

**Consellería de Pesca
e Asuntos Marítimos**
Centro de Investigacións Mariñas
Memoria da actividade do ano 2004

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 e impresión

Gráficas Anduriña

Dep. Legal

PO-245-2005



Memoria da actividade do ano 2004
Centro de Investigacións Mariñas

Índice

9	1.- INTRODUCCIÓN
13	2.- CENTRO DE INVESTIGACIÓNS MARIÑAS
15	2.1. ESTRUCTURA E FUNCIÓN
17	2.2. PERSOAL DO CIMA
	2.2.1. PERSOAL ADSCRITO AO CENTRO DE INVESTIGACIÓNS MARIÑAS DE VILANOVA DE AROUSA
	2.2.2. PERSOAL ADSCRITO Á PLANTA DE CULTIVOS MARIÑOS DE RIBADEO
21	2.3. FINANCIAMENTO DO CIMA
	2.3.1. DISTRIBUCIÓN DO GASTO CORRENTE
	2.3.2. OS RECURSOS PARA FINANCIAR A INVESTIGACIÓN (I+D)
23	3.- ACTIVIDADE CIENTÍFICA
25	3.1. RESUMOS DOS PROXECTOS DE INVESTIGACIÓN
	A.- PROXECTOS NOS QUE O INVESTIGADOR PRINCIPAL PERTENCE AO CIMA
	3.1.1. ÁREA DE ACUICULTURA
	PROXECTOS
	- Optimización do preengorde de semente de moluscos en batea mediante o uso de enerxías alternativas.
	- O cultivo e xestión de solénidos (moluscos bivalvos).
	- Reutilización dos efluentes de piscifactoría de auga de mar para o preengorde de semente de moluscos bivalvos.
	- Directorio de subprodutos procedentes da acuicultura (Aquaculture By-products Network).
	- Técnicas de minimización, tratamento e aproveitamento de residuos da acuicultura.
	- Promoción do cultivo das novas especies de espáridos: ollomol. Ensaio piloto e transferencia tecnolóxica.
	- Desenvolvemento da tecnoloxía de produción e cultivo de ameixas.
	- Optimización do proceso de acondicionamento da ameixa fina, <i>Ruditapes decussatus</i> L.
	- Sustainable Harvesting of Ensis (SHARE)-90.
	ACCIÓNS
	- Optimización dos procesos de fixación en larvas de bivalvos nos minicriadeiros. Análise do rendemento da semente con diferentes fontes de alimentación.
	- Impulso do cultivo da ostra rizada (<i>Crassostrea gigas</i>) en diferentes rías galegas.
	3.1.2. ÁREA DE PATOLOXÍA
	PROXECTOS
	- <i>Bonamia ostreae</i> life cycle investigations, optimised production of resistant <i>Ostrea edulis</i> spat, and studies of oyster (<i>Ostrea edulis</i>) immune mechanisms.
	- Estudo de neoplasia diseminada e a alteración patolóxica “focos grandes de infiltración hemocitaria intensa” que afectan aos berberechos, <i>Cerastoderma edule</i> , de Galicia.
	- Os solénidos comerciais en Galicia tras a catástrofe do Prestige: Efecto da vertedura en determinados aspectos biolóxicos.
	ACCIÓNS
	- Optimización do cultivo de ostra plana en Galicia mediante o control do parasito <i>Bonamia ostreae</i> con técnicas de diagnóstico rápido.
	- Desenvolvemento dun programa de selección xenética para producir unha estirpe de ostra plana, <i>Ostrea edulis</i> L., resistente á bonamiose.
	3.1.3. ÁREA DE PROCESOS OCEANOGRÁFICOS COSTEIRO
	PROXECTOS
	- Depuración de toxinas de tipo diarreico (DSP) no mexillón <i>Mytilus galloprovincialis</i> e de tipo amnésico na vieira <i>Pecten maximus</i> .
	ACCIÓNS
	- A materia orgánica particulada e os nutrientes inorgánicos nas rías galegas desde 2002 a 2004.

	3.1.4. ÁREA DE RECURSOS MARIÑOS
	ACCIÓNS
	- Monografía sobre a bioacumulación dos compoñentes do fuel pesado, con especial referencia aos posibles efectos do procedente do Prestige.
	- Avaliación da abundancia larvaria e do recrutamento da semente do mexillón, <i>Mytilus galloprovincialis</i> , na costa galega.
	- Ampliación do sistema de información xeográfica orientado á xestión dos recursos específicos (SIGREMAR) aos 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.
	B.- PROXECTOS NOS QUE O INVESTIGADOR PRINCIPAL PERTENCE A OUTRO ORGANISMO.
	- Mellora da produción en criadeiras de moluscos mediante a utilización de bacterias probióticas.
	- Desenvolvemento de elementos, ferramentas, protocolos de actuación, e dun sistema de información para o deseño de plans de continxencia ante verteduras mariñas accidentais.
	- Gradientes de diversidade biolóxica nos substratos móbiles intermareais antárticos: conexións entre as comunidades antárticas e subantárticas (BINTART).
	- Fluxos de carbono mediados polo plancto en ambientes oligotróficos subtropicais: unha aproximación lagranxiana (CARPOS).
	- Cultivo do polbo (<i>Octopus vulgaris</i> , Cuvier). Desenvolvemento e estandarización das técnicas de cultivo de paralarvas.
	- Estudo do cultivo do linguado (<i>Solea senegalensis</i>) en Galicia.
	- Desenvolvemento dun método rápido de diagnóstico da enfermidade do anel marrón e busca de novos patóxenos bacterianos para a ameixa.
83	3.2. TESES DE LICENCIATURA E TRABALLOS DE INVESTIGACIÓN TUTELADOS (3º CICLO UNIVERSITARIO), REALIZADOS NO CIMA
	- Comparación de parámetros inmunolóxicos entre <i>Ostrea edulis</i> (estirpes con distinta tolerancia á bonamiose) e <i>Crassostrea gigas</i> .
	- Optimización do cultivo de longueirón vello (<i>Solen marginatus</i> Pennánt, 1777), nas fases de criadeiro e medio natural.
	- Acumulación e distribución de toxinas ASP na vieira <i>Pecten maximus</i> ao longo do seu ciclo de cultivo.
89	3.3. ASESORAMENTO AO SECTOR E Á ADMINISTRACIÓN
92	3.4. ACTIVIDADES CIENTÍFICAS E FORMATIVAS DO PERSOAL
	3.4.1. ORGANIZACIÓN, PRESIDENCIA DE SESIÓN E PARTICIPACIÓN EN FOROS CIENTÍFICOS
	3.4.2. DIRECCIÓN DE TESES DE DOUTORAMENTO E FORMACIÓN DE BOLSEIROS
	3.4.3. CURSOS IMPARTIDOS
	3.4.4. PARTICIPACIÓN EN TRIBUNALS DE TESES
	3.4.5. EDICIÓN DE PUBLICACIÓNS CIENTÍFICAS
	3.4.6. REVISIÓN DE ARTIGOS EN PUBLICACIÓNS CIENTÍFICAS
102	3.5. FORMACIÓN DO PERSOAL
	3.5.1. ESTANCIAS NOUTROS CENTROS
	3.5.2. ASISTENCIA A CURSOS
104	3.6. CONVENIOS DE COLABORACIÓN
105	3.7. VISITANTES EXTERNOS
106	3.8. PUBLICACIÓNS
	3.8.1. ARTIGOS EN REVISTAS INCLUÍDAS NO SCI
	3.8.2. ARTIGOS EN REVISTAS NON INCLUÍDAS NO SCI
	3.8.3. CONTRIBUCIÓNS EN LIBROS
109	4.- FOROS CIENTÍFICOS E FORMATIVOS ORGANIZADOS POLO CIMA
111	4.1. SEMINARIOS
113	5.- ANEXO
115	SIGLAS UTILIZADAS



1. INTRODUCCIÓN

Un ano máis queremos dar a coñecer a nosa memoria de actividades, a través da que pretendemos divulgar a actividade investigadora realizada durante o ano 2004, coa intención de contribuír desde o eido da investigación a unha mellora na xestión dos nosos recursos.

Unha parte importante da investigación que se realiza nos centros do CIMA ten lugar por medio de proxectos de investigación, impulsados desde a Consellería de Pesca e Asuntos Marítimos con determinados países da UE: Irlanda, Noruega e Portugal, a través do Programa Aquareg (Interreg IIIB, IIIC) e Craft. Estes proxectos permiten realizar o intercambio de experiencias comúns entre os países participantes e tamén sentar as bases para futuras colaboracións. Por outra parte, no ámbito do Estado participábase tanto en proxectos con grupos de investigación de diferentes entidades (universidades, IEO, IIM do CSIC, etc.), como con grupos de investigadores doutras comunidades autónomas (Andalucía, Asturias, Cantabria, Murcia, Cataluña), principalmente a través dos plans nacionais JACUMAR e en campos comúns de investigación en acuicultura: cultivo do polbo, cultivo do linguado, novas especies de espáridos, aproveitamento de residuos da acuicultura, etc.

No marco das convocatorias galegas de investigación mariña do PGIDIT, están aprobados e desenvólvense catro proxectos, cuxo título indica claramente o sentido e interese do tema que se investiga: “uso de probióticos en criadeiras de moluscos”, “posibles efectos do Prestige en solénidos”, “a utilización de efluentes de piscifactoría mariña para preengorde de semente de moluscos” e “a depuración de toxinas de tipo diarréico no mexillón e de tipo amnésico na vieira”.

Destacamos este ano un aumento importante das chamadas “accións de investigación”, financiadas con fondos propios da consellería e que son dez exercicios as lideradas por investigadores do CIMA. Son na súa maior parte proxectos de transferencia tecnolóxica

orientados aos sectores do marisqueo e da acuicultura en aspectos como: a obtención de liñas resistentes de ostras, a xestión de recursos a través de SIGREMAR, a implementación de minicriaderos, recrutamento de semente de mexillón na costa, participación na actuación sobre os Lombos do Ulla, etc. Todas estas accións teñen como finalidade coñecer e facilitar os mecanismos que potencien o incremento da produción marisqueira e a súa transformación progresiva en actividade de acuicultura.

Os informes técnicos, de asesoramento e apoio á Administración pesqueira galega incrementáronse de forma notable, ao tempo que a participación dos investigadores actuando como asesores da Consellería de Pesca e Asuntos Marítimos e en reunións co sector (Comité Científico do Consello Galego de Pesca, campañas de abastecemento de semente de mexillón, mesa do marisqueo, etc). Tamén houbo unha presenza significativa en diversas comisións de coordinación e impulso científico: grupos de traballo de JACUMAR, grupo de traballo do ICES, Xestor do Programa de Recursos Mariños do PGIDIT...

A elaboración e divulgación dos resultados obtidos da investigación realízase a través de artigos revisados (16), publicados en revistas científicas internacionais e outras (11) non arbitradas, ademais de contribucións orais ou escritas, presentadas en congresos e reunións de carácter científico tanto nacionais como internacionais.

O labor de formación, coa titoría de bolseiros, tanto de titulados superiores como de técnicos de FP, continuou segundo se recolle na memoria. Os tres traballos de DEA de bolseiros do CIMA son unha proba diso. Neste exercicio iniciouse nos nosos centros de Vilanova e Ribadeo a asistencia de titulados e técnicos en fase formativa de FCT, a través de diversos convenios de colaboración para prácticas en empresas e institucións firmados cos respectivos centros formativos de orixe.

Rosa María Quintana Carballo

Directora Xeral de Innovación e
Desenvolvemento Pesqueiro



2. CENTRO DE INVESTIGACIÓN MARIÑAS

2.1. ESTRUCTURA E FUNCIÓN

O obxectivo básico 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. Intégranos os Centros de Investigacións Mariñas, situados en Vilanova de Arousa, na provincia de Pontevedra, e en Ribadeo, na provincia de Lugo. As funcións do CIMA recóllense no Decreto 125/2002 (DOG nº 73, 16.04.02), que sinala que exercerá as relativas á actividade investigadora e, particularmente, as referidas ás seguintes áreas de actividade:

Área de Recursos Mariños. O obxectivo é coñecer a bioloxía, ecoloxía e dinámica de poboacións das especies mariñas con interese comercial para mellorar a xestión dos recursos naturais. Actualmente existen dúas liñas de investigación abertas. Unha sobre ecoloxía larvaria de invertebrados mariños, na que se estuda tanto a distribución espazo-temporal das fases larvarias na zona costeira como o seu comportamento con vistas a deseñar estratexias que permitan aumentar os recrutamentos.

A outra liña está centrada no desenvolvemento e mantemento dun sistema de información xeográfico

orientado á xestión das especies marisqueiras (SIGREMAR) coa finalidade de ofrecer solucións aos problemas de xestión do marisqueo e conseguir que a explotación sexa rendible e sostible.

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

Área de Patoloxía. O obxectivo é estudar as alteracións patolóxicas que afectan aos moluscos bivalvos con interese comercial para establecer estratexias eficaces de loita que permitan minimizar os efectos patolóxicos.

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. Nesta área, en permanente colaboración co CCMM, o traballo céntrase no estudo do fitoplancto. Na actualidade existen dúas liñas de investigación, ambas relacionadas cos episodios de toxicidade orixinados polo fitoplancto.

Centro de Investigacións Mariñas
Pedras de Corón s/n. Apartado 13. 36620 Vilanova de Arousa (Pontevedra). España
Telfs.: +34 986 50 01 55 +34 986 50 01 61 Fax +34 986 50 67 88
e-mail: cima@cimacoron.org

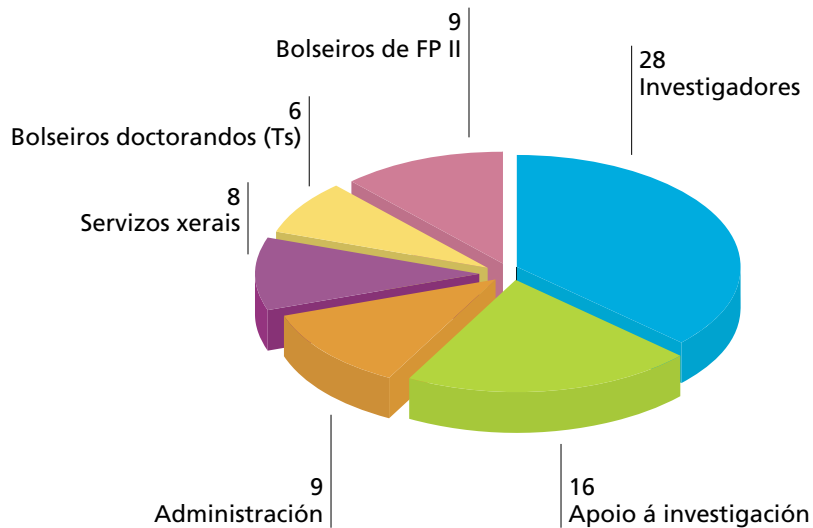
Centro de Cultivos Mariños
Muelle de Porcillán s/n. Apartado 94. 27700 Ribadeo (Lugo). España
Telfs. +34 982 12 81 00 +34 982 13 04 92 Fax +34 982 13 03 91
e-mail: cecumar@cimacoron.org

web: <http://www.cimacoron.org>

2.2. PERSOAL DO CIMA

Persoal do Centro de Investigacións Mariñas (CIMA), no ano 2004

Persoal		CENTRO DE INVESTIGACIÓN MARIÑAS (Vilanova de Arousa)	CENTRO DE CULTIVOS MARIÑOS (Ribadeo)
A.- De cadro de persoal	- Investigadores	23	5
	- Apoio á investigación	11	5
	- Administración	7	2
	- Servizos xerais	5	3
B.- En formación	- Bolseiros doutorandos (Ts)	5	1
	- Bolseiros de FP II	8	1



2.2.1. PERSOAL ADSCRITO AO CENTRO DE INVESTIGACIÓNS MARIÑAS DE VILANOVA DE AROUSA

Director: D. Alejandro Guerra Díaz director.cima@cimacoron.org
Xerente: D. José Barreiro Piñeiro barreiro@cimacoron.org

Investigadores

Dra. Elvira Abollo Rodríguez ³ eabollo@cimacoron.org	Dna. Fátima Linares Cuerpo flinares@cimacoron.org
Dr. José L. Alonso Fernández de Landa landa@cimacoron.org	Dra. M. ^a do Carmen López Gómez clopez@cimacoron.org
Dr. Juan Carlos Blanco Pérez jblanco@cimacoron.org	Dr. José Molares Vila jmol@cimacoron.org
Dra. M. ^a Jesús Carballal Durán maria.carballal@cimacoron.org	Dr. Jaime Montes Pérez montes@cimacoron.org
Dra. Sandra Casas Liste ⁴	Dna. M. ^a José Outón Caamaño outon@cimacoron.org
D. Antonio Cerviño Eiroa cervi@cimacoron.org	Dna. Carmen Pérez Acosta cpacosta@cimacoron.org
D. Alberto de Coó Martín decoo@cimacoron.org	Dra. M. ^a Eugenia Rodríguez Moscoso ¹ eugenia.rodriguez.moscoso@xunta.es
Dr. José Miguel Fuentes González jfuen@cimacoron.org	Dra. Adoración Sánchez Mata ² asanchez@cimacoron.org
D. Antonio García Fernández anton@cimacoron.org	D. Ignacio Santos Piñeiro isantos@cimacoron.org
Dr. Alejandro Guerra Díaz guerrad@cimacoron.org	Dr. Antonio Villalba García villalba@cimacoron.org
Dr. Salvador Guerrero Valero salvadorg@cimacoron.org	Dr. Manuel Zapata Gago mzapata@cimacoron.org
Dra. Asunción Cao Hermida ⁴	

¹ Persoal en situación especial, que desenvolve a súa actividade noutra unidade administrativa

² Programa Parga Pondal

³ Programa Ramón y Cajal

⁴ Persoal contratado laboral vinculado aos proxectos de investigación.

Bolseiros titulados superiores

Dna. Pilar Comesaña Lestayo
 Dna. Patricia Mirella da Silva Scardua
 Dna. Seila M.^a Díaz Costas
 Dna. Amaya García Muñoz
 Dna. Silvia Lorenzo Abalde

Analistas de laboratorio

D. Juan Antonio Fariña Iglesias
 Dna. M.^a Mercedes Miranda Bamio

Oficiais de laboratorio

D. Ramón Giráldez Rivero
 Dna. M.^a Victoria Gregorio Chenlo
 Dna. M.^a Carmen Mariño Cadarso
 Dna. Iria Santamaría Búa⁴
 Dna. Obdulia Varela Manso⁴

Auxiliares de laboratorio

Dna. Emilia Campaña Ferro
 Dna. M.^a José Cores González
 Dna. M.^a Isabel Meléndez Ramos
 Dna. Elena Penas Pampín

Bolseiros de FP 2º Grao

Dna. Carmen Angueira Souto
 D. Alberto Grego Mota
 D. Rubén Hermida Gómez
 Dna. María Otero Otero
 Dna. Nerea Soto Fraga
 Dna. Mercedes Rodal Mayo
 Dna. Rosana Rodríguez Díaz
 Dna. Guadalupe González Casal

Encargado de mantemento

D. Ramón García García

Xefe de Negociado Administrativo

D. Gonzalo García Paz
 gonzalo@cimacoron.org

Bibliotecaria

Dna. M.^a do Pilar Fragueta Villar
 biblioteca.cima@cimacoron.org

Oficial administrativa

Dna. Lucinda Caamaño Pérez
 luci@cimacoron.org

Auxiliares administrativos

Dna. M.^a do Carmen Jamardo Rodríguez
 D. José Lago Torrado
 jlago@cimacoron.org
 D. Pablo Ventoso Padín
 cima@cimacoron.org

Subalternos

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

Limpadora

Dna. Ramona Maneiro Lamas

Vixilante

Dna. M.^a Josefa Barrosa Vázquez

⁴ Persoal contratado laboral vinculado aos proxectos de investigación.

2.2.2. PERSOAL ADSCRITO Á PLANTA DE CULTIVOS MARIÑOS. RIBADEO

Investigadores

D. Fiz da Costa González ⁴
fiz@cimacoron.org

Dna. Aurora Fernández Álvarez
aurorafernandez@cimacoron.org

Dra. Dorotea Martínez Patiño
teamp@cimacoron.org

Dna. Susana Nóvoa Vázquez
snovoa@cimacoron.org

Dna. Justa Ojea Martínez
justaom@cimacoron.org

Bolseira titulada superior

Dna. Ana Cerviño Otero
anacervi@cimacoron.org

Analista de laboratorio

D. Luis Manuel Álvarez Llamas
lmalvarez@cimacoron.org

Oficial de laboratorio

Dna. M.^a Victoria Bouzamayor Yáñez
vbouzamayor@cimacoron.org

Auxiliares de laboratorio

Dna. M.^a Josefa Cotarelo Jardón
ove@cimacoron.org

D. Francisco Javier Páez Pérez
jpaez@cimacoron.org

Dna. Mercedes Ruiz Misioné
mruiz@cimacoron.org

Bolseira de FP 2º Grao

Dna. Sonia Rábade Uberos
srabade@cimacoron.org

Oficial 1º de mantemento

D. José M.^a Loureiro Barcón
loureiro@cimacoron.org

Oficial administrativa

Dna. Concepción Neira Páez
conchitanp@cimacoron.org

Administrativa

Dna. Ana Cruzado Estévez
acruzado@cimacoron.org

Subalterna

Dna. Mercedes Loureiro Rodríguez

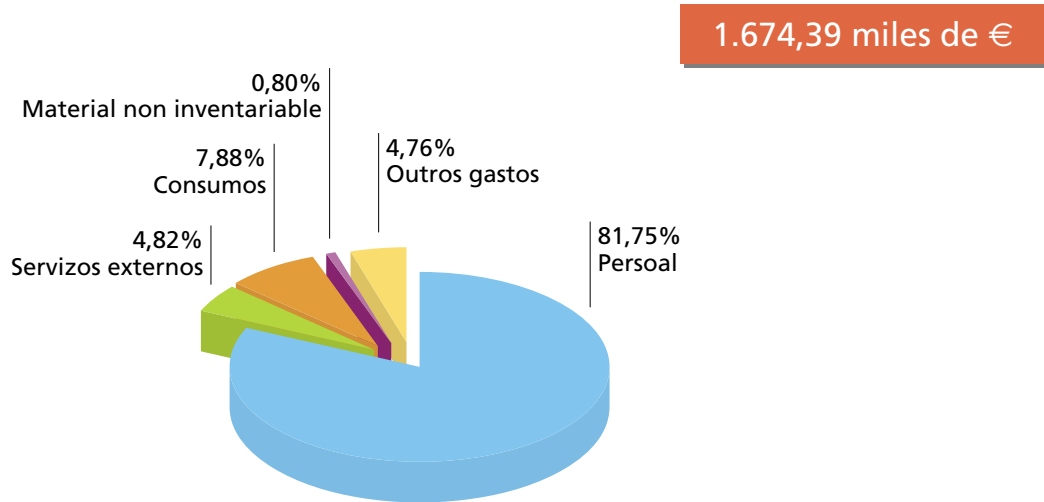
Limpadora

Dna. Carmen Fernández Goás

⁴ Persoal contratado laboral vinculado aos proxectos de investigación.

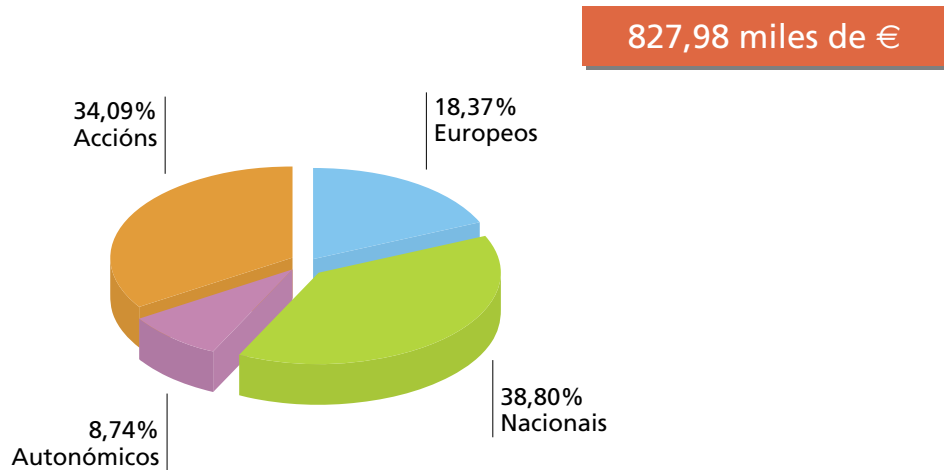
2.3. FINANCIAMENTO DO CIMA

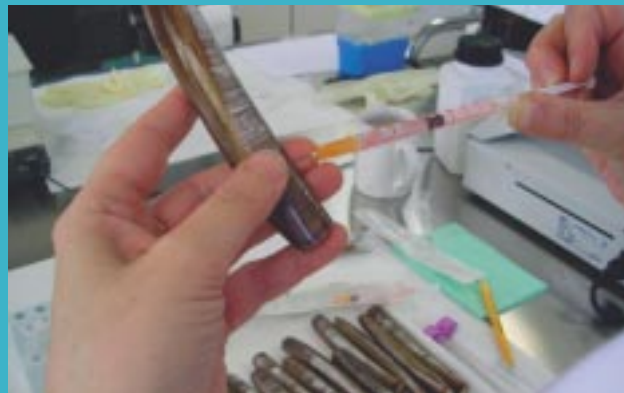
2.3.1.- DISTRIBUCIÓN DO GASTO CORRENTE



2.3.2. OS RECURSOS PARA FINANCIAR A INVESTIGACIÓN (I + D)

PROXETOS DE INVESTIGACIÓN





3. ACTIVIDADE CIENTÍFICA

3.1. RESUMOS DOS PROXECTOS DE INVESTIGACIÓN

A.- PROXECTOS NOS QUE O INVESTIGADOR PRINCIPAL PERTENCE AO CIMA

3.1.1. ÁREA DE ACUICULTURA

PROXECTO

TÍTULO

Optimización do preengorde de semente de moluscos en batea mediante o uso de enerxías alternativas.

INICIO: setembro 2002

FINALIZACIÓN: setembro 2005

ENTIDADE FINANCIADORA

Plan Galego de Investigación e Desenvolvemento Tecnolóxico (PGIDT)
PGIDT02RMA50102PR

PERSOAL

INVESTIGADOR PRINCIPAL

Cerviño Eiroa, A.

