Consellería de Pesca, Marisqueo e Acuicultura

CENTRO DE INVESTIGACIÓNS MARIÑAS - CIMA

Memoria Anual 1998



XUNTA DE GALICIA

Consellería de Pesca, Marisqueo e Acuicultura
Centro de Investigacións Mariñas
Memoria Anual 1998

XUNTA DE GALICIA

Ficha técnica

Edita

Consellería de Pesca, Marisqueo e Acuicultura

Coordinación

Centro de Investigacións Mariñas

Maquetación

Ninfa e Riveiro

Fotomecánica

Dixital 21

Imprime

Litonor

Dep. Legal

C - 158 - 2000

Memoria Anual 1998
Centro de Investigacións Mariñas

Dispor dun documento recopilatorio sobre as actividades desenvolvidas, durante todo un ano, por un centro de investigación como o CIMA apórtanos a luz necesaria para valorar, con certa obxectividade e perspectiva, a súa contribución ós ámbitos investigador e divulgativo.

Do mesmo xeito, esta memoria tamén nos permite facer exame, a posteriori, sobre os vieiros que está a seguir esa contribución científica; coa posibilidade de xulgar así a coincidencia ou, no seu caso, os posibles desencontros entre a actividade real do Centro e mailos obxectivos teóricos e a filosofía de acción dende os que se emprendía esa actividade.

Á vista do contido destas páxinas, e polo que xa tivémo-la oportunidade de ir coñecendo, no seu momento e de xeito puntual, sobre o labor do CIMA no 98, entendo que hai dúas razóns fundamentais para valoralo en termos positivos; e incluso co moderado optimismo que podemos permitirnos no eido da investigación e da ciencia.

A primeira delas é o vínculo que se manifesta, cada vez máis forte e patente, entre o mundo da investigación, representado neste caso polo Centro de Investigacións Mariñas, e a súa aplicación e utilidade práctica para mellorar unha realidade socioeconómica determinada, como é a da pesca, o marisqueo e a acuicultura na Comunidade de Galicia. Aí radica, de feito, a auténtica razón de ser dun centro destas características, e o motivo polo que a Administración pesqueira galega se implicou na súa posta en marcha: contribuír á evolución do sector, e a un deseño e desenvolvemento racionais, con base no estudio, dos seus plans de explotación dos recursos naturais, e dos cultivos mariños.

O asesoramento dos técnicos do CIMA ó propio sector e ós responsables da súa administración e xestión, estableceéndose entre todos estes axentes unha comunicación a cada paso máis fluída e cotiá, está a cumprir, pois, coas expectativas e cos obxectivos fixados nese sentido.

Por outra banda, á vista das informacións que compoñen esta memoria, tampouco podiamos pasar por alto o avance que se está a manifestar, no mundo da investigación científica, en materia de colaboración, cooperación e contactos diversos entre os diferentes equipos e centros investigadores que desenvolven unha mesma área de estudio. Así queda de manifesto nos convenios de colaboración asinados; en moitos dos proxectos de investigación que se levan a cabo; en seminarios, xornadas e distintos foros de debate; nas publicacións, que incorporan unha participación cada vez máis plural... E en definitiva, nun completo conxunto de actividades que hoxe comparten os responsables dos distintos centros.

Con isto, enriquécense e saen gañando todos e cada un deles; a propia investigación mariña e os resultados ós que esta conduce; e tamén os beneficiarios dese esforzo investigador, que son, en última instancia, os integrantes do colectivo mariñeiro galego.

