > 1,5 mm), e cando a semente, coas instalacións actuais, queda retida en cribro de luz de 3 mm (T.3; > 4,5 mm), que é o talle en que habitualmente a semente se leva ó exterior para sementeira e cultivo. As importantes perdas que hai entre un e outro momento do ciclo actual de produción, indican claramente a necesidade de implantar e adecuar un sistema complementario de preengorde da semente (sementeiro), que dispoña de elevadas producións de fitoplancto.

ESPECIE	Ano 2001		Ano 2002	
	Cribo, T.1 (semente >1,5 mm)	Cribo, T.3 (semente >4,5 mm)	T.1	T.3
Ostra plana	1.963.600	747.800	----	----
Ameixa babosa	9.365.543	732.289	13.615.120	1.610.230
Ameixa fina	3.768.920	1.621.077	----	----
Ameixa xaponesa	----	----	8.442.880	3.083.887

Os custos operativos de cada módulo de minicriadeiro, tomando como referencia o ano 2002, e sen considerar custos derivados de salarios e amortización da instalación, son os que se indican na táboa seguinte:

CONCEPTO DEL GASTO	Custe anual	Estimación de custos diarios durante o período de actividade
Enerxía:		
- electricidade	1.912 €	5,24 € . día-1
- gasóileo	996 €	2,73 € . día-1
Auga doce	263 €	0,72 € . día-1
Material funxible e mantemento	4.310 €	

**PROXECTO****TÍTULO**

*Ampliación do sistema de información xeográfica orientado á xestión dos recursos específicos (SIGRE-MAR) ós demais recursos marisqueiros de Galicia.*

**INICIO:** xullo, 2002

**FINALIZACIÓN:** decembro, 2004

**ENTIDADE FINANCIADORA**

Plan Galego de Investigación e Desenvolvemento Tecnolóxico (PGIDT)  
PGIDTCIMA 02/3

**PERSOAL****INVESTIGADOR PRINCIPAL**

Molares Vila, J.

**INVESTIGADORES**

Fernández Álvarez, A.; Santos Piñeiro, I.; Freire Botana, J. (Univ. Coruña); Laza Fidalgo, R. (Univ. Vigo); Pavón Rial, M. R. (Univ. Vigo); Rodríguez Carballo, S. (CPAM) y otros.

**APOIO Á INVESTIGACIÓN**

Giráldez Rivero, R.; Miguens Ramos, J. L.; Rodríguez Ruibal, M. L.

**BOLSEIROS**

Darriba Santiago, C.; Martínez Verde, G.

**RESUMO**

En Galicia, desde 1992, o marisqueo realízase a través de plans de explotación que lles confiren ás entidades extractivas do sector un papel cada vez máis activo no desenvolvemento da súa actividade. Este sistema de explotación, que podemos denominar como co-xestión, proporciona flexibilidade e fai posible a planificación das campañas, atendendo non soamente a criterios biolóxicos, senón tamén a consideracións comerciais, co obxectivo de lograr unha explotación rendible que, ó mesmo tempo, garanta a conservación dos recursos.

Para acadar estes obxectivos cómpre que as entidades implicadas coñezan a situación real dos recursos, a medida en que estes se ven afectados pola explotación e cómo mellora-la xestión dos bancos marisqueiros. Os métodos aplicables son a avaliación directa dos recursos; a análise da estrutura poboacional e a análise dos datos da actividade marisqueira e a súa comercialización. Todo isto require dun sistema automatizado de recollida, almacenamento e análise da información.

Co fin de atender esta demanda, iniciouse en 1999 o desenvolvemento dun sistema de información xeográfica (SIG) orientado á xestión dos recursos específicos (percebe, ourizo, navalla, longueirón e longueirón vello). Nestes momentos a base de datos, denominada Sigremar 2001, é capaz de manexar toda a información de tódolos plans levados a cabo no período 1998-2002.

A diferenza fundamental entre esta base de datos e as bases convencionais é que, en Sigremar 2001, cada elemento almacenado ten definida a súa posición espacial, o que permite representar e analiza-la información sobre unha base xeográfica, combinando información gráfica e alfanumérica para xerar nova información. Esta base de datos pode ser utilizada de dúas maneiras diferentes:

- Illada, en réplicas da base de datos mestra instaladas en cada entidade extractiva e nas distintas delegacións da CPAM, para ser utilizadas no deseño e seguimento dos plans de explotación.
- Centralizada, na base de datos mestra instalada no CIMA, que pode recoller toda a información almacenada en cada unha das réplicas distribuídas entre o sector, xunto con outros datos introducidos directamente.

Á vista dos resultados obtidos con ese sistema, a mediados do ano 2001 comezouse o deseño dunha nova base de datos, co mesmo deseño e funcionalidade cá anterior, pero neste caso preparada para tódolos recursos marisqueiros, incluídos algas e poliquetos. A finalización do deseño desta base de datos, denominada Sigremar 2.0, está prevista para mediados de 2002.

Nesta acción de investigación pretendemos mellora-la xestión do marisqueo en Galicia mediante o uso do

SIG deseñado e xestionado polo equipo de Recursos Mariños do CIMA, incorporando ó sistema a base de datos Sigremar 2.0, que substituirá á base actualmente en uso Sigremar 2001, e reforzando o equipo que

desenvolveu SIGREMAR nestes dous últimos anos, con novos biólogos de zona da CPAM e asistencia técnica das confrarías que o desexen.



**PROXECTO****TÍTULO**

*Cartografía e avaliación das zonas e especies de interese no plan de actuación para a recuperación dos Lombos do Ulla.*

**INICIO:** agosto, 2002

**FINALIZACIÓN:** decembro, 2004

**ENTIDADE FINANCIADORA**

Plan Galego de Investigación e Desenvolvemento Tecnolóxico (PGIDT)

**PERSOAL****INVESTIGADOR PRINCIPAL**

Molares Vila, J.

**INVESTIGADOR**

Santos Piñeiro, I.

**APOIO Á INVESTIGACIÓN**

Martínez Verde, G.

**BOLSEIRA**

Darriba Santiago, C.

**RESUMO**

Nesta acción propuxéronse tres obxectivos:

- 1.-Avaliar e cartografa-la superficie útil do banco para o reclutamento das catro especies de bivalvos comerciais presentes no banco (berberecho, ameixa fina, ameixa babosa e ameixa xaponesa).
- 2.-Avaliar e cartografa-la superficie útil do banco para a produción das catro especies de bivalvos comerciais.
- 3.-Caracteriza-lo tipo de sedimento nas zonas con elevado recrutamento e produción das catro especies de bivalvos comerciais.

Nestes momentos levouse a cabo a totalidade das tarefas definidas para o ano 2002; realizáronse tódalas mostraxes previstas e procesáronse tódalas mostrax obtidas. A información resultante está sendo analizada.

O recrutamento do berberecho no ano 2002 produciuse fundamentalmente na primavera, e acadou densidades próximas ós 800 ind/m<sup>2</sup> nalgúns puntos próximos á beira sur dos Lombos do Ulla (situados na desembocadura do río Ulla, na localidade de Carril, en Vilagarcía de Arousa, Pontevedra). O talle medio da cohorte 0 en xuño era de 4 mm, aumentando a 14 mm en setembro, o que supón un incremento de 10 mm en tres meses.

O recrutamento da ameixa babosa en 2002 produciuse durante a primavera e o verán; alcanzáronse den-

sidades próximas ós 180 ind/m<sup>2</sup> nalgúns puntos próximos á illa de Cortegada.

O recrutamento das ameixas fina e xaponesa foi moi escaso e, polo tanto, non se representou en mapas.

O berberecho é moito máis abundante na beira sur dos Lombos, alcanzando densidades próximas ós 5300 ind/m<sup>2</sup> nas proximidades do cemiterio de Bamio. Nas zonas de maior densidade, a biomasa pode alcanzar valores próximos a 7.600 g/m<sup>2</sup> de peso fresco. A distribución de talles no mes de setembro mostra unha poboación composta por tres cohortes 0, 1 e 2. A cohorte 2 é a única que supera o talle comercial de 28 mm, e a porcentaxe de individuos desta cohorte con respecto á poboación total é do 8%.

A ameixa babosa non é abundante nos Lombos e unicamente aparece na beira sur, alcanzando, como moito, densidades de 9 ind/m<sup>2</sup> nas proximidades da illa de Cortegada e do cemiterio de Bamio. Nas zonas de maior densidade, a biomasa pode alcanzar valores de 18 g.m<sup>-2</sup> de peso fresco.

A maior parte da superficie dos Lombos presenta sedimentos areosos. A zona media mostra un gran medio que se corresponde coa categoría de area grosa, observándose na zona próxima á Delegación da Consellería de Pesca e Asuntos Marítimos de Carril unha gran abundancia de lama con elevado contido en materia orgánica.

**PROXECTO****TÍTULO**

*Avaliación da susceptibilidade á bonamiose, capacitación inmunolóxico e caracteres productivos en poboacións de ostra plana de orixe xeográfica diversa, como base para un programa de selección xenética dunha estirpe resistente.*

**INICIO:** maio, 2001

**FINALIZACIÓN:** maio, 2003

**ENTIDADE FINANCIADORA**

Plan Galego de Investigación e Desenvolvemento Tecnolóxico (PGIDT)  
PGIDTCIMA 01/1

**PERSOAL****INVESTIGADOR PRINCIPAL**

Villalba García, A.

**INVESTIGADORES**

Carballal Durán, M. J.; Fuentes González, J. M.; Rodríguez Castro, V.; Seoane Ramallo, M. I.

**APOIO Á INVESTIGACIÓN**

Andrade Roca, T.; Burke Gerpe, M. S.; Castro Löehmann, V.; Gregorio Chenlo, M. V.; Meléndez Ramos, M. I.; Penas Pampin, E.; Rodríguez-Patón Teira, A.

**BOLSEIROS**

Andrade García, M.; Comesaña Lestayoy, P.; Da Silva Scardua, P. M.; Fernández Abuín, I.; González Rodríguez, A.; Iglesias Rivas, A. C.

**RESUMO**

O problema máis importante dos que afectan ó engorde de ostra plana no litoral galego é a alta mortalidade xerada polo parasito *Bonamia ostreae*. En distintos foros nos que produtores e investigadores debateron sobre a situación e o futuro da ostreicultura en Galicia, concluíuse que é necesario o desenvolvemento dun programa de selección dunha estirpe de ostra plana con taxa de supervivencia elevada ata completa-lo engorde, baseado na resistencia á bonamiose. A finalidade desta acción de investigación é determinar se existe variabilidade interpoboacional en factores relacionados coa susceptibilidade á bonamiose, capacitación inmunolóxica e caracteres productivos, mediante a avaliación e comparación de diferentes poboacións. En caso de que existan diferenzas significativas entre as poboacións comparadas, os resultados permitirán escolle-la/s poboación/s máis favorable/s para comezar un programa de selección xenética ulterior e deseña-lo plan de cruzamentos.