INVESTIGADORES

De Coó Martín, A.; García Fernández, A.; Bao Iglesias, M. (USC)

RESUMO

Durante o ano 2004 concluíuse a instalación definitiva da fonte enerxética eólica e todas as instalacións de conversión; determinouse unha primeira avaliación de seguridade dos equipos e persoas que traballan nas instalacións e batea ou que de forma fortuíta poidan traballar nela. Froito desta avaliación, prevista no obxectivo 5 do programa de investigación, procedeuse á instalación dun pararraios que protexese tanto os equipos instalados na batea como as persoas. Igualmente, durante este ano 2004 atendéronse aspectos complementarios da investigación da parte enerxética do programa: potencial enerxético das correntes de auga mariña, variabilidade de potencial eólico da ría e rendibilidade de potencial fotovoltaico. Dos datos obtidos das correntes de auga mariña que actúan na batea experimental con vistas ao seu aproveitamento enerxético conclúese que os valores máximos corresponden ao baleirado de preamares vivas e sitúanse sobre 0.25 m/sg, cunha duración de 4-5 horas. Estes datos son realmente modestos para un aproveitamento enerxético directo da corrente de mareas. Estes valores obtidos permitiron, por outra parte, comezar a establecer a masa de auga dispoñible para os diversos métodos de estabulación ensaiados na batea experimental e o abastecemento de osíxeno que obtén a cría sometida a preengorde. Como valores medios considérase un valor preliminar dun abastecemento de 20-30 m³/h de auga mariña para a superficie frontal operativa dun cestiño ou minibolsa de estabulación. Estes valores de auga mariña dispoñible explican os bos

resultados obtidos no preengorde de minibolsas e os crecementos menores para semente preengordada en cestiños debido á considerable resistencia que ofrece ao paso efectivo de auga mariña o seu actual deseño. Analizouse a velocidade do vento en diversos polígonos de bateas na ría, non apreciándose unha ganancia enerxética clara nas diversas localizacións debido á variabilidade dos diferentes ventos dominantes (NE e SO) e ao efecto de resguardo na localización de cada polígono de bateas. Situouse unha placa fotovoltaica cunha superficie aproximada de 1 m² e unha potencia nominal de 125 W. Analizouse a enerxía producida pola placa, tendo en conta que, como a batea está fondeada a un só morto, e, polo tanto, xira en función das correntes de marea e ventos, a súa colocación debe ser cun ángulo de inclinación nulo, cunha incidencia da radiación solar menor e, por iso, cunha mingua na capacidade de produción. As primeiras probas fannos pensar que a capacidade de produción enerxética non é moi alta para a superficie dispoñible, sobre todo como é lóxico nos meses menos luminosos (outono-inverno), e o seu uso intúese como un apoio complementario para o abastecemento de enerxía a equipos de control, de manobra ou equipamento auxiliar. Non obstante, cunha superficie útil en torno aos 30 m², situados nunha batea con fondeo a dous mortos, o que permitiría a colocación dos paneis cun ángulo de incidencia adecuado, serían suficientes para obter un interesante complemento de abastecemento enerxético para as épocas de carencia de vento. Nestas circunstan-

cias obteríase unha media anual en torno aos 100 a 120 amp x hora durante o período de irradiación. Continuáronse as probas de preengorde en minibolsas e cestiños. Nas primeiras realizáronse ensaios con ameixa fina, babosa e xaponesa e nos segundos con ostra plana. Destas experiencias confirmáronse tres aspectos sinalados anteriormente: (1) o bo funcionamento das minibolsas para ameixas e calquera bivalvo que dispoña de sistema de sifóns operativo, (2) o período crítico de mortalidade da ostra plana en períodos de alta temperatura e mareas mortas, e (3) a elevada taxa de cre-

cemento de ameixa babosa. Así mesmo, e confirmados estes datos, a investigación abriuse a dous aspectos importantes: (a) o deseño de métodos de manipulación rápida de minibolsas para simplificar o tempo de manexo a nivel industrial e (b) a determinación da resposta de cada especie de ameixa a fenómenos específicos de temperatura (non todas as especies aceleran e deceleran o seu crecemento á mesma temperatura) e maduración sexual (época que produce unha ralentización na taxa de crecemento e se manifesta en períodos distintos en cada especie).

PROXECTO**TÍTULO**

O cultivo e xestión de solénidos (moluscos bivalvos).

INICIO: novembro 2002

FINALIZACIÓN: novembro 2005

ENTIDADE FINANCIADORA

Plan Nacional de Cultivos Mariños. 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. (CETMAR); Catoira Gómez, J. L. (Delegación da CPAM da Coruña); Fernández Conchas, R. (CCMM); Álvarez Álvarez, C. (CCMM).

APOIO Á INVESTIGACIÓN

Meléndez Ramos, M. I.; Miranda Bamio, M.; Penas Pampín, E.

BOLSEIRO

Da Costa González, F.

RESUMO

Este proxecto intégrase no Plan Nacional de Xestión de Solénidos, coordinado pola CA de Galicia, no que se engloban grupos de investigación e entidades das seguintes CCAA: Galicia, Asturias, Cantabria e Andalucía. O obxectivo principal é analizar a situación do recurso marisqueiro que constitúen os solénidos, con tres especies comercialmente importantes en España: navalla (*Ensis arcuatus*), longueirón (*Ensis siliqua*) e longueirón vello (*Solen marginatus*).

Patoloxía.- Realizáronse análises patolóxicas, mediante técnicas histolóxicas, en xaneiro, abril, xullo e outubro das seguintes especies e zonas: de navalla en Cambados (ría de Arousa) e en Rodas (Illas Cíes), longueirón en Fisterra e Barra (ría de Vigo) e longueirón vello na Pobra de Caramiñal (ría de Arousa). Destácase a presenza de parasitos similares aos detectados en anos anteriores: a gregarina *Nematopsis sp.*, esporocistos de trematodos, un haplosporidio non identificado e coccidios renais foron os grupos máis importantes. Incidiuse na identificación das cercarias de trematodo, illando estas a partir dos esporocistes e analizando a súa morfoloxía con microscopía óptica e de varrido. A cercaria pertence á familia *Bucephalidae*, proseguindo na súa identificación taxonómica.

Reprodución.- Realizouse un estudo comparativo do ciclo reprodutivo das tres especies de solénidos comerciais existentes en Galicia (navalla, longueirón e lon-

gueirón vello) en bancos con condicións oceanográficas diferentes.

De navalla seleccionouse un banco submareal nunha zona externa (Illas Cíes-ría de Vigo) e outro intermareal baixo en zona interna (Cambados-ría de Arousa). De longueirón mostrexáronse dous bancos submareais en dúas zonas do litoral afastadas e con distintas condicións ambientais: nas Rías Baixas (Barra-ría de Vigo) e na Costa da Morte (Fisterra-ría de Corcubión), ambos en zonas abertas. O longueirón vello mostrexouse en intermareal medio, no interior de ría de Arousa (Cabo de Cruz).

As técnicas de mostraxe variaron en función do banco, empregándose; o mergullo en apnea nos bancos das Illas Cíes, Barra e Fisterra; a forquita con espello en Cambados, e a mostraxe a pé con sal no de Cabo de Cruz.

A análise da evolución do ICG (Índice de Condición Gonadal) de navalla durante 2003 e 2004 nos bancos estudados indica que o patrón reprodutivo da especie é similar en ambas as localizacións, a pesar das diferentes condicións ambientais.

Nos meses de verán e parte do outono, o ICG mantense en valores mínimos (período de repouso sexual). Os valores medios do ICG comezan a ascender

durante o outono e alcanzan os niveis máximos en inverno e primavera (madureza e postas), descendendo posteriormente ata acadar de novo valores mínimos.

No longueirón, a época do ano na que o ICG se mantén en valores mínimos é máis longa que na navalla, abarcando o verán, o outono e parte do inverno, comezando o ascenso a finais de inverno e alcanzando os valores máximos na primavera. En termos xerais, os dous bancos estudados presentan un patrón similar; porén, no banco de Barra mantense durante unhas semanas máis con valores altos do ICG nos dous anos estudados.

O longueirón vello tamén presenta un longo período con ICG mínimos, manténdose con valores elevados durante a primavera e principios do verán.

Produción en criadeiros.- Protocolos de obtención de semente en criadeiro.- O acondicionamento das 3 especies de solénidos comerciais existentes en Galicia é viable, sendo a mellor época para o comezo de experiencias a fase de inicio da gametoxénese. Ademais, estableceuse a duración do período larvario nas 3 especies, sendo o máis curto o de *S. marginatus* (8 días), durando 14 días en *E. siliqua* e 20 en *E. arcuatus*. Ao longo do ano seguiu o crecemento de semente obtida en criadeiro ata alcanzar talles de 20-30 mm, mostrando resultados satisfactorios.

Cultivo exterior de semente.- As experiencias realizadas ao longo desta anualidade centráronse en *S. marginatus*, realizando unha sementeira conxunta entre Asturias e Galicia con semente procedente do criadeiro de Ribadeo. Tras 6 meses de seguimento en recinto controlado, a supervivencia é elevada, producíndose incrementos en talle e peso durante os meses de verán e outono e manténdose durante o inverno.

Depuración. Realizáronse experiencias de depuración en navalla e longueirón con contaminación previa da mostra, debido aos seus baixos niveis de coliformes no medio natural, e con exemplares procedentes de zona C, para evitar a contaminación previa. A realización das experiencias nunha depuradora industrial crea numerosos problemas debido á existencia de variables dificilmente controlables.

Os resultados obtidos indican unha depuración máis rápida na navalla; aspecto que deberá confirmarse con ensaios posteriores.

Información do recurso.- Sistema de Información Xeográfico. Está dispoñible na nova páxina web do Ministerio de Agricultura, Pesca e Alimentación un espazo con información sobre bibliografía relativa ás especies de solénidos que aparecen en Europa e os últimos datos dispoñibles da explotación de Solénidos en España por Comunidades Autónomas. <http://www.mapya.es/jacumar/>

PROXECTO**TÍTULO**

Reutilización dos efluentes de piscifactoría de auga de mar para o preengorde de semente de moluscos bivalvos.

INICIO: agosto 2004

FINALIZACIÓN: agosto 2006

ENTIDADE FINANCIADORA

Plan Galego de Investigación e Desenvolvemento Tecnolóxico (PGIDT). Programa de Recursos Mariños. PGIDIT04RMA013E

PERSOAL**INVESTIGADOR PRINCIPAL**

Guerra Díaz, A.

EMPRESA

INSUÍÑA, S.L. (Grupo Pescanova).

Responsable de investigación: Fernández Casal, J.

INVESTIGADORES

Martínez Patiño, D.; Nóvoa Vázquez, S.; IGafa:

Andrés Rivas M. C.; Lastres Couto, M.

APOIO Á INVESTIGACIÓN

Loureiro Barcón, J. M.; Miranda Bamio, M; Ruiz Cruz, A.

RESUMO

O proxecto ten como obxecto avaliar as posibilidades e capacidade de preengorde de semente de bivalvos obtida en criadeiro, en augas de efluente de piscifactoría de peixes mariños (no presente caso, de rodaballo).

En primeiro lugar, adaptouse a zona de vertedura do efluente nunha pequena instalación de preengorde de semente. Para iso desviouse unha parte do efluente da granxa de peixes, que verte ao exterior, cara a tres piscinas ás cales accede a auga por gravidade e pasa a través dos contedores mediante un fluxo forzado ascendente (*upwelling*). Posteriormente ensaiáronse cunha serie de lotes de semente (> 50.000 uds.), sobre todo de ameixa babosa (entre 2-3 mm) para estimar a validez do sistema. Houbo que introducir medidas correctoras; entre outras, retirar por filtración a parte máis grossa de materia orgánica que arrastra ese efluente. Tamén se axustou o funcionamento do sistema de preengorde ao calendario de operacións da granxa de peixes (limpeza, profilaxe, saneamento...).

Tipo de semente.- A primeira proba iniciouse en outono. Con semente de tres especies de ameixa de criadeiro. Os talles e pesos medios da semente dos que puidemos dispoñer neste primeiro ensaio foron as seguintes: ameixa babosa (0,054 g; $7,59 \pm 0.68$ mm), ameixa fina (0,020 g; $4,59 \pm 0.82$ mm) e ameixa xaponesa (0,016 g; $4,49 \pm 0.7$ mm).

Características do cultivo.- Os contedores son tubos de PVC de 31 cm de diámetro e 754 cm² de superficie, con malla de 1,5 mm de luz. O caudal de circulación de auga a través do tambor con semente oscilou entre 1 e 1,5 m³/hora. As probas iniciáronse con biomases similares de semente de cada especie de 500 g/tambor (6,625 kg/m²). Ensaíáronse densidades superiores e inferiores á estándar e segundo a dispoñibilidade de semente.

Parámetros de cultivo.- A temperatura media quincenal nos 90 días desta experiencia oscilou entre 13,5 °C, ao inicio da experiencia e descende paulatinamente ata 11,5 °C ao mes de cultivo, alcanzando un mínimo de 10,2 °C, aos 50 días; a partir deste mínimo ascende de xeito progresivo ata 11,5 aos 90 días. Quincenalmente tómanse mostras da auga: crúa, con restos da piscifactoría sen filtrado, filtrada e despois de pasar pola semente. Determínase en diferentes puntos do sistema: tamaño de partículas da materia en suspensión, carbono orgánico total e inorgánico e clorofila a, b e c.

Resultados preliminares.- As experiencias iniciáronse en setembro e abarcan ata decembro. Pese a que o período en que se realizaron os ensaios as temperaturas presentan os mínimos anuais, nas tres especies estudadas maniféstase crecemento, aínda que en diferente grao. No ensaio realizado coas tres especies con igual biomasa inicial (500 g/tambor, que representan 6,6 kg/m²), presentan aos noventa días de cultivo no siste-

ma o resultado seguinte: ameixa babosa $10,74 \pm 1,13$ mm; ameixa fina $4,68 \pm 0,96$ mm; ameixa xaponesa $5,36 \pm 0,97$ mm; que supoñen respectivamente un incremento en lonxitude de 14% en babosa; 2% en fina e 19% en xaponesa. En peso os incrementos porcentuais foron máis elevados: do 114% en babosa; 11% en fina e do 100% en xaponesa. A mortalidade non superou o 5% en ningún dos ensaios. Para determinar o efecto densidade de cultivo, analízase con semente de ameixa babosa a evolución de diferentes

biomasas iniciais de semente por tambor de cultivo: 250 g; 500 g e 1500 g. Ao final do cultivo (90 días) unicamente aparecen diferenzas significativas ($P < 0,05$) en lonxitude, entre os lotes de individuos mantidos en baixa e alta densidade.

Como valoración inicial, cómpre apuntar a utilidade do sistema para o preengorde da semente, aínda no período invernal en que se rexistran as temperaturas máis baixas da auga de mar ao longo do ano.

PROXECTO**TÍTULO**

Directorio de subprodutos procedentes da acuicultura (Aquaculture By-products Network).

INICIO: xuño 2004

FINALIZACIÓN: outubro 2005

ENTIDADE FINANCIADORA

Unión Europea (Programa INTERREG IIIC) e a Consellería de Pesca e Asuntos Marítimos.

PERSOAL**INVESTIGADOR DO SUBPROXECTO EN GALICIA:**

Guerrero Valero, S.

INVESTIGADOR PRINCIPAL

Richard Flynn (Irish Farmer's Association). Irlanda

INVESTIGADORES

Outón Caamaño, M. J.; Santos Piñeiro, I.

BOLSEIRO

Otero Otero, M.

RESUMO

Desenvólvese dentro dun **Programa Aquareg**, que é un programa financiado pola CE de cooperación entre Galicia, a rexión irlandesa BMW e a norueguesa de Trondelag para o intercambio de coñecementos e tecnoloxía co obxecto de proporcionar oportunidades e deseñar iniciativas conxuntas no ámbito da pesca artesanal de baixura e de acuicultura recompilando nun banco de datos a información sobre as solucións para o tratamento dos refugallos da acuicultura e sobre empresas que os procesan mediante redución, reutilización e reciclaxe (os tres "r").

O obxectivo xeral da Xestión de Residuos Acuícolas é Previr e Xestionar adecuadamente todos aqueles produtos derivados da actividade acuícola, de maneira que sexa factible a súa eliminación desde o punto de vista económico, tecnolóxico e ambiental antes da súa xeración (redución en orixe), ata a súa reutilización ou incorporación de novo nalgún proceso de produción, e, en última instancia, para alcanzar este obxectivo xeral fíxanse estas metas básicas:

Redución en orixe.

Previr na medida do posible.

Reutilizar canto sexa factible.

Reciclar o que non sexa posible reutilizar.

Valorizar enerxeticamente todo o que non sexa reutilizable ou reciclable.

O depósito final en vertedoiro é a última opción, a menos satisfactoria.

A eliminación de residuos ao mar ou a puntos incontrolados en terra debe erradicarse.

Obxectivos

- Divulgación do plan e sensibilización o sector acuícola sobre a importancia da xestión de residuos.
- Sensibilización dirixida aos distribuidores do sector en canto ao emprego de materiais reutilizables e utilización de envases retornables.
- Estudaranse alternativas de tratamentos de residuos ambientalmente mellores e que sexan viables desde o punto de vista económico.
- Estimulo ao desenvolvemento de técnicas de reutilización e reciclaxe, así como para a obtención de subprodutos comercializables.

Actuacións

- Campaña de divulgación por prensa e radio.
- Campaña de sensibilización dirixida a todas as partes implicadas (a produtores de residuos, a asociacións de produtores e a distribuidores de materias primas e xestores de residuos).
- Fomentar a comunicación entre empresas e provedores.
- Campaña de sensibilización para fomentar o uso de materiais reutilizables dirixida aos distribuidores do sector, como poden ser: fabricantes de pensos, de cordas, de produtos químicos, etc.
- Campaña para fomentar a reutilización de todos os materiais, como pode ser o uso de sacos e outras embalaxes para labores, cordas, retorno de envases –como fan co formol, por exemplo–, etc.
- Informar sobre a necesidade dunha xestión adecuada dos lodos de depuradoras de piscifactorías, e sobre que a aplicación agraria directa incumpre

a lexislación e pode supor riscos para a saúde humana.

- Informar o sector da correcta xestión de peixes mortos, así como do incumprimento coa lexislación que supón o seu enterramento con cal.
- Información e concienciación dos xestores e traballadores de bateas e parques de cultivo da impor-

tancia económica e ambiental da reciclaxe dos residuos fronte á súa vertedura incontrolada ao mar.

Favorecer o intercambio de experiencias dentro do sector e resaltar os logros de empresas concretas nesa materia.

PROXECTO**TÍTULO**

Técnicas de minimización, tratamento e aproveitamento de residuos da acuicultura.

INICIO: decembro 2004

FINALIZACIÓN: decembro 2006

ENTIDADE FINANCIADORA

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

PERSOAL**INVESTIGADOR PRINCIPAL DO SUBPROXECTO EN GALICIA**

Guerrero Valero, S.

Proxecto coordinado por Jordana i de Simón, R. (CA de Cataluña)

Coordinación técnica: AZTI

INVESTIGADORES

Alonso Fernández de Landa, J. L.; USC: Barja Pérez, J. L.; Estévez Toranzo, A.; López Romalde, J.; Pascual López, M. C.; Rodríguez Vázquez, C. J.

BOLSEIRO

Otero Otero, M.

RESUMO

Este proxecto desenvólvese en colaboración coas comunidades de Canarias, Cataluña, Andalucía e é coordinado por AZTI. Preténdese proporcionarlle ao sector español da acuicultura solucións reais, eficientes e economicamente factibles para a minimización e redución en orixe dos residuos xerados pola súa actividade, obter compostos de alto valor engadido con aplicación comercial e posibilitar un aproveitamento dos restantes residuos, de modo que se contribúa así ao desenvolvemento do sector e á obtención da sostiabilidade, é dicir, obter maior rendemento das materias primas e reducir a xeración de residuos, verteduras e emisións, facendo un mellor uso dos recursos dispoñibles á vez que se respecta o medio ambiente, e todo iso, de forma economicamente rendible e cumprindo coa normativa medioambiental vixente, o que mellorará a competitividade do sector. Hoxe en día, e dado o gran desenvolvemento da acuicultura en Europa, destacando España como principal país produtor, ao acuicultor preséntaselle o problema da xeración de residuos derivados da produción e transformación da súa actividade. Estes residuos normalmente destínanse á produción de fariñas ou incinéranse, co gasto económico que leva consigo. Porén, estes residuos, en principio inocuos, poden ser aproveitados desde un punto de vista nutricional por estas especies ou outras que se desexen cultivar, de tal forma que estes residuos poderían ser portadores, igual que ocorreu co caso das vacas tolas, de patóxenos intraespecíficos que poidan repercutir noutras poboacións cultivadas en diferentes granxas acuícolas (Gill, T., 2000), incluso ser

patóxenos doutras especies diferentes, entre elas o home. Neste punto é importante resaltar que o emprego de determinadas especies bacterianas “dese-xables” durante o proceso fermentativo e resistentes ás condicións do proceso poden liberar ao ensilado substancias (¿biocinas?) que controlan ou iniben a outras especies bacterianas, de especial interese nas patóxenas, como ocorre durante a fermentación dalgúns produtos alimentarios de consumo humano (queixos, por exemplo). Estes cultivos iniciadores son, pois, unha vía importante do proceso de ensilaxe para os propios produtores acuícolas.

Obxectivos

- Coñecer a situación real sobre a xeración de residuos producidos pola acuicultura en Galicia. Coñecer volumes e a clasificación dos residuos xerados, así como a súa xestión actual. Permitir un fácil tratamento e actualización dos residuos xerados, así como a súa xestión actual. Permitir un fácil tratamento e actualización dos datos mediante unha base de datos unificada e actualizada.
- Coñecer os requisitos e condicionantes legais aplicables a cada un dos residuos producidos pola acuicultura en Galicia e o seu posible aproveitamento.
- Identificar as medidas máis eficaces e económicas de reducir o volume de residuos xerados en orixe mediante técnicas innovadoras de minimización.
- Identificar compoñentes aproveitables nos subprodutos da acuicultura e desenvolver sistemas de obtención / extracción.

- Desenvolver un Plan de Innovación para subprodutos da acuicultura.
 - Deseño de protocolos e tecnoloxías de aproveitamento innovadoras destinadas a obter produtos de alto valor engadido a partir dos subprodutos da acuicultura. Determinación da viabilidade de obtención a nivel industrial.
 - Propoñer alternativas efectivas e reais de xestión para os residuos non aproveitables segundo a lexislación vixente.
 - Facilitar a difusión e aproveitamento dos resultados e conclusións do proxecto ao sector español da acuicultura mediante informes en forma de guía e dípticos.
- Estudo bacteriolóxico e aplicacións do ensilado producido en acuicultura continental e mariña.

PROXECTO**TÍTULO**

Promoción do cultivo das novas especies de espáridos: Ollomol. Ensaio piloto e transferencia tecnolóxica.

INICIO: xaneiro 2004

FINALIZACIÓN: decembro 2007

ENTIDADE FINANCIADORA

Junta Nacional Asesora de Cultivos Marinos (JACUMAR)

PERSOAL**INVESTIGADORA PRINCIPAL**

Linares Cuerpo, F.

INVESTIGADORES

IEO de Vigo: Olmedo Herrero, M.; Peleteiro Alonso, J. B. IGafa: Rodríguez Villanueva, J. L. DXRM: Rodríguez González, L. M.

APOIO Á INVESTIGACIÓN

Cores González, M. J.; Pazos Sieiro, G.; IEO: Álvarez Blázquez Fernández, B.; Gómez Ceruelo, C.

BOLSEIROS

Hermida Gómez, R.; Rodríguez Díaz, R.; Soto Fraga, N.

RESUMO

Este proxecto forma parte dun proxecto coordinado a escala nacional sobre a promoción do cultivo de novas especies de espáridos: sargo bicudo, prago, hurta, dentón e ollomol, no que participan centros de investigación pertencentes a 8 CCAA. É fundamental neste proxecto a colaboración con diferentes empresas do sector, para a realización de ensaios piloto que permitan desenvolver o cultivo das especies citadas identificando os problemas técnicos e biolóxicos dos cultivos a gran escala e a transferencia ao sector dos coñecementos adquiridos.

As actividades do proxecto levado a cabo polo CIMA e o IEO, céntranse nas fases de preengorde e engorde do ollomol, especialmente na obtención dun penso adaptado ás características da especie e na optimización do crecemento. Os exemplares utilizados para os diferentes experimentos proveñen de alevíns producidos no C.O. de Vigo do IEO e os experimentos realízanse nas gaiolas experimentais da Consellería de Pesca en Bueu e nunha batea adaptada para o cultivo de peixes propiedade da Asociación Illa do Santo, de Bueu, colaboradora neste proxecto.

Durante o ano 2004 completouse o experimento: Comparación do penso "estándar" con novos pensos. Este experimento iniciouse en abril de 2003 con 4.000 exemplares cun peso medio de $221,30 \pm 27,6$ gramos e realizouse por duplicado en 4 módulos das gaiolas de Bueu, finalizándose en xullo de 2004. Tratábase de testar as posibles diferenzas no crecemento e a composi-

ción dos alevíns de ollomol alimentados con dous pensos da mesma formulación proteína/graxa (50/12) fabricados por dúas casas comerciais diferentes. O peso medio e a taxa de crecemento instantánea (G) obtidos tras 15 meses de engorde foi de $507,04 \pm 29,19$ g ($G=0,19$) e $482,15 \pm 12,57$ g ($G=0,17$) nos alimentados co penso de Trouw e Sorgal respectivamente, non existindo diferenzas significativas no crecemento con ambos os tipos de penso. O contido en graxa perivisceral oscila entre o 1,5 e o 3,5% do peso corporal. Aínda que non se obtiveron diferenzas significativas nos valores de proteínas e lípidos dos alevíns alimentados cos pensos citados, observouse ao finalizar o experimento un contido lixeiramente máis alto de ambos os compoñentes no fígado e músculo dos alevíns alimentados con Trouw (37,5 e 14% de proteínas e lípidos respectivamente) que nos alimentados con Sorgal (30 e 11,2% respectivamente). Os fosfolípidos representan ao finalizar o experimento o 21 e 18% do total de lípidos no fígado e músculo dos alevíns alimentados co penso Sorgal, máis elevado que o obtido no fígado e músculo dos alevíns alimentados co penso de Trouw, onde supoñen o 14 e 13% no fígado e músculo respectivamente.