Amancio Landín Jaraiz
Conselleiro de Pesca,
Marisqueo e Acuicultura

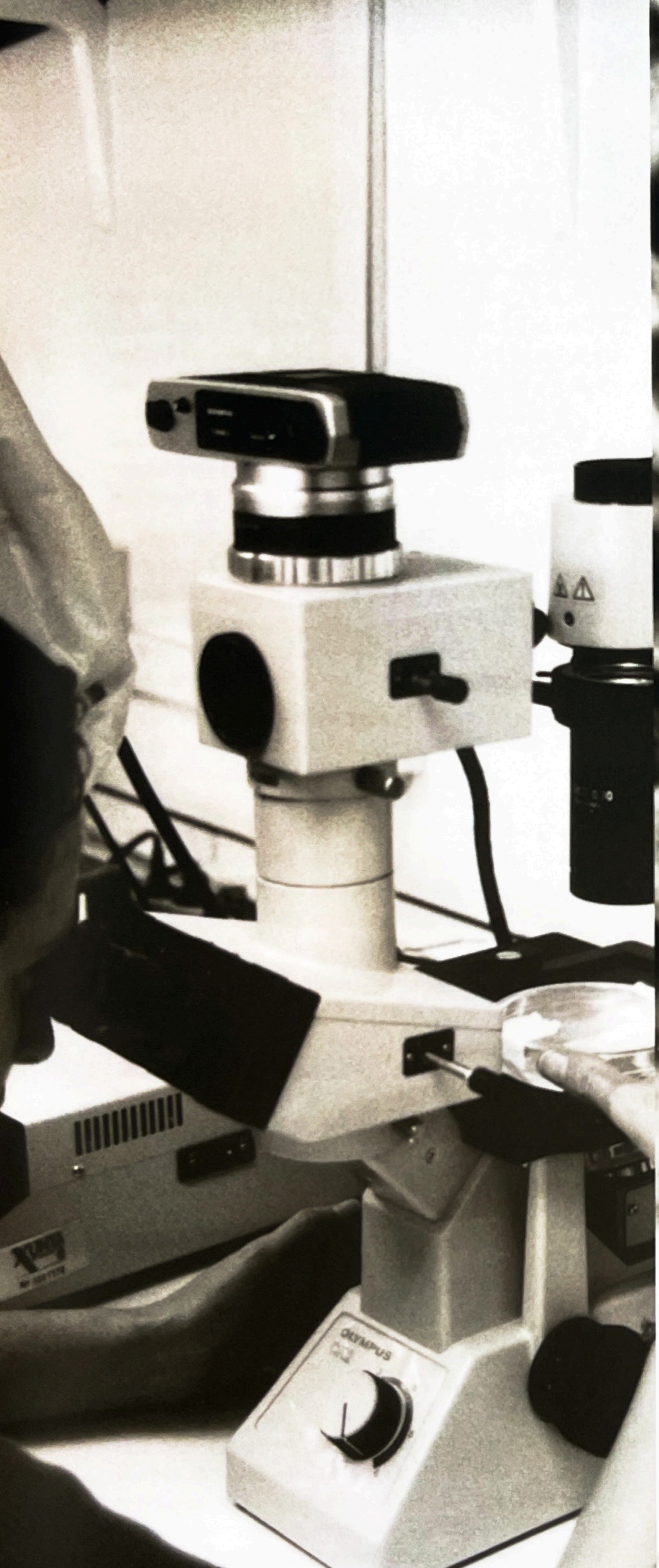
Índice

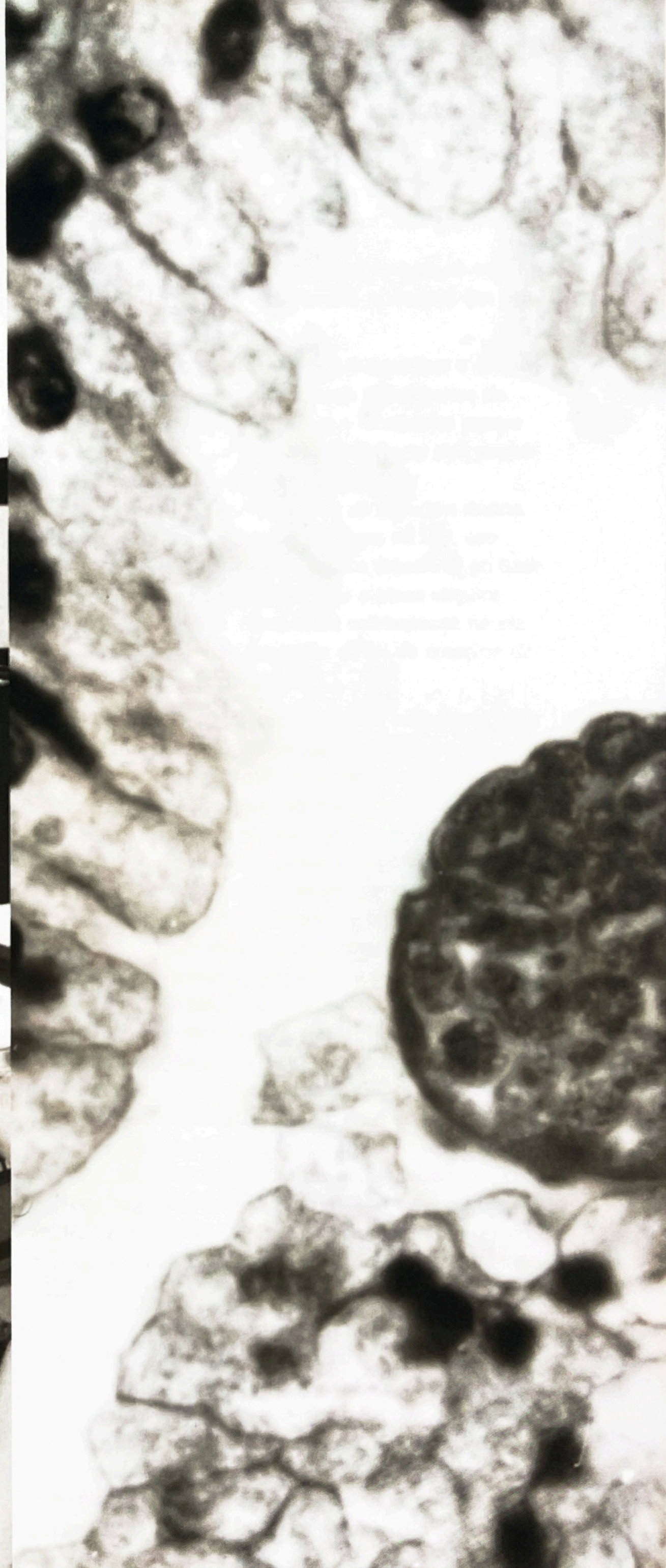
1. INTRODUCCIÓN 13

2. CENTRO DE INVESTIGACIÓNS MARIÑAS
17 **2.1. ESTRUCTURA E FUNCIÓN**
18 **2.2. ÓRGANOS DE DIRECCIÓN**
2.2.1. CONSELLO DE DIRECCIÓN DO CIMA
2.2.2. CONSELLO DE DIRECCIÓN CIENTÍFICA DO CIMA
20 **2.3. PERSOAL DO CIMA**
2.3.1. PERSOAL ADSCRITO Ó CENTRO DE PEDRAS DE CORÓN
2.3.2. PERSOAL ADSCRITO Á PLANTA DE CULTIVOS DE RIBADEO
2.3.3. PERSOAL ADSCRITO Á PLANTA DE CULTIVOS DE COUSO

3. ACTIVIDADE CIENTÍFICA
25 **3.1. RESUMOS DOS PROXECTOS DE INVESTIGACIÓN**
3.1.1. ÁREA DE ACUICULTURA
3.1.2. ÁREA DE RECURSOS NATURAIS
3.1.3. ÁREA DE PATOLOXÍA
3.1.4. ÁREA DE PROCESOS OCEANOGRÁFICOS COSTEIROS
65 **3.2. ASESORAMENTO Ó SECTOR E Á ADMINISTRACIÓN**
69 **3.3. ACTIVIDADES CIENTÍFICAS E FORMATIVAS DO PERSOAL**
3.3.1. ORGANIZACIÓN, PRESIDENCIA DE SESIÓN E PARTICIPACIÓN EN FOROS CIENTÍFICOS
3.3.2. FORMACIÓN DE BOLSEIROS E DIRECCIÓN DE TESES DE DOUTORAMENTO
3.3.3. CURSOS IMPARTIDOS
3.3.4. PARTICIPACIÓN EN TRIBUNAIS DE TESES
3.3.5. EDICIÓN DE PUBLICACIÓNS CIENTÍFICAS
3.3.6. REVISIÓN DE ARTIGOS EN PUBLICACIÓNS CIENTÍFICAS
81 **3.4. FORMACIÓN DO PERSOAL**
3.4.1. ESTANCIAS NOUTROS CENTROS
3.4.2. ASISTENCIA A CURSOS
85 **3.5. CONVENIOS DE COLABORACIÓN**
89 **3.6. VISITANTES EXTERNOS**
93 **3.7. PUBLICACIÓNS**
3.7.1. ARTIGOS EN REVISTAS INCLUÍDAS NO SCI
3.7.2. CONTRIBUCIÓNS EN LIBROS
3.7.3. ARTIGOS EN REVISTAS NON INCLUÍDAS NO SCI
3.7.4. COMUNICACIÓNS A CONGRESOS

4. FOROS CIENTÍFICOS E FORMATIVOS ORGANIZADOS NO CIMA
101 **4.1. SEMINARIOS**
102 **4.2. CURSOS**


OLYMPUS



1. INTRODUCCIÓN

A importancia social e económica que a explotación dos recursos mariños ten para Galicia fai que a Consellería de Pesca, Marisqueo e Acuicultura, como organismo responsable da súa xestión, necesite dispoñer dun equipo científico e técnico altamente cualificado que, no desenvolvemento da súa actividade, aborde os problemas e responda ás preguntas sobre o medio e os recursos mariños que unha xestión racional require.

Este tipo de investigación sectorial non pode deixarse ás prioridades que en cada momento teñan os diferentes equipos de investigación senón que a Consellería ten que poder garanti-la súa continuidade no tempo e a súa calidade, derivada necesariamente do seu rigor científico.

Unha parte desta investigación científica está suficientemente definida polas obrigas que establece a lexislación vixente, tal é o caso da calidade do medio mariño. Outra parte ten uns protocolos definidos como no caso da avaliación dos recursos pesqueiros e unha terceira, que inclúe a mellora das partes anteriores, require a investigación de técnicas e de procesos no ecosistema mariño con resultados a curto e medio prazo.

A primeira parte a desenvolve o Centro de Control da Calidade do Medio Mariño, a segunda un equipo técnico xunto cos biólogos de zona dependentes da Dirección Xeral de Recursos Mariños, e a terceira constitúe a misión fundamental do Centro de Investigacións Mariñas (CIMA) xunto cos controles complementarios dos equipos anteriores. Outras funcións do CIMA son o asesoramento directo á Consellería de Pesca, Marisqueo e Acuicultura, facer fronte ás dificultades que no desenvolvemento dos programas de control xurdan ou se poñan de manifesto, a mellora destes programas e a formación de persoal científico e técnico.

Para posibilitar un mellor cumprimento das funcións encomendadas ó CIMA abordáronse neste ano unha serie de aspectos, uns externos e outros internos, que estaban a dificulta-lo bo funcionamento dos centros dependentes da Consellería de Pesca, Marisqueo e Acuicultura. Entre os externos están a falla de mecanismos selectivos de acceso do persoal e a escasa planificación e coordinación interinstitucional, e entre os internos a deficiente estructura organizativa e os métodos de aprobación e control das propostas de investigación.

As probas de acceso do persoal científico e técnico son moi pouco selectivas e carecen dos criterios de mérito científico-técnico propios e necesarios para o acceso a un centro de investigación. Neste ano propúxose á Secretaria Xeral de Investigación e Desenvolvemento a conveniencia da creación dunha escala de técnicos superiores expertos en I+D, con catro niveis e mecanismos de acceso selectivos en base ós criterios científico-técnicos que a plaza requira. Con este fin iniciouse o estudio e colaborouse na elaboración dun primeiro borrador da lei de creación da nova escala de expertos en I+D.

Sendo conscientes das importantes infraestructuras adicadas á investigación mariña existentes en Galicia así como da escasa coordinación interinstitucional xa mencionada, considerouse necesario impulsar unha nova etapa encamiñada a optimiza-lo seu rendemento e interacción co sector pesqueiro galego, para o cal, conxuntamente coa Secretaría Xeral de Investigación e Desenvolvemento e coa colaboración das demáis institucións, organizáronse as Xornadas de Traballo sobre Investigación Mariña celebradas do 14 ó 16 de abril no Mosteiro de Poio. Nestas xornadas, ó redor de cen investigadores, das distintas áreas de actividade e en representación de tódolos equipos de investigación mariña radicados en Galicia, analizaron as fortalezas, debilidades e, en base ó estado de coñecemento, estableceron as propostas de investigación consideradas máis convenientes a desenvolver. As conclusións acadadas tiveron fiel reflexo no programa tecnolóxico sectorial de investigación mariña do Plan Galego de I+DT 1999-2001 aprobado en Decembro de 1998.

A modificación da estructura organizativa e funcional dos centros dependentes da Consellería, ós efectos de dirección, xestión e avaliación científica, consistíu basicamente en consideralos como unha unidade e dotalo das figuras propias dun centro de investigacións, esto é, áreas de actividade, responsables das mesmas, consello de dirección científica e un consello de dirección, o cal foi establecido pola orde do 1 de setembro de 1998.

No que se refire ós métodos de aprobación e control dos proxectos de investigación, o Plan Galego de Investigación e Desenvolvemento Tecnolóxico 1999-2001 xa recolle os principais aspectos que inciden na calidade e no desenvolvemento dos proxectos como son a avaliación externa das propostas e a figura do xestor dos programas.