Co fin de asegurar que as diferenzas que se poidan detectar entre poboacións ó longo do estudio sexan realmente xenotípicas e non estean motivadas por condicións ambientais distintas nalgún período vital, as comparacións levaranse a cabo nun ambiente común entre a descendencia obtida en condicións idénticas a partir de reprodutores procedentes de poboacións diverxentes xenéticamente. Ó longo do ano 2001 desenvolveuse a primeira fase deste programa, consis-

tente na produción de semente de ostra plana, nas instalacións da Planta de Cultivos Mariños das que dispoñía o CIMA en Couso (Ribeira). Seleccionáronse reprodutores orixinarios do norte de Irlanda (IR) e Grecia (GR) (zonas nas que nunca se detectou a bonamiose) e de dúas áreas de Galicia, Ortigueira (OR) (onde a bonamiose é epizoótica desde principios dos 80) e Coroso (Ribeira) (sen presión prolongada por epizootia de bonamiose). En setembro de 2001, deuse por concluída a fase de produción de semente e comezouse a etapa de engorde nunha batea situada nunha zona da ría de Arousa con prevalencia de bonamiose moi alta desde hai tempo. Para iso, escolléronse 5 lotes de semente (correspondentes a 5 familias diferentes) de cada unha das 4 orixes xeográficas seleccionadas, coa excepción da orixe irlandesa, da que unicamente se puideron seleccionar 4 lotes de familias diferentes. Polo tanto, seleccionáronse un total de 19 familias. A semente distribuíuse en cestos ostreícolas e realízanse limpeza e reaxustes de densidade seguindo un procedemento habitual na industria ostreicultora, asegurando sempre a identificación da familia á que corresponden as ostras. Mensualmente realízanse mostraxes para estima-la evolución do crecemento, a través de medidas de tamaño e peso e a mortalidade de cada familia. Os resultados obtidos ata o final do ano 2002 mostran diferenzas significativas no crecemento e na mortalidade, tanto entre orixes xeográficas como entre familias dentro de cada orixe. O tamaño medio

alcanzado en decembro de 2002 polas ostras de orixe irlandesa foi de 52.3 mm (35.2 e 60.4 mm foron as medias familiares mínima e máxima), 58.9 mm no caso das ostras de orixe grega (55.7 e 62.1 mm medias familiares mínima e máxima), 60.8 mm as orixinarias de Coroso (56.6 e 63.6 mm medias familiares mínima e máxima) e 61.3 mm as orixinarias de Ortigueira (60.0 e 62.2 mm medias familiares mínima e máxima). A mortalidade media acumulada ata a mesma data foi do 68.6% nas ostras de orixe irlandesa (44.3 e 81.2% medias familiares mínima e máxima), 36.4% nas de orixe grega (25.7 e 50.2% medias familiares mínima e máxima), 34.8% nas orixinarias de Coroso (11.8 e 62.9% medias familiares mínima e máxima) e 35.0% nas orixinarias de Ortigueira (14.0 e 55.1% medias familiares mínima e máxima). De media, as ostras de orixe galega e grega creceron máis e morreron menos cás de orixe irlandesa. Sen embargo, a importancia das diferenzas detectadas entre familias, en ámbalas variables, diminúe a relevancia das encontradas entre orixes xeográficas. Coa mesma periodicidade avalíase a evolución do estado sanitario mediante análise histopatolóxica. A existencia de inclusións intranucleares de probable etiloxía vírica e unha neoplasia diseminada foron as alteracións patolóxicas máis prevalentes ata o mes de novembro de 2002. De forma esporádica, detectáronse organismos de tipo rickettsiano en epiteliolos do aparato dixestivo e plasmodios de tipo *Haplosporidium*. Encontráronse síntomas de estrés sen

causa específica, tales como reaccións inflamatorias (infiltración hemocitaria, desenvolvemento de granulocitomas) e áreas de necrose. Ademais, detectáronse outros simbioses pouco ou nada patoxénicos, como ciliados e copépodos. De acordo coas previsións iniciais, baseadas na bibliografía existente, *Bonamia ostreae* comezou a detectarse desde setembro de 2002, con prevalencia baixa. Espérase un aumento progresivo da súa prevalencia ó longo do segundo ano de engorde. Tomando en conxunto tódalas alteracións patolóxicas encontradas, elaborouse un índice de estado patolóxico. As diferenzas detectadas entre orixes xeográficas e familias no índice de estado patolóxico son significativas. Observouse unha correlación significativa entre a mortalidade acumulada de cada familia e o índice de estado patolóxico. Os cortes histolóxicos realizados utilizaranse tamén para determina-la condición gonadal das ostras. Desta forma analizarase a evolución gonadal ó longo do proceso de cultivo, a súa relación coa bonamiose e estimarase se hai diferenzas significativas debidas á orixe xeográfica no desenvolvemento gonadal. Está pendente a realización de probas para estimar a expectativa de crecemento mediante técnicas de fisioloxía enerxética. Desde setembro de 2002, en que as ostras alcanzaron un tamaño adecuado para permitir a extracción de hemolinfa do músculo aductor, estase avaliando a evolución do hemograma. O estudo completárase coa realización de diferentes probas para avaliar a capacitación inmunolóxica.

**PROXECTO****TÍTULO**

*Determinación de concentracións de clorofila de orixe fitoplanctónica no medio mariño mediante técnicas de espectrofluorimetría.*

**INICIO:** xullo, 2002

**FINALIZACIÓN:** outubro, 2002

**ENTIDADE FINANCIADORA**

Plan Galego de Investigación e Desenvolvemento Tecnolóxico (PGIDT)  
PGIDITCIMA 02/4

**PERSOAL****INVESTIGADOR PRINCIPAL**

Zapata Gago, M.

**INVESTIGADOR**

Rodríguez Hernández, F. J.

**RESUMO**

A acción especial PGIDITCIMA 02/4 define unha serie de obxectivos relacionados cos factores que inflúen na validez e fiabilidade dos ensaios e/ou calibracións para a determinación de clorofila (chl) *a*, *b* e *c*<sub>2</sub> no material particulado de auga de mar, para o cal se estudiaeron as seguintes fases do protocolo:

1. Manipulación de mostras: filtranse 100 ml de auga de mar (a presión constante) a través de filtros de fibra de vidro do tipo GF/D (poro nominal 2,7 mm) e GF/F (poro nominal 0,7 mm) encaixando en serie os seus respectivos portafiltras. Este procedemento permite a análise das clorofilas do nano- e microplancto (definido como o conxunto de fotoautótrofos maiores de 2,7 mm) e do picoplancto (fotoautótrofos de tamaño comprendido entre 0,7 e 2,7 mm). Os filtros introdúcense en tubos de centrifuga con 5 ml de acetona 90% e transpórtanse en neveira ó laboratorio. Tras permanecer 14 horas nun conxelador (-25° C), a extracción de pigmentos completouse por unha fase de sonicación e á que seguiu unha centrifugación para decantalos restos de células e filtro. Sempre que a concentración de chl *a* foi inferior a 1 mg L<sup>-1</sup> o tratamento de sonicación non produciu diferencias significativas na extracción de pigmentos (ANOVA; n = 15; F = 1,82 ns), mentres que cando a concentración de chl *a* foi maior, as mostras sonicadas mostraron maiores cás non sonicadas (ANOVA; n = 15; F = 7,33\*\*). Dado que os valores de chl *a* medidos nos filtros GF/F son inferiores a 1 mgL<sup>-1</sup>, recoméndase empregar a sonicación soamente cos filtros GF/D. A centrifugación realizouse a 3.500 r.p.m. durante 7 minutos.

2. Técnicas de calibración: obtención e/ou elaboración de patróns de chls, periodicidade, procedementos de calibración: obtivéronse patróns de chl *a*, *b* e *c*<sub>2</sub> mediante cromatografía líquida de alta eficacia (HPLC) empregando unha columna semipreparativa, co obxectivo de elaborar rectas de calibración para cada un dos compostos mencionados. Así mesmo, comparáronse os resultados obtidos empregando os patróns comerciais das chls *a* e *b* (SIGMA), e *c*<sub>2</sub> (DHI), e rexistráronse valores similares en ámbolos exercicios de calibración. A elaboración de patróns a partir do material certificado de chl *a*, chl *b* e chl *c*<sub>2</sub> realizase preparando, no caso das chl *a* e chl *b* senllas disolucións en acetona 90% (volumen mínimo de 10 ml), de modo que non superen as 0,5 unidades de absorbancia na lectura do espectrofotómetro. Determináronse as concentracións de cada disolución en unidades de mg chl mL<sup>-1</sup> empregando os seguintes coeficientes de absorción ( $a_c$ , L g<sup>-1</sup> cm<sup>-1</sup>): chl *a* = 87,67; chl *b* = 51,36; chl *c*<sub>2</sub> = 40,4). Recoméndase unha periodicidade trimestral na elaboración de rectas de calibración para corrixi-los cambios na resposta de fluorescencia rexistrados no aparato ó longo do tempo. A recta de calibración para a chl *a* mostrou linealidade na resposta ó longo dun rango de valores comprendido entre 2.500 ng chl a L<sup>-1</sup> auga de mar e 5 ng chl a L<sup>-1</sup> (intensidade 1: r<sup>2</sup> = 0.9999, n = 20). Os valores de chl *b* e *c*<sub>2</sub> mostraron linealidade na resposta no rango entre 5.000 ng chl *b* e *c*<sub>2</sub> L<sup>-1</sup> auga de mar ata 1 ng de chl *b* e chl *c*<sub>2</sub> L<sup>-1</sup>.

3. Límites de determinación e detección da técnica. Os límites de detección e determinación (ou cuantificación) do método calculáronse mediante a análise cuantitativa e repetitiva de brancos, tal como se se tratase dunha mostra de fitoplancto. Os cálculos son os seguintes: LD = media de lecturas + 3 SD; LC = media de lecturas + 10 SD. Os valores determinados en unidades de fluorescencia ( $n = 44$ ) son os seguintes: chl *a* (LD = 0,068; LC = 0,186); chl *b* (LD = 0,145; LC = 0,219); chl *c* (LD = 0,152; LC = 0,221). Estimáronse a exactitude e precisión do método en diferentes concentracións de chl *a* dentro do intervalo de traballo. Para a precisión (concordancia entre os resultados obtidos ó aplica-lo mesmo proceso experimental repetidas veces), analizáronse grupos de mostras con mesturas de patróns individuais de chl *a*, *b* e  $c_2$  en diferentes concentracións dentro do intervalo de traballo. Para a exactitude, engadíronse a unha mostra de patróns individuais de chls *a*, *b* e  $c_2$  concentracións de patróns coñecidas, calculando finalmente a porcentaxe de recuperación (realizada utilizando os datos da calibración no apartado anterior). A precisión calculouse utilizando o coeficiente de variación experimental

(CV) e comparándoo co valor calculado segundo a seguinte ecuación:  $\% CV = 2 (1 - 0,5 \text{ o } g \text{ c})$ , onde *c* é a concentración do analito expresada en  $\text{mg L}^{-1}$ . Considérase como precisión intralaboratorio aceptable cando o valor de CV experimental é inferior a 1/2 CV obtido ó aplica-la ecuación anterior. Os valores calculados coa ecuación de Horwitz (1) considéranse límites razoables de variabilidade que permiten compara-la precisión intralaboratorio de calquera método analítico, en función da concentración do analito determinado. Os valores obtidos foron os seguintes (pigmento / CV experimental /  $\% CV$  Horwitz / 1/2 CV Horwitz): chl *a* = 0,072/0,152/0,076; chl *b* = 1,952/4,218/2,109; chl  $c_2$  = 1,647/3,804/1,902.

Conclúese, xa que logo, que a precisión das medidas de chls *a*, *b* e  $c_2$  satisfai o criterio elixido e resulta, por tanto, aceptable. A exactitude calcúlase mediante as recuperacións de cada un dos pigmentos analizados. Os resultados obtidos a partir de cada unha das rectas de calibrado, no intervalo de traballo, son os seguintes: chl *a* = 100,9; chl *b* = 101,1; chl  $c_2$  = 101,6.









## 3.3. TESES DE DOUTORAMENTO REALIZADAS NO CIMA

## TÍTULO

*Estudio da perkinsose na ameixa fina, Tapes decussatus (Linnaeus, 1758), de Galicia.*

DATA DE PRESENTACIÓN: 29.11.02

## INVESTIGADORA

Casas liste M<sup>a</sup>. S.

## DIRECTOR

Villalba García, A..

## DEPARTAMENTO

Departamento de Microbioloxía e Parasitoloxía.  
Universidade de Santiago.

## RESUMO

Os parasitos protozoos do xénero *Perkinsus* foron a causa de importantes mortalidades de bivalvos no mundo. Estudos previos mostraron unha ampla distribución de organismos de tipo *Perkinsus* en Galicia, con maior intensidade nas ameixas fina e babosa, polo que se desenvolveu unha investigación para avalialo potencial impacto da perkinsose na produción de ameixa fina de Galicia.