Realizáronse os perfís de ácidos graxos dos pensos de Trouw e Sorgal. O penso de Sorgal ten un contido máis alto en ng/ug P. seco de ácidos graxos poliinsaturados (PUFA), saturados e monoinsaturados que o penso de Trouw. A porcentaxe máis alta de PUFA respecto ao total de ácidos graxos no penso de Trouw que no de

Sorgal débese ao contido relativo dos PUFA da serie (n-6), mentres que os da serie (n-3) son máis altos no penso Sorgal, supoñendo 47,6 ng/ug P. seco, fronte a 21,1 ng/ug P. seco no penso Trouw. É de destacar a diferenza existente no contido en 22:6(n-3), que ten valores de 9,56 e 27,2 ng/ug P. seco nos pensos Trouw e Sorgal, representando respectivamente o 12% e o 17% do total de ácidos graxos. Estas diferenzas na composición do penso teñen un reflexo na composición de ácidos graxos dos alevíns, especialmente no fígado, onde os PUFA (n-3) supoñen ao, finalizar o experimento o 22% do total nos alevíns alimentados con Sorgal, fronte ao 16% dos alimentados con Trouw. O 22:6(n-3) representa nos primeiros o 11% do total, fronte ao 7% dos alevíns alimentados con Trouw.

En abril do ano 2004 iniciouse un experimento na batea da asociación de acuicultores con 7.000 alevíns cun peso medio de $26,46 \pm 7,52$ gramos e talle $9,94 \pm 1,01$ cm procedentes das postas obtidas no ano 2003 na Empresa Isidro de la Cal en Valdoviño e cultivadas no CO de Vigo do IEO. O experimento consiste en probar o efecto sobre o crecemento e a composición dos alevíns de dous pensos fabricados pola empresa Sorgal de composición proteína/graxa (50/12) e (50/7). Non existen ata o momento diferenzas significativas no crece-

mento dos alevíns alimentados cos dous tipos de penso, obténdose en decembro de 2004 pesos de $143,77 \pm 23,84$ gramos e de $140,05 \pm 20,53$ gramos nos alimentados con 12 e 7% de graxa respectivamente. A graxa perivisceral representa nos alevíns entre o 1,6 e o 2,3% do peso do corpo, e non existen diferenzas coa alimentación subministrada. Estanse realizando as análises bioquímicas das mostras de fígado e músculo dos alevíns e dos pensos ensaiados.

Os resultados definitivos deste experimento obtense durante o ano 2005. Así mesmo, durante este ano iniciaranse novos experimentos de nutrición con alevíns procedentes das postas do ano 2004 coa finalidade de completar os resultados obtidos.

Tamén se realizou unha selección dos reprodutores de ollomol procedentes de cultivo intensivo e engordados nas gaiolas da CPAM en Bueu, trasladándoos ás instalacións do IEO en Vigo coa finalidade de completar o stock de reprodutores existente nese centro. Así mesmo, enviáronse diferentes mostras destes reprodutores ao Departamento de Xenética da Universidade de Oviedo para completar a caracterización xenética dos stocks de reprodutores de ollomol considerada neste proxecto.

PROXECTO**TÍTULO**

Desenvolvemento da tecnoloxía de produción e cultivo de ameixas.

INICIO: outubro 2004

FINALIZACIÓN: outubro 2007

ENTIDADE FINANCIADORA

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

PERSOAL**INVESTIGADORA PRINCIPAL**

Martínez Patiño, D.

INVESTIGADORES

Carballal Durán, M. J.; Cerviño Eiroa, A.; Darriba Couñago, S.; De Coó Martín, A.; García Fernández, A.; Guerra Díaz, A.; López Gómez, M. C.; Nóvoa Vázquez, S.; Ojea Martínez, J.; IGafa: Andrés Rivas M. C.; Lastres Couto, M.

APOIO Á INVESTIGACIÓN

Álvarez Llamas, L. M.; Bouzamayor Yáñez, V.; Cotarelo Jardón, M. J.; Fariña Iglesias, J. A.; Meléndez Ramos, M. I.; Miranda Bamio, M.; Páez Pérez, F. J.; Penas Pampín, E.; Ruíz Misioné, M.;

BOLSEIRA

Cerviño Otero, A.

RESUMO

É un proxecto de ámbito nacional onde participan outras comunidades autónomas: Cantabria, Asturias, Andalucía e Cataluña, coordinadas por Galicia. Neste proxecto desenvólense liñas de investigación orientadas a despexar aspectos que bloquean a produción de semente da ameixa en criadeiro; as especies estudadas serían: ameixa fina (*Tapes decussatus*), ameixa babosa (*Venerupis pullastra*) e ameixa xaponesa (*Ruditapes philippinarum*). Analízanse aspectos tales como acondicionamento e alimentación nas fases larvarias e pos-larvarias, así como o cultivo de fitoplancto. Tamén se proporán e validarán uns modelos de baixo custo e versátiles (minicriadeiros) que permitan obter unha produción de semente aproveitando os períodos de postas naturais das especies no medio natural e aptos para producir semente entre 2-3 mm.

Avaliaranse diferentes sistemas de sementeiro, que teñan como base os baixos custos de mantemento e a elevada eficiencia biolóxica; o seu papel será manter a semente de ameixa que producen os criadeiros e leva-la ata un tamaño >12 mm, que permita garantir a supervivencia no cultivo exterior en parque. Neste caso analizaranse os seguintes modelos para o preengorde: aproveitamento de efluentes de piscifactorías e aproveitamento de alta produtividade en enseadas ou rías mediante sistemas de fluxo invertido en bateas flotan-

tes. Así mesmo, seguirase o comportamento da semente no medio natural. Trataranse os problemas patolóxicos asociados ás diferentes fases de cultivo nos distintos sistemas empregados.

As técnicas e os protocolos operativos serán inicialmente os tradicionais para a obtención de semente en criadeiro; sucesivamente íranse modificando e adaptando ás condicións específicas das instalacións que se propoñen, e con vistas á súa proxección a diferentes localizacións.

O proxecto abarca tres anos; neste período desenvolverase e proporase un protocolo e procedemento operativo adecuado a cada especie. Ante posibles problemas de carácter patolóxico que poidan xurdir, estimarase a posibilidade de propoñer no futuro unha acción específica sobre este tema, e tamén a publicación dun manual que recolla, desenvolva en detalle e propoña os protocolos de traballo e funcionamento adaptados a estas instalacións.

Dos resultados da investigación proposta neste proxecto, deberá obterse a información e coñecemento suficiente para mellorar a xestión produtiva e comercial deste grupo de bivalvos. En liñas xerais, os obxectivos son:

- 1.- Desenvolvemento e mellora das técnicas de produción de semente de ameixas.
- 2.- Optimización dos sistemas de preengorde e engorde.
- 3.- Transferencia e divulgación dos resultados mediante a elaboración dun manual de cultivo. O conxunto do proxecto separaríase nas catro áreas cos seus conseguíntes obxectivos:

Criadeiro

Definir e describir as condicións óptimas de localización das instalacións de produción baseándose na calidade da auga.

Determinar as condicións óptimas de todo o proceso de cultivo nestas unidades: acondicionamento de reprodutores, cultivo larvario e poslarvario e cultivo de fitoplancto.

Deseñar as instalacións e marcar protocolos e metodoloxía adecuada para cada especie de ameixa.

Preengorde

Deseño e experimentación de sistemas de preengorde para semente de tamaño pequeno en instalacións en terra e no medio natural, para a mellora da supervivencia e a redución dos custos da produción.

Engorde

Ensaia e estudar a viabilidade do engorde en sistemas abertos e cerrados.

Patoloxía

Estudo e control das patoloxías asociadas a mortalidades nas distintas fases do desenvolvemento do cultivo das diferentes especies.

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.

Proxecto coordinado por Sánchez López, J. L. (USC).

INVESTIGADORAS

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

APOIO Á INVESTIGACIÓN

Álvarez Llamas, L. M.; Bouzamayor Yáñez, M. V.; Cotarelo Jardón, M. J.; Loureiro Barcón, J. M.; Páez Pérez, F. J.; Ruíz Misioné, M.

BOLSEIRA

Rábade Uberos, S.

RESUMO

Neste ano analizouse o acondicionamento, no que se probaron dúas dietas distintas e con dous réximes diferentes de temperatura: as experiencias realizáronse por duplicado. As condicións foron:

- Dieta normal (3%) e auga constante a 20 °C.
- Dieta normal e auga con gradiente, empezando a temperatura ambiente e subindo ata os 20 °C.
- Dieta dobre e auga constante.
- Dieta dobre e auga con gradiente.

Realízase a valoración dos resultados baseándose nos seguintes estudos: índices de condición viscerais e da gónada, estudo histolóxico da gónada, analíticas bioquímicas maioritarias tanto da gónada como da víscera (porcentaxe de glicóxeno, lípidos e proteínas) e resultados das desovas.

Os resultados mostran que, en canto aos valores dos dous índices de condición, os valores máis altos obtéñense na experiencia do acondicionamento con dieta dobre e auga a temperatura constante, mentres que os máis baixos son: para o índice visceral, para as que teñen dieta normal tanto de auga constante como con gradiente, e co índice gonadal o peor resultado é para a dieta normal e auga con gradiente.

O estudo histolóxico da gónada indica que as ameixas que conseguiron un desenvolvemento gonadal maior foron as que estiveron tamén con dieta dobre e

en auga constante a 20 °C. Nas demais condicións aínda había reprodutores que non alcanzaban a madurez sexual. As primeiras desovas obtivéronse aos dous meses de empezar o acondicionamento para as ameixas que están en auga constante e unha dieta dobre.

En canto a cada un dos compoñentes bioquímicos maioritarios da gónada:

- En composición de glicóxeno, a tendencia en todas as condicións é a baixar, aínda que o factor que máis parece influír é a temperatura, que descende máis nas de temperatura constante; en canto á ración, non se ve unha evolución clara.
- As proteínas teñen un aumento da súa porcentaxe; as que máis aumentan son as que están nas condicións de auga constante, e en canto á ración non se observa influencia.
- Os lípidos soben nas catro condicións diferentes, pero o aumento maior é para as que tiveron auga constante e dieta dobre. Neste caso é notable a influencia dos dous factores dieta e temperatura.

Polo que se refire á mortalidade dos reprodutores, foi bastante alta en xeral (44%), observándose certa diferenza entre os diferentes réximes de temperatura, 50% no réxime de temperatura constante e 38% no réxime de temperatura con gradiente.

Non se realizou o acondicionamento de primavera por problemas de mortalidades de todos os reprodutores.

res e dificultade de conseguir outros en cantidades suficientes.

Comezouse un acondicionamento ensaiando diferentes taxas de renovación da auga partindo de ameixas no estadio de iniciación da gametoxénese. As condicións a estudar son as seguintes:

- Taxa de renovación de 1/3 do volume total por hora.

- Taxa de renovación de 1/5 do volume total por hora.

- Taxa de renovación de 1/7 do volume total por hora.

Nos tres casos a dieta é a mesma, e o réxime de temperatura é constante, con valores que oscilan entre os 18 e 20 °C. O estadio de desenvolvemento gonadal das ameixas é no inicio da gametoxénese.

PROXECTO**TÍTULO**

Sustainable Harvesting of Ensis (SHARE)- 90

INICIO: marzo 2004

FINALIZACIÓN: marzo 2007

ENTIDADE FINANCIADORA

INTERREG IIB «Atlantic Area»

PERSOAL**INVESTIGADORA PRINCIPAL**

Martínez Patiño, D.

Proxecto coordinado por Niall McDonough Irlanda.

INVESTIGADORES

Da Costa González, F.; Nóvoa Vázquez, S.; Ojea Martínez, J.

APOIO Á INVESTIGACIÓN

Álvarez Llamas, L. M.; Bouzamayor Yáñez, M. V.; Cotarelo Jardón, M. J.; Páez Pérez, F. J.; Ruíz Misioné, M.

BOLSEIRA

Rábade Uberos, S.

RESUMO

Este proxecto para o estudo de dúas especies de solénidos pertencentes ao xénero *Ensis* (*E. arcuatus* e *E. siliqua*) é unha iniciativa europea dentro do programa Interreg IIB «Atlantic Area», no que participan como socios o Reino Unido (C-Mar), Irlanda (BIM), Portugal (IPIMAR) e España (CIMA e Universidade da Coruña). O principal obxectivo é deseñar estratexias para unha produción sostible de *Ensis*, abordándose a partir do desenvolvemento de 5 tarefas.

Tarefa 1. Coordinación (C-Mar, Reino Unido)**Tarefa 2. Impactos medioambientais asociados á captura de *Ensis* (IPIMAR, Portugal)**

Tarefa 3. Desenvolvemento de tecnoloxías para o cultivo de solénidos (CIMA, España & C-Mar, Reino Unido)

Tarefa 4. Estudos xenéticos (Universidade da Coruña, España)**Tarefa 5. Calidade e transporte aos mercados (BIM, Irlanda)**

No CIMA de Ribadeo levarase a cabo a tarefa 3. É unha das partes do proxecto orientada a determinar o potencial das especies para o cultivo comercial e/ou o incremento dos stocks naturais das 2 especies desde o cultivo en criadeiro ata o taller comercial. As accións englobadas nesta tarefa son as seguintes:

O acondicionamento, fase importante para o desenvolvemento dos cultivos de bivalvos en criadeiro. Os

primeiros intentos de cultivo en Europa e América utilizaron reprodutores maduros provenientes do medio natural cando estaban listos para desovar. A pesar disto, técnicas de acondicionamento adecuadas para *Ensis* son necesarias se se quere obter semente para o seu cultivo no exterior en épocas con condicións de crecemento favorables. Para iso vanse establecer métodos para o correcto mantemento de reprodutores e a obtención de postas durante longos períodos de tempo, realizando probas con varias temperaturas e dietas.

O estudo do cultivo larvario, determinado o período larvario, e a temperatura e dieta óptimas. As técnicas de cultivo larvario para a produción de larvas e o seu desenvolvemento ata a fixación deben optimizar as condicións de cultivo para maximizar o crecemento e supervivencia, probando distintas temperaturas, dietas e salinidades. Os tanques de cultivo deben deseñarse para minimizar o mantemento e reducir as infeccións microbianas.

O cultivo de poslarvas e semente debe abordarse deseñando protocolos para maximizar o rendemento desta fase e poder transferilas ao medio natural a un taller adecuado e en momentos do ano que favorezan o crecemento. O obxectivo é desenvolver técnicas para o crecemento de poslarvas ata un taller de semente adecuado para o mantemento nun sistema de sementeiro e posteriormente que sexan levadas a lugares para o cultivo intermedio. Para iso realizaranse ensaios

con diferentes temperaturas, fluxos e racións de dietas para maximizar crecemento e supervivencia.

Unha vez no medio natural, a semente debe manterse ata conseguir o talle comercial, primeiro en sistemas intermedios que permitan unha posterior sementeira para cultivo comercial ou repoboación de bancos naturais. Estudaranse diferentes sistemas, determinando o seu rendemento en crecemento e supervivencia, para lograr curvas de crecemento completas para as 2 especies.

Neste primeiro ano fíxose un acondicionamento de *Ensis arcuatus* ensaiando dous réximes diferentes de

temperatura: un con auga fría a 15 °C e outro a temperatura constante de 20° C. Os mellores resultados corresponden ao acondicionamento con auga fría.

O acondicionamento da outra especie *Ensis siliqua* comezouse agora.

Fixéronse cultivos larvarios das dúas especies cun réxime estándar de alimentación

Ensáíase un método de mantemento de poslarvas e semente.

ACCIÓN DE INVESTIGACIÓN**TÍTULO**

Optimización dos procesos de fixación en larvas de bivalvos nos minicriadeiros. Análise do rendemento da semente con diferentes fontes de alimentación.

INICIO: xullo 2004

FINALIZACIÓN: xullo 2006

ENTIDADE FINANCIADORA

Plan Galego de Investigación e Desenvolvemento Tecnolóxico (PGIDT)
PGIDTCIMA 04/4

PERSOAL**INVESTIGADOR PRINCIPAL**

Guerra Díaz, A.

INVESTIGADORES

Martínez Patiño, D.; Nóvoa Vázquez, S.; IGAFa: Andrés Rivas, M. C.; Figueiro Casas, R.; Lastres Couto, M.; Martínez Rubal, A.

APOIO Á INVESTIGACIÓN

Loureiro Barcón, J.M.; Miranda Bamio, M.

BOLSEIRA

Búa Santamaria, I.

RESUMO

Un dos obxectivos da acción é normalizar, nas condicións dos "minicriadeiros" situados nos terreos anexos ao IGAFa (Illa de Arousa), a produción de microalgas en continuo, nun sistema formado por 20 unidades de produción de microalgas en bolsas con cultivos monoalgais de 400 l de volume. Para iso actúase en dous aspectos: regulando e automatizando o sistema de produción de microalgas, cun tratamento de filtración fina (<0,5 microns) en continuo; por outra parte, coa produción masiva da especie de microalga *Isocrysis tahitiana*, que soporta mellor as temperaturas elevadas (>20 °C), habituais nos minicriadeiros a partir de maio e que presenta un nivel de ácidos graxos poliinsaturados w3 e w6 superior ás microalgas tradicionais que se producen nos criadeiros de forma habitual. O sistema existente, de cultivo-colleita en descontinuo substitúese por outro de carácter continuo, con entrada regulada do medio enriquecido e colleita. A instalación do sistema é en tubo de vidro que se esteriliza diariamente con vapor de auga subministrado por un pequeno xerador. Ata o momento conseguíuse estabilizar a produción de cada bolsa de cultivo nunha colleita media de 60 l/día que equivalen a 0,36 g de peso seco. Estes cultivos monoalgais procuran manterse en fase estacionaria unha media de trinta días.

Outro dos obxectivos é a regulación e eficiencia térmica nas instalacións, principalmente no período esti-

val. Para iso, os sistemas existentes (ventilación lateral e cumieira e pantalla térmica) refórzanse cun sistema de nebulización de auga e coa substitución parcial dalgunhas pranchas transparentes situadas na cara sur do invernadoiro por outras translúcidas de color leitoso que deixan pasar as radiacións solares e mitigan o efecto térmico dentro da instalación.

Iniciáronse os ensaios con diferentes dietas na fase de preengorde, valorando dous aspectos: o talle mínimo en que pode saír a semente ao exterior (sementeiro), con razoables garantías de supervivencia, e, por outra parte, o carácter da dieta que pode subministrarse. A data en que se iniciou a acción non permitiu ensaiar con tamaños mínimos de semente (cribo de 1 mm, semente de 1,5-2 mm, 0,6 mg/ud), debendo realizarse con semente de rango maior (cribo de 2 mm, semente de 3-5 mm; 15 mg/ud). Iniciáronse estas probas a finais de outubro, coas tres especies previstas: *Tapes decussatus*, *Tapes semidecussatus* e *Venerupis pullastra*.

O atraso na aprobación administrativa da acción, sumado ao da incorporación da bolsa asignada a esta (no mes de novembro), provoca desaxustes no cronograma de actividade previsto e desaxustes na execución do orzamento aprobado.

ACCIÓN DE INVESTIGACIÓN**TÍTULO**

Impulso do cultivo da ostra rizada (Crassostrea gigas) en diferentes rías galegas.

INICIO: maio 2004

FINALIZACIÓN: xullo 2006

ENTIDADE FINANCIADORA

Dirección Xeral de Recursos Mariños (DXRM). Consellería de Pesca e Asuntos Marítimos. Xunta de Galicia.

PERSOAL**COORDINACIÓN TÉCNICA**

Rodríguez González, L. (DXRM)

COORDINACIÓN ADMINISTRATIVA

Fernández Cañamero, M. L. (CETMAR).

INVESTIGADORES

Guerra Díaz, A.; Montes Pérez, J.; CCMM: Fernández Conchas, R. D.; Pérez Bello, J. L.; IMIDA: García García, J.; García García, B.; Iglesias Estepa, D. (CETMAR).

APOIO Á INVESTIGACIÓN

Meléndez Ramos, M. I.; Penas Pampín, E.

RESUMO

O sector ostreícola galego baséase fundamentalmente no cultivo de ostra plana *Ostrea edulis* suspendida en batea. Desde hai décadas sofre problemas importantes derivados da ausencia de captación natural de semente autóctona e de mortalidades masivas debido ao parasito *Bonamia ostreae*. Como alternativa parcial, hai máis de 12 anos que se iniciaron cultivos experimentais de ostra rizada *Crassostrea gigas* en batea a partir de semente procedente de Francia, con bos resultados de crecemento e supervivencia. Aínda que esta especie non ten unha boa aceptación no mercado español, si é demandada polo mercado francés, sempre e cando se satisfagan os estándares de calidade que este demanda. Na busca dunha alternativa ao sector ostreícola galego, a DXRM emprende o presente proxecto co obxectivo de valorar desde un punto de vista integral –técnico, biolóxico e económico– a viabilidade deste cultivo en Galicia como posible complemento ao da ostra plana.

No CIMA estase a levar a cabo o estudo de todos os aspectos biolóxicos que inflúen na rendibilidade económica do cultivo desta especie (crecemento, mortalidade, índices de condición, resistencia á desecación, malformacións), así como doutros aspectos críticos na introdución desta especie (posibles recrutamentos e patoloxías asociadas). En maio de 2004 introducíronse lotes de ostra xuvenil (*naissain*) e de ostra de 18 meses de idade en 4 polígonos de bateas con concesión expe-

rimental para esta especie (Redondela A, O Grove A, O Grove F e Cambados D), así como na concesión intermareal das confrarías de Vilaxoán e Ribadeo. Con periodicidade mensual (ou bimensual nalgúns dos puntos), realizouse un seguimento en canto a crecemento, rendemento en carne (condición), mortalidade e malformacións. Ademais, cuadrimestralmente, realizáronse controis histopatolóxicos de todos os lotes.

O crecemento foi moi elevado, especialmente nos lotes de *naissain*, onde a lonxitude anteroposterior media dos lotes en novembro (67.1 ± 6.4 mm; media \pm dev. estándar) triplicaba a lonxitude inicial da semente no momento da súa introdución (22.0 ± 3.0). O peso total medio (30.3 ± 6.4 g) destes mesmos lotes en novembro era aproximadamente vinte e oito veces superior ao da semente introducida en maio (1.48 ± 0.56 g). No caso dos lotes de ostra introducida con 18 meses, o crecemento foi menor pero igualmente bo: a lonxitude media en novembro case duplicou a das ostras introducidas en maio, e o peso total cuadruplicouse. A condición das ostras incrementouse dunha forma rápida nos primeiros meses (primavera-verán), ata alcanzar un máximo en agosto, e a partir deste momento decrecen progresivamente durante o outono, alcanzando os valores mínimos en inverno. As mortalidades non foron moi elevadas, con valores medios de mortalidade acumulada do 14.4% nos lotes de *naissain* e do 11.1% nos lotes de ostra de 18 meses. Con

respecto ás malformacións, destaca a presenza de cámaras de xel quebradizas e que desprenden mal olor, e que foron habituais nas ostras cultivadas no polígono Redondela A. O grao de afectación por cámaras nos diferentes lotes estase a avaliar con técnicas de análise

de imaxe. En canto ao seguimento patolóxico, a análise dos primeiros lotes non mostra organismos parasitos nin enfermidades que estean relacionadas con mortalidades ou problemas patolóxicos doutro tipo.

3.1.2. ÁREA DE PATOLOXÍA

PROXECTO

TÍTULO

Bonamia ostreae life cycle investigations, optimised production of resistant *Ostrea edulis* spat, and studies of oyster (*Ostrea edulis*) immune mechanisms.

INICIO: abril 2003

FINALIZACIÓN: marzo 2005

ENTIDADE FINANCIADORA

Unión Europea, 5º Programa Marco, Contrato N° Q5CR-2002-72338

PERSOAL

INVESTIGADOR PRINCIPAL

Coordinador do proxecto: Hugh-Jones, D.

INVESTIGADOR PRINCIPAL NO CIMA

Villalba García, A.

INVESTIGADORES

Cao Hermida, M. A.; Carballal Durán, M. J.; Casas Liste, S. M.; Fuentes González, J. M.

APOIO Á INVESTIGACIÓN

Gregorio Chenlo, M. V.; Meléndez Ramos, M. I.; Penas Pampín, E.

BOLSEIROS

Comesaña Lestayo, P.; Rodríguez García, C.

RESUMO

Este proxecto está coordinado pola compañía irlandesa produtora de ostras ATLANTIC SHELLFISH LTD., e nel participan unha empresa francesa e outra galega (JOSÉ MARÍA DAPORTA LEIRO E HIJOS, S.L.), dúas cooperativas de produtores de ostras (holandesa e irlandesa) e a asociación británica de produtores de marisco, xunto con dous centros de investigación, "University College Cork" (Irlanda) e CIMA. O seu ámbito é a loita contra a bonamiose, unha enfermidade responsable do declive da industria da ostra plana *Ostrea edulis* en Europa e que constitúe o principal obstáculo para o seu relanzamento. O proxecto xestouse a partir dun proxecto previo no que se demostrou que unha estirpe de ostra plana denominada *Rossmore* é máis tolerante á bonamiose que ostras doutras poboacións europeas. A estirpe *Rossmore* obtívose mediante selección durante varias xeracións, utilizando como proxenitores ostras superviventes nunha zona de Irlanda con alta incidencia de bonamiose. Os obxectivos do proxecto son: 1) optimar a produción de semente da estirpe *Rossmore*, 2) confirmar que esta estirpe é máis tolerante á bonamiose e permite maiores taxas de supervivencia que as ostras autóctonas no proceso de engorde en varios países europeos, 3) esclarecer o ciclo biolóxico do parasito *B. ostreae*, facendo fincapé nas etapas que se desenvolven fóra da ostra

plana e 4) analizar os mecanismos inmunitarios da ostra plana e buscar diferenzas entre os de estirpes tolerantes e susceptibles á bonamiose que poidan constituír a base da tolerancia. O CIMA participa nos obxectivos 2 e 4.

No verán de 2003 colocáronse nunha batea da ría de Arousa ostras da estirpe de *Rossmore* e ostras recollidas en dous bancos naturais de Galicia, para comparar a taxa de supervivencia e a susceptibilidade á bonamiose ao longo do engorde en batea. Comprobouse que a mortalidade das ostras de orixe irlandés é similar á rexistrada polas ostras dunha das poboacións galegas, mentres que a da outra poboación galega foi significativamente inferior.

En decembro de 2003 colocáronse nunha batea da ría de Arousa ostras *Rossmore* (tolerantes) e ostras procedentes dunha zona de Irlanda onde a bonamiose non afectou nunca, polo que estas se consideran moi susceptibles á enfermidade. Planificouse comparar a capacitación inmunitaria das ostras de ambas as orixes en inverno, final da primavera e final do verán de 2004, momentos con diferente incidencia da bonamiose. Ademais, como referencia para as comparacións, leváronse á batea ostras dun banco natural galego

(ostras ben adaptadas ao medio galego) e ostras da especie *Crassostrea gigas* (especie resistente á bonamiose). A desaparición –¿roubo? – en maio de 2004 das ostras que se mantiñan na batea para desenvolver a comparación obrigou a introducir novos lotes de ostra das mesmas orixes, en verán, e a postergar as comparacións previstas, para dar tempo a que as ostras introducidas adquiran a bonamiose.