Foi así 1998, no CIMA, un ano de transición como consecuencia dos procesos de planificación e coordinación interinstitucional, de cambio no plano organizativo e funcional dos centros de investigación dependentes da Consellería de Pesca Marisqueo e Acuicultura e de elaboración e aprobación do programa tecnolóxico sectorial de investigación mariña dentro do Plan Galego de I+DT 1999-2001.

Quixera dende esta pequena introducción agradece-la colaboración e apoio prestado, na esperanza de non defrauda-las expectativas postas no proceso iniciado e de que co esforzo de todos o CIMA se consolide como un dos pilares básicos para o desenvolvemento responsable do sector pesqueiro, marisqueiro e acuicultor de Galicia.

Joaquín Mariño Cadarso
Director Xeral de Formación
Pesqueira e Investigación

A 800

TRAACS 2000

BRAN UEBBE

2. CENTRO DE INVESTIGACIÓNS MARIÑAS

2.1. ESTRUCTURA E FUNCIÓN

No ano 1998, coa Orde do 1 de setembro de 1998 da *Consellería de Pesca, Marisqueo e Acuicultura*, iniciouse unha remodelación da estructura, organización interna e funcionamento dos Centros de investigación mariña adscritos á Dirección Xeral de Formación Pesqueira e Investigación. O Centro de Cultivos Mariños (CCM), situado no peirao de Porcillán, en Ribadeo (Lugo) e o Centro de Experimentación en Acuicultura (CEA), situado na Punta de Couso (Ribeira, A Coruña) integráronse, como plantas de cultivo, no Centro de Investigacións Mariñas (CIMA), a efectos de dirección, xestión e avaliación científica. A sede central do CIMA está situada xunto á praia de Borreiros, no lugar de Pedras de Corón (Vilanova de Arousa, Pontevedra).

A función básica do CIMA é o desenvolvemento de investigacións, abordando os problemas que se presentan para conseguir unha xestión racional dos recursos mariños renovables, no ámbito xeográfico de competencia da Administración de Galicia. A actividade científica repártese nas seguintes áreas:

Recursos Mariños. O obxectivo desta área é coñecer a bioloxía, dinámica de poboacións e outros aspectos que permitan deseñar plans de explotación racional de poboacións naturais de especies mariñas con interese comercial.

Acuicultura. O obxectivo desta área é levar a cabo investigacións para o desenvolvemento e a mellora dos procedementos de cultivo das especies consideradas de interese comercial.

Procesos Oceanográficos Costeiros. O obxectivo desta área é coñecer a dinámica oceanográfica das rías e, en particular, os procesos de intoxicación de moluscos bivalvos por ficotoxinas, para desenvolver modelos predictivos e establecer procedementos que mitiguen os seus efectos.

Patoloxía. O obxectivo desta área é estudiar as alteracións patolóxicas que lles afectan ós moluscos bivalvos con interese comercial e o seu sistema inmunitario, para establecer estratexias eficaces de loita que permitan minimizar os efectos patoxénicos.

Paralelamente, o CIMA ocúpase da formación de novos investigadores e técnicos de laboratorio, mediante a incorporación temporal de persoas ó propio centro e colaborando na docencia do terceiro ciclo universitario.

2.2. ÓRGANOS DE DIRECCIÓN

2.2.1. CONSELLO DE DIRECCIÓN DO CIMA

- DIRECTOR XERAL DE FORMACIÓN PESQUEIRA E INVESTIGACIÓN:
  Ilmo. Sr. D. Joaquín Mariño Cadarso

- DIRECTOR DO CIMA / COORDINADOR CIENTÍFICO:
  D. Antonio Cerviño Eiroa

- RESPONSABLE DA PLANTA DE CULTIVOS DE COUSO:
  Dna. Mª Isabel Seoane Ramallo

- RESPONSABLE DA PLANTA DE CULTIVOS DE RIBADEO:
  Dna. Dorotea Martínez Patiño

- RESPONSABLE DA ÁREA DE RECURSOS MARIÑOS:
  Dr. José Molares Vila

- RESPONSABLE DA ÁREA DE ACUICULTURA:
  Dr. José M. Fuentes González

- RESPONSABLE DA ÁREA DE PROCESOS OCEANOGRÁFICOS COSTEIROS:
  Dr. Juan C. Blanco Pérez

- RESPONSABLE DA ÁREA DE PATOLOXÍA:
  Dr. Antonio Villalba García

- REPRESENTANTE DO PERSOAL DE APOIO Á INVESTIGACIÓN:
  D. José Lago Torrado

2.2.2. CONSELLO DE DIRECCIÓN CIENTÍFICA DO CIMA

- RESPONSABLE DA ÁREA DE RECURSOS MARIÑOS:
  Dr. José Molares Vila

- RESPONSABLE DA ÁREA DE ACUICULTURA:
  Dr. José M. Fuentes González

- RESPONSABLE DA ÁREA DE PROCESOS OCEANOGRÁFICOS COSTEIROS:
  Dr. Juan C. Blanco Pérez

- RESPONSABLE DA ÁREA DE PATOLOXÍA:
  Dr. Antonio Villalba García

2.3. PERSOAL DO CIMA

2.3.1. PERSOAL ADSCRITO Ó CENTRO DE PEDRAS DE CORÓN

D. Antonio Cerviño Eiroa
Coordinador Científico

Dr. José L. Alonso Fernández de Landa
Investigador

Dr. Ricardo Arnaiz Ibarrondo
Investigador

Dr. Juan Carlos Blanco Pérez
Investigador

Dra. Mª Jesús Carballal Durán
Investigadora

D. Alberto de Coo Martín
Investigador

Dr. José Miguel Fuentes González
Investigador

D. Antonio García Fernández
Investigador

Dr. Alejandro Guerra Díaz
Investigador

Dr. Salvador Guerrero Valero
Investigador

Dna. Fátima Linares Cuerpo
Investigadora

Dra. Mª del Carmen López Gómez
Investigadora

Dr. José Molares Vila
Investigador

Dna. Montserrat Martínez Morán
Investigadora

Dr. Jaime Montes Pérez
Investigador

Dna. Mª José Outón Caamaño
Investigadora

Dna. Carmen Pérez Acosta
Investigadora

Dna. Mª Eugenia Rodríguez Moscoso
Investigadora

Dna. Mª Pilar Sebe Núñez
Investigadora

Dr. Antonio Villalba García
Investigador

Dr. Manuel Zapata Gago
Investigador

Dna. Sandra Mª Casas Liste
Bolseira Tit. Superior

Dna. Susana Darriba Couñago
Bolseira Tit. Superior

D. Antonio Gómez Rodríguez
Bolseiro Tit. Superior (desde 15/12/98)

D. David Iglesias Estepa
Bolseiro Tit. Superior (desde 1/12/98)

D. Rafael Iniesta Soto
Bolseiro Tit. Superior (desde 1/12/98)

Dna. Mónica Lion Vázquez
Bolseira Tit. Superior

Dna. Ana Rosa Lomba Rial
Bolseira Tit. Superior

D. Gonzalo Macho Rivero
Bolseiro Tit. Superior (desde 1/12/98)

Dna. Susana Prado Plana
Bolseira Tit. Superior

D. Francisco J. Rodríguez Hernández
Bolseiro Tit. Superior

Dna. Isabel Soares de Menezes Rangel
Bolseiro Tit. Superior (desde 8/10/98)

D. Salvador Cores Robado
Analista de Laboratorio

D. Juan Antonio Fariña Iglesias
Analista de Laboratorio

D. José Ramón Álvarez Prieto
Oficial de Laboratorio

Dna. Carmen Mariño Cadarso
Oficial de Laboratorio

Dna. Mª Victoria Gregorio Chenlo
Oficial de Laboratorio

Dna. Mª José Cores González
Auxiliar de Laboratorio

D. Ramón Giráldez Rivero
Auxiliar de Laboratorio

Dna. Mª Isabel Meléndez Ramos
Auxiliar de Laboratorio

Dna. Elena Penas Pampín
Auxiliar de Laboratorio

Dna. Mª José Baúlo Santos
Bolseira FP 2º Grao (ata 2/11/98)

2.3.2. PERSOAL ADSCRITO Á PLANTA DE CULTIVOS DE RIBADEO

Dna. Josune Benito Domec
Bolseira FP 2º Grao (desde 1/12/98)

D. Alberto Casal Freaza
Bolseiro FP 2º Grao (ata 31/8/98)

Dna. Susana Ezcurra de la Iglesia
Bolseira FP 2º Grao

Dna. Cristina Gianzo Quintela
Bolseira FP 2º Grao (desde 1/12/98)

Dna. Begoña González González
Bolseira FP 2º Grao

Dna. Elena Martín Sánchez
Bolseira FP 2º Grao (desde 1/12/98)