Estudíose a morfoloxía dos estados coñecidos do parasito (trofozoíto, prezoosporanxios, estados intermedios da zoosporulación e zoospora) e a secuencia do xene do ARN ribosómico da subunidade pequena (SSUrRNA) e da rexión do espaciador transcrito interno (ITS) do xene ribosómico. Os resultados demostraron que a especie responsable da perkinsose de *Tapes decussatus* en Galicia é *Perkinsus atlanticus*. A secuencia do ITS de *P. atlanticus* permite agrupar a *P. atlanticus*, *P. olseni* e *Perkinsus* spp. de *Chama pacificus* e *Anadara trapezia* fronte a un subgrupo formado por *P. marinus* e outros subgrupos coas restantes especies do xénero.

Tras 5 anos de estudo dunha poboación natural de ameixa fina de Galicia afectada por *P. atlanticus*, caracterizouse un patrón anual da dinámica da perkinsose, moi influenciado pola temperatura. A prevalencia e intensidade media da infección eran baixas desde finais do outono ata principios da primavera. Na primavera, coincidindo co aumento da temperatura da auga, durante o verán e ata principios do outono, coas temperaturas máis altas do ano, rexistrábanse os niveis máis altos de intensidade media e prevalencia da parasitación no banco. A intensidade da perkinsose nas ameixas está asociada significativamente á súa idade. A perkinsose foi responsable dunha mortalidade moderada no banco de ameixa fina estudado. Non

obstante, non se acadaron niveis de mortalidade masiva descritos en zonas máis cálidas.

Temperatura e salinidade teñen grande influencia na viabilidade da zoosporulación de *P. atlanticus* *in vitro*. O rango de temperatura á que foi posible a zoosporulación *in vitro* abarcou de 15 a 32 °C. Os resultados suxiren que nas rías galegas, cun rango de temperatura da auga do mar de 10 a 22 °C, sería posible a produción de zoosporas. Os prezoosporanxios mantidos durante períodos prolongados a temperaturas por debaixo do rango de zoosporulación sobreviven e son capaces de zoosporular ó acadarse temperaturas adecuadas. Isto suxire que, no litoral galego, os prezoosporanxios poderían resisti-lo inverno e zoosporular en primavera. O rango de salinidade óptimo para a zoosporulación foi de 25 a 35‰. O valor inferior de salinidade no que se observou a zoosporulación foi 10‰. Desenvolvéronse tratamentos con cloro eficaces para mata-los estados asociados á zoosporulación.

Establecéronse cultivos continuos *in vitro* de *P. atlanticus* empregando o medio de cultivo JL-ODRP-2A e inóculo de 3 procedencias distintas: branquia e hemolinfa de ameixas infectadas e prezoosporanxios do parasito. Realizouse unha caracterización morfolóxica da proliferación do parasito *in vitro*. Demostrouse a presenza de fosfatasas, esterases, lipasas e glicosidasas entre os produtos secretados polas células de *P. atlanticus* cultivadas *in vitro*. Polo contrario, non se detectaron as proteasas serínicas tripsina e quimiotripsina. A ausencia de secreción de proteasas serínicas por *P. atlanticus* é un feito de grande importancia, dada a documentada asociación entre proteasas e patoxenicidade en *P. marinus* e outros parasitos.

A ameixa fina desenvolve unha reacción inflamatoria en resposta á perkinsose, que conduce á encapsulación das células de *P. atlanticus* por hemocitos. A concentración hemocitaria na hemolinfa da ameixa fina é maior no período anual de temperaturas máis baixas. Non se detectaron diferencias significativas na concentración hemocitaria da hemolinfa entre as distintas clases de intensidade de parasitación, aínda que se observou unha tendencia á diminución do número de hemocitos ó aumenta-la intensidade. A perkinsose non inflúe na concentración de lisozima na hemolinfa.

A destrución tisular que orixina a perkinsose podería causar disfunción dos órganos afectados. Non obstante, non se detectaron efectos estatisticamente significativos da parasitación na taxa de aclaramento, eficiencia de absorción, taxa de consumo de osíxeno, taxa de excreción de amonio nin expectativa do crecemento, a unhas temperaturas da auga que corresponden a valores medio e alto nas rías de Galicia (15 e 20 °C, respectivamente). A parasitación intensa xera unha diminución significativa, aínda que moderada, do índice de condición da ameixa, sen superar un 25% de perda.

Caracterizouse o ciclo gonadal dunha poboación natural de ameixa fina da ría de Arousa. A parasitación crea unha diminución da capacidade reproductora da ameixa fina, pois inhibe significativamente o desenvolvemento de tecido de reserva e a gametoxénese e causa unha redución do volume de gametos maduros no período de madureza gonadal. No ámbito poboacional, a parasitación está asociada a unha diminución da porcentaxe de individuos en gametoxénese e maduros. A intensidade da parasitación é independente do sexo da ameixa.

O estudio levou a detectar parasito do xénero *Perkinsus* na ostra plana *Ostrea edulis* das Illas Baleares. Este parasito considérase unha nova especie, para a que se propón o nome de *Perkinsus mediterraneus* n. sp. O que a especie responsable da perkinsose da ostra plana de Baleares non sexa *P. atlanticus* podería explicar por qué non se detectaron en Galicia ostras ou mexillóns afectados por perkinsose, mentres que si ocorreu no Mediterráneo.

**TTULO**

*Bioloxía da navalla (Ensis arcuatus, Jefeys, 1865) da Ría de Vigo (NO de España): crecemento e reprodución.*

**DATA DE PRESENTACIÓN:** 15.03.02

**INVESTIGADORA**

Darriba Couñago, S.

**DIRECTORES**

Guerra Díaz, A.; San Juan Serrano, F.

**DEPARTAMENTO**

Departamento de Bioquímica, Genética e Inmunología. Universidad de Vigo.

**RESUMO**

A especie obxecto de estudo no presente traballo é a "navalla", pertencente ó grupo de bivalvos denominados comunmente "solénidos", que supoñen en Galicia un recurso de crecente importancia comercial e sobre os que escasean estudos científicos. O banco natural estudiado sitúase na zona submareal da praia de Rodas, nas illas Cíes (ría de Vigo), xa que é o máis importante na nosa Comunidade e ten un grande interese comercial e social. A extracción dos exemplares realízana membros da "Agrupación de Mergulladores" da Confraría San José de Cangas, que se dedican diariamente á explotación do banco das Cíes empregando a técnica do mergullo en "apnea", xa que o mergullo autónomo está prohibido para esta actividade marisqueira.

Definíronse unha serie de obxectivos que se viron condicionados pola dificultade do acceso ó recurso e as limitacións que presenta un seguimento *in situ* da poboación.

No primeiro capítulo, abórdase a caracterización e identificación da especie, xa que existían discrepancias na súa denominación científica por parte dos organismos oficiais, que a denominan *Ensis ensis* e nas escasas publicacións en que figura. A partir dunha análise biométrica e morfolóxica das valvas, conclúese que se trata da especie *Ensis arcuatus* e non de *Ensis ensis*, como se viña nomeando. Para completa-la caracterización da especie, aplícanse técnicas citoxenéticas que permiten achegar unha característica máis (cariotipo) que, sumada ós caracteres taxonómicos clásicos, axudará á mellor identificación das especies de solénidos.

No segundo capítulo, realízase un estudio de crecemento a partir de semente obtida en criadeiro por posta inducida, no que se observa que tarda, polo menos, dous anos en alcanza-lo talle comercial (100 mm) e que, durante o primeiro ano de vida, o crecemento é proporcionalmente maior en lonxitude ca en peso, e vólvese, en proporción, maior en peso ca en lonxitude coa idade. As experiencias realizadas poñen de manifesto a posibilidade da introducción deste grupo de bivalvos no mundo da acuicultura.

O terceiro e cuarto capítulo abordan o estudio do ciclo gametoxénico, do ciclo das reservas bioquímicas e da influencia das condicións medioambientais. Da integración dos resultados obtidos despréndese que esta especie presenta unha estratexia reproductiva de tipo conservadora, ó acumular reservas durante o período de repouso sexual, -no verán-, que se mobilizan a continuación para sufraga-lo desenvolvemento gonadal durante o outono-inverno e realizar sucesivas postas con restauracións durante parte do inverno e da primavera.

A realización deste proxecto estivo directamente vinculada co asesoramento á explotación deste recurso marisqueiro para unha mellor xestión. A principal aplicación práctica do traballo para o sector extractivo foi o cambio das épocas de veda do verán, cando se demostrou que a especie se encontra en repouso sexual, a finais de outono e primavera, cando os prezos no mercado non son tan elevados e as condicións meteorolóxicas non son tan favorables para a realización da actividade como nos meses de verán.

## TTULO

Aplicación da análise de pigmentos por cromatografía líquida de alta eficacia (HPLC) ó estudio da composición e distribución do fitoplancto mariño.

DATA DE PRESENTACIÓN: 26.02.02

## INVESTIGADOR

Rodríguez Hernández, F. J..

## DIRECTOR

Zapata Gago, M.

## DEPARTAMENTO

Departamento de Ecología y Biología Animal.  
Universidad de Vigo.

## RESUMO

Desenvolveuse un novo método de HPLC adecuado para a análise de mostras naturais de fitoplancto e o estudio da composición pigmentaria de cultivos de diversas clases algais. O método desenvolvido permite a separación de diferentes formas mono (MV) e divinílicas (DV) das clorofilas c polares e non polares, o par crítico chl *a*/DV chl *a* (o pigmento marcador da cianobacteria *Prochlorococcus marinus*), e a maioría dos carotenoides marcadores do fitoplancto.

Revisáronse as composicións de pigmentos de especies seleccionadas de tres grupos algais que inclúen especies tóxicas ou formadoras de proliferacións algais nocivas: diatomeas (Bacillariophyceae), dinoflaxelados (Dinophyceae), e haptofitas (clases Pavlovophyceae e Prymnesiophyceae, división Haptophyta):

- (i) No xénero *Pseudo-nitzschia* (Bacillariophyceae) defínense tres tipos pigmentarios en función da composición de chls c e tódalas especies analizadas do dito xénero coinciden en posuír un pigmento do tipo chl  $c_2$  detectado previamente en *Pavlova gyrans* (Pavlovophyceae). As especies tóxicas *P. australis* e *P. multiseris* mostraron un perfil pigmentario distinto do resto de especies estudadas.
- (ii) Nas especies analizadas dos xéneros *Karlodinium*, e en particular en *Karenia* (Dinophyceae), detectouse unha gran diversidade de carotenoides espectralmente similares á fucoxantina. A principal diferenza en composición pigmentaria entre *Karenia* (*K. mikimotoi* e *K. brevis*) e *Karlodinium* (*K. micrum*) é a presenza en *Karenia* dunha chl  $c_2$ -MGDG con propiedades cromatográficas similares á chl  $c_2$ -MGDG [14:0/14:0] detectada en *Chrysochromulina polylepis*, mentres que o dito pigmento non se detecta en *Karlodinium*.

- (iii) As especies analizadas de haptofitas mostran unha gran diversidade de clorofilas c polares, e non polares tipo chl  $c_2$ -MGDG, e de carotenoides derivados da fucoxantina, o que permite ampliar ata oito os tipos pigmentarios descritos nesta división algal fronte ós catro grupos definidos por Jeffrey e Wright (1994).

Analizáronse mostras naturais de fitoplancto procedentes de diferentes rexións oceánicas e costeiras, procesando os datos mediante o programa de factorización de matrices CHEMTAX (Chemical Taxonomy, Mackey *et al.* 1996) que permite establecer a composición do fitoplancto en función de certos pigmentos marcadores. Os grupos de mostras analizadas corresponden a (i) un xiro anticiclónico no sur do golfo de Biskaia, (ii) unha rexión frontal no estreito de Gerlache (península Antártica) e (iii) unha zona de afloramento costeiro (Estación P2, ría de Pontevedra).