Ata o momento, a partir de mostras tomadas cando a enfermidade aínda non estaba presente, desenvóléronse análises sobre unha serie de parámetros relacionados coa capacitación inmunolóxica: número de total de hemocitos na hemolinfa, abundancia dos distintos tipos hemocitarios na hemolinfa, capacidade fagocítica dos hemocitos, produción de radicais tóxicos de osíxe-

no por metabolismo oxidativo (anión superóxido, peróxido de hidróxeno, óxido nítrico), niveis de proteínas de estrés (HSPs 70) nos hemocitos tras estrés térmico, niveis de diferentes actividades antiproteasa en hemocitos e plasma, niveis de fenoxidasa e niveis de actividade antibacteriana. Xa se detectaron diferenzas na capacitación inmunolóxica entre *O. edulis* e *C. gigas*, así como entre as estirpes de *O. edulis*. Ademais, púxose a punto a metodoloxía para separar proteínas dos hemocitos das ostras mediante electroforese bidimensional, o que permitirá comparar proteomas entre estirpes e especies de ostras. A interpretación do significado das diferenzas detectadas en relación co desenvolvemento da enfermidade debe esperar á conclusión da comparación nos momentos en que a enfermidade estea presente.

PROXECTO**TÍTULO**

Estudo de neoplasia diseminada e a alteración patolóxica "focos grandes de infiltración hemocitaria intensa" que afectan aos berberechos, Cerastoderma edule, de Galicia.

INICIO: setembro 2002

FINALIZACIÓN: setembro 2005

ENTIDADE FINANCIADORA

Plan Galego de Investigación e Desenvolvemento Tecnolóxico (PGIDT)
PGIDIT02RMA50101PR

PERSOAL**INVESTIGADORA PRINCIPAL**

Carballal Durán, M. J.

INVESTIGADORES

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

APOIO Á INVESTIGACIÓN

Meléndez Ramos, M. I.; Penas Pampín, E.

BOLSEIROS

Angueira Souto, M. C.; Díaz Costa, S. M.

RESUMO

No ano 1999 iniciouse un estudo para determinar as principais alteracións patolóxicas que afectan aos bancos de berberecho de Galicia. Observouse que a neoplasia diseminada e mais a enfermidade que denominamos "focos grandes de infiltración hemocitaria intensa" (FGIHI) son as patoloxías máis importantes. No ano 2002 comeza este proxecto coa intención de avaliar os efectos que causan estas enfermidades e determinar a súa orixe.

Estudouse a dinámica temporal da prevalencia e intensidade de neoplasia diseminada e FGIHI. Para iso, recolléronse mostras mensuais de 25 berberechos de talle comercial dos bancos naturais de Noia, Sarrido (Cambados) e Lombos do Ulla, aos que se lles realizou unha análise histopatolóxica. Nos 3 bancos estudados, observáronse variacións na prevalencia e intensidade de neoplasia, pero sen seguir un patrón estacional. Os valores de prevalencia media de neoplasia foron maiores no ano 2004 que no 2003, o que probablemente está relacionado cun aumento da densidade da poboación, como indican os valores de vendas de berberechos en lonxas desde o ano 2000 ata agora. A alteración patolóxica FGIHI só se detectou en berberechos de Sarrido. A prevalencia de FGIHI foi maior en 2004 que en 2003. Os valores de prevalencia de FGIHI variaron a través dos meses sen un patrón estacional.

Ademais de neoplasia e FGIHI, atopáronse outras patoloxías que causan lesións graves, como son a

parasitación por trematodos e a infección debida á presenza do haplosporidio *Haplosporidium edule*, aínda que este último cunha prevalencia moi baixa. Encontráronse outras patoloxías causadas por protistas e metazoos pero con menor grao de patoxenicidade.

Comparouse a variación temporal da temperatura e salinidade da auga de mar coa variación temporal da prevalencia de FGIHI e neoplasia. Para iso, utilizáronse os datos semanais de temperatura e salinidade dos bancos estudados, que foron medidos polo CCMM, e os datos destas variables medidos no momento en que se fixeron os mostraxes mensuais. Non se encontrou correlación entre estas variables e a prevalencia de FGIHI nin a de neoplasia en ningún dos 3 bancos estudados.

En relación coa enfermidade FGIHI, mediante estudos ultraestruturais demostrouse a presenza de partículas virais no citoplasma de células do foco inflamatorio. Estas partículas virais non están envoltas, forman agrupacións cristalinas e presentan características similares aos picornavirus. A presenza destes virus observouse en células fagocitadas e non fagocitadas do foco inflamatorio. As células con virus estaban moi degradadas, polo que non foi posible determinar se estas células eran hemocitos ou restos dun parasito protista non identificado. Estanse realizando máis estudos para identificar estas células.

O estudo ultraestrutural de células neoplásicas na hemolinfa mostrou que son de maior tamaño que os hemocitos, teñen un núcleo grande e pleomórfico, cun nucléolo moi patente e un citoplasma con escasos orgánulos. Resultados preliminares da observación de células neoplásicas en tecidos mostran características similares ás das células neoplásicas da hemolinfa. Estase avaliando se hai diferenzas morfolóxicas a nivel de ultraestrutura entre tipos de células neoplásicas de tecidos.

Puxéronse a punto as técnicas de citometría de fluxo para avaliar os niveis de ploidía de células neoplásicas. Atopáronse varios tipos de células con contidos anormais de DNA: hipodiploides, hiperdiploides, triploides-sexaploides e pentaploides. Estanse realizando análises cun número maior de individuos neoplásicos. Resultados preliminares indican maior variación nos niveis de ploidía.

Outro obxectivo deste proxecto é a determinación da etiloxía de neoplasia diseminada; para iso, estima-

rase a hipótese de etiloxía viral. Resultados preliminares indican a presenza de virus nas células neoplásicas da hemolinfa e de tecidos.

Coa intención de determinar a presenza de neoplasia diseminada noutros bivalvos, tomáronse mostras de ameixas nos bancos estudados que se procesaron para análise histopatolóxica. Non se observou a presenza de neoplasia en ameixas *Venerupis pullastra* e *Ruditapes philippinarum*.

Realizáronse ensaios para estudar a posible transmisión de neoplasia por cohabitación de berberechos neoplásicos con berberechos libres desta enfermidade. Previamente, determinouse se os individuos eran ou non neoplásicos mediante análise de frotis de hemolinfa, e despois situáronse individuos neoplásicos e sans en tanques en circuíto aberto durante 166 días. A enfermidade transmitiuse entre berberechos. Vanse iniciar novos ensaios para determinar se a enfermidade tamén se transmite de berberechos a ameixas por cohabitación en tanques en circuíto aberto.

PROXECTO**TÍTULO**

Os solénidos comerciais en Galicia tras a catástrofe do Prestige: Efectos da vertedura en determinados aspectos biolóxicos

INICIO: novembro 2003

FINALIZACIÓN: novembro 2005

ENTIDADE FINANCIADORA

Plan Galego de Investigación, Desenvolvemento e Innovación Tecnolóxica (PGDIT)
PGIDOT03RMA50101PR

PERSOAL**INVESTIGADORA PRINCIPAL**

López Gómez, Carmen.

INVESTIGADORES

Da Costa González, F; Darriba Couñago, S. (CET-MAR); Guerra Díaz, A.; Catoira Gómez, J. L. (Delegación da CPAM na Coruña); Álvarez Álvarez, C.

APOIO Á INVESTIGACIÓN

Meléndez Ramos, I.; Miranda Bamio, M.; Penas Pampín, E.

RESUMO

O obxectivo deste proxecto é estudar os efectos da catástrofe do Prestige en poboacións comerciais de solénidos, navalla (*Ensis arcuatus*) e longueirón (*Ensis siliqua*). Estúdanse os efectos a nivel patolóxico (histopatoloxía e bacterioloxía), inmunolóxico (variabilidade do hemograma, viabilidade hemocitos, dotación encimática, etc.), ciclo reprodutivo e desenvolvemento larvario. As mostraxes de navalla realízanse en San Martiño-Cíes (zona afectada, na ría de Vigo) e Means-Cambados (zona non afectada, da ría de Arousa); os de longueirón en Langosteira-Fisterra (zona afectada, ría de Corcubión) e Barra-Cangas (zona non afectada, ría de Vigo).

Estudo histopatolóxico.- A recollida de mostraxas planificada para a realización das dúas primeiras anualidades do proxecto completouse. Parte das mostraxas foron procesadas e están sendo observadas.

Estudo bacteriolóxico.- Realizáronse as mostraxes previstas, para a primeira anualidade, nos bancos de navalla de San Martiño-Cíes (afectado) e Means-Cambados (non afectado). Fíxose un reconto de bacterias totais, en placas de Marine Agar (MA) e no medio selectivo para vibrios Tiosulfato Citrato Bilis Sacarosa (TCBS). Os resultados do reconto de bacterias totais non parecen indicar diferenzas adxudicables ao nivel de afectación de fuel do Prestige, nas dúas localizacións, senón á localización xeográfica (zona externa / zona interna da ría). As navallas de Means-Cambados encóntranse no interior da ría de Arousa próximas a

efluentes de ríos e zonas urbanas, mentres que as de San Martiño-Cíes están na zona externa da ría de Vigo, afastadas de poboacións urbanas. Isto podería explicar que na maioría das mostraxes a maior carga bacteriana se detectase no banco de Means-Cambados, aínda que esta interpretación dos datos é preliminar.

Ciclo reprodutivo.- Mostrexáronse os bancos de navalla (Means e San Martiño) e longueirón (Fisterra e Barra) durante 2 ciclos reprodutivos completos inmediatamente despois do accidente do Prestige (novembro do 2002). Os resultados dos datos biométricos e índices de condición dos diversos tecidos están sendo analizados. O procesamento histolóxico e observación microscópica das primeiras mostraxes estase levando a cabo. A evolución do índice de condición gonadal da navalla parece mostrar un patrón similar nos dous ciclos estudados (2003 e 2004). Os 2 bancos de navalla mostran resultados similares, se ben cómpre completar a observación das preparacións histolóxicas para a obtención de máis datos que permitan a elaboración de conclusións.

A evolución do índice gonadal do longueirón tamén parece moi similar nos dous bancos durante o ciclo do ano 2003, mentres que no ciclo de 2004 no banco de Barra o índice comeza o seu incremento un mes antes que no banco de Fisterra. A observación das preparacións histolóxicas tamén nos achegará máis datos para establecermos conclusións.

Estudo das larvas.- O cultivo larvario levouse a cabo por duplicado en tanques de 500 l, cunha densidade inicial de 5 ovos fecundados por ml.

Seguíronse 13 cultivos larvarios de navalla de Rodas-Cíes e 10 de Means-Cambados. Tomáronse mostras para análises bioquímicas e cálculo de peso seco/individuo a día 0 (ovo), día 1, día 8, día 15 e día 20. Non se atoparon diferenzas significativas nin en crecemento nin en supervivencia. As análises bioquímicas están en proceso de elaboración.

En canto ao longueirón, seguíronse 3 cultivos larvarios (pois soamente se conseguiron 3 desovas viables) do banco de Fisterra e 2 do banco de Barra (ría de Vigo). Tomáronse mostras para análise bioquímica e cálculo de peso seco/individuo a día 0, día 8 e día 15 en cultivo de Fisterra, e a día 0, día 2 e día 5 no de Barra, e os resultados de crecemento non mostran diferenzas significativas.

ACCIÓN DE INVESTIGACIÓN**TÍTULO**

Optimización do cultivo de ostra plana en Galicia mediante o control do parasito Bonamia ostreae con técnicas de diagnóstico rápido.

INICIO: xaneiro 2004

FINALIZACIÓN: decembro 2006

ENTIDADE FINANCIADORA

Plan Galego de Investigación e Desenvolvemento Tecnolóxico (PGIDT)

PERSOAL**INVESTIGADOR PRINCIPAL**

Montes Pérez, J.

INVESTIGADORES

CCMM: Fernández Conchas, R.; Pérez Bello, J. L.

APOIO Á INVESTIGACIÓN

Meléndez Ramos, M. I.; Penas Pampín, E.; González Casal, G.; Alonso Fariña, B. (CCMM).

RESUMO

En Galicia, o cultivo de moluscos bivalvos é de gran importancia económica e social. A existencia de enfermidades limitou, en ocasións, o desenvolvemento destes cultivos, como é o caso da ostra plana (*Ostrea edulis* L.), debido ás altas mortalidades asociadas á presenza do parasito *Bonamia ostreae* (incluído na Lista II da Directiva Comunitaria 91/67/CEE), que provoca a enfermidade coñecida como bonamiose.

Nos últimos anos, debido á falta de semente de ostra e ás altas mortalidades orixinadas pola bonamiose, os ostreicultores optaron, na súa maioría, por importar ostra procedente de diferentes países, con diversos talles, algúns próximos ao tamaño comercial, coa intención de diminuír o tempo de cultivo na costa galega. Esta práctica entraña un grave risco de potenciación do parasito e non favorece a redución da enfermidade.

Nesta acción, preténdese utilizar de forma rutineira a técnica da reacción en cadea da polimerasa (PCR) para axilizar o control e a motorización/monitorización dos cultivos de ostra plana existentes en Galicia. Para afondar neste control, empréganse complementariamente as técnicas histolóxicas clásicas. Desta maneira, inténtase ofrecerlle ao ostreicultor unha información clave á hora de decidir as súas estratexias de cultivo e os momentos máis adecuados para a súa venda.

Así mesmo, tamén se realizan controis de lotes de ostra á súa chegada a Galicia que nos permiten coñecer os niveis de parasitación na ostra importada no inicio do seu cultivo na costa galega e informar diso os ostreicultores.

A experiencia recollida en anteriores investigacións, relacionadas tanto con traballos sobre estratexias de cultivo de ostra plana como coa técnica da reacción en cadea da polimerasa (PCR) para a detección de *Bonamia ostreae*, é a base de aplicación da acción, cos seguintes obxectivos:

- Mellorar a monitorización e o control das poboacións de ostra cultivadas en batea en Galicia. Iniciar o control das importacións de ostra plana en Galicia.
- Subministrarlle ao ostreicultor unha información útil á hora de decidir as estratexias de cultivo e o momento máis aconsellable para a venda.
- Avalar a implantación dun servizo de control permanente para asesorar o sector ostreicultor.

ACCIÓN DE INVESTIGACIÓN**TÍTULO**

*Desenvolvemento dun programa de selección xenética para producir unha estirpe de ostra plana, *Ostrea edulis* L., resistente á bonamiose.*

INICIO: xaneiro 2004

FINALIZACIÓN: decembro 2006

ENTIDADE FINANCIADORA

Plan Galego de Investigación e Desenvolvemento Tecnolóxico (PGIDT)

PERSOAL**INVESTIGADOR PRINCIPAL**

Villalba García, A.

INVESTIGADORES

Carballal Durán, M. J.; Fuentes González, J. M.; García Fernández, A. (Criadeiro de Moluscos de Punta Quilme, Illa de Arousa)

APOIO Á INVESTIGACIÓN

Gregorio Chenlo, M. V.; Meléndez Ramos, M. I.; Penas Pampín, E.; Varela Manso, O. M.

BOLSEIROS

Comesaña Lestayó, P.; da Silva Scardua, P.M.

RESUMO

O problema máis importante que afecta ao proceso de engorde de ostra plana no litoral galego é a alta mortalidade provocada polo parasito *Bonamia ostreae*. A Dirección Xeral de Formación Pesqueira e Investigación (DXFPI) considerou prioritario o desenvolvemento dun programa de selección dunha estirpe de ostra plana con taxa de supervivencia elevada ata completar o engorde, baseado na resistencia á bonamiose. Nun estudo previo financiado pola DXFPI, no que se avaliaron varias familias de ostra plana orixinadas a partir de orixes xeográficas diversas, comprobouse que hai unha variabilidade significativa na susceptibilidade á enfermidade e na taxa de supervivencia nas poboacións de ostra plana e que a exposición dunha poboación natural á enfermidade, prolongada ao longo dos anos, podería determinar un proceso de selección natural de tolerancia á enfermidade. Estes antecedentes constitúen unha base sólida para desenvolver un programa de selección xenética que proporcione unha estirpe de ostra plana de calidade (taxa de supervivencia alta) para o cultivo industrial da ostra plana en Galicia. A finalidade desta acción é producir a primeira xeración de semente de ostra plana, utilizando como reprodutores ostras das familias favorables identificadas no estudo previo.

Nunha primeira etapa producíranse varias familias de semente de ostra utilizando como reprodutores ostras escollidas de cada unha das familias que se mostraron máis vantaxosas no estudo previo, así como un grupo de ostras recollidas ao azar dunha poboación natural de Galicia que servirá como referencia. A

semente producida engordarase nunha batea situada nunha zona da ría de Arousa onde a prevalencia da bonamiose é alta. Ao longo do proceso de engorde, avaliarase a mellora en caracteres produtivos (crecemento, supervivencia, rendemento en carne) e na susceptibilidade á bonamiose e outras enfermidades das familias de semente de ostra plana producidas, comparando os valores correspondentes entre as familias da primeira xeración de selección e as derivadas da poboación de referencia.

Ademais, compararase a capacitación inmunolóxica entre as familias de semente de ostra plana producidas a partir de reprodutores seleccionados e as derivadas da poboación de referencia, co fin de determinar se a diminución da susceptibilidade á enfermidade é consecuencia dun fortalecemento xeral do sistema inmunitario da ostra ou ben resultado do incremento da capacidade de neutralizar ou destruír o patóxeno específico responsable da enfermidade. No primeiro caso, o programa operaría seleccionando individuos máis vigorosos e capaces de afrontar con máis garantías condicións estresantes de natureza variable, mentres que no segundo caso, existiría o perigo de seleccionar individuos susceptibles (ou moi susceptibles) a novas condicións de estrés (por exemplo, enfermidades novas). Os resultados que se obteñan servirán de base para o deseño da seguinte etapa do programa de selección.

O desenvolvemento do programa sufriu un importante atraso debido a que a primeira etapa, é dicir, a

producción de novas familias de semente, non tivo éxito no criadeiro industrial elixido inicialmente, o que obrigou a pospoñer o desenvolvemento desta primeira

etapa ata que as novas instalacións de criadeiro de moluscos do CIMA estean en funcionamento e poidan ser usadas para comezar de novo.

3.1.3. ÁREA DE PROCESOS OCEANOGRÁFICOS COSTEÍROS

PROXECTO**TÍTULO**

*Depuración de toxinas de tipo diarreico (DSP) no mexillón *Mytilus galloprovincialis* e de tipo amnésico na vieira *Pecten maximus*.*

INICIO: agosto 2004

FINALIZACIÓN: agosto 2007

ENTIDADE FINANCIADORA

Dirección Xeral de Investigación e Desenvolvemento.
Consellería de Innovación, Industria e Comercio

PERSOAL**INVESTIGADOR PRINCIPAL**

Blanco Pérez, J. C.

INVESTIGADORES

Arévalo, F.; Borrás, G.; Correa, J.; Fernández, M. L.;
Maroto, J.; Moroño, A.; Pérez Acosta, C.; Salgado, C.

APOIO Á INVESTIGACIÓN

Mariño, M. C.; Muñiz, S.

BOLSEIRO

García, A.

RESUMO

A acumulación nos bivalvos de toxinas procedentes do fitoplancto é probablemente o principal problema do cultivo e da explotación dos bivalvos en Galicia e noutros lugares de Europa e do mundo. As toxinas non inciden da mesma forma nas distintas especies explotadas. As combinacións toxina/especie que máis repercusión teñen económica e socialmente son, en Galicia, as de tipo DSP no mexillón e as de ASP na vieira. As toxinas ASP por causa dos prolongados tempos de depuración e as DSP pola frecuencia da súa aparición e polos recentes indicios do seu potencial carcinoxénico.

A maior parte das estratexias para eliminar ou, polo menos, mitigar as consecuencias destes procesos pasan, ademais de por realizar un control estrito da presenza de toxinas, por conseguir que os bivalvos acumulen menos cantidade de toxinas ou que as eliminen máis rapidamente. Para isto resulta necesario coñecer os mecanismos implicados nestes procesos, a cinética destes e os factores que a regulan. Aínda que se realizaron avances significativos nestes temas, os resultados obtidos ata o momento non foron todo o eficaces que sería desexable, fundamentalmente porque existe aínda unha notable carencia de coñecemento das bases da depuración e da súa regulación.

Para solucionar este problema e abrir novas vías para o desenvolvemento de sistemas de depuración acelerada propoñemos os seguintes obxectivos, organizados en catro grupos que se aplican ás toxinas ASP na vieira

Pecten maximus e ás DSP no mexillón *Mytilus galloprovincialis*, pero dentro dos cales os obxectivos concretos se axustan ás peculiaridades de cada combinación organismo/toxina:

- 1.- Control ambiental e nutricional da depuración.
 - 1.1.- Efecto da temperatura (ASP, DSP) do osíxeno disolto (ASP).
 - 1.2.- Efecto do metabolismo anaerobio inducido pola emersión (DSP).
 - 1.3.- Efecto da cantidade de alimento e do seu tipo (pola riqueza en materiais non degradables e polo seu contido en substancias que poidan competir coas toxinas ou eliminar os seus receptores) (ASP, DSP).
- 2.- Mecanismos básicos de eliminación das toxinas.
 - 2.1.- Balances de toxinas (ASP, DSP).
 - 2.2.- Capacidade degradativa de órganos ou tecidos (ASP, DSP).
- 3.- Distribución das toxinas nos bivalvos.
 - 3.1.- Distribución intracelular (ASP, DSP).
 - 3.2.- Receptores das toxinas (ASP, DSP).
 - 3.3.- Distribución anatómica (DSP).
- 4.- Biotransformación das toxinas.
 - 4.1.- Biotransformacións en cada órgano (ASP, DSP).
 - 4.2.- Efecto das biotransformacións na cinética de eliminación (ASP, DSP).

A obtención destes resultados, como mínimo, establecería as bases sobre as que se sentan os procesos de depuración e de acumulación destas toxinas e mellorarían as posibilidades de control sanitario por medio da contribución á modificación da normativa existente na UE. Ademais, poderían encontrarse métodos de depuración de aplicación directa e abriríanse novas posibilidades para o desenvolvemento de estirpes de depuración rápida ou de acumulación lenta.

Segundo o plan de traballo do proxecto, realizáronse as seguintes actividades:

1.- Toxinas DSP en mexillón

1.1. Experimento de efecto da emersión e da cantidade de alimento: deseñouse e realizouse un experimento factorial considerando 4 factores: concentración de toxina no mexillón, abastecemento de alimento previo á emersión, tempo de emersión e abastecemento de alimento posterior á emersión. Ao rematar este, fíxose unha extracción das toxinas da glándula dixestiva do mexillón e analizouse a cantidade de toxinas nos extractos por medio de HPLC conectado ao espectrofotómetro de masas. Na actualidade estanse a cuantificar os derivados das toxinas por medio de hidrólise alcalina.

1.2. Distribución anatómica das toxinas no mexillón. Aproveitando un episodio tóxico de DSP, mantivé-

ronse mexillóns contaminados durante 8 semanas en instalación en terra. Semanalmente obtivéronse mostras (3 lotes de 30 mexillóns) que se diseccionaron en dúas partes: glándula dixestiva e resto dos tecidos brandos. As toxinas das mostras foron extraídas e cuantificadas e algunhas mostras seleccionadas foron sometidas a hidrólise para cuantificar o seu contido en derivados das toxinas principais. O resultado foi que a cantidade de toxinas DSP en tecidos diferentes da glándula dixestiva é desprezable. As análises completáronse para obter información máis detallada sobre a depuración e a transformación das toxinas.

2.- Toxinas ASP en vieira

2.1. Experimento de efecto da cantidade e tipo de alimento e do efecto de factores ambientais: aprazouse o estudo da calidade de alimento e abordouse conxuntamente o do efecto da cantidade de alimento e da temperatura: o experimento non encontrou diferenzas significativas nin coa cantidade de alimento nin coa temperatura. Aínda que o efecto observado deste último factor foi na dirección esperada, a dispersión interindividual dos valores de contido en ácido domoico nas vieiras resultou moito máis variable que o esperado polas estimacións previas, polo que resulta difícil obter resultados estatisticamente significativos.

ACCIÓN DE INVESTIGACIÓN**TÍTULO**

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

INICIO: outubro 2002

FINALIZACIÓN: outubro 2004

ENTIDADE FINANCIADORA

Plan Galego de Investigación e Desenvolvemento Tecnolóxico (PGIDT)
PGIDITCIMA 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 ao home como aos recursos explotables. Porén, 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 nin de persoal adestrado, ou ben para mellorar a utilidade dos datos obtidos facéndoos de maior aplicabilidade aos bancos naturais. Os datos necesarios para complementar o sistema de seguimento son os nutrientes inorgánicos e o carbono e nitróxeno da materia orgánica particulada. Por todo iso, na presente acción prevense 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.- Determinar as concentracións de materia orgánica particulada na auga de 12 estacións hidrográficas das rías galegas, con periodicidade semanal.
- 3.- Avaliar se resulta imprescindible para estimar a 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.- Estimar a relación existente entre as estimacións das distintas variables oceanográficas nas estacións hidrográficas e nas zonas de produción.

Conseguíronse os obxectivos na súa totalidade.

As concentracións de nutrientes nas mostras obtidas polo CCMM foron obtidas e subministradas a ese centro. As concentracións de C e N particulado foron determinadas en 12 estacións hidrográficas do CCMM, así como no centro dun polígono de bateas, na área de produción marisqueira próxima ao CIMA e en catro profundidades dunha estación de mostraxe na zona dos Lombos do Ulla.

A partir dos datos obtidos polo CCMM nos controis semanais que realiza, é posible estimar as concentracións de materia orgánica, medida como N e C particulados, aínda que cunha precisión moderada. Algo menos do 60% da varianza na concentración da materia orgánica nas rías pode predicirse cos datos do sistema de control.

Existe relación entre os valores das variables oceanográficas nas estacións hidrográfica e nas zonas de produción (Polígono de bateas, Lombos do Ulla e CIMA), aínda que a relación foi moi boa unicamente no caso do polígono de bateas. Nos outros dous, especialmente no caso dos Lombos do Ulla, as tendencias son similares ás rexistradas no resto da ría, pero os valores son, en xeral, moi distintos.

Ademais, foi posible estimar a redución media de materia orgánica no centro dun polígono de bateas,

que resultou ser de aproximadamente un 20%, así como o aumento de amonio, que foi do 36% no tramo entre 5 e 10 metros de profundidade.