D. Juan Carlos Pazos Pazos
Bolseiro FP 2º Grao

Dna. Margarita Pereiro González
Bolseira FP 2º Grao (desde 1/12/98)

Dna. Ana Mª Rivas Martínez
Bolseira FP 2º Grao (desde 1/12/98)

Dna Mª del Carmen Ventoso Padín
Bolseira FP 2º Grao (ata 31/8/98)

D. Ramón García García
Encargado Xeral Mantemento

D. Gonzalo García Paz
Xefe de Negociado Administrativo

Dna. Lucinda Caamaño Pérez
Oficial Administrativa

Dna. Matilde Iglesias Varela
Auxiliar Administrativa (ata 28/2/98, retiro)

Dna. Mª del Carmen Jamardo Rodríguez
Auxiliar Administrativa (desde 4/6/98)

D. José Lago Torrado
Auxiliar Administrativo

D. Pablo Ventoso Padín
Auxiliar Administrativo

D. Luis Manuel Agra Carregal
Subalterno

D. José Manuel Martínez Crespo
Conserxe

Dna. Ramona Maneiro Lamas
Limpadora

Dna. Mª Elena Gulías Pérez
Vixilante

Dna. Aurora Fernández Álvarez
Investigadora

Dna. Dorotea Martínez Patiño
Investigadora

Dna. Justa Ojea Martínez
Investigadora

Dna. Susana Nóvoa Vázquez
Investigadora

D. Luis Manuel Álvarez Llamas
Analista de Laboratorio

D. José Casal Gómez
Oficial de Laboratorio

Dna. Mª José Cotarelo Jardón
Auxiliar de Laboratorio

D. Francisco Javier Páez Pérez
Auxiliar de Laboratorio

Dna. Mercedes Ruiz Misioné
Auxiliar de Laboratorio

Dna. Marta Arellano Segade
Bolseiro FP 2º Grao (desde 15/12/98)

D. Miguel Ángel Escudeiro Torres
Bolseiro FP 2º Grao (ata 31/8/98)

D. Juan Manuel Paisal Sobrido
Bolseiro FP 2º Grao (ata 31/8/98)

D. José Mª Loureiro Barcón
Oficial 1ª Mantemento

Dna. Ana Cruzado Estévez
Oficial Administrativa

Dna. Concepción Neira Páez
Oficial Administrativa

Dna. Mercedes Loureiro Rodríguez
Subalterna

Dna. Mª Luisa Díaz Pérez
Limpadora

Dna. Elba Rodríguez Penabad
Limpadora (ata 24/6/98)

2.3.3. PERSOAL ADSCRITO Á PLANTA DE CULTIVOS DE COUSO

D. Carlos Brezmes Comesaña
Investigador

Dra. Alicia Estévez García
Investigadora (ata 20/1/98, excedencia)

D. Aurelio Ortega García
Investigador (ata 22/9/98, excedencia)

D. Valentín Rodríguez Castro
Investigador

Dna. Mª Isabel Seoane Ramallo
Investigadora

Dna. Azucena Rodríguez-Patón Teira
Analista de Laboratorio

Dna. Marta Sanjuán Pereira
Analista de Laboratorio (ata 4/10/98)

Dna. Marta Paz Márquez
Oficial de Laboratorio

Dna. Teresa Andrade Roca
Auxiliar de Laboratorio

Dna. Emilia Campaña Ferro
Auxiliar de Laboratorio

Dna. Mª del Carmen Canosa Canosa
Auxiliar de Laboratorio

Dna. Mª José González Ínsua
Bolseira FP 2º Grao (ata 11/3/98)

Dna. Mª Isabel Graña Pereira
Bolseira FP 2º Grao (desde 15/12/98)

Dna. Begoña Lado Martínez
Bolseira FP 2º Grao (ata 31/8/98)

Dna. Mª José López Lemos
Bolseira FP 2º Grao (ata 31/8/98)

D. Juan José Martínez García
Oficial 1ª Mantemento

D. José Manuel Fernández Outeiral
Oficial 1ª Mantemento

D. Isolino Penas Gómez
Oficial Administrativo

D. José Manuel Ajeitos Luaces
Subalterno

D. Manuel Crujeiras Sampedro
Vixilante

D. Julio Dapena Díaz
Vixilante



3. ACTIVIDADE CIENTÍFICA

3.1. RESUMOS DOS PROXECTOS DE INVESTIGACIÓN

3.1.1. ÁREA DE ACUICULTURA

PROXECTO

*Utilización de microdietas para a alimentación de larvas e sementes de ostra (*Ostrea edulis*). Comparación en canto a crecemento, supervivencia e custo, con dietas fitoplanctónicas.*

INVESTIGADOR PRINCIPAL

Carlos Brezmes Comesaña

INVESTIGADORES

Alicia Estévez García, Valentín Rodríguez Castro, Mª Isabel Seoane Ramallo

DATA INICIO: xaneiro 1997
DATA FINALIZACIÓN: decembro 1998

ENTIDADE FINANCIADORA

Consellería de Pesca, Marisqueo e Acuicultura

RESUMO

Realizouse a fabricación de dietas inertes para a nutrición de larvas e sementes de moluscos bivalvos. O tipo de dieta inerte seleccionado foi a microcápsula, aínda que tamén se levaron a cabo experiencias co concurso de dietas inertes comerciais (fitoplancto liofilizado). Unha gran parte do tempo dedicado ó desenvolvemento deste proxecto foi ocupado polo estudio bibliográfico dos métodos para fabricar no laboratorio microencapsulados así como a posta en práctica do estudiado, facendo probas e mellorando na medida do posible a fabricación das microcápsulas. Foron fabricados dous tipos fundamentais: microcápsulas de xelatina-acacia e microcápsulas de proteína. As primeiras foron utilizadas para envolver lípidos, mentres que as segundas se usaron para a inclusión dunha dieta completa (lípidos, proteínas e carbohidratos).

As experiencias de nutrición con alimentos inertes realizáronse sobre sementes e larvas da ostra plana (*Ostrea edulis*). Durante o ano 1997, avaliouse o crecemento en tamaño, peso seco, e supervivencia de sementes alimentadas cos distintos tipos de dietas artificiais arriba indicadas, subministradas con distintos niveis de substitución do fitoplancto vivo. Tamén foron realizadas análises espectrofotométricas da composición bioquímica dos individuos sometidos a experimentación.

Ó longo do ano 1998, probamos a inclusión de novos aceites ricos en ácidos graxos poliinsaturados (de importancia para o desenvolvemento de invertebrados mariños) en microcápsulas de xelatina-acacia. Tamén se procurou a fabricación de microencapsulados de diferentes tamaños, segundo se destinasen a cultivo larvario ou xuvenil. A actividade centrouse na fabricación de microcápsulas de proteína que puidesen conter unha dieta completa.

Tiveron lugar os ensaios con larvas de ostra, ás cales, ademais de lles incluír na dieta alimento inerte, foron cultivadas en diferentes tipos de recipientes (de fondo chan e redondo) para comprobar a idoneidade destes nun cultivo con alimentación inerte.

As microcápsulas de proteína fabricáronse variando a composición de proteína e carbohidratos, que a continuación se lles entregaron ás sementes de ostra, en substitución parcial do alimento vivo, comprobando a súa aceptación.

PROXECTO

Avaliación de semente de mexillón producida en criadeiro

INVESTIGADOR PRINCIPAL

José M. Fuentes González

INVESTIGADORES

José Molares Vila, Antonio Villalba García, Juan Blanco Pérez

TÉCNICOS

Mª Victoria Gregorio Chenlo, Ramón Giráldez Rivero, Mª Isabel Meléndez Ramos, Elena Penas Pampín, Mª del Carmen Canosa Canosa

DATA INICIO: xaneiro 1996
DATA FINALIZACIÓN: decembro 1998

ENTIDADE FINANCIADORA

Consellería de Pesca, Marisqueo e Acuicultura

RESUMO

Os métodos actuais de subministro da semente de mexillón para o seu cultivo en batea nas Rías Galegas, extracción de xuvenís das zonas intermareais nas costas rochosas e captación de larvas utilizando cordas colectoras, impoñen limitacións importantes para a obtención dun producto final de calidade permanentemente garantida. Isto é debido ó baixo control biolóxico do material recollido, posto que cada ano os cultivadores obteñen a semente *tal e como a natureza a produce*. O dominio das técnicas de producción de semente de mexillón en catividade non só supón unha alternativa *per se* ás formas tradicionais de obtención de semente para o cultivo, senón que posibilita a utilización eficaz de diversas técnicas da mellora xenética, tales como a selección artificial, mellora por cruzamentos, manipulación cromosómica, enxeñería do ADN, etc., coas que incrementar a calidade da semente producida. Neste proxecto de investigación leváronse a cabo varios experimentos nos que se avaliaron diferentes características biolóxicas de semente de mexillón producida en criadeiro, a partir de cruzamentos de reproductores procedentes dunha poboación de *Mytilus edulis* de Holanda e de dúas poboacións de *Mytilus galloprovincialis* do Delta do Ebro e da Ría de Arousa, respectivamente. As variables avaliadas foron: a taxa de crecemento, a porcentaxe de mortalidade e a biomasa baixo condicións de cultivo a flote, a capacidade de agarre ó substrato e a capacitación inmune.