A análise de pigmentos no xiro do Golfo de Biskaia proporcionou información máis detallada sobre a composición de grupos do fitoplancto cá obtida mediante contaxes celulares por microscopía óptica. O procesado dos datos de pigmentos mediante o programa CHEMTAX mostrou que as "clases pigmentarias" máis abundantes no centro do xiro eran "clorofíceas", "haptofitas" e "dinoflaxelados II" (con pigmentos do tipo das haptofitas), mentres que nas augas exteriores ó xiro se detectou o dominio de "clorofíceas". Os recontos celulares indicaron que a distribución espacial de determinados grupos, como as diatomeas, dinoflaxelados e flaxelados estaba influenciada significativamente pola presenza do xiro, mostrando abundancias superiores no centro da dita estrutura. No centro do xiro rexistráronse concentracións de clorofila a dúas veces superiores ás atopadas no máximo de clorofila subsuperficial (SCM) fóra do xiro, e unha contribución menor do

picoplancto respecto ó total de clorofila *a* (centro do xiro: 44-50% fronte á zona exterior: 54-61 %).

A composición do fitoplancto obtida nos estreitos de Gerlache e Bransfield (península Antártica) permitiu distinguir dúas rexións principais na zona de estudio. A primeira delas comprende o sudoeste e interior do estreito de Gerlache, e inclúe unha área frontal na parte nordés do dito estreito. O fitoplancto nesta zona estaba dominado por diatomeas e por prasinofíceas *Pyramimonas* sp.; os principais pigmentos foron diferentes chls *c*, chl *b*, fucoxantina e dous carotenoides descoñecidos (identificados provisionalmente como loroxantina e loroxantina-éster). A segunda zona comprende o estreito de Bransfield e unha estación no paso de Drake (Mar de Bellingshausen). O fitoplancto estaba dominado pola criptofíceas *Cryptomonas* sp., *Phaeocystis antarctica* e microflaxelados non identificados, e os seus pigmentos característicos foron diferentes chls *c*, aloxantina, fucoxantina, 19'-butanoiloxifucoxantina e 19'-hexanoiloxifucoxantina. Os datos de pigmentos procesáronse co programa CHEMTAX, para calcula-la contribución de distintos *grupos algais* (defi-

nidos pola súa composición pigmentaria) como "*diatomeas*", "*Phaeocystis*", "*criptofitas*" e "*Pyramimonas*", e "*grupo quimiotaxonómico I*" á clorofila *a* total. A distribución e abundancia (en termos de chl *a*) dos *grupos definidos* comparouse coa composición e abundancia (en termos de número de células) obtida mediante contaxes ó microscopio óptico. Os resultados de ambas técnicas foron coincidentes no caso da distribución de diatomeas, a prasinofíceas *Pyramimonas* sp. e a criptofíceas *Chryptomonas* sp., pero observáronse diferencias no caso de *Phaeocystis antarctica*, pequenos flaxelados e dinoflaxelados.

Na estación P2 (Bueu, ría de Pontevedra) as mostras para a análise de pigmentos dividíronse mediante filtración secuencial en dous grupos de talle operacionais (micro-nanoplancto e picoplancto). Os resultados obtidos mostran que o picoplancto constitúe un  $13 \pm 10\%$  da chl *a* total anual durante o período de estudio. Os "*grupos pigmentarios*" máis importantes no picoplancto foron as "*clorofíceas*", "*prasinofíceas*" e "*diatomeas*", mentres que o micro-nanoplancto está constituído principalmente por "*diatomeas*".



## 3.4. TESIS DE LICENCIATURA E TRABALLOS DE INVESTIGACIÓN TUTELADOS (3º CICLO UNIVERSITARIO)

## TESINAS

**TÍTULO TESIS DE LICENCIATURA**

*Busca de proteínas específicas de larvas de *Mytilus galloprovincialis* mediante electroforesis bidimensional de alta resolución.*

**DATA DE PRESENTACIÓN:** 15.10.02

**INVESTIGADORA**

Lorenzo Abalde, S.

**DIRECTORES**

Fuentes González, J. M.; López, J. L.

**DEPARTAMENTO**

Departamento de Bioquímica, Genética e Inmunología. Universidad de Vigo.

**RESUMO**

As larvas das distintas especies de moluscos bivalvos son moi similares entre si nos primeiros estadios de desenvolvemento. Actualmente, a identificación rigorosa destas larvas baséase na análise, mediante microscopía electrónica de varrido, das características morfolóxicas ultraestructurais da charnela. Este é un método preciso, pero lento e pouco práctico para estudos ecolóxicos e poboacionais, nos que se require a análise dun gran número de mostras. Polo tanto, faise necesario o desenvolvemento de métodos de identificación alternativos que presenten as vantaxes da rapidez e especificidade e que poidan ser aplicados con comodidade en mostras complexas de campo. Nos últimos anos estanse desenvolvendo novos métodos de identificación baseados na busca de marcadores moleculares.

Un destes métodos consiste na obtención de anticorpos monoclonais mediante a inmunización de ratos con proteínas específicas da especie que se pretende identificar. Para iso cómpre a separación previa das proteínas de larvas de distintos moluscos bivalvos e a busca daquelas que sexan específicas de mexillón, traballo que se abordou nesta tese de licenciatura.

A separación proteica levouse a cabo mediante electroforese bidimensional de alta resolución (2-DE). Resolvéronse proteínas globais de larvas de seis especies de bivalvos que coexisten nas costas galegas: mexillón (*Mytilus galloprovincialis*), ostra (*Ostrea edulis*), ameixa fina (*Tapes decussatus*), ameixa babosa (*Venerupis pullastra*), berberecho (*Cerastoderma edule*) e vieira (*Pecten maximus*). Os mapas proteicos das distintas especies foron comparados e observáronse patróns de expresión diferenciais entre elas. Encontráronse constelacións de proteínas características, tanto de *Mytilus galloprovincialis* como das demais especies. Seleccionáronse e illáronse as proteínas potencialmente específicas de mexillón e tamén aquelas que, aparecendo en xeles doutras especies, poderían ser comúns a algunha das seleccionadas en mexillón. A análise destas proteínas por espectrometría de masas, aínda por realizar, permitirá discriminar se se trata ou non da mesma proteína e, gracias á análise das súas pegadas peptídicas, poderemos afondar na súa caracterización. As proteínas que sexan específicas de larvas de *Mytilus galloprovincialis* serán utilizadas para a inmunización de ratos e posterior obtención de anticorpos específicos.

## TRABALLOS DE INVESTIGACIÓN TUTELADOS

**TÍTULO**

*Avaliación de caracteres productivos e susceptibilidade ás alteracións patolóxicas de poboacións de ostra plana (*Ostrea edulis*) con orixe xeográfica diversa, como base dun programa de selección para o desenvolvemento da ostreicultura galega.*

**DATA DE PRESENTACIÓN:** 30.09.02

**INVESTIGADORA**

Da Silva Scardua, P. M.

**DIRECTOR**

Villalba García, A.

**RESUMO**

As poboacións naturais de ostra plana *Ostrea edulis* de Galicia quedaron minguadas por unha sobre explotación prolongada durante o século pasado. Como consecuencia, a partir da década dos 60 intensificouse a importación de ostras para abastecer os ostreicultores e o mercado galego. Con iso introducíronse enfermidades, como a causada polo parasito *Bonamia ostreae*, unha panzootia que afecta a Europa e Norteamérica. Actualmente, a bonamiose é un grave impedimento para o desenvolvemento da industria ostreícola en Galicia debido ás altas mortalidades que causa na etapa final de engorde. Os intentos desenvolvidos noutros países para erradicar a enfermidade ou minimizar os seus efectos resultaron infructuosos. Así, o desenvolvemento dunha estirpe de ostra plana resistente á bonamiose parece a alternativa máis alentadora. Antes de iniciar un programa de mellora xenética, é recomendable a elección correcta da/s poboación/s de partida a través da avaliación de poboacións candidatas. No CIMA estase desenvolvendo un proxecto de investigación que ten como obxectivo a avaliación de caracteres productivos, capacitación inmunolóxica e susceptibilidade a enfermidades de 4 poboacións de ostra plana xeneticamente diferentes, dúas localizadas en zonas libres de *Bonamia ostreae*, norte de Irlanda e Grecia, e dúas poboacións galegas, en Ortigueira (afectada pola bonamiose intensamente desde os anos 80) e Coroso (con menor prevalencia de bonamiose). Ostras recollidas de cada unha destas poboacións foron utilizadas como reprodutores para obter sementes en criadeiro, no ano 2001. Sementes de cinco familias de cada orixe foron producidas e están sendo engordadas desde setembro de 2001 nunha batea nunha área da ría de

Arousa afectada por bonamiose, segundo o procedemento industrial habitual.

Na memoria recóllense datos dos 9 primeiros meses de engorde, e corresponden á avaliación dos parámetros de produtividade (crecemento e mortalidade) e da susceptibilidade a alteracións patolóxicas das diferentes orixes xeográficas e familias respectivas. Mensualmente recolléronse mostras de 10 ostras por familia que foron medidas (lonxitude) e pesadas (peso total), así como procesadas con técnicas histolóxicas para diagnosticar alteracións patolóxicas. A mortalidade estimouse coa mesma periodicidade.

Os resultados mostraron diferencias significativas no crecemento (lonxitude e peso) e mortalidade entre orixes xeográficas e familias. De media, as ostras de orixe galega e grega (por esta orde) presentaron os mellores resultados (crecemento máis rápido e supervivencia maior cás ostras de orixe irlandesa). Pero, ademais, detectáronse diferencias importantes entre as familias para ámbalas variables, o que limitou a relevancia das diferencias entre as orixes. Con respecto ás alteracións patolóxicas detectadas, as dúas máis frecuentes foron inclusións intranucleares acidófilas, posiblemente de orixe vírica, e neoplasia diseminada. As alteracións patolóxicas observadas de maneira esporádica foron inclusións de tipo Rickettsiano no epitelio de túbulos dixestivos e plasmidios de tipo Haplosporidio no tecido conxuntivo da masa visceral. Tamén se detectou infiltración hemocitaria dos tecidos, presenza de granulocitomas e necroses, manifestacións patolóxicas sen causa evidente, así como simbiontes pouco ou nada



patoxénicos, como ciliados no lumen de túbulos dixestivos e nas branquias e copépodos en lumen dixestivo. O parasito *Bonamia ostreae* non foi detectado nos meses considerados. Analizando as alteracións patolóxicas no seu conxunto para cada familia e orixe xeográfica, creouse unha variable denominada carga patolóxica (CP). Detectáronse diferencias significativas na CP tanto entre as orixes xeográficas como entre as familias. Observouse tamén unha correlación significativa entre a CP e a mortalidade acumulada.

Os resultados obtidos no período considerado indican que tanto a familia (pais concretos) como a orixe xeográfica deberían terse en conta para o deseño dun programa de mellora xenética de ostra plana. Sen embargo, a susceptibilidade e os efectos da infección por *Bonamia ostreae* aínda non se avaliaron.

**TÍTULO**

*A evolución do marisqueo na costa lucense no período 1992-2001.*

**DATA DE PRESENTACIÓN:** 30.09.02

**INVESTIGADORA**

Fernández Alvarez, A.

**DIRECTOR**

Molares Vila, J.

**RESUMO**

Coa publicación do Decreto 59/1992, do 6 de marzo, iniciouse unha nova etapa no marisqueo en Galicia. No artigo primeiro deste decreto defínese o Plan Xeral de Explotación Marisqueira como un conxunto de normas e orientacións destinadas a regular e programa-la extracción de marisco e recolección de algas con carácter anual. Nos anos posteriores aprobouse abundante normativa referida a diversos aspectos do marisqueo.

Na costa lucense o marisqueo baseouse tradicionalmente na explotación de percebe, ourizo e bivalvos, levado a cabo polos mariscadores adscritos ás confrarías deste litoral. Desde o ano 1992 estas especies extráense trala aprobación de plans de explotación presentados polas entidades interesadas. Inicialmente só cinco das sete confrarías presentaron plans de explotación. Houbo que esperar ó ano 1997 para que tódalas confrarías desta costa se integrasen no Plan Xeral de Explotación Marisqueira. A partir de 1999 a extracción diversificouse coa aprobación de plans de explotación para gasterópodos e poliquetos.