Finalmente, estudáronse as variacións de materia orgánica coa proximidade ao fondo nos Lombos do Ulla, para coñecer se se podería producir a depleción

de alimento por causa da acción do bentos, pero as diferenzas encontradas foron moi pequenas, polo que, a efectos prácticos de alimentación de bivalvos, pode considerarse homoxénea toda a capa de auga nesta zona, con excepción soamente da capa moi superficial.

3.1.4. ÁREA DE RECURSOS MARIÑOS

ACCIÓN DE INVESTIGACIÓN**TÍTULO**

Monografía sobre a bioacumulación dos compoñentes do fuel pesado, con especial referencia aos posibles efectos do procedente do Prestige

INICIO: novembro 2003

FINALIZACIÓN: decembro 2004

ENTIDADE FINANCIADORA

Plan Galego de Investigación e Desenvolvemento Tecnolóxico (PGIDT)

PERSOAL**INVESTIGADOR PRINCIPAL**

Blanco Pérez, J. C.

INVESTIGADOR

Iniesta Soto, R.

RESUMO

A xestión de incidentes do tipo das verteduras ao mar de fuel ou petróleo, desde o punto de vista dos recursos pesqueiros, depende en boa parte da dispoñibilidade de información relevante en formato facilmente accesible. Un dos aspectos máis importantes deste tipo de incidentes é a acumulación de produtos tóxicos en organismos empregados na nutrición humana, tanto dos procedentes de poboacións explotables como das actividades de acuicultura. Nesta acción trátase de sintetizar toda a información existente sobre a bioacumulación dos derivados do petróleo presentes nos fueles pesados nas principais especies de organismos explotables da costa de Galicia.

O obxectivo desta acción foi, polo tanto, a preparación dunha monografía onde se recompila a información existente nos seguintes ámbitos:

- 1.- Principais compostos dos fueles pesados. Composición do fuel do Prestige.
- 2.- Procesos e produtos de envellecemento e degradación do fuel pesado.
- 3.- Biodispoñibilidade dos distintos compostos.

4.- Acumulación de compoñentes e dos produtos do envellecemento e degradación (mecanismos e taxas de adquisición e eliminación).

4.1. No plancto.

4.2. En moluscos bivalvos, con especial atención ao mexillón, ameixa fina, ameixa babosa, ameixa rubia, berberecho, solénidos e pectínidos.

4.3. En moluscos gasterópodos, con especial atención á orella de mar, lapas e bigaros.

4.4. En moluscos cefalópodos, con especial atención á xiba, o polbo e a lura.

4.5. En crustáceos. Percebe, nécora, centola, boi de Francia e cigala.

4.6. En equinodermos. Ourizos de mar.

4.7. En peixes.

5.- Efectos dos procesos de limpeza e rexeneración sobre a acumulación dos derivados do fuel nos organismos.

A monografía está terminada, e unicamente está pendente da preparación dunha introdución para ser publicada.

ACCIÓN DE INVESTIGACIÓN**TÍTULO**

Avaliación da abundancia larvaria e do recrutamento da semente do mexillón, Mytilus galloprovincialis, na costa galega.

INICIO: xaneiro 2004

FINALIZACIÓN: xaneiro 2007

ENTIDADE FINANCIADORA

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

PERSOAL**INVESTIGADOR PRINCIPAL**

Fuentes González, J. M.

INVESTIGADOR

Molares Vila, J.

APOIO Á INVESTIGACIÓN

Andrade García, M.; Benito Domec, J.; Fernández Abuín, I.; Gregorio Chenlo, M. V.

BOLSEIRA

Lorenzo Abalde, S.

RESUMO

O cultivo de mexillón iniciouse 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. A pesar de que un estudo recente, levado a cabo no CIMA polo noso equipo, demostra as vantaxes do uso de semente obtida mediante cordas colectoras, ambos os métodos de captación seguen utilizándose na actualidade.

Non obstante, o método da obtención de semente mediante cordas colectoras está sendo cada vez máis empregado polo sector mexilloeiro e fortemente promovido, con nova lexislación, desde a Administración pesqueira galega. Desde o ano 1999, e co obxectivo de asesorar tanto ao sector mexilloeiro na súa estratexia de obtención de semente como á propia Administración pesqueira na súa política reguladora, o Centro de Control do Medio Mariño (CCMM), en colaboración co Centro de Investigacións Mariñas (CIMA), emite informes semanais sobre a abundancia dos diferentes estados larvarios do mexillón en augas das diferentes subzonas nas que se encontran situados os polígonos de cultivo do mexillón nas rías galegas. Estes informes baséanse en datos obtidos en mostraxes realizadas polo Centro de Investigacións Mariñas, ini-

cialmente (1999-2001) no contexto do proxecto de investigación "PGIDT-CIMA 99/6 Distribución espazo-temporal das larvas e poslarvas do mexillón no plancto da ría de Arousa" e recentemente (2002-2003) no contexto da acción de investigación "PGIDT-CIMA 02/5 Optimización dos protocolos de mostraxe de larvas de mexillón nas rías galegas". Como consecuencia da demostrada utilidade dos informes emitidos, tanto para o sector cultivador como para a propia Administración, a Dirección Xeral de Recursos Mariños, nun escrito do 29 de setembro de 2003, considera que... "unha vez validada a utilidade das actuacións e posta a punto das técnicas de seguimento, faise imprescindible que as citadas accións se transformen nun *monitoring* e que, de forma rutineira, se dispoña de información técnica tanto na apertura e peche das campañas como en todos aqueles casos nos que sexa preciso dispoñer da citada información técnica para a toma puntual de decisións...", e máis adiante "...considera fundamental a continuidade das accións levadas a cabo polos equipos do Centro de Control do Medio Mariño e do Centro de Investigacións Mariñas".

O obxectivo desta acción de investigación é seguir dando resposta a estas necesidades, continuando coa obtención e análise das series de datos temporais sobre a abundancia dos diferentes estados larvarios do mexillón na columna de auga e iniciando as series de datos relativas ao recrutamento da semente deste molusco nas zonas intermareais rochosas e nas cordas colectoras. A curto prazo, esta información permitiranos asesorar o sector mitilicultor na súa estratexia de obtención de semente e a Administración pesqueira galega

nas súas decisións sobre o inicio e o cerramento dos períodos de extracción e captación natural de semente de mexillón (Decreto 406/1996). A medio e longo prazo, os datos obtidos permitirán incrementar o noso coñecemento sobre a dinámica poboacional do mexillón nos seus primeiros estadios de vida e, en consecuencia, aumentar a nosa capacidade predictiva dos procesos biolóxicos que a conforman (épocas e número de desovas, dinámica larvaria, fixación e recrutamento).

Para iso, durante o ano 2004 tomáronse, con periodicidade semanal, mostras de plancto en 13 puntos das rías galegas (estacións V1, V2, V3 na ría de Vigo; P2, P3 na ría de Pontevedra; A3, A4, A9 na ría de Arousa; M2 e M5 na ría de Muros; L1, L2 e L4 na ría de Ares-Betanzos, da rede de seguimento do Centro de Control do Medio Mariño), a partir das cales determinouse a abundancia (larvas/metro cúbico) dos distintos estados de desenvolvemento larvario do mexillón (larvas en D e larvas con "ollo"). Ademais, desde maio ata decembro de 2004, realizáronse avaliacións do recrutamento

da semente de mexillón (mexilla) en zonas rochosas intermareais de 6 localidades da costa galega (A Guarda, Cabo Udra, San Vicente, Monte Louro, Merexo e O Portiño), para o cal determinouse o número de individuos fixados (recrutas), a súa cobertura e a súa biomasa, en superficies de control de 1 metro cadrado (3 superficies de control por cada localidade), que foran previamente (abril 2004) preparadas mediante raspado e eliminación da biomasa que contiñan. Por ultimo, tamén se avaliou o recrutamento da semente de mexillón en cordas colectoras, mediante a determinación, en outubro de 2004, do número de individuos recrutados por metro de corda, o seu talle medio e a súa biomasa, en dúas series de cordas colectoras, colocadas en marzo e xuño de 2004 respectivamente, en 12 diferentes polígonos de cultivo das rías de Ares-Betanzos (2), Muros (3), Arousa (4), Pontevedra (2) e Aldán (1). Neste estudo tamén se compararon as diferenzas de recrutamento (n.º de individuos, talle medio e biomasa) entre dúas profundidades de cultivo (3 e 9 metros), en cada un dos polígonos de cultivo e series de cordas consideradas.

ACCIÓN DE INVESTIGACIÓN**TÍTULO**

Ampliación do sistema de información xeográfica orientado á xestión dos recursos específicos (SIGRE-MAR) aos 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.; Sánchez Mata, A.; Santos Piñeiro, I.; Freire Botana, J. (UDC); Laza Fidalgo, R. (UVIGO); Pavón Rial, M. R. (UVIGO); Rodríguez Carballo, S. (CPAM) e outros.

APOIO Á INVESTIGACIÓN

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

BOLSEIROS

Crego Mata, A.; Rodal Mallo, M.

RESUMO

En Galicia, o marisqueo xestionase mediante un modelo de **coxestión** baseado na comunidade. O **colectivo de mariscadores** ten a oportunidade de definir a distribución do esforzo que máis lle convén, en función das características do mercado e da poboación explotada, mentres que a **administración pesqueira** ten a obriga de tutelar a actividade extractiva, co fin de evitar un mal uso dos recursos marisqueiros.

Os bancos marisqueiros están xestionados principalmente polo control dos "input", isto é, mediante a limitación da cantidade de esforzo aplicado. Este control realízase de tres maneiras diferentes: limitando o número de PERMEX, controlando o número de xornadas extractivas ou modificando a cota por persoa e xornada. Desde a aparición dos plans de explotación en 1992, as vedas temporais fixas, do 1 de abril ao 30 de setembro, non se utilizan nas zonas de autorización. Unha alternativa interesante ás vedas é a rotación entre zonas. Con esta medida evítase o desabastecemento do mercado e, ao mesmo tempo, acádase que as diferentes partes en que se subdivide o ámbito territorial dunha entidade teñan períodos de descanso entre sucesivas colleitas. A elección do momento adecuado para cambiar de zona de traballo é fácil se dispoñemos de información en tempo real sobre as variacións diarias na CPUE ou sobre a distribución de talles das capturas. A análise da evolución da CPUE pode ser útil para detectar problemas de sobreexplotación, sempre e cando poidamos demostrar que esta variable está

relacionada coa abundancia do recurso. Xeralmente, os mariscadores/as compensan o descenso de densidade cun período maior de traballo en cada xornada. Polo tanto, mentres non se cambie a unidade de esforzo, de traballo por xornada a traballo por hora, non debemos confiar neste índice para organizar a rotación entre zonas. O normal é que a medida que transcorren os días de explotación, ocorra un descenso do talle medio dos individuos recolectados. Cando o talle medio destes individuos é inferior a un valor de referencia, establecido polos responsables do plan para cada zona, é necesario cambiar de zona de traballo.

Os métodos habituais de **avaliación dos stocks** de especies mariñas son as **mostraxes directas** dos bancos e a análise das **estadísticas pesqueiras**. As avaliacións dos stocks mediante mostraxes directas dos bancos deben realizarse utilizando un deseño fixo que non sufra modificacións ao longo do tempo. A análise das estadísticas pesqueiras require dispoñer de información sobre as **capturas**, o **esforzo** aplicado para obtelas e o **lugar de procedencia** do recurso.

A xestión dos recursos marisqueiros non pode realizarse do mesmo modo que se xestionan as pesqueiras de especies peláxicas. No marisqueo, os individuos son sésiles ou mostran escasa mobilidade (non se redistribúen despois da actividade extractiva), e xeralmente son especies cun ciclo de vida curto (1-3 anos). Estas características impiden o emprego dalgunhas medidas

técnicas habituais na xestión de pesqueiras e fan necesario un seguimento en tempo real da actividade extractiva co fin de evitar situacións de sobrepesca local en zonas determinadas dos bancos.

A **xestión adaptativa** permite reaccionar ante cambios das condicións ambientais ou fluctuacións inesperadas do mercado, modificando a intensidade de pesca en cada zona en función da información obtida. Unha mellora na obtención, almacenamento e análise da información en tempo real sobre a actividade extractiva aumentará a capacidade de resposta dos responsables dos plans de explotación.

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). Á vista dos resultados obtidos con ese sistema, a mediados de 2001 comezouse o deseño dunha nova base de datos, co mesmo formulamento e funcionalidade que a anterior, pero neste caso preparada para todos os recursos marisqueiros, incluídos algas e poliquetos.

A diferenza fundamental entre esta base de datos e as bases convencionais é que nesta cada elemento almacenado ten definida a súa posición espacial, o que permite representar e analizar a información sobre unha base xeográfica, combinando información gráfica e alfanumérica, para xerar nova información. Esta base de datos, denominada SIGREMAR, 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 seren utilizadas no deseño e seguimento dos plans de explotación.
- **Centralizada**, na base de datos mestra instalada no CCMM, que pode recoller toda a información almacenada en cada unha das réplicas distribuídas entre o sector, xunto con outros datos introducidos directamente.

A utilización dun SIG na planificación e xestión dos recursos naturais axiliza os procesos de integración da información, tanto gráfica como alfanumérica, procedente de distintas fontes, permitindo actualizar a información de maneira case inmediata e xerar informes periódicos do estado dos recursos. De modo que a administración e os sectores responsables da súa explotación poden dispoñer de información permanentemente actualizada para xestionar os recursos mediante criterios racionais.

Na actualidade, a base de datos e a aplicación informática que a xestiona están completamente desenvolvidos e probados. Todas as asistencia técnicas das confrarías, biólogos de zona das delegacións e axentes de Extensión da Consellería de Pesca coñecen o seu funcionamento e dispoñen dunha réplica de SIGREMAR. Na base de datos introducíronse todos os plans de explotación marisqueira desde 2002 ata 2004. A información referente a gran parte dos plans de explotación está sendo verificada polas asistencia técnicas das confrarías.

ACCIÓN DE INVESTIGACIÓN**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.

INVESTIGADORES

Sánchez Mata, A.; Santos Piñeiro, I.

APOIO Á INVESTIGACIÓN

Darriba Santiago, C.; Martínez Verde, G.

BOLSEIROS

Crego Mata, A.; Rodal Mallo, M.

RESUMO

Neste resumo móstranse os resultados máis destacados da acción "Cartografía e Avaliación das Zonas e Especies de Interese", englobada dentro do Plan de Actuación para a Recuperación dos Lombos do Ulla.

Cos resultados das avaliacións directas realizadas en 2002-04 pódese afirmar que a produción de berberecho no banco está aumentando. Unha boa parte do banco, que nos dous primeiros anos non recrutou berberecho, nestes momentos ten unha densidade media de 283 individuos por metro cadrado, co que as expectativas para a campaña do 2005 son boas. As razóns desta rápida recuperación poden ser diversas e están sendo avaliadas, pero todos os indicios apuntan a que a mellora na xestión é a causa fundamental.

Os Lombos do Ulla, ademais de berberecho, producen ameixas (fina, babosa e xaponesa), que se extraen como especies acompañantes. Estes recursos teñen zonas de distribución reducidas e abundancias moi inferiores ás do berberecho. Por este motivo, as avaliacións directas realizadas no banco non ofrecen para estas especies valores de abundancia consistentes. Por outro lado, as capturas de ameixas ao longo dos tres anos de estudo non mostran recuperación ningunha destes recursos. Cabe a posibilidade de que estea aumentando o stock, pero debido ao menor crecemento destas especies con respecto ao berberecho, necesitarase máis tempo para observar resultados nas campañas extractivas. Para coñecer mellor a evolución destes recursos no banco, cómpre realizar unha avaliación específica para as ameixas, cun dese-

ño de mostraxe adaptado ás características destas poboacións.

Nas sucesivas campañas, o procedemento utilizado no control sufriu importantes cambios. Na campaña 2002-03 o rexistro diario dos asistentes realizouse á man nun libro de rexistro, onde tamén se anotaban as cantidades de marisco extraídas diariamente. Ao largo desa campaña non se anotou a hora de entrada e saída do banco. Na campaña 2003-04 substituíuse o libro de rexistro por unha base de datos na que se almacenaba directamente a información. Na campaña 2004-05 o sistema de control automatizouse aínda máis, aumentando o número de balanzas utilizadas (unha por recurso) e conectándoas directamente á base de datos para evitar os erros de introdución de datos por teclado. A emisión dun recibo e o fotografado da operación de pesada melloraron a transparencia do sistema de control e permiten verificacións futuras da información almacenada na base de datos.

Nesta última campaña de explotación incrementouse o número de controis de talle das capturas; actualmente realízase un cada semana. Con esta información dispónse de datos suficientes para calcular a estrutura de talles das capturas e poder aconsellar sobre a necesidade de cambio de zona de traballo ou sobre o cerramento definitivo se a situación o require.

Coas mostras obtidas nas nove avaliacións directas realizadas no banco, estudáronse os parámetros poboacionais do berberecho. O 56% do recrutamento anual prodúcese entre maio e xuño, sumando o 92% desde

marzo ata xullo. O crecemento é rápido, e en setembro do ano seguinte ao do seu nacemento adoita acadar o tamaño comercial (28 mm). Os parámetros da curva de crecemento son $L_{\infty} = 42.83$, $K = 0.98$ e $t_0 = 0.35$. A duración máxima da vida desta especie é de apenas tres anos e polo tanto a taxa instantánea de mortalidade total é elevada. A estimación deste valor mediante a curva de capturas mostra taxas anuais de 4.23.

O modelado da explotación realizouse mediante Dinámica de Sistemas, que é unha técnica que permite construír modelos de moi diversa natureza que teñen como obxectivo básico a comprensión das causas que provocan a evolución dun sistema. A diferenza dos modelos matemáticos, que xeralmente teñen como obxectivo a predición, os modelos de dinámica de sistemas utilízanse para realizar comparacións entre estratexias. Unha vez definido o sistema, que é o con-

xunto de elementos relacionados entre si de forma tal que un cambio nun elemento afecta ao conxunto de todos eles, elabórase o diagrama casual, que non é máis que un diagrama que recolle os elementos do sistema e as relacións entre eles. Este diagrama tradúcese nun diagrama de fluxos, tamén denominado Diagrama de Forrester, para facilitar a escritura de ecuacións. A simulación no ordenador realizouse mediante o software VENSIM 5.4a.

En vista dos resultados alcanzados na acción, a CPAM decidiu prorrogala un ano máis. Durante este período continuarase as mostraxes poboacionais e o mesmo control da actividade extractiva que nos anos anteriores. Aproveitando esta oportunidade, realízase unha avaliación específica para as ameixas, cun deseño de mostraxe adaptada ás características destas poboacións.



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

ACCIÓN DE INVESTIGACIÓN	PERSOAL
<p>TÍTULO</p> <p><i>Mellora da produción en criadeiras de moluscos mediante a utilización de bacterias probióticas.</i></p> <p>INICIO: novembro 2002</p> <p>FINALIZACIÓN: decembro 2004</p> <p>ENTIDADE FINANCIADORA</p> <p>Plan Galego de Investigación e Desenvolvemento Tecnolóxico (PGIDT)</p> <p>PGIDITO2RMAAEL</p>	<p>INVESTIGADOR PRINCIPAL</p> <p>Barja Pérez, J. L. (USC)</p> <p>INVESTIGADORA PRINCIPAL DO SUBPROXECTO</p> <p>Martínez Patiño, D.</p> <p>INVESTIGADORES</p> <p>Montes Pérez, J.; Nóvoa Vázquez, S.; Ojea Martínez, J.; Prado Plana, S. (USC)</p> <p>APOIO Á INVESTIGACIÓN</p> <p>Álvarez Llamas, L. M.; Cotarelo Jardón, M. J.; Loureiro Barcón, J. M.; Páez Pérez, F. J.; Ruiz Misioné, M.</p>

RESUMO

É unha acción coordinada por Juan Luís Barja, da Universidade de Santiago de Compostela, Departamento de Microbioloxía da Facultade de Ciencias Biolóxicas. Esta acción especial engloba diversos traballos encamiñados á mellora da produción en criadeiras de bivalvos mediante manipulación e control da microbiota asociada, principalmente a través do uso de bacterias mariñas probióticas.

De acordo cos obxectivos formulados, lograronse os avances detallados a continuación.

Para o primeiro obxectivo, de aplicación do uso de bacterias mariñas probióticas en cultivos larvarios de bivalvos, leváronse a cabo distintos experimentos en colaboración entre a USC e o CIMA-Ribadeo. Dentro deste obxectivo, logrouse sen problemas un incremento dos volumes de cultivo en que se realizaron os experimentos, ata alcanzar os utilizados a escala industrial, de 500 litros. Diversificáronse as especies de bivalvos utilizadas, sempre de interese comercial, incluíndo ameixa fina (*Ruditapes decussatus*), ameixa babosa (*Tapes pullastra*), ameixa xaponesa (*R. philippinarum*) e cadelucha (*Donax trunculus*).

Optimizouse o procedemento de uso do probiótico en criadeiro, determinándose que a súa incorporación

ha de ser nos tanques larvarios, directamente á auga de cultivo, sen necesidade de manipulación previa. Deben manterse as concentracións finais de 10^5 - 10^6 ufc/ml de auga de cultivo, que garanten a súa efectividade e a súa permanencia ao longo das 48-72 horas transcorridas entre cambios de auga. Polo tanto, a frecuencia de abastecemento virá determinada polas periódicas renovacións de auga.

Os principais problemas xurdiron á hora de desenvolver un procedemento para a conservación do probiótico que permitira un uso fácil nos criadeiras. A liofilización, utilizando unha solución de leite descremado como axente crioprotector, deu moi bos resultados no que se refire á supervivencia da bacteria despois de todo o proceso. Pero o produto final obtido, engadido á auga de mar nos tanques de cultivo, resultou favorecer a proliferación de bacterias non desexadas, especialmente as pertencentes ao xénero *Vibrio*. Estas bacterias oportunistas, presentes a baixas concentracións, aproveitan eficazmente a achega nutritiva que supón o leite descremado no medio. Ensaio con diferentes concentracións de leite descremado non solucionaron o problema, dado que se perdeu en supervivencia do probiótico o que se melloraba en control do crecemento doutras bacterias. A conxelación do probiótico en auga de mar ofreceu valores de supervivencia bos,

pero a liofilización levaba consigo, como era de esperar, perdas de viabilidade moi elevadas. Todo iso, comprobada unha vez máis a efectividade do cultivo fresco do probiótico, obrigou a considerar novas alternativas para a conservación do probiótico, nas que xa se está empezando a traballar. Entre elas hai que destacar os métodos de inclusión en polímeros, utilizados con éxito en aplicacións farmacéutico-veterinarias.

En canto ao estado sanitario dos distintos compartimentos do criadeiro, a analítica do circuíto de auga indica a boa calidade microbiolóxica da auga de abastecemento, tanto no que respecta a bacterias heterótrofas mariñas como a vibrios. Esta calidade é independente da estación do ano e, en certa medida, incluso dos tratamentos a que se somete a auga ao longo do circuíto. As análises de gónada de reprodutores demostraron que os contidos bacterianos son superiores en verán, facendo aconsellable un control rutineiro dos lotes no momento en que se introducen no criadeiro. Experimentos preliminares apuntan unha opción de "limpeza", consistente en manter eses lotes de reprodutores en circuíto aberto con auga limpa durante 4 días. Este procedemento resultou ser máis eficaz, en contra do esperado, que a utilización de auga tratada con antibiótico, que favoreceu inclu-

so un incremento da carga bacteriana respecto aos valores iniciais. Ademais, en relación co acondicionamento, comprobouse que a dose de alimento (ensaíouse a habitual e dobre dose) non inflúe de forma relevante nos contidos bacterianos. Porén, resulta recomendable, desde o punto de vista bacteriolóxico, un incremento gradual da temperatura da auga como primeiro paso de control. En canto ao fitoplancto, as análises indicaron que a súa calidade microbiolóxica era excelente. Os contidos bacterianos foron baixos, especialmente se se considera a relación bacterias viables / células de microalgas.

Esta acción especial posibilitou un avance significativo no control da microbiota asociada a un criadeiro de moluscos. Por un lado, establecéronse protocolos de actuación encamiñados a mellorar o estado sanitario dos diferentes compartimentos. Por outro, afondouse no uso de bacterias mariñas probióticas, optimizando o seu protocolo de uso adaptado aos procedementos de produción.

Porén, cómpre afondar no desenvolvemento desta liña para solucionar os problemas detectados a partir da investigación realizada, de forma que sexa viable a súa implantación no proceso industrial.

PROXECTO**TÍTULO**

Desenvolvemento de elementos, ferramentas, protocolos de actuación e dun sistema de información para o deseño de plans de continxencia ante verteduras mariñas accidentais.

Subproxecto: *Elaboración dun manual de actuación para o seguimento da contaminación mariña producida por unha vertedura de hidrocarburos e os seus efectos nos recursos.*

INICIO: xullo 2004

FINALIZACIÓN: decembro 2006

ENTIDADE FINANCIADORA

Ministerio de Ciencia e Tecnología dentro da Acción Estratéxica de Verteduras Marinas no marco do Plan Nacional de I+D+I 2000-2003 (convocatoria extraordinaria de axudas: Acción Estratéxica sobre actuacións de I+D contra verteduras mariñas accidentais)

PERSOAL**INVESTIGADOR PRINCIPAL**

González-Garces Santiso, A.

INVESTIGADORES

Molares Vila, J.; Fumega de L'Hotellerie de Fallois, J.; Nunes González, M. T.; Cabanas López, J. M.; Castro Pampillón, J. A.

RESUMO

Neste proxecto formuláronse os seguintes obxectivos:

- 1.- Caracterización da área xeográfica obxecto do plan. Inclusión de información sobre hidrocarburos aromáticos policíclicos, datos oceanográficos de correntes, recursos pesqueiros en plataforma adxacente, mapa de sensibilidade da costa e información adicional relevante. Introducción desta información en mapas GIS.
- 2.- Elaboración dun informe destinado á caracterización das verteduras e dun manual con protocolos de toma de mostra e análise de hidrocarburos en auga, biota e sedimentos: Información sobre natureza e tipo dos contaminantes. Co fin de poder poñer en práctica as estratexias deseñadas para cada tipo de contaminante, é preciso coñecer previamente que tipo de vertedura é, así como os contaminantes que contén e o perigo potencial que posúen.
- 3.- Clasificación da liña de costa, de acordo a unha escala relativa de sensibilidade ambiental, persistencia natural do fuel e facilidade de limpeza. Coa clasificación da liña de costa segundo o seu grao de sensibilidade ambiental, poderanse deseñar estratexias de protección contra as mareas negras. Se se produce unha nova ameaza de marea negra, poderanse prever e distribuír os medios de protección e limpeza máis adecuados para cada tipo de costa.
- 4.- Elaboración dun informe acerca dos efectos das verteduras sobre os recursos. En función dos contaminantes que conteña a vertedura, debemos coñecer os efectos que a determinados niveis poden producir sobre os recursos vivos.
- 5.- Contribuír ao desenvolvemento e validación dos sistemas de predición.
- 6.- Identificación de necesidades e carencias.