En primeiro lugar, o resultado máis destacable de cantos se desprenden dos diferentes experimentos realizados no proxecto de investigación é a altísima mortalidade anual que sofren os mexillóns dos cruzamentos con alomenos un compoñente *edulis* (macho ou femia) en comparación cos mexillóns dos cruzamentos con ambos compoñentes *galloprovincialis*. Posto que o crecemento en batea, tanto en lonxitude como en peso total, foi semellante en tódolos cruzamentos, as diferencias en biomasa final estiveron determinadas principalmente pola diferente mortalidade. Así, os cruzamentos con porcentaxes de mortalidade máis altas son os que presentan as biomasas finais menores, e viceversa. As biomasas finais máis altas obtivéronse cos cruzamentos entre individuos autóctonos.

En segundo lugar, os resultados dos experimentos de capacidade de agarre indicaron que a formación de filamentos bisais depende máis do individuo (mexi-

llón) que do tipo de cruzamento ó cal pertence. Polo contrario, a resistencia á ruptura dos filamentos si que está influenciada polo tipo de cruzamento. Os mexillóns de cruzamentos obtidos ó cruzar femias de tipo G (*galloprovincialis* da Ría de Arousa) posúen filamentos bisais cunha maior resistencia á ruptura que a dos filamentos dos cruzamentos con femias M (*galloprovincialis* do Delta do Ebro) e E (*edulis* de Holanda).

Por último, os resultados do experimento de capacitación inmune indicaron que foi a orixe da femia e non a do macho o principal determinante das diferencias no número de hemocitos presentes na hemolinfa. Tódolos individuos procedentes de cruzamentos cunha femia G, posúen un menor número de hemocitos e, polo tanto, unha menor capacitación inmune cós mexillóns procedentes de cruzamentos con femias M e E.

Como conclusión final diremos que os mexillóns con ambos compoñentes, femia e macho, de tipo *galloprovincialis*, son máis aptos para o cultivo en batea que os mexillóns con algún compoñente *edulis.* Dentro do grupo *galloprovincialis,* os mexillóns autóctonos (GG) son os máis adecuados debido á súa menor mortalidade final, maior biomasa e maior capacidade de agarre ó substrato.

PROXECTO

*Cultivo de semente de ostra plana (*Ostrea edulis*) en batea*

INVESTIGADOR PRINCIPAL

Alejandro Guerra Díaz

INVESTIGADORES

Jaime Montes Pérez, Valentín Rodríguez Castro, Mª Isabel Seoane Ramallo

TÉCNICOS

Salvador Cores Robado

BOLSEIROS

Mª José López Piñón, Susana Darriba Couñago

DATA INICIO: xaneiro 1996
DATA FINALIZACIÓN: decembro 1998

ENTIDADE FINANCIADORA

Consellería de Pesca, Marisqueo e Acuicultura

RESUMO

Inicialmente o proxecto formulouse como unha liña de axuda e colaboración cos ostricultores a través das súas asociacións (segundo o acordo entre as principais asociacións de ostricultores e a Consellería de Pesca). Por isto, coa entrega de cada lote de semente de ostra plana, obtida no Centro de Experimentación de Couso, formuláronse unha serie de estudios e análises que se desenvolveron en paralelo coa semente cultivada polos bateeiros-ostricultores. Con este sistema preténdese conseguir unha información contrastada e comparada dos procesos e resultados do cultivo en diferentes rías, localizar aspectos perniciosos do cultivo, incorporando de forma inmediata as medidas correctoras.

A semente, en tódolos casos, obtívose de proxenitores silvestres do banco natural de Coroso (Ribeira); cada lote entregado formábano unhas 100.000 unidades. A semente cultivouse nas seguintes zonas: Ría de Vigo (Polígono A de Redondela), Ría de Pontevedra (en Bueu, Polígono B de Pontevedra); na Ría de Arousa (Polígonos Grove A, Cambados G); Ría de Betanzos-Sada (Polígono Sada, A).

Durante 1997 controláronse dúas poboacións de semente de ostra, en outubro de 1996, e en xuño de 1997. En relación co primeiro grupo, o cultivo do cal se iniciou en outubro (8,25 ± 1,08 mm de talla media inicial ± desviación estándar; e 0,07 ± 0,02g de peso medio unitario ± desviación estándar). Ó ano de cultivo (outubro de 1997), en tódolos lugares a supervivencia aproxímase ó 60%; e as tallas medias están próximas á mínima legal (60 mm). Ós 20 meses de cultivo (xullo de 1998), na Ría de Pontevedra e de Arousa obsérvanse os maiores crecementos ó final do cultivo: 76,75±7,32 mm e 54,89 ±15,61 g na primeira, e 62,56±10,18 mm e 32,7±15,22 g. na segunda. Nestas dúas rías, ó final do cultivo, a taxa de recaptura superou o 45% das unidades iniciais. Ó final do cultivo observouse a presencia do parasito *Bonamia ostreae* na Ría de Vigo -Domaio- (13,3 % de presencia en novembro de 1997), e na Ría de Arousa -Cambados- (13,5 % de parasitación no último control de xuño de 1998).

Ó analizar o efecto profundidade nas dúas bateas situadas nas Rías de Pontevedra e Arousa, non se

observan diferencias significativas polo feito de que o cultivo se efectúe a 5 e 10 metros de profundidade.

A diferente densidade do cultivo produce diferencias significativas de crecemento ó longo do cultivo. Avaliáronse as seguintes densidades iniciais: 500, 1.000, 2.000, e 4.000 uds/cesto ostrícola tradicional, efectuándose nas mostraxes desdobres simultáneos co fin de manter as proporcións iniciais. Coas densidades máis baixas (500 e 1.000) conséguense maiores supervivencias e poboacións máis homoxéneas. As taxas de recaptura ó ano de inicio da experiencia varían entre o 70% no caso de baixa densidade, ata o 35% na máis alta. Nesta última densidade, a talla e, principalmente, o peso dos espécimes, presentan unha gran variabilidade. En relación coa producción en biomasa e coa calidade do producto final, é notable o efecto negativo que introduce as densidades altas de cultivo. A partir do ano de cultivo, independentemente do número inicial de uds/cesto, iguálanse as biomasas dos catro grupos de densidade.

Do 2º lote de semente, o cultivo do cal se iniciou en xuño de 1997 (8,0±1,3mm, e 0,04±0,01g), inicialmente obsérvase un crecemento uniforme. Nas bateas da Ría de Arousa detectouse a finais de xullo unha mortalidade (puntual e superior ó 40%), supostamente causada por un afloramento do flaxelado *Mesodinium rubrum*. Ós 16 meses de cultivo, obtéñense resultados variables. O crecemento na Ría de Vigo foi irregular; a un forte crecemento ata os seis meses de cultivo (50,24±7,90mm, e 16,58±8,32g) séguelle unha progresiva diminución do crecemento e un aumento da mortalidade, con presencia de parasitos (*B. ostreae*). Nas rías de Arousa e de Sada (Lorbé) o crecemento tamén para a partir do ano de cultivo, e a presencia do parasito é evidente (en niveis que oscilan entre o 3,3% en Cambados e o 16,7 % en Lorbé). No cultivo na Ría de Pontevedra (Bueu), obsérvanse os mellores resultados: 69,10±7,81mm e 35,35±11,82 g ó ano de cultivo, non observándose, nesta Ría, parasitación por *Bonamia*. Destas sucesivas probas conclúese que a situación da Ría de Pontevedra é a que presenta mellores resultados de cultivo, sen presencia do parasito *B. ostreae* ó longo de todo o ciclo en ningunha das probas efectuadas.

A modo de conclusión: valórase o efecto densidade de cultivo, e determínase a máis adecuada para lograr un bo desenvolvemento comercial. O efecto profundidade non parece determinante no seu resultado final. A época inicial de sementeira presenta aspectos variables que non parecen susceptibles de poderse fixar nun protocolo de actuación para o cultivo desta especie. A homoxeneidade do lote de semente, ó saír do sementeiro, e os procesos previos de selección nestas fases (criadeiro e sementeiro), parecen determinantes para conseguir un bo desenvolvemento no cultivo posterior.

En novembro de 1998 procedeuse ó reparto dun novo lote de semente. Mantéñense as estacións de control habituais, e implántase unha nova, xa tradicional no cultivo da ostra plana (a Ría de Ortigueira). Preténdese con isto determinar a posible resistencia adquirida en proxenies de semente que foi obtida a partir de proxenitores (de Bueu, e Cambados), que se caracterizaron polo forte crecemento e a baixa ou nula incidencia do parasito *B. ostreae*.