O obxectivo do traballo foi recompilar toda a información existente sobre a actividade marisqueira, na costa de Lugo, nos últimos dez anos. Para iso conse-

guíronse datos de vendas de marisco nas lonxas desta costa, a través do Sistema de Información Pesqueira da Consellería de Pesca e Asuntos Marítimos; ademais, consultáronse os plans de explotación aprobados para cada confraría, e as memorias anuais elaboradas polas asistencias técnicas. Nas confrarías que non contan con asistencia técnica, os datos obtivéronse a través de persoal funcionario e dos biólogos de zona. Con esta información analizáronse de forma pomenorizada os plans de explotación das especies máis importantes. Cando os datos o permitiron, aplicouse a análise de Leslie, para estima-lo tamaño da poboación a partir de datos de capturas e esforzo. Baseándonos neste dato, estimouse o tanto por cento de individuos adultos que quedan no banco ó finaliza-la campaña extractiva.

No 2001 houbo capturas con interese comercial de 10 especies, a maioría delas na modalidade de marisqueo a pé. A ameixa fina, coquina, bigaro, ourizo e poliquetos incrementaron lixeiramente a súa produción. O percebe estabilizou a súa produción. Non así o berberecho, con drásticas reducións de ata un 93% nas capturas. As dúas especies de longueirón mostraron unha total ausencia de capturas a partir do ano 2000.

**TÍTULO**

*Eficiencia de retención e taxa de aclaramento en *Ensis siliqua*.*

**DATA DE PRESENTACIÓN:** 30.09.02

**INVESTIGADORA**

Miranda Bamio, M

**DIRECTOR**

Blanco Pérez, J.

**RESUMO**

Os modelos de adquisición de alimento e de aproveitamento enerxético nos moluscos bivalvos son de gran utilidade para a correcta xestión das súas poboacións, dado que o alimento é o principal factor limitante do crecemento. De *Ensis siliqua*, solénido de importancia comercial en Galicia, non se coñecen as súas características fisiolóxicas nin existe bibliografía ó respecto, co que neste traballo se abordou o estudio das características de retención de alimento: eficiencia de retención e taxa de aclaramento.

Para a determinación da eficiencia de retención, subministráronse tres tipos de dietas elaboradas con dúas especies, *Monochrysis lutheri* e *Tetraselmis suecica*. A primeira dieta consistiu en igual número de células de *Tetraselmis* ca de *Monochrysis*, na segunda a relación era de 1 a 8, e na terceira era de 1 a 4, respectivamente. As dietas formuláronse desta forma para comprobar se a capacidade de selección nas branquias se ve afectada polas proporcións relativas entre as clases de partículas de fitoplancto. Os resultados indicáronnos

que *Ensis siliqua* retén con maior eficiencia células de *T. suecica* (6,54-14  $\mu\text{m}$ ) ca de *M. lutheri* (3,5-6,5 $\mu\text{m}$ ) e a retén preferente e independentemente das proporcións celulares de ámbalas especies.

As taxas de aclaramento medíronse lendo a fluorescencia da clorofila "a", utilizando unha concentración de  $2,25 \cdot 10^6$  células de *Tetraselmis suecica*. Utilizouse o método indirecto, o cal se basea na medición do descenso de partículas que se produce no tanque experimental debido á filtración efectuada polos bivalvos. A taxa de aclaramento media que se obtivo con *Ensis siliqua* foi de  $1,105 \text{ L} \cdot \text{h}^{-1}$ , unha das máis baixas que se coñece entre os moluscos bivalvos. Analizando a variabilidade diaria das taxas de aclaramento, comprobouse que esta diminúe co tempo de aclimatación. Ademais a variabilidade interindividual total das taxas de aclaramento (os días de experimentación conxuntamente) era independente do día de experimentación e dos individuos utilizados na experiencia.

## PROXECTO FIN DE CARREIRA PARA A OBTENCIÓN DO TÍTULO DE ENXEÑEIRO TÉCNICO EN INFORMÁTICA DE XESTIÓN

### TÍTULO

*Aplicación para a xestión dos recursos mariños.*

**DATA DE PRESENTACIÓN:** 23.09.02

### AUTOR

Miguéns Ramos, J. L.

### DIRECTORA

Pavón Rial, M. Y. (E.S.E.I. da Universidade de Vigo)

### SUBDIRECCIÓN

Laza Fidalgo, R. (E.S.E.I. da Universidade de Vigo)

### DIRECCIÓN TÉCNICA

Molares Vila, J.

### RESUMO

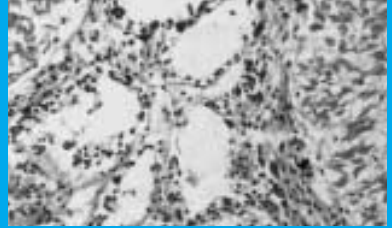
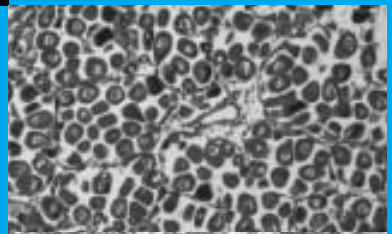
O obxectivo principal do proxecto é ofrecer un soporte para toda a información que se xera en torno á xestión dos recursos marisqueiros en Galicia.

A información existente sobre os distintos aspectos que afectan ó sector marisqueiro galego é ampla, pero ó mesmo tempo carece dun soporte no que poida recalar toda esa información para posteriormente someterla ás análises que se consideren oportunas para obter unha información útil para a xestión dos recursos marisqueiros.

Aínda máis concretamente, o que se busca é que as confrarías e demais entidades extractivas poidan lograr unha correcta xestión dos recursos, e, ó mesmo tempo, que a Administración sexa quen de controlar que non se produzan accións que leven a unha sobrepesca ou mal uso dos recursos marisqueiros.

Para isto, hai que dota-las confrarías dunha ferramenta que lles permita recoller toda esa información dunha maneira case inmediata cando se produce e lles ofrezca un tratamento desa información e xeración de informes sobre o estado dos recursos, de modo que poidan dispoñer dunha información permanentemente actualizada para poder xestionar os recursos mediante criterios racionais e baseados en datos reais e actuais.

E tamén é obxectivo deste proxecto intentar implantar uns estándares para o intercambio de información entre os distintos estamentos implicados na xestión dos recursos.





### 3.5. ASESORAMENTO Ó SECTOR E Á ADMINISTRACIÓN

#### A.- Informes emitidos.

- Informe sobre as temperaturas das Rías Baixas, con especial referencia á de Pontevedra. Blanco Pérez, J.
- Informe da visita realizada á instalación de cultivos mariños (Ostreira, S.A.) situada en Barizo (Malpica, A Coruña), de cara a avalia-los posibles efectos de vertidos de petróleo. Guerra Díaz, A.
- Informe sobre avaliación de existencias e da actividade nunha instalación de cultivos mariños (Ostreira, S.A.) situada en Barizo (Malpica, A Coruña), de cara a avalia-los posibles efectos de vertidos de petróleo. Guerra Díaz, A.
- Informe complementario ó proxecto para avaliar posibles efectos ambientais do minicriadeiro de moluscos bivalvos a instalar no Vicedo (Lugo). Guerra Díaz, A.
- Informe sobre datos e avaliación de “producción e funcionamento do criadeiro de moluscos de Punta Quilme, na Illa de Arousa, xestionado pola OPP-20”, no período 1995-2002, no marco do convenio de colaboración entre esa entidade e a Consellería de Pesca e Asuntos Marítimos. Guerra Díaz, A.
- Informes (8) sobre estado de condición de longueirón (*Ensis siliqua*) do banco natural de Barra (ría de Vigo), con vistas á regulación do período de extraccións por parte da Confraría de Pescadores de Cangas (Pontevedra). Guerra Díaz, A.
- Informe sobre o cultivo da orella de mar (*Haliotis tuberculata*) en batea. Guerra Díaz, A.
- Informe sobre o desenvolvemento, posta en funcionamento e control de dous criadeiros -baixo cuberta lixeira- para a obtención de semente de moluscos bivalvos comerciais. Guerra Díaz, A.
- Informe de Consideracións sobre a Proposta do Consello de Europa sobre Protección de Peixes de Granxa. Linares Cuerpo, F.
- Informe sobre a “Experiencia para o cultivo do ollomol levada a cabo nas gaiolas experimentais da Consellería de Pesca en Bueu, correspondente ó ano 2001”. Linares Cuerpo, F.
- Informe da CA de Galicia do Plan Nacional Cultivo de Ollomol de JACUMAR correspondente ó ano 2001. Linares Cuerpo, F.
- Informe de actividades realizadas no CIMA do Plan Nacional Cultivo de Polbo correspondente ó ano 2001. Linares Cuerpo, F.
- Informe sobre o workshop realizado en Madeira sobre cultivo do ollomol. Linares Cuerpo, F.
- Proxecto dunha experiencia de engorde de ollomol en batea na enseada de Bueu. Linares Cuerpo, F.; Olmedo Herrero, M.; Peleteiro, J. B.; Parada Encisa, J. M.
- Informe de resultados do proxecto “Estudio das necesidades nutritivas do ollomol, *Pagellus bogaraveo*, nas fases larvaria e de engorde”. Linares Cuerpo, F.
- Memoria final do Proxecto “Estudio das necesidades nutritivas do ollomol, *Pagellus bogaraveo*, nas fases larvaria e de engorde”. Linares Cuerpo, F.
- Informe sobre o estado actual e perspectivas na investigación sobre Cultivo de Peixes. Linares Cuerpo, F.
- Informe sobre “Repoboación de Especies Mariñas”. Rodríguez Villanueva, J. L.; Fernández Souto, B.; Linares Cuerpo, F.
- Informe sobre a solicitude de acoutamento dunha zona para a extracción de mexilla na costa de Baiona. Molares Vila, J.
- Avaliación dos posibles danos ocasionados polo vertido do Prestige ás poboacións de percebe do litoral galego. Data de inicio: 14.11.02. Molares Vila, J.
- Informe sobre “Análise da situación actual da investigación no ámbito da pesca e a acuicultura en Galicia, e prioridades para os próximos anos”. (Membros do Consello de Dirección Científica).
- Informe sobre a creación dun polígono acuícola no concello de Camariñas (A Coruña). (Varios investigadores do CIMA).
- Informe sobre a avaliación de traballos presentados ó III Premio JACUMAR. (Varios investigadores do CIMA).

[Informes realizados por persoal do CIMA que desenvolve funcións na Dirección Xeral de Recursos Mariños].

- Informe sobre "Biometrías e índice de condición da centola; datos da Unidade Técnica de Pesca de Baixura (UTPB)". Rodríguez Moscoso, E.

- Informe sobre "O seguimento de dúas novas pesqueiras na ría de Arousa: o berberecho rabioso *Glycymeris glycymeris* (Linnaeus, 1758) e o saltón *Laevicardium norvegicum* (Spengler 1790)". Rodríguez Moscoso, E.

- Informe sobre "Proba de funcionamento dos chalecos salvavidas realizada pola Unidade Técnica de Pesca de Baixura (UTPB)". Rodríguez Moscoso, E.

- Informe sobre "Períodos de extracción e vedas de tres especies de crustáceos comerciais: Nécora, Centola e Santiaguíño". Rodríguez Moscoso, E.

- Informe biolóxico sobre "tamaño mínimo e formas de medición das principais especies de peixes, moluscos e crustáceos comerciais que rexen nas nosas augas a 2 de outubro de 2002". Rodríguez Moscoso, E.

- Cartografiado e seguimento da evolución da mancha de fuel vertido polo Prestige na Torre de Control da Capitania Marítima da Coruña dende o 19.11.02 ata o 08.12.02. Rodríguez Moscoso, E.



## B.- Participación en comisións científicas ou técnicas.

- Coordinador do Plan Nacional de Solénidos (JACUMAR). Guerra Díaz, A.