PROXECTO**TÍTULO**

Gradientes de diversidade biolóxica nos substratos móbiles intermareais antárticos: conexións entre as comunidades antárticas e subantárticas (BINTART).

INICIO: outubro 2002

FINALIZACIÓN: setembro 2005

ENTIDADE FINANCIADORA

Ministerio de Ciencia e Tecnología, Plan Nacional I+D+I
REN2002-03109

PERSOAL**INVESTIGADOR PRINCIPAL**

Mora Bermúdez, J. (Universidade de Santiago)

INVESTIGADORES

Sánchez Mata, A.; Lastra Valdor, M. (UVIGO); García Gallego, M. (UVI); Jaramillo Lopetegui, E. (Universidade Valdivia, Chile).

RESUMO

Realízase a análise comparativa dos gradientes de diversidade biolóxica da macrofauna que ocupa os substratos móbiles intermareais das rexións antárticas e subantárticas.

O estudo analiza a diversidade biolóxica a tres escalas: local, xeográfica e temporal durante dúas campañas de mostraxe realizadas en 2003 e 2004.

- 1.- A escala local estúdanse os patróns de diversidade biolóxicas das comunidades bentónicas nos intermareais dentro da Illas Livingston, Illa Decepción e na Rexión Subantártica Magallánica (Punta Arenas). Os gradientes locais establécense en función do nivel mareal, o grao de exposición ás ondas, a natureza sedimentaria e as características morfodinámicas (pendente mareal, hidrodinamismo da zona de varrido, etc).

Os lugares de mostraxe deberán abarcar o maior rango posible de condicións ambientais, de maneira que quede cuberta a maior diversidade posible de hábitats.

- 2.- A escala xeográfica intermedia analízanse os gradientes de diversidade existentes entre as Illas Livingston e Decepción.
- 3.- A escala latitudinal estúdanse os gradientes de diversidade e os patróns evolutivos de especiación a un lado e a outro da converxencia antártica, é

dicir, entre a rexión antártica (Illas Livingston e Decepción) e a rexión subantártica (Rexión Magallánica sudamericana: praias de Punta Arenas).

- 4.- O estudo da variabilidade a escala temporal implica unha nova campaña de mostraxes na campaña antártica do ano 2004. Estúdanse os patróns de sucesión ecolóxica para rexións antárticas e subantárticas, interpretando a variabilidade temporal das comunidades (substitución, empobrecemento ou enriquecemento de especies) en función do grao de estrés ambiental (hidrodinamismo e variación na composición sedimentaria) a que se encontran sometidas. Os resultados obtidos interpretáranse baixo un punto de vista macroecolóxico e evolutivo, tratando de analizar os efectos das variables ambientais no Antártico sobre ecosistemas de baixa diversidade.

OBXECTIVOS

O obxectivo xeral do presente proxecto de investigación é o estudo comparativo dos gradientes de diversidade biolóxica a escala local, rexional e temporal das comunidades bentónicas intermareais dos substratos móbiles antárticos (Illa Livingston e Illa Decepción) e subantárticos (Rexión Magallánica: Punta Arenas).

Obxectivo 1.-: Estudo dos gradientes de diversidade biolóxica a escala local e rexional dos substratos

móbiles intermareais das rexións Antárticas e Subantárticas.

Este obxectivo principal pode detallarse nos seguintes obxectivos específicos:

- **Obxectivo 1.1.- Análise de comunidades.-** Estudo comparativo da composición taxonómica, abundancia, biomasa e diversidade da macrofauna bentónica dos substratos móbiles intermareais Antárticos e Subantárticos a escala local (zonación mareal e gradientes morfodinámicos e sedimentarios en cada localidade) e rexional (entre localidades).
- **Obxectivo 1.2.- Análise física e morfodinámica.-** Estudo comparativo das condicións físico-químicas (temperatura, salinidade, clorofila a, materia orgánica, características sedimentarias, etc.) e morfodinámicas (morfoloxía, hidrodinamismo) que subxacen aos gradientes de diversidade local e rexional.
- **Obxectivo 1.3.- Función da diversidade.-** Estudo do papel da diversidade biolóxica, a redundancia e a exclusividade funcional das especies en zonas Antárticas e Subantárticas baixo un enfoque bioxeográfico e evolutivo.

O cumprimento destes obxectivos estará dirixido á valoración das seguintes **hipóteses**

- a) *Existe unha relación entre a composición taxonómica, abundancia, biomasa e diversidade das comunidades bentónicas intermareais dos substratos móbiles antárticos e subantárticos e as características físicoquímicas e morfodinámicas do hábitat que ocupan (temperatura, salinidade, amplitude da zona intermareal, pendente, tamaño de gran do substrato, hidrodinamismo, presenza de xeo, etc.).*
- b) *Ao contrario do que ocorre coas comunidades submareais (Crame 1999), obsérvase un gradiente de empobrecemento biolóxico das comunidades bentónicas dos substratos móbiles intermareais desde as rexións subantárticas cara ás antárticas, debido ao elevado estrés físico que supón a presenza do xeo.*

- c) *O maior grao de estrés ambiental das rexións antárticas determina a presenza de comunidades menos diversas e máis inestables, nas cales os cambios na composición de especies por empobrecemento ou substitución teñen efectos máis críticos que en ecosistemas de alta diversidade, en particular en termos de resiliencia, estabilización e resistencia a especies invasoras.*

Obxectivo 2.-: Estudo da variabilidade temporal das comunidades de substratos móbiles das rexións Antártica e Subantártica.

Este obxectivo implica a realización dunha campaña de mostraxes igual á realizada para o cumprimento do obxectivo 1, que se levará a cabo no segundo ano do proxecto. Igualmente, poden detallarse os seguintes obxectivos específicos:

- **Obxectivo 2.1.- Variación interanual: a comunidade.** Análise da variación interanual de composición taxonómica, abundancia, biomasa e diversidade da macrofauna dos substratos móbiles intermareais das rexións Antártica e Subantártica.
- **Obxectivo 2.2.- Variación interanual: o ambiente físico e morfodinámico.** Análise da variación interanual das condicións físicoquímicas e morfodinámicas das áreas obxecto de estudo.
- **Obxectivo 2.3.- Variación interanual: gradientes de diversidade.** Interpretación da variabilidade temporal da diversidade biolóxica desde un punto de vista bioxeográfico e evolutivo.

Este obxectivo xeral valorará a seguinte **hipótese**:

- a) *A estabilidade temporal dunha comunidade en termos de diversidade, composición taxonómica, abundancia e biomasa depende do grao de estrés ambiental a que esa comunidade se encontra sometida (Brazeiro 2001). É dicir, o maior estrés físico dos ambientes antárticos determina un maior grao de inestabilidade temporal nas comunidades infaunais.*

PROXECTO**TÍTULO**

Fluxos de carbono mediados polo plancto en ambientes oligotróficos subtropicais: unha aproximación lagranxiana (CARPOS)

INICIO: decembro 2003

FINALIZACIÓN: decembro 2006

ENTIDADE FINANCIADORA

Ministerio de Educación y Ciencia: CICYT REN 2003-09532

PERSOAL**INVESTIGADOR PRINCIPAL**

Gutiérrez Morán, X. A. (IEO)

INVESTIGADORES

Zapata Gago, M.; UVIGO: Fernández Suarez, E.; Marañón Sainz, E.; Rosón Porto, G.; Serret Ituarte, P.; Teira Gonzalez, E.; Varela Benvenuto, R.; IEO: Bode Riestra, A.; de Armas Pérez, D.; González Estrada, N.; Nogueira, E.; Varela Rodríguez, M.; UNIOVI: Anadón Álvarez, R.; Álvarez Marques, F.

APOIO Á INVESTIGACIÓN

UVIGO: Espiñeira Piñeiro, M.; IEO: Lorenzo Salamanca, J.; Escáñez Escáñez, J.

BOLSEIROS

UVIGO: Aranguren Gassis, M.; Calvo, A.; Cermeño Ainsa, P.; Estévez Blanco, P.; González Fernández, J.; Fernández Graña, R.; Herrera Cortijo, J.; Pérez Rial, V.; Piedracoba Varela, S.; UNIOVI: Blanco Bercial, L.; García López, E.; Paz Granda, A.

RESUMO

Nos últimos anos xerouse un activo debate acerca da magnitude do balance metabólico neto do océano oligotrófico que se resume na existencia de dúas visións contrapostas: a respiración excede á produción no océano oligotrófico *versus* o océano aberto encóntrase en balance metabólico.

O proxecto CARPOS deriva en gran parte dos resultados obtidos polos grupos solicitantes en anteriores proxectos financiados polo Plan Nacional (CIRCANA; CICYT MAR99-1072-01) ou pola Unión Europea (CANIGO: MAS3-CT96-0060). As hipóteses que formula CARPOS son as seguintes:

Hipótese 1: o centro do Xiro Subtropical do Atlántico Norte presenta un balance metabólico neto compensado (próximo a 0).

Hipótese 2: a non consideración da variabilidade de pequena escala (ondas internas) dá lugar a erros significativos nas magnitudes das estimacións de produción e/ou consumo de materia orgánica na rexión.

Hipótese 3: o metabolismo heterotrófico característico do Atlántico NE subtropical é, polo menos en parte, resultado de artefactos metodolóxicos relacionados co mantemento das poboacións microbianas encerradas en botellas.

CARPOS formula como **obxectivo xeral** cuantificar o balance metabólico neto de carbono na capa fótica da rexión central e periférica do Atlántico Norte subtropical empregando unha aproximación lagranxiana. Este obxectivo desagregase en 4 obxectivos específicos: 1) verificar que a zona central do xiro subtropical do Atlántico Norte presenta un balance neto da comunidade planctónica neutro ou positivo, 2) construír e comparar os balances metabólicos *in vitro* e *in situ* en dúas rexións oligotróficas contrastadas, 3) cuantificar o efecto da variabilidade física a pequena escala sobre a produtividade da rexión e avaliar a súa influencia sobre o balance metabólico neto e 4) avaliar o efecto de limitacións metodolóxicas potencialmente asociadas á realización de experimentos *in vitro* sobre o balance metabólico desta rexión oceánica.

A consecución destes obxectivos lograrase a través dun plan de traballo organizado en 4 módulos que contempla a realización de dúas campañas oceanográficas. A primeira delas (CARPOS-I) consistirá na realización dunha mostraxe lagranxiana na rexión central do xiro subtropical do Atlántico Norte, zona na que se prevé un balance metabólico equilibrado. A segunda campaña, CARPOS-II, centrará a súa actividade nunha mostraxe lagranxiana na rexión periférica do xiro subtropical do Atlántico Norte, coñecida por presentar un balance metabólico netamente heterotrófico.

A tarefa no CIMA (M. Zapata) consistirá na análise de clorofilas e carotenoides do fitoplancto mediante HPLC. Os datos obtidos serán procesados mediante o programa CHEMTAX, que permite estimar a contribución que realizan á clorofila a total os distintos grupos entidades taxonómicas.

Unha vez corrixidos os problemas de dispoñibilidade de buque oceanográfico adecuado, a campaña CARPOS-I realizarase no BIO *Hespérides* en outono de 2005.

PROXECTO**TÍTULO**

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

INICIO: xaneiro 2001

FINALIZACIÓN: decembro 2004

ENTIDADE FINANCIADORA

Junta Nacional Asesora de Cultivos Marinos (JACUMAR)

PERSOAL**INVESTIGADOR PRINCIPAL**

Iglesias Estévez, J. (IEO)

INVESTIGADORES

Linares Cuerpo, F.; Rodríguez, L. M. (CPAM); Muñoz, J. L. (CICEM "O Toruño"); Carrasco, J. L.; Rodríguez, C. (CEP. Asturias); Pastor, E.; Grau, A. (EA. Baleares); Roo, F. J. (ICCM. Canarias); Furones, M. D. (IRTA. Cataluña)

APOIO Á INVESTIGACIÓN

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

BOLSEIROS

Hermida Gómez, R.; Rodríguez Díaz, R.

RESUMO

Os obxectivos xerais deste proxecto consistiron na mellora dos aspectos tecnolóxicos do cultivo larvario do polbo que permitan cerrar o seu ciclo de cultivo e na optimización do proceso de engorde para obter unha maior rendibilidade. Aínda que estaba prevista a súa finalización en decembro do 2003, foi prorrogado un ano máis por JACUMAR co fin de completar algunhas das actividades.

O subproxecto no que participou o CIMA pretendía desenvolver e estandarizar as técnicas de cultivo larvario mediante diferentes métodos e analizar bioquímica e histoloxicamente as larvas producidas cos sistemas de cultivo utilizados.

O CIMA participou nas seguintes actividades:

1. Análises bioquímicas de presas e paralarvas.
2. Efecto da alimentación de reprodutores sobre as paralarvas producidas.

1.- As análises de presas e paralarvas previamente realizadas e expostas nas diferentes memorias anuais corresponden a mostras procedentes dos cultivos realizados na CA Asturias e o CO de Vigo do IEO. Ponse de manifesto a influencia do enriquecemento sobre a composición da Artemia. Así, o contido en ácidos graxos poliinsaturados (PUFA) representa o 19% do total de ácidos graxos na Artemia en inanición e o 31% e 26% cando se enriquece con fitoplancto e zooplancto

conxelado, respectivamente. As zoeas de centola utilizadas como presa complementaria na alimentación das paralarvas de polbo presentan unha composición bioquímica notablemente diferente á Artemia. Os PUFA representan nas zoeas o 47% do total de ácidos graxos moi superior aos valores obtidos nos metanauplius enriquecidos e adultos de Artemia.

A composición bioquímica das paralarvas mostra que as proteínas varían entre o 38 e o 61% do peso seco e os lípidos totais oscilan entre o 10 e o 18%. As paralarvas de polbo carecen practicamente de lípidos de reserva e os fosfolípidos son a clase de lípidos maioritaria, supoñendo entre o 34 e o 44% do total de lípidos. No referente a ácidos graxos, os PUFA representan entre o 41 e o 54% do total de ácidos graxos, sendo o 22:6(n-3) o 25% do total nas paralarvas acabadas de eclosionar, que descende ao longo do desenvolvemento ata valores do 11% a días 45 e 56 de vida.

Durante o ano 2004 leváronse a cabo análises bioquímicas de presas e paralarvas co fin de completar as realizadas anteriormente. Todas as mostras proceden dos cultivos realizados no CO de Vigo do IEO.

As presas consisten en Artemia a diferentes concentracións enriquecida con Isochrysis e con diferentes concentracións de zooplancto conxelado e liofilizado, así como bolo (*Ammodytes sp.*) e zooplancto liofiliza-

do. O bolo liofilizado presenta un maior nivel de proteínas (54% do peso seco) e de fosfolípidos (60% do total de lípidos) que o resto dos alimentos analizados. O 22:6(n-3) representa no bolo e no zooplancto liofilizados o 13 e 16% do total de ácidos graxos respectivamente, moi superior aos valores obtidos na Artemia enriquecida, que oscila entre o 0,3-0,6% do total.

As paralarvas analizadas durante o ano 2004 son: paralarvas de 9 e 30 días de vida alimentadas con Artemia enriquecida con zooplancto, paralarvas de 30 días de vida alimentadas con Artemia+ raspado de bolo, Artemia+ raspado de zooplancto e bolo desde o día 9 de vida e paralarvas de 46 días de vida alimentadas con Artemia+ raspado de bolo. Os PUFA representan entre o 40-43% do total de ácidos graxos nas paralarvas de 30 días de vida alimentadas con Artemia complementada con raspado de bolo liofilizado ou de zooplancto liofilizado, así como nas que foron alimentadas con bolo desde o día 9 de vida. O 22:6(n-3) supón nestas mostras entre o 7-8% do total de ácidos graxos. Aínda que estes valores son lixeiramente inferiores aos valores medios, obtidos en paralarvas da mesma idade alimentadas con Artemia+ zoeas, onde os PUFA supoñen o 47% do total de ácidos graxos e o 22:6(n-3) o 13,5%, son similares aos obtidos en paralarvas doutros cultivos e superiores aos obtidos con Artemia enrique-

cida con batido de zooplancto, en que os PUFA supoñen o 32% e o 22:6(n-3) alcanza o 4% do total de ácidos graxos.

2.- Analizáronse paralarvas procedentes de reprodutores alimentados con crustáceos de baixo valor comercial (*Carcinus maenas* e *Polydora henslowi*) par A, e 50% crustáceos e 50% peixes (*Micromesistius potasou*, *Trachurus trachurus* e *Sardina pilchardus*), par B e con pescada e lura (par C). A composición bioquímica das paralarvas A e B é bastante similar e existen diferenzas significativas respecto ás paralarvas C. Así, o contido proteico alcanza o 56% en par C, fronte ao 36 e o 33% en par A e par B. En canto á composición lipídica, o máis destacable é o menor contido de fosfolípidos de Par C. Todos os ácidos graxos teñen valores sensiblemente máis altos en par A e par B que en par C. Os PUFA alcanzan valores do 56% do total de ácidos graxos en par A e par B, fronte ao 47% en par C.

As paralarvas presentan, coas diferenzas sinaladas, unha composición bioquímica bastante adecuada comparando cos datos bibliográficos existentes. Para a obtención dunha alimentación equilibrada dos reprodutores, poderíase optar por unha mestura da alimentación descrita anteriormente.

PROXECTO**TÍTULO**

Estudo do cultivo do linguado (Solea senegalensis) en Galicia.

INICIO: xaneiro 2001

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.; IEO: Cal Rodríguez, R. M.; Olmedo Herrero, M.

APOIO Á INVESTIGACIÓN

Cores González, M. J.; IEO: Álvarez Blázquez Fernández, B.; Gómez Ceruelo, C.

BOLSEIROS

Hermida Gómez, R.; Rodríguez Díaz, R.; Soto Fraga, N.

RESUMO

Neste proxecto participan o CO de Vigo do IEO e o CIMA, e forma parte dun proxecto coordinado a escala nacional no que participan centros de investigación de 5 CCAA sobre o desenvolvemento dos principais aspectos para o cultivo integral do linguado.

Formúlanse os seguintes obxectivos:

- a obtención de resultados de crecemento de linguado (*S. senegalensis*) en Galicia para comprobar a rendibilidade desta especie desde o punto de vista comercial,
- a creación dun stock de reprodutores salvaxes,
- a mellora da alimentación larvaria.

1.- Crecemento do linguado senegalés (*S. senegalensis*) en Galicia.

No mes de setembro de 2003, comezouse un experimento de engorde con dous lotes de 300 peixes (peso medio 99.7 ± 34.7 gramos) e de 325 peixes (peso medio 70.5 ± 27 gramos). Compárase o efecto sobre o crecemento dos exemplares da alimentación con dous pensos con diferente composición proteína/graxa, IDL Solea (55/16) e B-12% (46/12) subministrados polas casas comerciais Inve e Trouw, respectivamente. O experimento tivo unha duración de 9 meses e non se encontraron diferenzas significativas no crecemento dos exemplares alimentados cos dous pensos mencionados, alcanzándose pesos medios de $265,6 \pm 81,5$ e $291,1 \pm 85,6$ gramos nos peixes de menor tamaño e de $297,4 \pm 87$ e $346,3 \pm 88,1$ gramos nos de maior tamaño

alimentados cos pensos de Trouw e Inve, respectivamente.

2.- Creación dun stock de reprodutores.

Realizáronse capturas do medio natural de linguado senegalés desde o mes de abril ata xuño do 2004. Establéronse no CO de Vigo do IEO, adaptáronse á catividade e mantivéronse con fotoperíodo atenuado e temperatura ambiente.

Así mesmo, procedentes de cultivo intensivo, dispoñíase de exemplares comprados á Empresa Stolt Sexa Farm e de exemplares nados no Toruño (Cádiz) e engordados no CO de Vigo.

Na actualidade, o stock de reprodutores de linguado senegalés consta de 75 exemplares procedentes do medio natural, cun peso medio de $564,53 \pm 252,4$ gramos e 95 exemplares de cultivo intensivo cun peso medio de $770,9 \pm 142,35$ gramos.

3.- Mellora da alimentación larvaria.

Realizouse un experimento de alimentación larvaria de linguado en que se probaron 4 réximes alimentarios iniciais: A (20 rot/ml enriquecido durante 4 horas con Isochrysis galbana, mantendo no tanque unha concentración de 300.000 cels/ml de Chlorella); B (1,4 nauplius de Artemia/ml); C (2,9 nauplius de Artemia/ml); D (4,3 nauplius de Artemia/ml). Desde o día 8 de vida todas as

larvas se alimentaron con Artemia enriquecida con DC-DHA Super Selco, INVE. Realizáronse as curvas de crecemento larvario de peso e talle ata o día 36 de vida e calculáronse as taxas de crecemento instantáneas e as porcentaxes de supervivencia larvaria a días 8, 13, 27 e 36 de vida das larvas. Así mesmo, analizouse a composición en proteínas, lípidos e ácidos graxos das larvas a días 8 e 39 de vida. O experimento realizouse no IEO de Santander, participante neste proxecto, e as análises bioquímicas realizáronse no CIMA. Os resultados indican que o mellor crecemento en peso se obtivo co réxime B. A máis alta supervivencia logrouse co réxime A (47%), fronte a 28, 22 e 20% cos réximes B, C e D a día 36 de vida. O contido en proteínas a día 39 de vida das larvas variou entre o 42-45% do peso seco e non se obtiveron diferenzas significativas entre as larvas alimentadas cos diferentes réximes alimentarios. O contido en lípidos totais está relacionado co nivel de Artemia subministrado. A taxa W3/W6 foi máis alta para o réxime á día 8 de vida, pero similar en todos os

réximes ao final do experimento. O contido en ácido docosahexaenoico, 22:6 (n-3) é máis alto nas larvas con 8 días de vida alimentadas co réxime A, supoñendo o 10% do total de ácidos graxos, fronte ao 4-5% nas larvas alimentadas cos outros réximes alimentarios. A taxa DHA/EPA foi tamén máis alta para o réxime A nas larvas de 8 e 39 días de vida.

Os resultados obtidos neste experimento suxiren a vantaxe de usar rotífero enriquecido con Isochrysis galbana durante os primeiros 8 días de vida respecto á supervivencia larvaria e calidade das larvas, e tamén que é necesario un desexable nivel de Artemia para optimizar as taxas de crecemento.

Así mesmo, no CIMA estanse analizando mostras procedentes de experimentos de engorde realizados no CO do IEO de Vigo e no IEO de Santander, cuxos resultados obteranse durante o ano 2005.

PROXECTO**TÍTULO**

Desenvolvemento dun método rápido de diagnóstico da enfermidade do anel marrón e busca de novos patóxenos bacterianos para a ameixa.

INICIO: decembro 2003

FINALIZACIÓN: decembro 2005

ENTIDADE FINANCIADORA

Ministerio de Ciencia y Tecnología. Plan Nacional de I+D Nacional
AGL2003-09307-CO2-01

PERSOAL**INVESTIGADOR PRINCIPAL**

López Romalde, J. (USC).

Proxecto coordinado entre o CIMA e as Universidades de Santiago de Compostela e Málaga

INVESTIGADORES

Magariños Ferro, B.; López Gómez, C.

APOIO Á INVESTIGACIÓN

Meléndez Ramos, I.; Penas Pampín, E.

BOLSEIRA

Beaz Hidalgo, R.

RESUMO

O sector do cultivo de moluscos bivalvos, e en particular da ameixa, posúe gran importancia económica en Galicia. A sobreexplotación dos bancos naturais, xunto con outros factores de índole empresarial, induciron á importación de semente e exemplares adultos, co risco conseguinte de introdución de novas patoloxías (un exemplo podería ser a aparición da enfermidade do anel marrón).

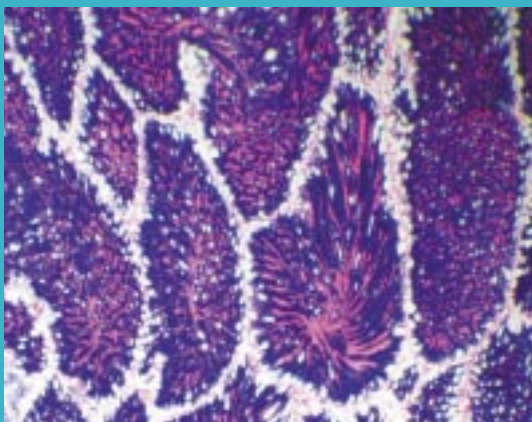
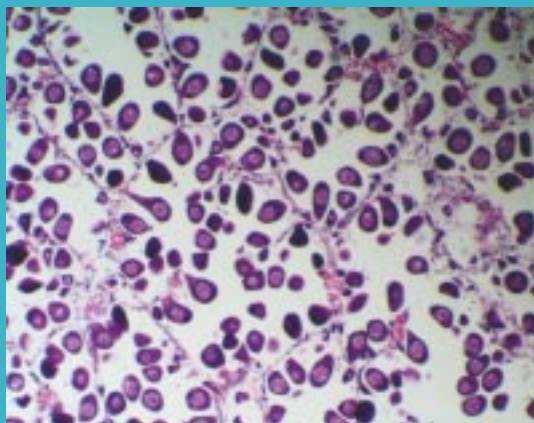
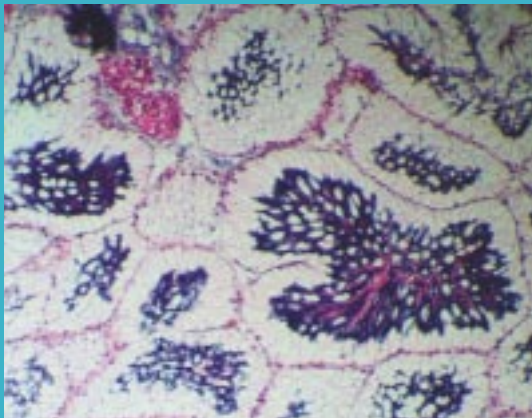
Os obxectivos principais do presente proxecto son, por un lado, desenvolver un método rápido para a detección de *Vibrio tapetis*, axente causante da enfermidade do anel marrón en ameixa (*Ruditapes decussatus* e *R. philippinarum*), e por outro a detección doutras bacterias potencialmente patóxenas para poboacións naturais e en cultivo deste molusco bivalvo. Como se sinala ao longo da presente solicitude, o deseño deste método de diagnóstico e a caracterización dos novos illados de *V. tapetis*, para **demostrar a universalidade do método de diagnóstico desenvolvido, permitirán o establecemento de medidas preventivas e de diagnóstico precoz para esta enfermidade**, ata a data a única patoloxía de ameixa adulta con demostrada etioloxía bacteriana.