PROXECTO

Utilización de certos compostos químicos na obtención de semente sen substrato para a mellora da producción de ostra en criadeiro

INVESTIGADOR PRINCIPAL

Salvador Guerrero Valero

INVESTIGADORES

José Luis Alonso Fernández de Landa, Eugenia Rodríguez Moscoso, Valentín Rodríguez Castro, Mª Isabel Seoane Ramallo, Justa Ojea Martínez, Josefina Méndez Felpeto (Universidade da Coruña), Carlos Brezmes Comesaña

TÉCNICOS

José Ramón Álvarez Prieto

DATA INICIO: xaneiro 1997
DATA FINALIZACIÓN: decembro 1998

ENTIDADE FINANCIADORA

Consellería de Pesca, Marisqueo e Acuicultura.

RESUMO

Neste proxecto de investigación estudiouse a capacidade de metamorfose sen fixación de larvas pedivelixer de ostra plana, ós cultivos da cal administrábanselles determinadas moléculas (catecolaminas). Observouse cómo actúan estas moléculas sobre a conducta das larvas e tamén sobre as glándulas de fixación destas.

A primeira molécula experimentada foi a epinefrina. Mediante a técnica do bioensaio en circuítos experimentais realizáronse análises comparativas en grupos de tres réplicas con larvas pedivelixer de ostra plana, aplicando nesta primeira fase doses crecentes para determinar a óptima en cada caso.

A resposta das larvas mediuse como a porcentaxe destas que alcanzan a metamorfose e a fixación. Os resultados iniciais indican que a epinefrina pode inducir metamorfose sen fixación en ostra plana a partir de 1.8×10^{-5} M e que a concentración óptima á que se detecta unha porcentaxe máis alta de metamorfose sen fixación é de 1.8×10^{-4} M

Unha parte do proxecto consistiu na posta a punto de técnicas de visualización da ultraestructura da larva pedivelixer no microscopio electrónico de varrido. A dita técnica comprende, en primeiro lugar, un tratamento previo da mostra que inclúe a relaxación das larvas en vivo antes da súa fixación; desta forma conséguese que órganos como o pé ou o veo saian ó exterior e poidan ser analizados ou diseccionados. Despois de varias probas para a preparación de mostras seleccionouse o protocolo de glutaraldehido e tetróxido de osmio, con montaxe e metalización da mostra. Conseguíronse imaxes onde se aprecia a estructura do pé da larva, órgano no que se encontran as glándulas en relación coa metamorfose e fixación.

PROXECTO

Sistemas de captación flotantes de semente de mexillón mediante long-lines

INVESTIGADOR PRINCIPAL

Salvador Guerrero Valero

INVESTIGADORES

Ricardo Arnáiz Ibarrondo, José Luis Alonso Fernández de Landa, Eugenia Rodríguez Moscoso

TÉCNICOS

José Ramón Álvarez Prieto

DATA INICIO: xaneiro 1998
DATA FINALIZACIÓN: decembro 2000

ENTIDADE FINANCIADORA

Junta Nacional Asesora de Cultivos Marinos (JACUMAR).

RESUMO DA PROPOSTA

O obxectivo deste estudio é intentar paliar, por un lado, os problemas formulados pola extracción de semente de mexillón nas súas zonas de fixación natural e, por outro, paliar a depredación que realizan diferentes especies de peixes (principalmente espáridos) sobre esta semente fixada nos colectores situados "ad hoc" nos parques flotantes.

Neste proxecto proponse o ensaio de diferentes sistemas (mallas, espirais plásticas, tubos, etc...) para a captación de semente de mexillón (mexilla) suspendidos en palangres ou *long-lines*. Preténdese, nunha primeira fase, estudiar o rendemento destes sistemas en dúas zonas das rías galegas. Nunha segunda fase, ensaiar o sistema con mellores resultados a escala piloto. Nunha última fase avaliarase o rendemento obtido para as diferentes épocas de fixación do ano.

PROXECTO

Reproducción, cultivo larvario e engorde do ollomol, Pagellus bogaraveo, *nas costas galegas*

INVESTIGADOR PRINCIPAL

Fátima Linares Cuerpo

INVESTIGADORES

Aurelio Ortega García, José Luis Rodríguez Villanueva (IGAFA)

TÉCNICOS

Mª José Cores González, Marta Paz Márquez, Emilia Campaña Ferro, Carmen Canosa Canosa

BOLSEIROS

Mª José López Lemos, Juan Carlos Pazos Pazos

DATA INICIO: maio 1998
DATA FINALIZACIÓN: maio 2001

ENTIDADE FINANCIADORA

Consellería de Pesca, Marisqueo e Acuicultura

RESUMO

Este proxecto aborda, por un lado, o desenvolvemento das diferentes fases de cultivo do ollomol (*Pagellus bogaraveo*): reproducción, cultivo larvario e engorde; e, por outro e directamente relacionado co anterior, a mellora da nutrición nas fases antes mencionadas

O stock de reproductores consta de 60 exemplares obtidos do medio natural desde o ano 1992. Aínda que durante a primavera de 1998 se obtiveron as primeiras postas en catividade no Centro de Couso, estas foron de escaso número de ovos e, en xeral, de baixa calidade. Debido a que unha das causas que dificultou a obtención de postas dunha maneira regular foi o non dispoñer das condicións adecuadas para o mantemento dos reproductores, en novembro de 1998 trasladouse o stock de reproductores ás instalacións que a empresa Luso-Hispana de Acuicultura posúe en Valdoviño (A Coruña). Estas instalacións dispoñen de tanques de gran volume e profundidade que, por ser o ollomol un peixe de augas profundas, resultan idóneos para o mantemento dos reproductores. Existe unha estreita colaboración con esta empresa, tanto por parte da Consellería de Pesca, como polo IEO de Vigo. A alimentación dos reproductores que, en principio, consistía en dieta semihúmida e penso seco (Rodabex), cambiouse a un penso considerado de alta calidade: Europa-Repro (Trouw). Este penso, que deu moi bos resultados en reproductores de dourada, subminístraselles tamén ós exemplares de peso medio de aproximadamente 800 g e que actualmente se encontran estabulados nas mesmas condicións que o stock de reproductores mencionado nas instalacións de Valdoviño.

Realizouse o desenvolvemento embrionario e cultivo larvario do ollomol no Centro de Couso, con ovos procedentes do IEO de Vigo. As larvas presentaban, ós 4 días de vida, unha talla de 3,9 mm, e ós 22 días, unha talla de 10 mm. Estes crecementos son mellores cós obtidos por Fernández Pato et al. (1990), que obtén con eses días de vida pouco máis de 6 mm. As crías obtidas presentaban en novembro de 1998 un peso de 52 g, o que supón unha taxa de crecemento diaria do 3,5%, superior á obtida por nós (G=2,65%) conxuntamente co IEO nunha experiencia de preen-

gorde (2-25gr) realizada en 1996 con crías procedentes da empresa Martesanal. Aínda que é necesario continuar o engorde destes exemplares para obter conclusións claras, os resultados obtidos este ano, así como o bo aspecto das crías producidas, cunha ausencia case total de deformacións e unha mortalidade practicamente nula, resultan esperanzadores para o cultivo de ollomol.

No que se refire á fase de engorde, o núcleo da investigación centrouse no engorde en gaiolas. Continuose o engorde en tanques e gaiolas comezado en xuño de 1997 con individuos de 120 g, obténdose, tras 17 meses de engorde, un peso medio de 500 g e 431 g, en gaiolas e tanques respectivamente. A outra experiencia de engorde comparativo en tanques e gaiolas iniciada en novembro de 1996, partindo de individuos de 350 g de peso, non puido finalizarse por ser roubados os exemplares da gaiola, pero cos datos obtidos en tanques e cos datos reais en gaiolas ata 610 g de peso e estimando unha evolución similar ata 800 g, realizáronse as curvas de crecemento nesta fase de engorde e comprobouse tamén que o crecemento é notablemente mellor en gaiolas que en tanques. Cos resultados das experiencias citadas, poderíase estimar que o ollomol tardaría aproximadamente 3 anos en alcanzar 800 g de peso.

Por outro lado, o mellor aspecto dos exemplares das gaiolas, a ausencia de patoloxías e a baixa mortalidade, lévanos a concluír que o engorde de ollomol debe ser realizado nestas estructuras. De todas formas, este crecemento debe ser optimizado, para o que é necesario un desenvolvemento máis amplo dos aspectos tecnolóxicos e de cultivo. Tamén a mellora nos aspectos nutritivos terá unha repercusión positiva tanto no crecemento como na calidade dos exemplares obtidos.