- Representante da CA Galega no Grupo de Traballo do Plan Nacional de JACUMAR "Cultivo de pulpo", celebradas en S. Pedro do Pinatar (Murcia). Linares Cuerpo, F.

- Representante da CA Galega no Grupo de Traballo do Plan Nacional de JACUMAR "Cultivo de besugo", celebrada no Centro de Experimentación Pesquera de Gijón. Linares Cuerpo, F.

## C.- Outros

- Xestor do Programa de Recursos Mariños do Plan Galego de Investigación, Desenvolvemento e Innovación, 2002. Blanco Pérez, J.
- Integrante da Unidade de Observación Próxima do Vertido do Prestige, 21.11.02 en adiante. Blanco Pérez, J.
- Participación na Comisión de Investigadores para a preparación do Plan de Intervención Científica para o vertido do Prestige. Blanco Pérez, J.
- Membro da Comisión de selección de bolseiros para a realización de teses de doutoramento no CIMA. Blanco Pérez, J.
- Membro de comisións de selección para o proceso selectivo do persoal (responsables de Área), para o Centro Tecnolóxico do Mar-Fundación CETMAR. (DOG nº 25, 04.02.02). Guerra Díaz, A.
- Membro da Comisión de selección de bolseiros FP-2º para formación en réxime de empresa tutelada dos alumnos do Instituto Galego de Formación en Acuicultura. Guerra Díaz, A.
- Programa de produción de semente de ameixa fina e ameixa xaponesa para sementeira por parte das Agrupacións de Mariscadores das Confrarías de Pescadores. Martínez Patiño, D.; Nóvoa Vázquez, S.; Ojea Martínez, J.
- Reunións (4) da Mesa de Marisqueo, organizadas pola Dirección Xeral de Recursos Mariños. Molares Vila, J.
- Reunión para prorrogar a autorización de extracción de semente de mexillón dos bancos naturais, organizada pola Dirección Xeral de Recursos Mariños. Molares Vila, J.

### 3.6. ACTIVIDADES CIENTÍFICAS E FORMATIVAS DO PERSOAL

#### 3.6.1. ORGANIZACIÓN, PRESIDENCIA DE SESIÓN E PARTICIPACIÓN EN FOROS CIENTÍFICOS

##### Foro dos Recursos Mariños e da Acuicultura das Rías Galegas. O Grove. Pontevedra.

- Membro do Comité Organizador. Guerra, A.
- Membro do Comité Científico. Cerviño, A.
- Darriba, S.; Martínez, D.; Sanjuán, F.; Guerra, A. Estudio integral da navalla do banco natural das Illas Cíes (ría de Vigo).
- Olmedo, M.; Linares, F. & Peleteiro J.B. Selección de pósters que recompilan o avanzado no cultivo de ollomol en reprodución, cultivo larvario e engorde.
- Miguens, J. L.; Molares, J.; Pavón, R.; Laza, R. Xestión do marisqueo mediante a aplicación informática SIGREMAR 2002.

##### VI International Conference of the Aquatic Ecosystem Health and Management Society (AEHMS). Amsterdam. Holanda.

- Iniesta, R.; Blanco, J. Effect of body size on bio-transformations of PSP toxins in the mussel *Mytilus galloprovincialis*.

##### Aquaculture Europe 2002. Seafarming Today and Tomorrow. European Aquaculture Society. Trieste. Italia.

- Darriba S.; Martínez, D.; Guerra, A. The razor clam *Ensis arcuatus*: perspectives for hatchery outgrowing culture.
- Linares, F.; Olmedo, M.; Peleteiro, J. B. Biochemical composition of blackspot seabream larvae, *Pagellus bogaraveo*, fed with rotifer enriched with three different microalgae.
- Martínez, D.; Nóvoa, S.; Ojea, J.; Rodríguez J. L. The relation between the oocytes quality of four species of bivalve molluscs and their rates on larval growth.
- Peleteiro, J.B.; Olmedo, M.; Alvarez-Blázquez, B.; Linares, F. Reproduction control of blackspot seabream, *Pagellus bogaraveo* B., in captivity.

- Silva, A.; Nóvoa, S.; Sordo, A.; Abad, M.; Sánchez, J. L. The influence of photoperiod on hatchery conditioning of broodstock of the clam *Ruditapes decussatus*.

##### II Congreso Internacional das Sociedades Malacolóxicas Europeas. Vigo. España.

- Darriba, S.; Guerra, A. A navalla da ría de Vigo (España): ¿*Ensis ensis* ou *Ensis arcuatus*?
- Lorenzo, S.; González-Fernández, A.; López, J. L.; Fuentes, J. Identificación de larvas de *Mytilus galloprovincialis* mediante métodos inmunolóxicos.

##### Workshop sobre cultivo do ollomol. Organizado polo Fisheries Directorate da Rexión Autónoma de Madeira. Portugal.

- Linares, F. Composición bioquímica de larvas e alevíns de ollomol, *Pagellus bogaraveo*, e engorde de ollomol en gaiolas.

##### National Shellfisheries Association Annual Meeting, Mystic (CT). Estados Unidos.

- Casas, S. M.; Villalba, A.; La Peyre, J. F.; Reece, K. S.; Azevedo, C. Continuous *in vitro* culture of *Perkinsus atlanticus*, parasite of the carpet shell clam *Tapes decussatus*.
- La Peyre, J. F.; Nickens, A. D.; Casas, S. M.; Villalba, A. Viability and growth of *Perkinsus marinus* and *Perkinsus atlanticus* at three temperatures.

##### IV<sup>th</sup> International Symposium on Aquatic Animal Health, New Orleans Louisiana. Estados Unidos.

- Casas, S. M.; La Peyre, J. F.; Villalba, A. Enzymatic activities in the extracellular products of *in vitro* cultures of *Perkinsus atlanticus* and comparison with *Perkinsus marinus*.

**6<sup>th</sup> Asia Fisheries Forum, Taiwán.**

-López, C.; Rajan, P. R.; Liang, H. C.; Hou, M. S.; Lin, J. H.; Yang, H. L. Pathogenic activities of live cells and extracellular products of different bacteria from cobia, *Rachycentron canadum* L., in Taiwan.

-Rajan, P. R.; López, C.; Lin, J. H.; Yang, H. L. Vibriosis in cultured cobia, *Rachycentrom canadum* L., in Taiwan.

-Yu, C. C.; Lin, J. H.; López, C.; Rajan, P. R.; Yang, H. L. Fish oral vaccine method combining bio-encapsulation and recombinant DNA technology.

**III Encuentro Latinoamericano de Patologistas de Organismos Acuáticos (EBRAPOA). Foz de Iguazu. Brasil.**

-Conchas, R. F.; Ferro, B.; Santamarina, J.; Montes, J. Incidencia da marteiliase en Galicia, N.O. España.

**V Larval Biology Meeting. Vigo. España.**

-Membro do Comité Organizador. Molares, J.

-Colaborador na organización do congreso. Macho, G.

-Macho, G.; Molares, J.; Giráldez, R.; Vázquez, E. Timing of barnacle larval release and cyprid arrival in an exposed coast of Galicia (NW Spain).

**4<sup>th</sup> International Conference on Molluscan Shellfish Safety. Santiago de Compostela. España.**

-Presidente do Comité Organizador. Villalba, A.

-Membros do Comité Organizador. Blanco, J.; Carballal, M. J.

-Colaboradores/as na organización do congreso. Da Silva, M.; Iglesias, D.; Iniesta, R.

-Blanco, J.; Fuentes, J. Accumulation of paralytic shellfish toxins from *Alexandrium minutum* by genetically different mussel stocks.

-Blanco, J.; Iniesta, R. Accumulation of paralytic shellfish toxins by *Mytilus galloprovincialis*: dependence on the toxin concentration in food.

-Blanco, J.; Salgado, C.; Arévalo, F.; Correa, J.; Acosta, C. P.; Moroño, A.; Iniesta, R.; Maneiro, J. Effect of the environmental conditions on the domoic acid (amnesic shellfish poisoning toxin) depuration of the king scallop *Pecten maximus*.

-Iniesta, R.; Blanco, J. Paralytic shellfish toxins depuration of different *Tapes decussatus* organs.

-Iniesta, R.; Blanco, J. A method to quantify metabolic faecal losses in mussels (*Mytilus galloprovincialis*), scallop (*Pecten maximus*) and cockle (*Cerastoderma edule*).

-Saavedra, Y.; González, A.; Fernández, P.; Fernández, R.; Blanco, J. Interspecific variation of metal concentrations in three bivalve mollusc from Galicia.

-Saavedra, Y.; González, A.; Fernández, P.; Fernández, R.; Blanco, J. Content in nine heavy metals of the organs of the scallop *Pecten maximus*.

**37<sup>th</sup> European Marine Biology Symposium. University of Iceland and Marine Research Institute. Reykjavik, Islandia.**

-Macho, G.; Molares, J.; Giráldez, R.; Vázquez, E. A 4 years barnacle recruitment study: biological and physical factors.

**Outros**

-Membro do Comité Científico do VIII Congreso Nacional de Acuicultura. Avaliación de comunicacións presentadas a este. Cerviño, A.

## 3.6.2. DIRECCIÓN DE TESES DE DOUTORAMENTO E FORMACIÓN DE BOLSEIROS

## Titulados Superiores

## No CIMA

Tema: Fisioloxía da vieira *Pecten maximus*.  
Doutoranda: Pérez Acosta, C.  
Titulación: Licenciada en Ciencias Biolóxicas  
Titor e director da tese: Blanco Pérez, J.

Tema: Mecanismos fisiolóxicos que regulan a acumulación e eliminación de toxinas PSP en moluscos bivalvos.  
Doutorando: Iniesta Soto, R.  
Titulación: Licenciado en Ciencias do Mar  
Titor e director da tese: Blanco Pérez, J.

Tema: Cinética de acumulación de toxinas en bivalvos.  
Doutoranda: García Muñoz, A.  
Titulación: Licenciada en Ciencias do Mar  
Titor e director da tese: Blanco Pérez, J.

Tema: Identificación bioquímica e inmunolóxica de larvas do mexillón, *Mytilus galloprovincialis*.  
Doutoranda: Lorenzo Abalde, S.  
Titulación: Licenciada en Ciencias Biolóxicas  
Titor e director da tese: Fuentes González, J.

Tema: Bioloxía do longueirón vello (*Solen marginatus*).  
Doutorando: Da Costa González, F.  
Titulación: Licenciado en Ciencias Biolóxicas  
Titor e director da tese: Guerra Díaz, A.

Tema: A explotación do berberecho *Cerastoderma edule* en Galicia. Bioloxía, ecoloxía e xestión dos bancos naturais.  
Doutorando: Santos Piñeiro, I.  
Titulación: Licenciado en Ciencias Biolóxicas  
Titor e director da tese: Molares Vila, J.

Tema: Ecoloxía larvaria do percebe *Pollicipes pollicipes*: patróns estacionais, mecanismos de control e comportamento, desde a eclosión ata a fixación.  
Doutorando: Macho Rivero, G.  
Titulación: Licenciado en Ciencias do Mar  
Titor e director da tese: Molares Vila, J

Tema: Estudio da perkinsose na ameixa fina, *Tapes decussatus* (Linnaeus, 1758), de Galicia.  
Doutoranda: Casas Liste, S. M.  
Titulación: Licenciada en Ciencias Biolóxicas  
Titor e director da tese: Villalba García, A.

Tema: Susceptibilidade á bonamiose, capacitación inmunolóxica e caracteres productivos en ostra plana de orixe xeográfica diversa. Selección dunha estirpe resistente.  
Doutoranda: Da Silva Scardua, P. M.  
Titulación: Licenciada en Ciencias Biolóxicas  
Titor e director da tese: Villalba García, A.

Tema: O sistema inmunitario da ostra plana *Ostrea edulis*.  
Doutoranda: Comesaña Lesteyo, P.  
Titulación: Licenciada en Ciencias do Mar  
Titor e director da tese: Villalba García, A.