Por outro lado, tamén se aborda no proxecto a caracterización fisiolóxica, bioquímica e molecular das bacterias asociadas a poboacións naturais e en cultivo de ameixa, co fin de **detectar posibles novos patóxenos**

limitantes do cultivo deste molusco bivalvo, así como o **estudo das características de virulencia**, tanto dos illados de *Vibrio tapetis* como dos novos patóxenos bacterianos detectados.

Este estudo axudará a unha mellor xestión da produción da ameixa en Galicia, principal produtor destas especies de bivalvos en España, xa que 1) nos permitirá coñecer a verdadeira situación sanitaria dos cultivos, 2) obteremos ferramentas para o diagnóstico rápido en casos de procesos infecciosos nas zonas de cultivo, e 3) aprofundaremos no coñecemento dos factores patobiolóxicos determinantes do desencadeamento das distintas enfermidades. Todo iso facilitará a posibilidade de establecer medidas preventivas adecuadas en cada caso, o que redundará en maiores beneficios económicos para o sector da acuicultura.

Durante o primeiro proxecto xa se deseñou, optimizado e validado, o protocolo de PCR específico para *V. tapetis*. Ademais, realizáronse mostraxes mensuais de ameixas procedentes de catro confrarías galegas, caracterizándose os principais grupos bacterianos detectados, e estudándose, ademais, as alteracións histolóxicas presentes nos individuos. O equipo da Universidade de Málaga comezou o estudo da posible patoxenicidade dos diferentes grupos bacterianos detectados.



3.2. TESAS DE LICENCIATURA E TRABALLOS DE INVESTIGACIÓN TUTELADOS (3º CICLO UNIVERSITARIO) REALIZADOS NO CIMA

TÍTULO

Comparación de parámetros inmunolóxicos entre Ostrea edulis (estirpes con distinta tolerancia á bonamiose) e Crassostrea gigas

DATA DE PRESENTACIÓN

20.09.2004

INVESTIGADORA

Comesaña Lestayó, P.

TITOR

Villalba García, A.

ÁREA DE PATOLOXÍA

RESUMO

O cultivo integral da ostra plana (*Ostrea edulis*) nas rías galegas atravesaba por un período de decadencia. A mala xestión da explotación deste recurso nos anos 50 e 60 xerou un esgotamento case total dos bancos naturais autóctonos. Para continuar o cultivo, os produtores importaron semente e exemplares adultos doutros países, pero ao mesmo tempo introduciron patóxenos foráneos nas rías, agravando a xa de por si deteriorada situación deste cultivo. Na actualidade as infeccións anuais causadas por un destes patóxenos introducidos, o protozoo *Bonamia ostreae* (Haplosporidio) constitúen o principal inconveniente biolóxico que frea o desenvolvemento dun cultivo integral, economicamente rendible de ostra plana en Galicia. Os primeiros casos de bonamiose nas rías galegas detectáronse a principios dos anos 80 e desde entón realizouse un seguimento desta enfermidade, observándose nos últimos 10 anos unha diminución na súa prevalencia.

Bonamia ostreae é un parasito intracelular dos hemocitos, células encargadas da nutrición e defensa nos organismos invertebrados e que poden clasificarse como granulocitos ou hialinocitos segundo o seu contido en gránulos. Cando un intruso é detectado por unha destas células, o mecanismo específico da fagocitose actívase para internalizar, destruír e eliminar o invasor. A degradación do material internalizado implica a actuación conxunta de sistemas dependentes do osíxeno e nitróxeno, que xeran metabolitos tóxicos (anión superóxido, peróxido de hidróxeno aniión hipoclorito, óxido nítrico e peroxinitrito) e sistemas baseados na actividade de enzimas hidrolíticas.

Os hemocitos de *Ostrea edulis* recoñecen a *Bonamia ostreae* como materia intrusa que debe ser eliminada. Porén, tras a súa internalización dentro dun vacúolo

fagocítico, a súa destrución vese interrompida e o protozoo non só logra sobrevivir dentro do hemocito evitando a acción degradativa de metabolitos tóxicos e enzimas hidrolíticas, senón que consegue ademais multiplicarse ata provocar a ruptura da célula hospedadora, liberando novas células do parasito potencialmente infectivas.

É necesario coñecer os mecanismos de defensa que despregan os hemocitos de individuos sans de *O. edulis* en contacto con partículas estrañas como paso previo para comprender como se ve alterado este mecanismo cando unha ostra é infectada por *B. ostreae*. Nun estudo ideal enfrontaríanse hemocitos con células do protozoo illadas, medindo diferentes parámetros inmunolóxicos e observando os seus valores antes e despois da infección. A aproximación realizada neste estudo centrouse na medición de distintos parámetros inmunolóxicos en individuos non infectados de *Ostrea edulis*. O obxectivo principal deste traballo consistiu en avaliar parámetros inmunolóxicos, en condicións de nula ou baixa prevalencia de *Bonamia ostreae*, na hemolinfa de varias estirpes de *Ostrea edulis* provenientes de poboacións con distinto grao de exposición previa ao parasito e na hemolinfa de individuos da especie *Crassostrea gigas*, resistente á enfermidade. As estirpes de *Ostrea edulis* utilizadas foron as seguintes: estirpe "Rossmore" con ostras procedentes de Rossmore, ao sueste de Irlanda, sometidas durante 20 anos a un programa de selección de resistencia á bonamiose, estirpe "Tralee" con ostras procedentes da badía de Tralee, na costa oeste irlandesa onde nunca se detectou a enfermidade (ausencia de presión selectiva) e unha estirpe autóctona "Ortigueira" con ostras nacidas e cultivadas na ría de Arousa (Galicia, España), pero cuxos proxenitores procedían dunha poboación de

ostras de Ortigueira (Galicia) sometida á presión da enfermidade durante 20 anos. No deseño experimental incluíronse ademais individuos de *Crassostrea gigas*, cuxos hemocitos detectan, internalizan e destrúen eficazmente as células de *Bonamia ostreae*. A introdución desta especie referencia podería ser útil para determinar cal é o factor ou factores clave na destrución do patóxeno, que se encontran ausentes ou inhibidos na hemolinfa de individuos de *O. edulis*.

Medíronse parámetros inmunolóxicos de uso frecuente, como son o número de hemocitos na hemolinfa, a porcentaxe dos distintos tipos hemocitarios (granulocitos e hialinocitos) e a capacidade fagocítica, así como a produción de metabolitos tóxicos de osíxeno e nitróxeno asociada á fagocitose (en concreto, a produción de aniión superóxido intra e extracelular, peróxido de hidróxeno e óxido nítrico).

Para levar a cabo esta tarefa, nunha primeira etapa adaptáronse os protocolos de medición destes parámetros á especie estudada, fixando as condicións óptimas de varios factores que podían achegar unha mellora da medición, tales como a cantidade de hemocitos, o tempo de incubación e o tipo e concentración de estímulo no proceso de fagocitose. A continuación realizouse a

medición e comparación dos valores medios destes parámetros nos distintos grupos de ostra seleccionados para este estudo.

Os resultados obtidos mostraron que os valores de capacidade fagocítica, produción de aniión superóxido intracelular e produción de óxido nítrico foron similares en todas as estirpes de *Ostrea edulis* e en *Crassostrea gigas*. En cambio, os valores de recuento total de hemocitos na hemolinfa e de produción de peróxido de hidróxeno foron significativamente maiores nos individuos de *Ostrea edulis* da estirpe "Tralee", fronte aos individuos da especie *Crassostrea gigas*. Nas porcentaxes dos diferentes tipos hemocitarios encontráronse valores similares de porcentaxes de hialinocitos en todos os grupos de ostras estudados; no entanto, observouse unha menor porcentaxe de granulocitos na estirpe de Ortigueira con respecto ao resto de grupos.

A medición destes parámetros inmunolóxicos neste período de baixa prevalencia de *B. ostreae* e en ostras non infectadas achega uns valores de referencia que deberán compararse cos valores destes mesmos parámetros medidos nun período de alta prevalencia do parasito tanto en ostras infectadas como en ostras non infectadas.

TÍTULO

Optimización do cultivo de longueirón vello (Solen marginatus Pennánt, 1777), nas fases de criadeiro e medio natural.

DATA DE PRESENTACIÓN

29.06.2004

INVESTIGADOR

Da Costa González, F.

TITOR

Guerra Díaz, A.

ÁREA DE ACUICULTURA**RESUMO**

O longueirón vello (*Solen marginatus*) é unha especie de solénido comercial en Galicia que representa un recurso económico importante para o sector marisqueiro da comunidade, pero na actualidade os bancos naturais están en regresión. Para poder realizar unha adecuada xestión e establecer as bases para unha posible repoboación, cómpre incrementar o coñecemento da bioloxía da especie, xunto co estudo de aspectos da especie que son determinantes para lograr o seu cultivo integral no medio natural a partir de semente obtida en criadeiro.

Para iso proxectouse realizar o acondicionamento do longueirón vello en criadeiro, analizando se este proceso determina cambios nas fases posteriores de cultivo, coñecer a bioloxía das diferentes fases de cultivo e analizar a composición bioquímica dos ovos.

Para coñecer a época de postas no medio natural e poder comparar co obtido na experiencia de acondicionamento en criadeiro, estudouse o ciclo reprodutivo en Cabo de Cruz (ría de Arousa). Os resultados obtidos

mostran que o acondicionamento de *S. marginatus* é posible adiantando uns meses a maduración con respecto ao medio natural.

A bioloxía larvaria e poslarvaria de *S. marginatus* púidose establecer a partir de desovas de individuos procedentes do medio natural e acondicionados, para determinar a influencia do mantemento de proxenitores en criadeiro en posteriores fases de cultivo. Entre os grupos de estudo non se encontraron diferenzas significativas en crecemento ou supervivencia de larvas, poslarvas e sementes. Os resultados obtidos nas distintas fases poñen de manifesto a posibilidade de obtención de semente en criadeiro desta especie, así como a viabilidade do cultivo exterior en recintos controlados.

Os ovos de longueirón vello son de gran tamaño (150 μm), con valores de peso seco e contidos lipídicos elevados se se comparan con outros bivalvos. A caracterización da composición en ácidos graxos dos ovos pon de manifesto que son ricos en ácidos graxos poliinsaturados na fracción de lípidos polares e abundan os saturados e poliinsaturados nos lípidos de reserva.

TÍTULO

Acumulación e distribución de toxinas ASP na vieira Pecten maximus ao longo do seu ciclo de cultivo.

PRESENTACIÓN

29.06.2004

INVESTIGADORA

García Muñoz, A.

TITOR

Blanco Pérez, J.

ÁREA DE PROCESOS OCEANOGRÁFICOS COSTEÍROS**RESUMO**

A vieira *Pecten maximus* vese especialmente afectada polas toxinas de tipo ASP (ácido domoico principal toxina). Estas toxinas son retidas fortemente pola vieira, que pode permanecer non apta para o consumo durante longos períodos de tempo. A UE implementou unha regulación para permitir a venda das fraccións corporais menos tóxicas. Porén, non se consideraron os posibles efectos do estado fisiolóxico das vieiras durante o seu cultivo (crecemento e ciclo reprodutor). Estudos previos mostraron que a acumulación ten lugar fundamentalmente na glándula dixestiva (máis do 90%) debido a que a velocidade de depuración neste órgano é menor que no resto. Nalgúns casos encontráronse cantidades de toxina máis altas do normal nas fraccións comestibles que poderían estar relacionadas coa mobilización de toxina desde outros órganos, e quizais asociadas á mobilización de reservas durante determinadas fases do ciclo reprodutivo.

O obxectivo principal do estudo foi coñecer o efecto dos principais procesos que teñen lugar durante o ciclo de cultivo da vieira *Pecten maximus* cultivada, como son o incremento de biomasa e o ciclo reprodutivo nos procesos de acumulación e distribución anatómica do ácido domoico. O obxectivo principal requiriu, ademais, que se realizaran unha serie de comprobacións/optimizacións da metodoloxía analítica a utilizar.

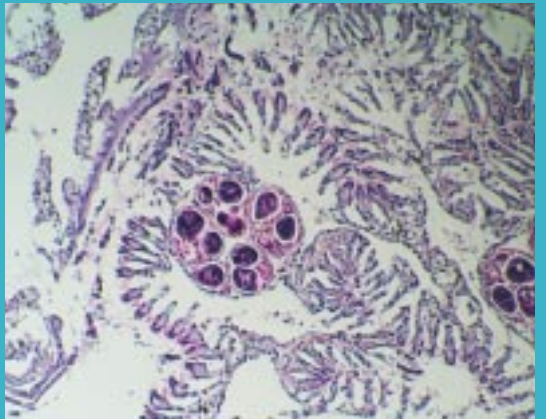
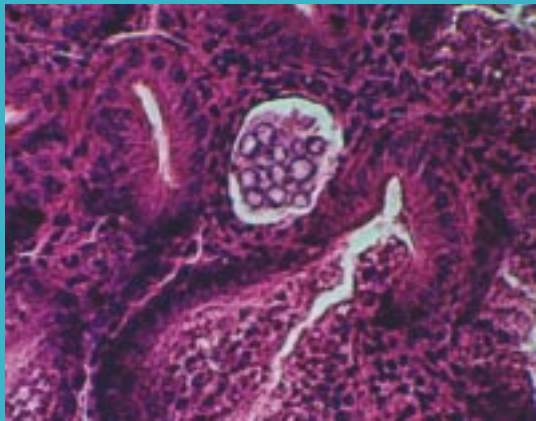
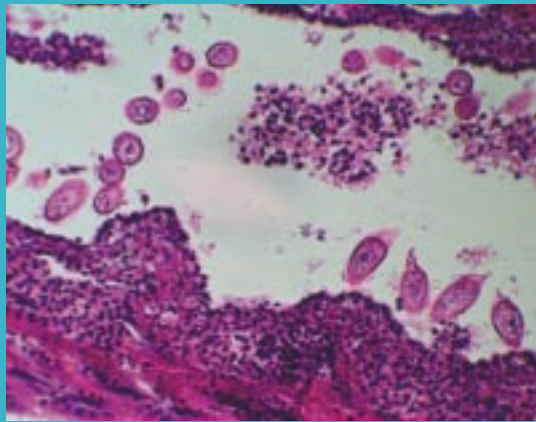
Os aspectos metodolóxicos incluíron a avaliación de diversas técnicas para a determinación de ácido domoico en auga de mar e a confirmación da identidade das toxinas acumuladas en diversos órganos por medio de espectrometría de masas axustada a HPLC.

No referente á acumulación e distribución do ácido domoico, obsérvase que todas as fraccións corporais acumularon toxina durante o episodio tóxico, aínda que a acumulación foi especialmente notable na glándula dixestiva. O ácido domoico incorporouse sobre todo na glándula dixestiva. No ril e a gónada encontráronse valores moito menores que an glándula dixestiva, pero maiores que os observados no resto das fraccións, que soamente acumularon pequenas cantidades de toxina.

Durante a gametoxénese tivo lugar un transporte de ácido domoico cara á gónada, e durante as postas a perda de toxinas non foi proporcional á perda de biomasa, indicando que só unha pequena cantidade de toxina se libera ao medio cos gametos. Durante os períodos de maduración gonadal hai que ter en conta que o contido de toxina na gónada pode ser maior que o esperado. Excepto na gónada, non se observou o efecto do ciclo reprodutivo no contido en toxinas. A contribución relativa dos diferentes órganos ao contido total de toxina foi bastante constante ao longo do ciclo de cultivo da vieira.

A evisceración selectiva da glándula dixestiva é un bo método para reducir a toxicidade das vieiras.

Por último, e como en estudos anteriores, encontráronse valores anómalos e pouco frecuentes nos que o contido de toxina nalgúns tecidos foron máis altos do habitual, e para os cales non temos explicación, polo menos cos datos obtidos ata o momento actual.



3.3. ASESORAMENTO AO SECTOR E Á ADMINISTRACIÓN

A.- Informes emitidos

- Emisión de 47 informes semanais sobre abundancia larvaria do mexillón. CCMM. Fuentes González, J. M.
- Informe do borrador da Orde pola que se “*regulan os tamaños mínimos; e posibles modificacións do Decreto 424/1993, sobre artes e aparellos*”. DXRM. Guerra Díaz, A.; Linares Cuerpo, F. ; Martínez Patiño, D.
- Posibles actuacións no banco de longueirón da Lanzada (O Grove), pertencente á Confraría do Grove, para promover a recuperación do recurso. DXIDP. Guerra Díaz, A.
- Informe da reunión do grupo de seguimento de plans nacionais (JACUMAR), correspondentes á actividade en 2003. Reunión na Secretaría Xeral de Pesca de Madrid. DXRM. Guerra Díaz, A.
- Informe sobre o estado de condición das mostras de navalla (*Ensis arcuatus*) colectadas na zona de Aldán correspondente á Confraría de Pescadores de Aldán. DXIDP. Guerra Díaz, A. (2)
- Informe sobre o estado de condición das mostras de navalla (*Ensis arcuatus*) colectadas na zona de Bueu correspondente á Confraría de Pescadores de Bueu. DXIDP. Guerra Díaz, A. (2)
- Informe sobre mostraxes de “navalla” (*Ensis arcuatus*) nas Confrarías de Aldán e Bueu. DXIDP. Guerra Díaz, A.
- Informe sobre solénidos: valoración de artes e métodos extractivos e sobre estado de condición de mostras. DXRM. Guerra Díaz, A.
- Informe de situación do criadeiro de moluscos de Punta Quilme (Illa de Arousa), xestionado pola OPP-20. DXRM. Guerra Díaz, A.
- Informe sobre reunión de grupos de seguimento de plans nacionais correspondentes ao 2003. DXIDP. Guerra Díaz, A.
- Informe final proxecto polbo. Actividades realizadas no CIMA (anos 2001-2004). DXRM. JACUMAR. Linares Cuerpo, F.
- Informe sobre o proxecto experimental de plataforma off-shore presentada pola empresa IZAR. DXRM. Linares Cuerpo, F.; Rodríguez, J. L.; Fernández, J.
- Accións desenvolvidas en cultivos mariños: cultivo de peixes e polbo. DXIDP. Linares Cuerpo, F.; Guerra Díaz, A.
- Informe e memoria final do proxecto: Estudo do cultivo do ollomol (*Pagellus bogaraveo*, B.). Reprodución no medio natural e en cativeiro. Engorde en tanques e gaiolas flotantes. JACUMAR. Linares Cuerpo, F.
- Informe sobre experiencias para o cultivo do ollomol que se están realizando nas gaiolas experimentais situadas no polígono Bueu B. DXRM. Linares Cuerpo, F.
- Informe sobre “Relación entre a perkinsose das ameixas e a temperatura”. DXRM. Villalba García, A.; Carballal Durán, M. J.
- Informe patolóxico sobre o estado da ameixa babosa do “Galiñeiro”. Confraría de Pescadores “San Antonio” de Cambados. DXRM. Villalba García, A.; Carballal Durán, M. J.

B.- Participación en comisións científicas ou técnicas

- IX Congreso Nacional de Acuicultura. Cádiz. Miembro do Comité Científico. Avaliación de comunicacións presentadas a isto. Cerviño Eiroa, A.
- Participación, como técnico asesor da CPAM, en tres reunións de coordinación sobre a campaña de abastecemento de semente de mexillón. DXRM. Fuentes González, J. M.
- Membro do Comité Científico Galego da Pesca (CCGP). Fuentes González, J. M.
- Participación en diversas reunións do CCGP. Fuentes González, J. M.
- Representante da CA Galega no Grupo de Traballo do Plan Nacional de JACUMAR "Técnicas de Minimización, Tratamento e Aproveitamento de Residuos da Acuicultura". Guerrero Valero, S.
- Representante da CA Galega no Grupo de Traballo do Plan Nacional de JACUMAR "Cultivo de polbo". Linares Cuerpo, F.
- Representante da CA Galega no Grupo de Traballo do Plan Nacional de JACUMAR "Transferencia tecnolóxica a Empresas". Linares Cuerpo, F.
- Membro do grupo de traballo á Reunión Anual do Plan Nacional de JACUMAR "Cultivo de linguado". Linares Cuerpo, F.
- Coordinador nacional do Plan Nacional de Cultivo e Xestión de Solénidos. Guerra Díaz, A.
- Membro da Mesa de Marisqueo. DXRM. Molares Vila, J.
- Vogal do Comité Científico Galego da Pesca. Molares Vila, J.
- Coordinador da mesa de Xestión do Recurso no III Encontro de Recursos Específicos: Percebe. Molares Vila, J.
- Coordinador da mesa de Xestión do Recurso no III Encontro de Recursos Específicos: Solénidos. Guerra Díaz, A.
- Relator en 5 encontros de percebeiros realizados en Noia, Soutomaior, Carballo, Corcubión e Celeiro. Molares Vila, J.
- Reunión do Grupo de traballo do ICES (International Council for the Exploration of the Sea) "Marine Fish Culture". Linares Cuerpo, F.

C.- Outros

- Xestor do Programa de Recursos Mariños do Plan Galego de Investigación, Desenvolvemento Tecnolóxico e Innovación. Blanco Pérez, J.
- Revisión dos nomes científicos dos peixes (ANEXO I-A PEIXES, DOG 18/03/93). DXRM. Linares Cuerpo, F.
- Membro do Comité Editor de "VI Foro dos Recursos Mariños e da Acuicultura das rías galegas". Vol. 6. ISBN: 84-608-0102-0. Guerra Díaz, A.

3.4. ACTIVIDADES CIENTÍFICAS E FORMATIVAS DO PERSOAL

3.4.1. ORGANIZACIÓN, PRESIDENCIA DE SESIÓN E PARTICIPACIÓN EN FOROS CIENTÍFICOS

Fifth International Conference on Molluscan Shellfish Safety. Galway. Irlanda.

- Blanco, J. Modelling phycotoxins accumulation in bivalves: a review.
- Blanco, J.; García, A.; Vázquez, M. C.; Mariño, M. C.; Gómez, M. J.; Cano, J.; Campos, M. J. Kinetics and anatomical distribution of Paralytic Shellfish Poisoning (PSP) toxins in the king scallop *Pecten maximus*.
- García-Muñoz, A.; Campos, M. J.; Cano, J.; Mariño, C.; Gómez, M. J.; Blanco, J. Anatomical distribution of amnesic shellfish poisoning (ASP) toxins in the king scallop *Pecten maximus* throughout the culture cycle.
- Saavedra, Y.; González, A.; Fernández, P.; Blanco, J. The influence of sex and spawning on metal concentration and content of *Mytilus galloprovincialis*.

XI International Conference on Harmful Algal Blooms. Ciudad del Cabo. Sudáfrica.

- Moroño, A.; Pazos, Y.; García, A.; Mariño, C.; Maneiro, J.; Blanco, J. 1998-2004 study of *Alexandrium minutum* toxin content in a Galician Ria (NW, Spain).
- Moroño, A.; Arévalo, F.; Correa, J.; Maneiro, J.; Pazos, Y.; Salgado, C.; Blanco, J. Toxin profile in seawater during two toxic episodes: *Dinophysis acuminata* versus *D. acuta* predominance.
- Pazos, Y.; Maneiro, J.; Moroño, A.; Doval, J.; Blanco, J. Time Series Analysis (1992-2003) of *Alexandrium minutum* Halim and its Oceanographic Conditions in Galicia (NW Spain).

Seminario sobre Acuicultura e Novas Espécies. Organizado polo Goberno Regional de Madeira, Secretaría Regional do Ambiente e Recursos Naturais, Dirección Regional das Pescas. Madeira, Portugal.

- Olmedo, M.; Linares, F.; Peleteiro, J. B. Últimos avances en el cultivo de besugo (*Pagellus bogaraveo*) en aguas de Galicia (NW de España).

Aquaculture Europe 2004. Biotechnologies for quality. Barcelona.

- Conchas, R. F.; Balseiro, P.; Novoa, B.; Montes, J.; Alonso, B.; González, G.; Figueras, A. Validation of the technique of PCR for diagnosis of parasite *Bonamia ostreae* in flat oyster *Ostrea edulis*, L.
- Da Costa, F.; Darriba, S.; Martínez, D.; Guerra, A. Conditioning broodstock of the commercial razor clam *Solen marginatus* (Pennant, 1777).
- Da Costa, F.; Nóvoa, S.; Martínez, D.; Guerra, A. Seed culture of the razor clam *Solen marginatus*.
- Da Silva, P. M.; Fuentes, J.; Villalba, A. Selective breeding programme for oyster disease resistance. Influence of sex in the susceptibility of *Ostrea edulis* to bonamiosis.
- Darriba, S.; Miranda, M.; da Costa, F.; Guerra, A. Reproductive study of the razor clam *Ensis siliqua* (Linnaeus, 1758) in Galicia (NW Spain).
- Fuentes, J. Selective breeding programme for oyster disease resistance. Influence of sex in the susceptibility of *Ostrea edulis* to bonamiosis.
- Iglesias, D.; Carbball, M. J.; Villalba, A. Gonadal cycle of the cockle *Cerastoderma edule* of Galicia (NW Spain).
- Linares, F.; Olmedo, M.; Peleteiro, J. B. Influence of feeding with feeds having a different fat content on the growth and composition of blackspot sea bream (*Pagellus bogaraveo*) juveniles.

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

- Membro do Comité Organizador. Guerra, A.
- Darriba, S.; Miranda, M.; da Costa, F.; Guerra, A. Estudios para la gestión de la explotación de solénidos.
- Guerrero, S. Gestión de los residuos procedentes de la acuicultura en Galicia.

ICES ASC 2004 (Vigo).

- Kroeck, M.A.; Arzul, I.; Montes, J.; Conchas, R.F.; Chollet, B.; Morsan, E.M.; Berthe, F. Presence of *Bonamia*-like microcells in flat oyster, *Ostrea puelchana* (d'Orbigny, 1842) from San Matías Gulf, (NW Patagonia, Argentina).
- Lorenzo, S.; González, A.; Fuentes, J. M. Identification of mussel larvae from plankton samples by monoclonal antibodies.

IX European Multicolloquium of Parasitology (EMOP IX) .º

- Conchas, R.F.; Montes, J. Bonamiosis control in Galicia (NW Spain).
- Conchas, R. F.; Montes, J.; López, C.; Darriba, S.; Iglesias, D. Bucephalidae trematode affecting razor clam, *Ensis arcuatus*, from the coast of Galicia (NW Spain).