Outra das actividades realizadas consistiu na obtención de exemplares adultos do medio natural, cun dobre obxectivo: por un lado realizar un seguimento do desenvolvemento gonadal e, por outro, tomar mostras destes exemplares de músculo, fígado e gónada, coa finalidade de coñecer a súa composición e obter datos comparables cos de cultivo que nos axuden a avanzar no coñecemento dos requirimentos nutritivos do ollomol. Pola evolución que presentan os índices gonado-somáticos sabemos que o desove tivo lugar entre principios de febreiro e finais de marzo. A distribución de sexos encontrada é a seguinte: de 30 exemplares recollidos, 13 son machos, 16 son femias e un presenta as dúas gónadas. Aínda que os nosos datos confirman o expresado por Krug (1990) referente ós tres tipos de gónadas existentes en ollomol: testículos funcionais sen tecido ovárico (machos), ovotestis (hermafroditas) e ovarios funcionais cunha parte testicular dexenerada (femias), a proporción de machos encontrada por nós (43%) é máis alta cá de Krug (29%). Os índices hepato-somáticos (IHS) varían entre 0,6 e 1,5 en individuos do medio natural mentres que nos individuos de cultivo oscilan entre 0,9 e 2,9. O contido en graxa perivisceral é practicamente inexistente en individuos procedentes do medio natural fronte ós individuos de cultivo en que alcanza valores medios do 2,85% do peso corporal nos alimentados con dieta semihúmida e 3,6% nos alimentados con penso seco, podendo alcanzar estes últimos valores de ata o 6,25% do peso corporal.

En canto ó contido lipídico, parece existir unha relación inversa entre o grao de madurez dos exemplares e a porcentaxe de lípidos totais en fígado. Así, en individuos inmaduros oscila entre o 24 e o 42%, mentres que en individuos maduros varía entre o 17 e o 21%. Tamén existe unha relación directa entre o grao de madurez das femias e a porcentaxe de lípidos na gónada. En femias inmaduras ontivéronse valores de lípidos do 8%, e en femias maduras entre o 21 e o 27%.

Referente ás clases de lípidos, existe unha relación directa entre o contido de fosfolípidos en fígado e o grao de madurez dos exemplares. Obtéñense valores en individuos maduros entre o 77 e 84% dos lípidos totais, mentres que en individuos inmaduros oscila entre o 23 e o 36%. Os triglicéridos, polo contrario, son máis altos no fígado dos individuos inmaduros, pois supoñen entre o 35 e o 57% dos lípidos totais. Tamén se produce unha acumulación de ésteres+ceras e sobre todo triglicéridos nas gónadas das femias maduras, alcanzando valores de entre 62 e 120 ng/µg P. seco (29-45% dos lípidos totais). As femias maduras tamén presentan un gran contido de fosfolípidos en gónada, variando entre 80 e 104 ng/µg P. seco (31-48% dos lípidos totais). Nos machos, a clase de lípidos maioritaria son os fosfolípidos.

Con respecto ós ácidos graxos, os primeiros resultados indícannos que se obteñen valores altos de PUFAs

nas gónadas femeninas maduras, entre 59 e 78 ng/µg P.seco, representando entre o 38 e o 47% do total de ácidos graxos. Están constituídos fundamentalmente por ácidos graxos poliinsaturados correspondentes á serie ω3.

Nos ovos, os ácidos graxos e, en especial, os PUFA son catabolizados para prover enerxía metabólica para o seu desenvolvemento e o dos primeiros estadios larvarios (Sargent, 1995). Por outro lado, o nivel de lípidos e en particular o de ácidos graxos en fígado é especialmente importante, xa que é neste órgano onde se forma a viteloxenina, que é unha lipoproteína específica dos ovos e que é transferida ós ovos en desenvolvemento.

A comparación en contido lipídico de exemplares de ollomol procedentes de cultivo intensivo e do medio natural móstranos como o contido en lípidos totais en fígado e músculo é máis alto nos individuos de cultivo. Se facemos referencia ás clases de lípidos observamos como a porcentaxe de fosfolípidos respecto ós lípidos totais é maior no fígado e no músculo dos exemplares do medio natural ca nos procedentes de cultivo intensivo. Polo contrario, nestes últimos, os triglicéridos representan unha maior proporción dos lípidos totais do fígado ca nos do medio natural. Tendo en conta o papel dos fosfolípidos como lípidos estructurais constituíntes fundamentais de biomembranas, poderiamos falar dunha calidade lipídica mellor nos individuos procedentes do medio natural, e pensamos que nisto ten unha influencia fundamental a alimentación. Por isto, un dos obxectivos fundamentais do proxecto consiste en encontrar unha dieta que resulte adecuada para o ollomol.

PROXECTO

Mellora das técnicas de producción en criadeiro de moluscos da ameixa fina Venerupis decussata

INVESTIGADOR PRINCIPAL

Dorotea Martínez Patiño

INVESTIGADORES

Susana Nóvoa Vázquez, Justa Ojea Martínez

TÉCNICOS

Luis Manuel Álvarez Llamas, Mª José Cotarelo Jardón, Francisco Javier Páez Pérez, Mercedes Ruiz Misioné

DATA INICIO: xaneiro 1996
DATA FINALIZACIÓN: decembro 1998

ENTIDADE FINANCIADORA

Consellería de Pesca, Marisqueo e Acuicultura

RESUMO

Os obxectivos deste proxecto de investigación son:

1. A identificación de especies fitoplanctónicas nutritivamente idóneas para as fases de acondicionamento, cultivo larvario, poslarvario e cultivo de semente de ameixa fina; inclúese neste obxectivo o estudio da composición bioquímica destas microalgas ó longo da fase de crecemento, para coñecer cales son os días óptimos da súa recollida e a valoración nutritiva nos diferentes métodos de cultivo empregados (botellón, bolsa e tanque).

2. O estudio das microcápsulas como dieta alternativa ás microalgas na alimentación de larvas e semente de ameixa fina.

3. A busca duns índices ou valores que nos indiquen a boa calidade da semente obtida e a determinación de sistemas de cultivo adecuados para asegurar unha taxa elevada de supervivencia, un rápido crecemento e unha alta producción.

As analíticas comparativas dos distintos métodos de cultivo (botellón, bolsa e tanque) mostran que o cultivo en bolsas presenta, en todalas especies, unha mellor composición bioquímica (maior cantidade de lípidos, de proteínas e de carbohidratos), así como unha maior cantidade de ácidos graxos poliinsaturados. Polo tanto, as microalgas cultivadas con este método presentan maior calidade nutritiva cós outros dous sistemas, aínda que a densidade celular alcanzada é menor ca no cultivo de botellón. As diferencias nos cultivos, están relacionadas con variacións de diversos factores como: luz (fotoperíodo, intensidade e tipo de iluminación), temperatura, aireación e nutrientes.

Por outro lado, despois de observar os resultados das seis especies cultivadas en botellón durante a súa curva de crecemento, a fase expoñencial parece ser a mellor para a recollida das microalgas, con maior valor nutritivo, representada pola mellor composición bioquímica e pola maior presencia de poliinsaturados de cadea longa. En xeral, obsérvase unha acumulación de ácidos graxos saturados a medida que envellece o cultivo, maioritariamente na familia de lípidos neutros ou lípidos de reserva. Estes lípidos predominan en todalas microalgas cultivadas, excepto en *Tetraselmis suecia*, onde son maioritarios os lípidos estructurais ou lípidos polares, e en *Monochrisys (Pavlova) lutheri,* que é igual a cantidade de lípidos neutros e lípidos polares. A tendencia na fase final é de acumulación en lípidos neutros en detrimento de lípidos polares.

En canto ó contido en ácidos graxos poliinsaturados (C22:6(n-3) e C20:5(n-3)), considerados como esenciais no cultivo de moluscos, as especies de mellor calidade foron *Monochrysis lutheri, Isochrysis galbana e Isochrysis* T-Iso.

Para obter unha producción de ameixa fina cun tamaño adecuado para o seu traslado ó medio natural débense axustar unha serie de parámetros durante o seu cultivo: dimensionar as instalacións do cultivo de fitoplancto á cantidade de semente que se vaia producir, a calidade nutritiva das microalgas, a densidade do cultivo e sistema de mantemento da semente nos contedores. É prioritario que o sistema de aireación permita a recirculación do fitoplancto, auga e osíxeno para que cheguen cantidades suficientes á semente. Non é tan importante a cantidade de osíxeno disolto na auga (sempre que non sexa inferior a un mínimo), senón que a circulación da auga sexa o máis homoxénea posible para que chegue este osíxeno a cada unha das sementes. A aireación debe ser moderada para evitarlles situacións de estrés ás ameixas no interior dos cilindros. Por todo isto, dos sistemas xa probados, o da circulación da auga por gravidade, así como o bombeo uniforme cun fluxo da auga menos brusco son cos que se obteñen mellores resultados. O circuíto xeral de auga no tanque é aberto para garantir a renovación continuada da auga de cultivo.