Tema: Estudio dunha neoplasia diseminada e outras alteracións patolóxicas que afectan ás poboacións de berberecho *Cerastoderma edule* de Galicia.  
Doutorando: Iglesias Estepa, D.  
Titulación: Licenciado en Ciencias do Mar  
Titora: Carballal Durán, M. J.  
Directores da tese: Villalba, A.; Carballal, M. J.

## Titulados Superiores

## Noutros centros:

Tema: Metais pesados en bivalvos de interese comercial.

Doutoranda: Saavedra Yáñez, Y.

Titulación: Licenciada en Química

Centro de traballo: Centro de Control do Medio Mariño (CCMM)

Titor e director da tese: Blanco Pérez, J.

Tema: Toxinas liposolubles.

Doutoranda: Fernández Cañamero, M. L.

Titulación: Licenciada en Química

Centro de traballo: Centro Tecnolóxico do Mar-Fundación CETMAR

Titor e director da tese: Blanco Pérez, J.

Tema: Estudio da bioloxía, e mellora das técnicas de cultivo do gasterópodo prosobranquio *Haliotis tuberculata* L.

Doutorando: Lastres Couto, M.

Titulación: Licenciado en Ciencias Biolóxicas

Centro de traballo: Instituto Galego de Formación en Acuicultura (IGafa)

Titor e director da tese: Guerra Díaz, A.

Tema: Mellora da produción de semente de ostra plana (*Ostrea edulis* L.) mediante a modificación da microbiota.

Doutoranda: Prado Plana, S.

Titulación: Licenciada en Ciencias Biolóxicas

Centro de traballo: Universidade de Santiago de Compostela

Titor e director da tese: Montes Pérez, J.

Tema: *Bonamia ostreae*: método rápido de diagnóstico.

Doutoranda: Ferro Soto, B.

Titulación: Licenciada en Ciencias Biolóxicas

Centro de traballo: Centro de Control do Medio Mariño.

Titor e director da tese: Montes Pérez, J.

Tema: Estudio das alteracións patolóxicas da ostra puelche, *Ostrea puelchana*, en bancos naturais e áreas de cultivo do golfo San Matías, Río Negro.

Doutoranda: Kroeck Ssegonds, M.

Titulación: Licenciada en Ciencias Biolóxicas

Centro de traballo: Instituto de Bioloxía Mariña e Pesqueira "Almirante Storni" (Arxentina)

Titor e director da tese: Montes Pérez, J.

**Bolseiros FP 2º grao**

- Titor: Blanco Pérez, J.  
Bolseira: Martín Sánchez, E.  
Técnico Superior en Producción Acuícola
  
- Titora: Carballal Durán, M. J.  
Bolseira: Pazos Barros, M.  
Técnico Especialista en Anatomía Patolóxica
  
- Titor: Fuentes González, J.  
Bolseira: Andrade García, M.  
Técnico Superior en Producción Acuícola
  
- Titora: Linares Cuerpo, F.  
a) Bolseira: Bello Bugallo, C.  
Técnico Especialista de Laboratorio. Rama Química  
(Análises e Procesos Básicos)
  
- b) Bolseiro: Hermida Gómez, R.  
Técnico Superior en Producción Acuícola
  
- Titora: Martínez Patiño, D.  
Bolseiro: García Graña, M. A.  
Técnico Superior en Producción Acuícola
  
- Titor: Molaes Vila, J.  
a) Bolseira: Martínez Verde, G.  
Técnico Superior en Producción Acuícola
  
- b) Bolseira: Darriba Santiago, C.  
Técnico Superior en Producción Acuícola
  
- Titor: Montes Pérez, J.  
a) Bolseira: Domínguez González, D.  
Técnico Especialista en Anatomía Patolóxica
  
- b) Bolseira: González Casal, G.  
Técnico Especialista en Anatomía Patolóxica
  
- Titor: Villalba García, A.  
a) Bolseira: González Rodríguez, A. I.  
Técnico Superior en Producción Acuícola
  
- b) Bolseiro: Fernández Abuín, I.  
Técnico Superior en Producción Acuícola

**Outros**

- Titor: Molaes Vila, J.  
Bolseiro: Miguens Ramos, J. L.  
Enxeñeiro Técnico en Informática de Xestión

## 3.6.3. CURSOS IMPARTIDOS

## Programas do III Ciclo Universitario

**Programa Interuniversitario do Terceiro Ciclo de Bioloxía Mariña e Acuicultura.**

Título do curso: *Alteracións patolóxicas e sistema inmunitario nos moluscos bivalvos.*

Carballal Durán, M. J.; Villalba García, A.

Título do curso: *Xenética de moluscos mariños.*

Fuentes González, J.

Título do curso: *Técnicas de cultivo en moluscos. Estudio e incidencia da bonamiase.*

Montes Pérez, J.; Guerra Díaz, A.

**Programa de Doctorado da Universidade de Vigo: Bioloxía de Organismos e Ecosistemas.**

Título do curso: *Estudio da diversidade fitoplanctónica mediante análises de pigmentos.*

Zapata Gago, M.

## Cursos

VI Curso COI-AECI-IEO sobre Fitoplancto Tóxico e Ficotoxinas Mariñas. Corón. Vilanova de Arousa.

Título do curso: *Intoxicación e detoxificación de bivalvos. Factores que afectan á dinámica destes procesos.*

Blanco Pérez, J.

Cursos de Verán 2002. Universidade de Oviedo.

Título do curso: *Fundamentos en Acuicultura.*

Nóvoa Vázquez, S.; Ojea Martínez, J.; Martínez Patiño, D.

Mini curso de 6 horas durante o “VII Encontro Brasileiro de Patologistas de Organismos Aquáticos e III Encontro Latino-Americano de Patologistas de Organismos Aquáticos” Foz do Iguaçu, Estado do Paraná, Brasil.

Título do curso: *Patología de moluscos.*

Villalba García, A.



## Conferencias

Título: *Modelos matemáticos no estudio da acumulación de ficotoxinas en moluscos bivalvos.*

Autor: Blanco Pérez, J.

Instituto de Matemáticas. Universidade de Santiago de Compostela.

Título: *Distribución espacio-temporal das larvas do mexillón, Mytilus galloprovincialis, na Ría de Arousa.*

Autor: Fuentes González, J.

Facultade de Ciencias. Universidade da Coruña

Título: *Os minicriadeiros de semente de moluscos bivalvos comerciais.*

Autor: Guerra Díaz, A.

IV Xornadas Técnicas de Pesca. O Vicedo (Lugo).

Título: *Os minicriadeiros de moluscos.*

Autor: Guerra Díaz, A.

IV Encontro de Mariscadoras. Santiago de Compostela.

Título: *O futuro da acuicultura.*

Autor: Guerra Díaz, A.

UIMP. Sevilla.

Título: *Xestión do percebe mediante un modelo de explotación baseado na comunidade.*

Autor: Molares Vila, J.

Bueu.

Título: *Cultivos auxiliares en acuicultura: Cultivo de fitoplancto.*

Autora: Nóvoa Vázquez, S.

Universidade de Oviedo.

Título: *Laboratório de diagnóstico de doenças de moluscos marinhos.*

Autor: Villalba García, A.

Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Estado de Santa Catarina, Brasil.

Título: *O fitoplancto visto a través dos pigmentos dos seus cloroplastos.*

Autor: Zapata Gago, M.

Instituto de Ciencias del Mar de Barcelona, CSIC.

Título: *A explotación e cultivo da navalla e longueirón da Ría de Vigo (Pontevedra).*

Autores: Darriba Couñago, S.; Guerra Díaz, A.

Confraría San José de Cangas de Morrazo (Pontevedra).

## 3.6.4. PARTICIPACIÓN EN TRIBUNAIS DE TESES

**Carballal Durán Mª J.**

Título: *Estudio da perkinsose na ameixa fina, Tapes decussatus (Linnaeus, 1758), de Galicia.*

Doutoranda: Casas Liste, S. Mª.

Lugar: Universidade de Santiago de Compostela.

**Montes Pérez, J.**

Título: *Biología da navalla (Ensis arcuatus Jeffreys, 1865) da ría de Vigo (N.O. de España): crecemento e reprodución.*

Doutoranda: Darriba Couñago, S.

Lugar: Centro de Investigacións Mariñas.

Título: *Actividade da enzima  $\beta$ -glucurodinasa como indicador de mecanismos de desintoxicación de moluscos bivalvos.*

Doutoranda: Botero Aguirre, M. C.

Lugar: Universidade de Santiago de Compostela.

Título: *Illamento e caracterización de antibióticos procedentes de bacterias mariñas asociadas a cultivos de moluscos bivalvos. Aplicacións en acuicultura.*

Doutorando: Mohamed Fdhila, F. B.

Lugar: Universidade de Santiago de Compostela.

Título: *Estudios farmacocinéticos e microbiolóxicos da oxitetraciclina e o florfenicol aplicados ó cultivo do rodaballo.*

Doutoranda: Vázquez de Ocenda, Mª.

Lugar: Universidade de Santiago de Compostela.

**Villalba García, A.**

Título: *Contribucións ó estudio da resposta inmune en hemocitos de Mytilus galloprovincialis Lmk.*

Doutoranda: Cao Hermida, M. A.

Lugar: Facultade de Veterinaria, Universidade de Santiago de Compostela, Campus de Lugo.

### 3.6.5. REVISIÓN DE ARTIGOS EN PUBLICACIONES CIENTÍFICAS

#### Revisión de artículos para revistas científicas:

*Marine Ecology Progress Series*. Blanco Pérez, J.

*Harmful Algae*. Blanco Pérez, J.

*IV International Conference on Molluscan Shellfish Safety*. Blanco Pérez, J. (3 artículos).

*Journal of Sea Research*. Carballal Durán, M. J.

*The Israeli Journal of Aquaculture*. Fuentes González, J.

*Interciencia*. Guerra Díaz, A.

*Aquatic Living Resources*. Villalba García, A.

*Diseases of Aquatic Organisms*. Villalba García, A.

*Journal of Phycology*. Zapata Gago, M.



## 3.7. FORMACIÓN DO PERSOAL

### 3.7.1. ESTANCIAS NOUTROS CENTROS

**López Gómez, M. C.**

Tema desenvolvido: Cultivo celular de hemocitos de invertebrados. Estudio dun brote epizoótico en Cobia (*Rachycentron canadum*) nunha granxa de peixes en Penghu Island (Taiwan). Histoxénese dos órganos linfoides no mero (*Epinephelus malabaricus*, Block et Schneider).

Duración: 1 ano

Centro: Academia Sinica ( Taiwán).

**Iglesias Estepa, D.**

Tema desenvolvido: Bases científicas da xestión do berberecho *Cerastoderma edule*.

Duración: 1 mes

Centro: Institute for Fisheries Research RIVO-DLO, Yerseke (Holanda).

**Lorenzo Abalde, S.**

Tema desenvolvido: Espectrometría de masas.

Duración: 10 días

Centro: Laboratorio de Química de Proteínas y Proteómica. CBMSO-CSIC-UAM.

**Macho Rivero, G.**

Campaña: BREDDIES (Bransfield EDDIES).

Proyecto: Remuíños/meandros de mesoescala na parte central do estreito de Bransfield. Identificación e acoplamento físico-biolóxico.

Buque: Hespérides

Data: 26.12.02 ata 24.01.03.

Lugar: Estreito de Bransfield, península Antártica.

### 3.7.2. ASISTENCIA A CURSOS

**Xestión de operacións de pagamento.** EGAP. Xunta de Galicia.

Caamaño Pérez, L.

**O expediente administrativo e os documentos administrativos.** EGAP. Xunta de Galicia.

Caamaño Pérez, L.

**Prevención de riesgos laborales. Ley P.R.L. (30 horas).** Unión General de Trabajadores (UGT-Galicia).

Vilagarcía de Arousa.

Campana Ferro, E.

**Normalización no intercambio de rexistros bibliográficos: normas ISO, o protocolo Z-3950.** Consellería de Cultura, Comunicación Social e Turismo.