Gordon Research Conference on Marine Microbes. Roscoff, Francia.

- Zapata, M. Recent advances in pigment analysis as applied to picoplankton.

Seminário Moluscicultura no litoral sul-atlântico diversificação. Faro. Portugal.

- Darriba, S.; Guerra, A. Estado del conocimiento e investigaciones realizadas en Galicia sobre los solénidos comerciales.
- Martínez, D. Producción artificial de tres especies de solénidos (*Solen marginatus*, *Ensis siliqua* y *Ensis arcuatus*) y de coquina (*Donax trunculus*).

ESCPB 23rd Annual Conference: Coping with environmental factors at sea: a molecular approach. Cesenatico (Italy)

- Nóvoa, S.; Martínez, D.; Cerviño, A.; Rodriguez, J. L. Fatty acid composition of clam (*Tapes pullastra*) eggs (Montagu, 1803) as indicator of larval quality.
- Ojea, J.; Martínez, D.; Nóvoa, S.; Cerviño, A. Gonadal cycle of a population of the japanese clam (*Tapes philippinarum*) and its relation with glycogen content.

3.4.2. DIRECCIÓN DE TESES DE DOUTORAMENTO E FORMACIÓN DE BOLSÍROS

Titulados superiores

No CIMA

Tema: Acumulación de toxinas ASP na vieira *Pecten maximus*.

Doutorando/a: García Muñoz, A.

Titulación: Licenciada en Ciencias do Mar

Titor/a e director/a da tese: Blanco Pérez, J.

Tema: Estudo das alteracións patolóxicas do berberecho, *Cerastoderma edule* L., de Galicia.

Doutorando/a: Iglesias Estepa, D.

Titulación: Licenciado en Ciencias do Mar

Director/a da tese: Carballal Durán, M. J.; co-director: Villalba García, A.

Tema: Estudo de neoplasia diseminada e a alteración patolóxica "focos grandes de infiltración hemocitaria intensa" que afectan aos berberechos de Galicia.

Doutorando/a: Díaz Costa, S.

Titulación: Licenciada en Ciencias do Mar

Titor/a e director/a da tese: Carballal Durán, M. J.; co-director: Villalba García, A.

Tema: Identificación bioquímica e inmunolóxica de larvas do mexillón, *Mytilus galloprovincialis*.

Doutorando/a: Lorenzo Abalde, S.

Titulación: Licenciada en Ciencias Biolóxicas

Titor/a e director/a da tese: Fuentes González, J.

Tema: Bioloxía do longueirón vello (*Solen marginatus*).

Doutorando/a: Da Costa González, F.

Titulación: Licenciado en Ciencias Biolóxicas

Titor/a e director/a da tese: Guerra Díaz, A.

Tema: Optimización do cultivo de ameixa babosa (*Venerupis pullastra*).

Doutorando/a: Cerviño Otero, A.

Titulación: Licenciada en Ciencias Biolóxicas

Titor/a e director/a da tese: Martínez Patiño, D.

Tema: Ecoloxía larvaria do percebe *Pollicipes pollicipes*: patróns estacionais, mecanismos de control e comportamento, desde a eclosión ata a fixación.

Doutorando/a: Macho Rivero, G.

Titulación: Licenciado en Ciencias do Mar

Titor/a e director/a da tese: Molares Vila, J.

Tema: A explotación do berberecho *Cerastoderma edule* en Galicia. Bioloxía, ecoloxía e xestión dos bancos naturais.

Doutorando/a: Santos Piñeiro, I.

Titulación: Licenciado en Ciencias Biolóxicas

Titor/a e co-director/a da tese: Molares Vila, J.

Tema: Avaliación da susceptibilidade a enfermidades, capacitación inmunolóxica e caracteres produtivos en poboacións de ostra plana *Ostrea edulis* de orixe xeográfica diversa.

Doutorando/a: Da Silva Scardua, P. M.

Titulación: Licenciada en Ciencias Biolóxicas

Titor/a e director/a da tese: Villalba García, A.

Tema: O sistema inmunitario da ostra plana *Ostrea edulis*.

Doutorando/a: Comesaña Lestayoy, P.

Titulación: Licenciada en Ciencias do Mar

Titor/a e director/a da tese: Villalba García, A.

Noutros centros

Tema: Acumulación de metais en bivalvos.

Doutorando/a: Saavedra Yáñez, Y.

Titulación: Licenciada en Química

Centro de traballo: Centro de Control do Medio Mariño

Director/a da tese: Blanco Pérez, J.

Tema: Toxicidade de tipo DSP en fitoplancto e moluscos bivalvos.

Doutorando/a: Fernández Cañamero, M. L.

Titulación: Licenciada en Química

Centro de traballo: Centro Tecnolóxico do Mar

Director/a da tese: Blanco Pérez, J.

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

Doutorando/a: Prado Plana, S.

Titulación: Licenciada en Ciencias Biolóxicas

Centro de traballo: Universidade de Santiago de Compostela

Director/a da tese: Montes Pérez, J.

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

Doutorando/a: Kroeck Sesgonds, M.

Titulación: Licenciada en Ciencias Biolóxicas.

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

Director/a da tese: Montes Pérez, J.

Bolseiros FP 2º grao

Titor/a: Carballal Durán, M. J.
Bolseiro/a: Angueira Souto, M. C.
Especialidade: Técnico Especialista en Anatomía Patolóxica

Titor/a: Linares Cuerpo, F.
Bolseiro/a: Hermida Gómez, R.
Especialidade: Técnico Superior en Producción Acuícola

Titor/a: Linares Cuerpo, F.
Bolseiro/a: Rodríguez Díaz, R.
Especialidade: Técnico Superior en Producción Acuícola

Titor/a: Linares Cuerpo, F.
Bolseiro/a: Soto Fraga, N.
Especialidade: Técnico Superior en Producción Acuícola

Titor: Martínez Patiño, D.
Bolseiro/a: Rábade Uberos, S.
Especialidade: Técnico Especialista en Anatomía Patolóxica

Titor: Molaes Vila, J.
Bolseiro/a: Crego Mata, A.
Especialidade: Técnico Superior en Sistemas

Titor: Molaes Vila, J.
Bolseiro/a: Rodal Mallo, M.
Especialidade: Técnico Superior en Producción Acuícola

Formación en Prácticas de Empresas (FCT).**De titulados superiores**

Alumno/a: Fernández Cano, R.
Procedencia: Universidade de Navarra
Período: 30.06 a 16.09
Titor/a: Guerra Díaz, A.

Alumno/a: Rodríguez Lombardero, S.
Procedencia: Universidade de Santiago
Período: 22.07 a 23.08
Titor/a: Martínez Patiño, D.

Alumno/a: Domínguez Pérez, L.
Procedencia: Máster en Innovación, Tecnoloxía da
Produción e Xestión Acuícola.
Período: 03.05 a 30.07
Titor/a: Martínez Patiño, D.

De técnicos (FP)

Alumno/a: Domínguez Barreiro, F. J.
Procedencia: I.E.S. A Xunqueira I. Pontevedra.
Período: 04.10 a 03.11
Titor/a: Linares Cuerpo, F.

3.4.3. CURSOS IMPARTIDOS

PROGRAMAS DE III CICLO UNIVERSITARIO

Programa Interuniversitario do Terceiro Ciclo de Bioloxía Mariña e Acuicultura.

Título do curso: *Episodios de ficotoxicidad en moluscos.*

Blanco Pérez, J.

Título do curso: *Alteraciones patológicas y sistema inmune en los moluscos bivalvos.*

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

Título do curso: *Genética de moluscos marinos.*

Fuentes González, J. M.

Título do curso: *Técnicas de cultivo en moluscos. Estudio e incidencia de la bonamiasis.*

Montes Pérez, J.; Guerra Díaz, A.

Título do curso: *Alteraciones patológicas y sistema inmunitario en los moluscos bivalvos.*

Villalba García, A.

CURSOS

Título: *Enfermedades de moluscos marinos.*

Autor: Villalba García, A.

Curso de 12 horas incluído dentro do Programa de Máster en Innovación, Tecnoloxía da Producción e Xestión Acuícola.

Organizado polo Clúster Galego de Acuicultura e o IGafa. IGafa.

CONFERENCIAS

Título: *Las actividades marisqueras en la Rías Gallegas.*

Autor: Cerviño Eiroa, A.

II Jornadas de Acuicultura en la Región Suratlántica. Cartaya (Huelva).

Título: *Cultivo de novas especies de peixes.*

Autora: Linares Cuerpo, F.

Xornadas de Encontro Galicia-Portugal organizadas polo IGafa.

Título: *Integrated coastal management in Galicia and response to the prestige oil spill.*

Autor: Molares Vila, J.

Coastal Zone Canada Youth Forum 2004. Halifax (Canadá)

Título: *Recursos marinos explotados en la Ría de Vigo.*

Autor: Molares Vila, J.

I Xornadas Medioambientais "Un Mar con Futuro" Desenvolvemento Sustentable na Ría de Vigo. Cangas

Título: *Cultivos de moluscos en Galicia y la UE.*

Autor: Guerra Díaz, A.

Seminario sobre situación actual y perspectivas de la acuicultura en la Unión Europea. UIMP de Santander.

Título: *La ostricultura: situación actual y perspectivas.*

Autor: Guerra Díaz, A.

Seminario Avanzado de Gestión de Acuicultura. Programa NAUTA. Agencia Española de Cooperación Internacional-CETMAR. Vigo.

3.4.4. PARTICIPACIÓN EN TRIBUNALS DE TESES

Montes Pérez, J.

Título: *Estudio epizootico de agentes patógenos en almeja fina (Ruditapes decussatus) cultivada en Galicia.*

Doutorando: Gómez León, J.

Universidade de Santiago de Compostela

Título: *Identificación polifásica de las bacterias asociadas al cultivo de moluscos bivalvos.*

Doutorando: Guisande Álvarez, J. A.

Universidade de Vigo.

3.4.5. EDICIÓN DE PUBLICACIONES CIENTÍFICAS

Villalba García, A.

Membro do comité editorial.

Revista de Biología Marina y Oceanografía.

Facultad de Ciencias del Mar, Universidad de Valparaíso, Chile.

3.4.6. REVISIÓN DE ARTIGOS EN PUBLICACIONS CIENTÍFICAS

Journal of Shellfish Research. Blanco Pérez, J. C.
Harmful Algae. Blanco Pérez, J. C.
Limnology and Oceanography. Blanco Pérez, J. C.
Journal of the Marine Biological Association of the UK (JMBA). Darriba Couñago, S.
Aquaculture. Fuentes González, J.
Ciencias Marinas. Guerra Díaz, A. (2)
Fish & Shellfish Immunology. Villalba García, A.

3.5. FORMACIÓN DO PERSOAL

3.5.1. ESTANCIAS NOUTROS CENTROS

Comesaña Lestayo, P.

Tema desenvolvido: *Diagnóstico con técnicas moleculares da bonamiose na ostra plana.*

Duración: 1 mes

Centro: University College Cork, Cork (Irlanda).

Da Silva Scardua, P. M.

Tema desenvolvido: *Aplicación da técnica de citometría de fluxo á medición automatizada do contido de ADN de células de moluscos bivalvos mariños.*

Duración: 1 mes

Centro: Université de Bretagne Occidentale, Institut Universitaire Européen de la Mer, Laboratoire des Sciences de l'Environnement Marin (UMR 6539), Brest (Francia).

Díaz Costa, S.

Tema desenvolvido: *Aplicación da técnica de citometría de fluxo á medición automatizada do contido de ADN de células da hemolinfa de berberechos neoplásicos e sans.*

Duración: 1 mes

Centro: Université de Bretagne Occidentale, Institut Universitaire Européen de la Mer, Laboratoire des Sciences de l'Environnement Marin (UMR 6539), Brest (Francia).

González Casal, G.

Tema desenvolvido: *Técnicas de PCR.*

Duración: 11 meses

Centro: Centro de Control do Medio Mariño.

Lorenzo Abalde, S.

Tema desenvolvido: *Identificación de larvas do mexillón *Mytilus galloprovincialis* do Mediterraneo mediante anticorpos monoclonais.*

Duración: 10 días

Centro: Dipartimento di Scienze Zootecniche; Università degli studi di Firenze (Italia).

3.5.2. ASISTENCIA A CURSOS

Folla de cálculo na modalidade de teleformación. EGAP. Xunta de Galicia.

Cruzado Estévez, A.; Martínez Patiño, D.; Nóvoa Vázquez, S.; Ojea Martínez, J.; Ventoso Padín, P.

Xestor de bases de datos relacionais na modalidade de teleformación. EGAP. Xunta de Galicia.

Ventoso Padín, P.

Introducción a las técnicas cromatográficas. CIMA.

Álvarez Llamas, L. M.; Bouzamayor Yáñez, M. V.; Cerviño Otero, A.; Cotarelo Jardón, M. J.; da Costa González, F.; Linares Cuerpo, F.; Martínez Patiño, D.; Nóvoa Vázquez, S.; Ojea Martínez, J.; Rábade Uberos, S.; Ruiz Misioné, M.

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

Cruzado Estévez, A.

Técnicas de redacción de informes, propostas e resolucións. EGAP. Xunta de Galicia.

Cruzado Estévez, A.

Procedemento administrativo na modalidade de teleformación. EGAP. Xunta de Galicia.

Miranda Bamio, M.

Curso de familiarización avanzada software espectral estación de trabajo HPLC-3D con "Diode-Array".

Agilent Technologies.

Nóvoa Vázquez, S.

Recoñecemento das especies, artes e instalacións obxecto de procedementos administrativos por instancia de parte. EGAP. Xunta de Galicia.

Penas Pampín, E.

3.6. CONVENIOS DE COLABORACIÓN

Convenio de colaboración entre a CPAM e a Asociación de Acuicultores “Illa do Santo” de Bueu (Pontevedra) para o cultivo de peixes en gaiolas.

Convenio de colaboración entre a Consellería de Pesca e Asuntos Marítimos e a Organización de Produtores de Mexillón de Galicia (OPMEGA) para a realización dun estudo sobre o recrutamento do mexillón en cordas colectoras, no contexto da acción de investigación “Avaliación da abundancia larvaria e do recrutamento da semente do mexillón *Mytilus galloprovincialis* na costa galega”.

Convenio de colaboración entre a CPAM e o CETMAR para a realización da acción de investigación titulada “Cartografía y evaluación de las zonas y especies de interés en el plan de actuación para la recuperación de los Lombos do Ulla”.

Convenio de colaboración entre a CPAM e o CESGA para a realización da acción de investigación titulada “Ampliación del Sistema de Información Geográfica orientado a la gestión de los recursos específicos (SIGREMAR) a los demás recursos marisqueros de Galicia”.

Convenio de colaboración entre a CPAM 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 coa USC no Proxecto “Técnicas de minimización, tratamento y aprovechamiento de residuos de la acuicultura”.

3.7. VISITANTES EXTERNOS

Centro de Investigacións Mariñas de Vilanova de Arousa

Patrick Lassus
IFREMER

Toxicidade PSP en ostras, ASP en vieiras e modeliza-
do matemático da acumulación e incorporación de
toxinas.

Baldomero Fernández Rabanillo
Consejería de Ganadería, Agricultura y Pesca.
Gobierno de Cantabria.
Enfermedades de moluscos maríños.

Sergio Seoane Parra
Universidade do País Vasco
Análise por HPLC da composición pigmentaria de
microalgas illadas do río Nervión.

3.8. PUBLICACIONES

3.8.1. ARTIGOS EN REVISTAS INCLUIDAS NO SCI (Science Citation Index)

Berthe, F. C. J.; Choi, K. S.; Figueras, A.; Soudant, P.; Villalba, A. (2004). Perkinsosis in Europe: current issues and research needs. *Bulletin of the European Association of Fish Pathologists*, 24:52-53.

Casas, S. M.; Grau, A.; Reece, S.; Apakupakul, K.; Azevedo, C.; Villalba, A. (2004). *Perkinsus mediterraneus* n. sp. a protistan parasite of the European flat oyster *Ostrea edulis* (L.) from the coast of Balearic Islands, Mediterranean Sea. *Diseases of Aquatic Organisms*, 58:231-244.

Da Silva P. M.; Villalba, A. (2004). Comparison of light microscopic techniques for the diagnosis of the infection of the European flat oyster *Ostrea edulis* by the protozoan *Bonamia ostreae*. *Journal of Invertebrate Pathology*, 85:97-104.

Darriba, S.; San Juan, F.; Guerra, A. (2004). Reproductive cycle of the razor clam *Ensis arcuatus* (Jeffreys, 1865) in northwest Spain and relationship with environmental conditions. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 311:101-115.

Darriba, S.; San Juan, F.; Guerra, A. (en prensa). Gametogenic cycle of *Ensis siliqua* (Linnaeus, 1758) in the Ría de Corcubión, Northwestern Spain. *Journal of Molluscan Studies*.

Darriba, S.; San Juan, F.; Guerra, A. (en prensa). Energy storage and utilization in relation to reproductive cycle in the razor clam *Ensis arcuatus* (Jeffreys, 1865). *ICES Journal of Marine Science*.

Fernández, E.; Álvarez, F.; Anadón, R.; Barquero, S.; Bode, A.; García, A.; García-Soto, C.; Gil, J.; González, N.; Iriarte, A.; Mouriño, B.; Rodríguez, F.; Sánchez, R.; Teira, E.; Torres, S.; Valdés, L.; Varela, M.; Varela, R.; Zapata, M. (2004). An overview of the physical, chemical and ecological properties of a Slope Water anticyclonic Oceanic eDDY (SWODDY) in the Southern Bay of Biscay. *Journal Marine Biological Association of the United Kingdom*, 84: 501-517.

Kroek, M.A.; Montes, J. (en prensa). Occurrence of the haemocyte parasite, *Bonamia* sp., in flat oyster,

Ostrea puelchana d'Orbigny, farmed in San Antonio Bay (ArXentina). *Diseases of Aquatic Organisms*.

López, J. L.; Lorenzo, S.; Fuentes, J. (en prensa). A proteomic approach to probe for larval proteins of the mussel *Mytilus galloprovincialis*. *Marine Biotechnology*.

Ojea, J.; Pazos, A. J.; Martínez, D.; Novoa, S.; Sánchez, J. L.; Abad, M. (2004). Seasonal variation in weight and biochemical composition of the tissues of *Ruditapes decussatus* in relation to the gametogenic cycle. *Aquaculture*, 238:451-468.

Saavedra, Y.; González, A.; Fernández, P.; Blanco, J. (2004). Interspecific variation of metal concentrations in three bivalve mollusks from Galicia. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology*, 47: 341-351.

Saavedra, Y.; González, A.; Fernández, P.; Blanco, J. (2004). A simple optimized microwave digestion method for multielement monitoring in mussel samples. *Spectrochimica Acta Part B-Atomic Spectroscopy*, 59: 533-541.

Saavedra, Y.; González, A.; Fernández, P.; Blanco, J. (2004). The effect of size on trace metal levels in raft cultivated mussels (*Mytilus galloprovincialis*). *Science of the Total Environment*, 318: 115-124.

Villalba, A.; Reece, K.S.; Ordás, M.C.; Casas, S.M.; Figueras, A. (2004). Perkinsosis in molluscs: A review. *Aquatic Living Resources*. 17:411-432.

Villalba, A.; Casas, S.M.; López, M.C.; Carballal, M.J. (en prensa). Study of the perkinsosis of the carpet shell clam *Tapes decussatus* in Galicia (NW Spain). II. Temporal pattern of disease dynamics and association with clam mortality. *Diseases of Aquatic Organisms*.

Zapata, M.; Jeffrey, S.W.; Rodriguez, F.; Wright, S.W.; Garrido, J.L.; Clementson, L. (2004). Photosynthetic pigments in 37 species (65 Strains) of Haptophyta: implications for oceanography and chemotaxonomy. *Marine Ecology Progress Series*, 270: 83-102.

3.8.2. ARTIGOS EN REVISTAS NON INCLUIDAS NO SCI

Conchas, R. F.; Montes, J. (en prensa). Bonamiosis control in Galicia (NW Spain). *Proceedings of European Multicolloquium of Parasitology*.

Conchas, R. F.; Montes, J.; López, C.; Darriba, S.; Iglesias, D. (en prensa). Bucephalidae trematode affecting razor clam *Ensis arcuatus* from the coast of Galicia (NW Spain). *Proceedings of European Multicolloquium of Parasitology*.

Da Costa, F.; Darriba, S.; Martínez, D.; Guerra, A. (2004). Conditioning broodstock of the comercial razor clam *Solen marginatus* (Pennánt, 1777). *Aquaculture Europe'04. Biotechnologies for Quality. EAS. Special Publication. n° 34: 255-266*.

Da Costa, F.; Novoa, S.; Martínez, D.; Guerra, A. (2004). Conditioning broodstock of the comercial razor clam *Solen marginatus* (Pennánt, 1777). *Aquaculture Europe'04. Biotechnologies for Quality. EAS. Special Publication. n° 34: 257-258*.

Da Silva, P. M.; Fuentes, J.; Villalba, A. (2004). Selective breeding programme for oyster disease resistance. Influence of sex in the susceptibility of *Ostrea edulis* to bonamiosis. *Aquaculture Europe'04. Biotechnologies for Quality. EAS. Special Publication. n° 34: 267-268*.

Darriba, S.; Miranda, M.; Da Costa, F.; Guerra, A. (2004). Reproductive study of the razor clam *Ensis siliqua* (Linnaeus, 1758) in Galicia (NW Spain). *Aquaculture Europe'04. Biotechnologies for Quality. EAS. Special Publication. n° 34: 265-266*.

Iglesias, D.; Carballal, M. J.; Villalba, (2004) A. Gonadal cycle of the cockle *Cerastoderma edule* of Galicia (NW Spain). *Aquaculture Europe'04. Biotechnologies for Quality. EAS. Special Publication. n° 34: 432-433*.

Linares, F.; Olmedo, M.; Peleteiro, J. B. (2004). Influence of feeding with feeds having a different fat content on the growth and composition of blackspot sea bream (*Pagellus bogaraveo*) juveniles. *European Aquaculture Society. Special Publication n° 34: 487-489*.

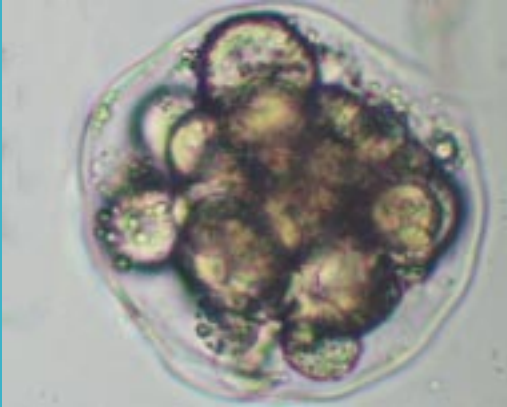
Martínez, D.; Ojea, J.; Nóvoa, S. (en prensa). Determinación de la talla de primera maduración sexual de la coquina (*Donax trunculus* L.) en un banco natural de la Ría del Barquero (NO Galicia). *Libro de Actas del IX Congreso Nacional de Acuicultura*.

Olmedo, M.; Linares, F.; Peleteiro, J. B. (en prensa). Últimos avances en el cultivo de besugo (*Pagellus bogaraveo*) en aguas de Galicia. (NW de España). *Libro de Resúmenes del "Seminario de Acuicultura e novas Especies"*. Funchal (Madeira).

3.8.3. CONTRIBUCIÓN EN LIBROS

Garrido, J.L.; Zapata, M. Chlorophyll Analysis by New HPLC Methods. Chlorophylls and Bacteriochlorophylls: Biochemistry, Biophysics and Biological Functions. Grimm, B.; Porra, R. J.; Rüdiger, W.; Scheer, H. (eds) Kluwer Academic Publishers.

Zapata, M.; Garrido, J.L.; Jeffrey, S.W. Chlorophyll c Pigments: Current Status. Chlorophylls and Bacteriochlorophylls: Biochemistry, Biophysics and Biological Functions. Grimm, B.; Porra, R. J.; Rüdiger, W.; Scheer, H. (eds) Kluwer Academic Publishers.



4.1. SEMINARIOS

Título: El cultivo de moluscos cefalópodos. Situación actual y perspectivas.

Conferenciante: Dr. Pedro Miguel Rodrigues dos Santos Domínguez.

Universidade do Algarve (Portugal).

Data: 02.04.04

Título: Oyster contamination by *Alexandrium miniutum* in the Penzé estuary.

Conferenciantes: Drs. Patrick Lassus e Regis Baron. IFREMER (Francia).

Data: 16.12.04

Título: El cultivo de moluscos en criadero y semillero: situación actual y perspectivas.

Conferenciante: Dr. Clive Askew.

Asesor de Dirección da UK Shellfish Association (U.K.)

Data: 29.10.04



SIGLAS UTILIZADAS

AZTI	Instituto Tecnológico Pesquero y Alimentario
CCAA	Comunidades Autónomas
CCGP	Comité Científico Galego da Pesca
CCMM	Centro de Control de Calidade do Medio Mariño
CEP	Centro de Experimentación Pesquera
CETMAR	Centro Tecnológico del Mar
CICEM	Centro de Investigación para el Cultivo de las Especies Marinas
CICYT	Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología
CIMA	Centro de Investigacións Mariñas
CO	Centro Oceanográfico
CPAM	Consellería de Pesca e Asuntos Marítimos
CSIC	Consejo Superior de Investigaciones Científicas
DXRM	Dirección Xeral de Recursos Mariños
EA	Estación de Acuicultura
DXFPI	Dirección Xeral de Formación Pesqueira e Investigación
ICCM	Instituto Canario de Ciencias Marinas
IEO	Instituto Español de Oceanografía
IGAFA	Instituto Galego de Formación en Acuicultura
IIM	Instituto de Investigaciones Marinas
IMIDA	Instituto Murciano de Investigación y Desarrollo Agrario
INTERREG	Iniciativa Comunitaria de Cooperación Transfronteriza
IPIMAR	Instituto de Investição das Pescas e do Mar (Portugal)
IRTA	Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentaries
JACUMAR	Junta Asesora de Cultivos Marinos
OPMEGA	Organización de Productores de Mejillón de Galicia
PERMEX	Permiso de Explotación
PGIDIT	Plan Galego de Investigación e Desenvolvemento e Innovación Tecnolóxica
SIG	Sistema de Información Geográfica
SIGREMAR	Sistema de Información Geográfica Orientado a la Gestión de Recursos Marinos
UDC	Universidad de La Coruña
UNIOVI	Universidad de Oviedo
USC	Universidad de Santiago de Compostela
UVIGO	Universidad de Vigo



XUNTA DE GALICIA
CONSELLERÍA DE PESCA
E ASUNTOS MARÍTIMOS