Campana Potel, M. C.

**Analista Microbiolóxico.** ANFACO.

Darriba Couñago, S.

**Seminario sobre o cultivo de algas.** Consellería de Pesca e Asuntos Marítimos.

Guerra Díaz, A.

3 Cursos do programa “**Metodoloxía e Aplicación en Ciencias da Vida**”, para a obtención do Título de Máster pola Universidade de Vigo.

Lorenzo Abalde, S.

**A norma en ISO/IEC 17.025:2000.** EGAP. Xunta de Galicia.

Miranda Bamio, M.; Gregorio Chenlo, M. V.

**Tratamento estatístico dos datos obtidos a partir de técnicas analíticas aplicadas a produtos mariños.**

EGAP. Xunta de Galicia.

Miranda Bamio, M.

**Curso Access básico.** EGAP. Xunta de Galicia.

Rodríguez Moscoso, E.

### 3.8. CONVENIOS DE COLABORACIÓN

Convenio de colaboración entre a Consellería de Pesca e Asuntos Marítimos e a Sociedade Anónima de Xestión do Centro de Supercomputación de Galicia.

Convenio entre CETMAR e a CPAM para asistencia técnica no desenvolvemento do Plan Nacional de Solénidos (JACUMAR).

Convenio Marco de Cooperación CPMA-ANFACO.

Convenio Marco de Cooperación coa Universidade da Coruña.

Convenio Marco de Cooperación coa Universidade de Vigo.

Convenio de colaboración entre a Consellería de Pesca e Asuntos Marítimos e a Asociación de Acuicultores "Illa do Santo" de Bueu (Pontevedra) para o cultivo de peixes en gaiolas.

### 3.9. VISITANTES EXTERNOS

#### **Centro de Investigacións Mariñas de Vilanova de Arousa.**

Aleixandre Ferreira. Universidade do Porto. Porto. Portugal. Aprendizaxe do procedemento de cultivo "in vitro" de *Perkinsus atlanticus*, un parasito da ameixa fina. Área de Patoloxía. Visita tutorizada por Villalba, A.



## 3.10. PUBLICACIONES

## 3.10.1. ARTIGOS EN REVISTAS INCLUIDAS EN Science Citation Index (SCI)

Anadón, R.; Fernández, E.; Álvarez-Marqués, F.; Varela, M.; Zapata, M.; Gasol, J. M.; Vaqué, D. (2002). Vertical biogenic particle flux during Austral summer in the Antarctic Peninsula area. *Deep-Sea Research II* 49: 883-901.

Blanco, J.; Acosta, C. P.; Bermúdez de la Puente, M.; Salgado, C. (2002). Depuration and anatomical distribution of the amnesic shellfish poisoning (ASP) toxin domoic acid in the king scallop *Pecten maximus*. *Aquatic Toxicology*, 61(1-2): 111-121.

Blanco, J.; Bermúdez de la Puente, M.; Arévalo, F.; Salgado, C.; Moroño, A. (2002). Depuration of mussels (*Mytilus galloprovincialis*) contaminated with domoic acid. *Aquatic Living Resources* 15: 53-60.

Casas, S. M.; Villalba, A.; Reece, K. S. (2002). Study of the perkinsosis of the carpet shell clam *Tapes decussatus* in Galicia (NW Spain). I. Identification of the etiological agent and *in vitro* modulation of zoosporulation by temperature and salinity. *Diseases of Aquatic Organisms*, 50: 51-65.

Casas, S. M.; La Peyre, J. F.; Reece, K. S.; Azevedo, C.; Villalba, A. (2002). Continuous *in vitro* culture of the carpet-shell clam *Tapes decussatus* protozoan parasite *Perkinsus atlanticus*. *Diseases of Aquatic Organisms*, 52: 217-231.

Fuentes, J.; López, J. L.; Mosquera, E.; Vázquez, J.; Villalba, A.; Álvarez, G. (2002). Growth, mortality, pathological conditions and protein expression of *Mytilus edulis* and *Mytilus galloprovincialis* crosses cultures in the Ría de Arousa (NW of Spain). *Aquaculture*, 213: 233-251.

Lodeiros, C.; Pico, D.; Prieto, A.; Narváez, N.; Guerra, A. (2002). Growth and survival of the pearl oyster *Pinctada imbricata* (Roding, 1758) in suspended and bottom culture in the Golfo de Cariaco (Venezuela). *Aquaculture International*, 10: 327-338.

López, C.; Rajan, P. R.; Lin, J. H.; Kuo, T. Y.; Yang, H. L. (2002). Disease outbreak in farmed Cobia associated with *Vibrio* spp., Ph. *Damselae* spp. Piscicida, monogenean and myxosporean parasites. *Bull. Eur. Ass. Fish Pathol.*, 22(3):206-211.

Montes, J.; Conchas, R. F.; Ferro Soto, B.; Guerra, A. (en prensa). Determining culture in populations of the European flat oyster, *Ostrea edulis*, affected by bonamiasis. *Aquaculture*.

Molares, J.; Freire, J. (en prensa). Fisheries and management perspectives of the goose barnacle *Pollicipes pollicipes* of Galicia (NW Spain). *Fisheries Research*.

Moroño, A.; Arévalo, F.; Fernández, M. L.; Maneiro, J.; Pazos, Y.; Salgado, C.; Blanco, J. (en prensa). Accumulation and transformation of DSP toxins in mussels *Mytilus galloprovincialis* during a toxic episode caused by *Dinophysis acuminata*. *Aquatic Toxicology*, 64.

Nóvoa, S.; Martínez, D.; Ojea, J.; Soudant, P.; Samain, J. F.; Moal, J.; Rodríguez, J. L. (2002). Ingestion, digestion and assimilation of gelatin-acacia microcapsules incorporating deuterium labeled arachidonic acid by larvae of the clam *Venerupis pullastra*. *Journal of Shellfish Research* 21(2):649-658.

Rajan, P. R.; López, C.; Lin, J. H.; Yang, H. L. (2002). *Vibrio alginolyticus* infection in cobia (*Rachycentron canadum*) cultured in Taiwan. *Bull. Eur. Ass. Fish Pathol.*, 21(6):228-234.

Rodríguez Moscoso, E.; Arnaiz, R.; García, O.; Espinosa, J. (en prensa). Reproductive strategy model in the grooved carpet-shell clam *Ruditapes decussatus* (Linné, 1758). Distribution and mobilization of the main energetic storages, glycogen and lipids, during the gametogenic cycle. *Aquaculture*.

Rodríguez, F.; Varela, M.; Zapata, M. (2002). Phytoplankton assemblages in Gerlache and Bransfield Straits (Antarctic Peninsula) determined by light microscopy and CHEMTAX analysis of HPLC pigment data. *Deep-Sea Research II*, 49:723-747.

Román, G.; Campos, M. J.; Cano, J.; Acosta, C. P.; García, O. (2002). Reproductive and reserve storage cycles in *Aequipecten opercularis* (L., 1758) in Galicia, NW Spain. *Journal of Shell Research*, 21 (2): 577-588.

## 3.10.2. ARTIGOS EN REVISTAS NON INCLÚIDAS NO SCI

Darriba, S.; Martínez, D.; Guerra, A. (2002). The razor clam *Ensis arcuatus*: perspectives for hatchery out-growing culture. *European Aquaculture Society. Special publication* 32:198-199.

Linares, F.; Olmedo, M.; Peleteiro, J. B. (2002). Biochemical composition of blackspot seabream larvae, *Pagellus bogaraveo*, fed with rotifer enriched with three different microalgae. *European Aquaculture Society. Special publication* 32:301-303.

Moxica, C.; Linares, F.; Otero, J.; Iglesias, J.; Sánchez, F. J. (2002). Cultivo intensivo de paralarvas de pulpo, *Octopus vulgaris*, Cuvier, 1797, en tanques de 9 m<sup>3</sup>. *Bol. Inst. Esp. Oceanogr.* 18(1-4).

Ojea, J.; Martínez, D.; Nóvoa, S.; Pazos, A. J.; Abad, M. (en prensa). Contenido y distribución de glucógeno en relación con el ciclo gametogénico de una población natural de *Ruditapes decussatus* (Linné, 1758), situada en las Lagunas de Baldaio (Galicia, NO España). *Bol. Inst. Esp. Oceanogr.* 18(1-4).

Olmedo, M.; Linares, F.; Peleteiro, J. B. (2002). Engorde de juveniles de besugo, *Pagellus bogaraveo*, (Brünnich, 1768) cultivados en tanques y jaulas. *Bol. Inst. Esp. Oceanogr.* 18(1-4).

Peleteiro, J. B.; Olmedo, M.; Alvarez-Blázquez, B.; Linares, F. (2002). Reproduction control of blackspot seabream, *Pagellus bogaraveo* B., in captivity. *European Aquaculture Society. Special publication* 32:424-426.

Rodríguez Moscoso, E.; Espinosa, J.; García, O.; Arnaiz, R.; Martínez, D. (en prensa). Incidencia del protozoo *Perkinsus sp* sobre el crecimiento de una población de cultivo de almeja fina *Ruditapes decussatus* (Linné, 1758) en la ría de Arosa. *Bol. Inst. Esp. Oceanogr.* 18(1-4).

### 3.10.3. CONTRIBUCIÓN EN LIBROS

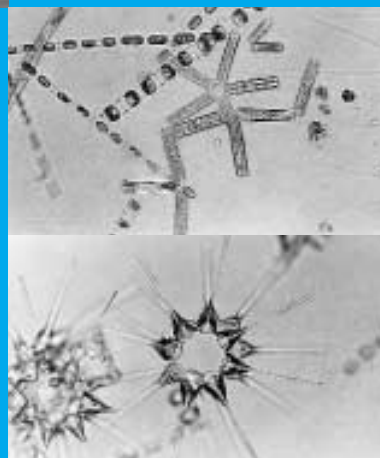
Fernández, M. L.; Shumway, S.; Blanco, J. (en prensa). Management of shellfish resources. En: *Manual on Harmful Marine Microalgae*. Hallegraeff, G. M.; Anderson, D. M.; Cembella, A. D. (Eds). UNESCO Publishing.

Garrido, J. L.; Zapata, M. (en prensa). Chlorophyll analysis by new HPLC methods. En: *Chlorophylls and Bacteriochlorophylls: Biochemistry, Biophysics and Biological Function*. Grimm, B.; Porra, R. J.; Rüdiger, W.; Scheer, U. (Eds). Kluwer, Dordrecht.

Guerra, A. (2002). Impulso, desarrollo y potenciación de la ostricultura en España. En: *La ostricultura. Técnicas de producción y cultivo*. Pp 37-74. Fundación Martín Escudero (Ed.). Grupo Mundiprensa. Madrid. ISBN: 84-8476-046-4.

Zapata, M.; Garrido, J. L.; Jeffrey, S. W. (en prensa). Chlorophyll c pigments: current status. En: *Chlorophylls and Bacteriochlorophylls: Biochemistry, Biophysics and Biological Function*. Grimm, B.; Porra, R. J.; Rüdiger, W.; Scheer, U. (Eds). Kluwer, Dordrecht.





---

#### ***4. FOROS CIENTÍFICOS E FORMATIVOS ORGANIZADOS POLO CIMA***



## 4.1. SEMINARIOS

4<sup>th</sup> International Conference on Molluscan Shellfish Safety. 4-8 de xuño de 2002, Santiago de Compostela (en colaboración co CCMM).

Título: *“Pesca e cultivo da ameixa xaponesa nas lagoas do Norte Adriático: implicacións biolóxicas e socioeconómicas”*.

Conferenciante: Dr. Lucio Grassia

Data: 4 de outubro.

Título: *“Situación do cultivo de peixes en Portugal”*.

Conferenciante: Dra. M.<sup>a</sup> Teresa Dinis

Data: 29 de novembro.



**XUNTA DE GALICIA**  
CONSELLERÍA DE PESCA  
E ASUNTOS MARÍTIMOS