A densidade de cultivo debe adaptarse ó tamaño da semente, cuns valores de 80 ameixas por cm^2 en ameixas de 1 mm, e 60 por cm^2 en ameixas de 2 mm.

En canto ós índices probados, tanto no que relaciona o peso seco co peso das cinzas como no dos parámetros bioquímicos, obsérvase que non reflicten diferencias significativas que nos poidan indicar o estado da semente.

A dieta alternativa utilizada foi a baseada na microencapsulación de lípidos nunha membrana de xelatina-acacia. Conséguense producción pouco custosas de microcápsulas de aceites con tamaños adecuados para todalas fases do cultivo (acondicionamento, desenvolvemento larvario e semente) e o seu almacenamento. As microcápsulas poden chegar a ser un suplemento da dieta estándar, conseguindo unha mesma producción cunha dieta mixta ou coa utilizada habitualmente con fitoplancto. Isto supón un aforro e unha menor dependencia do cultivo microalgal. Ademais, no futuro pódese chegar a incorporar outro tipo de partículas similares que proporcionen compoñentes nutritivos que non posúan estas microcápsulas para complementar a dieta e favorecer o desenvolvemento dos cultivos (liposomas e outro tipo de emulsións).

PROXECTO

*Optimización do cultivo intensivo de ostra plana (*Ostrea edulis*) e ameixa fina (*Tapes decussata*) na zona intermareal*

INVESTIGADOR PRINCIPAL

Montserrat Martínez Morán

INVESTIGADORES

Antonio Cerviño Eiroa, Antonio García Fernández, Jaime Montes Pérez, Valentín Rodríguez Castro, Mª del Pilar Sebe Núñez, Mª Isabel Seoane Ramallo

TÉCNICOS

Juan Antonio Fariña Iglesias

BOLSEIROS

Mª José Baúlo Santos, Alberto Casal Freaza

DATA INICIO: xaneiro 1996
DATA FINALIZACIÓN: decembro 1998

ENTIDADE FINANCIADORA

Consellería de Pesca, Marisqueo e Acuicultura

RESUMO

O proxecto presentado formulaba unha serie de cuestións que había que resolver:

1- Introducción de melloras nas técnicas de cultivo de ameixa fina e ostra plana relativas a dous aspectos:

- Reducción da talla mínima de introducción de cría en cultivo sobreelevado. Ata o momento, a talla mínima de cría empregada en cultivo sobreelevado é de aproximadamente 4 mm. Conseguir reducir esa talla inicial suporía unha maior rendibilidade.
- Deseño de formas óptimas de estabulación da semente no cultivo sobreelevado que supoñan menor esforzo, menor custo de material, ou ben, maior rapidez de manexo.

2- Coñecemento dos efectos que producen na semente as distintas condicións ás que se ve sometida durante o seu transporte, estabulación previa á súa introducción en cultivo e condicións de manexo nos desdobres. Coñecemento de:

- Factores que inflúen.
- Efecto que producen nos posteriores resultados de supervivencia.

3- Posibilidade de deseñar un test de diagnóstico, de execución rápida e sinxela, que permita coñecer a calidade previa da semente.

4- Ampliación dos coñecementos de cultivo de ameixa fina na súa fase de engorde, analizando os resultados de crecemento, supervivencia e estado fisiolóxico producidos nos distintos sistemas experimentados.

En relación coa introducción de melloras técnicas no cultivo, e respecto á diminución da talla mínima de cultivo, dispoñíase xa dun artefacto somerxible apropiado, comezándose co deseño dos recipientes adecuados para a estabulación de semente de pequeno tamaño, e co sistema de fluxo continuo de auga a través deles. En canto á forma de estabulación da semente nas bolsas de cultivo, obtivéronse uns primei-

ros resultados, nos que se comprobou a posibilidade de aumentar a densidade se se distribúe a carga en varios compartimentos.

Respecto ó segundo punto dispúxose dunha serie de acuarios nos que se repetiron diferentes condicións de salinidade (entre 0 e 40 g/l) e temperatura (entre 6 e 24 °C) da auga do mar, comprobándose os efectos que as variacións de ambos parámetros producían nos resultados posteriores de supervivencia das diversas clases de idade de moluscos bivalvos comerciais. Dos resultados obtidos podemos concluír as diferentes respostas que presentan as distintas especies de moluscos á variación de ambos parámetros e a variación nos efectos producidos nas diferentes clases de idade. Por outro lado realizáronse probas con semente de ostra plana e ameixa fina procedente de criadeiro industrial, á que se someteu a condicións previas de desecación, similares ás que podería sufrir durante o seu transporte desde un criadeiro ou ben na súa estabulación previa ó cultivo. Dos resultados podemos concluír:

- A semente de ostra plana soporta peor os períodos de desecación.
- En períodos de desecación, a temperaturas elevadas, a mortalidade posterior encontrada vai depender do grao de humidade ó que permaneza nese período.
- Os resultados posteriores na supervivencia da semente dependen, á súa vez, das condicións de salinidade e temperatura da auga de cultivo.

Realizáronse as primeiras experiencias con semente de ameixa fina coa finalidade de obter un test de diagnóstico sinxelo e rápido para determinar a calidade inicial desta. Elixiuse, como parámetro a observar, a capacidade de formación de biso, xa que é indicativo do nivel fisiolóxico e é un aspecto de fácil e rápida apreciación. As probas consistiron en someter a semente a distintos períodos de desecación e a distintas condicións de humidade e temperatura, co fin de diminuír a súa resistencia, para introducilas, posteriormente, en acuarios a diferentes condicións de salinidade e temperatura. Podemos concluír que a velocidade de formación de biso depende das condicións previas e da súa relación cos resultados posteriores na supervivencia.

Por último, e en relación co cultivo de ameixa fina, seguiuse o crecemento de dúas partidas de ameixa fina, preengordadas en pochóns, en distintos sistemas de engorde: parque intermareal, parque somerxido e en pochóns colocados a un nivel mareal baixo, de tal forma que permaneceron sempre somerxidos. Obtivéronse, polo momento, uns primeiros resultados que apuntan a posibilidade de levar a cabo o engorde en calquera dos sistemas propostos.

Neste momento quedan diversas probas incompletas que se pretenden concluír na primavera de 1999, así como a ampliación dalgúns dos resultados obtidos.

PROXECTO

Diagnóstico de calidade e procedementos de manexo de semente de ameixa fina e ostra plana

INVESTIGADOR PRINCIPAL

Montserrat Martínez Morán

INVESTIGADORES

Alberto de Coo Martín, Antonio García Fernández, Valentín Rodríguez Castro, Mª del Pilar Sebe Núñez, Mª Isabel Seoane Ramallo

BOLSEIROS

Mª José Baúlo Santos, Alberto Casal Freaza

DATA INICIO: xullo 1998
DATA FINALIZACIÓN: xuño 1999

ENTIDADE FINANCIADORA

Junta Nacional Asesora de Cultivos Marinos (JACUMAR)

RESUMO DA PROPOSTA

A Consellería de Pesca, Marisqueo e Acuicultura leva a cabo un plan de desenvolvemento do marisqueo a pé en 32 agrupacións de mariscadores, nas que se están cultivando máis de 60 millóns de unidades de semente de ameixa fina e ostra plana.

A determinación da calidade inicial da semente adquirida por estas agrupacións de mariscadores e o control dos procedementos de transporte e manexo da mesma, son factores de primordial importancia para o éxito do cultivo, de aí a necesidade de desenvolver técnicas de diagnóstico sinxelas e rápidas.

PROXECTO

Cultivo de volandeira a escala comercial en Bueu

INVESTIGADOR PRINCIPAL

Carmen Pérez Acosta

BOLSEIROS

Isabel Serantes, Susana Ezcurra de la Iglesia

DATA INICIO: xaneiro 1996

DATA FINALIZACIÓN: decembro 1998

ENTIDADE FINANCIADORA

Consellería de Pesca, Marisqueo e Acuicultura

RESUMO

Neste proxecto estudiouse o potencial do cultivo de pectínidos en batea, como alternativa ó cultivo de mexillón debido ó problema que supoñen as biotoxinas para esta especie.

O primeiro ano colocáronse colectores co fin do aprovisionamento de semente para comezar o cultivo. O período de fixacións comeza a mediados de abril; obtivéronse catro especies de pectínidos: volandeira, vieira, zamburiña e *Chlamys distorta,* representando as captacións de volandeira o 32,05%, as de vieira o 26,45% e as outras dúas restantes o 41,50%. Os resultados non foron moi satisfactorios xa que as fixacións non sobrepasaron os 8 individuos/bolsa.

O segundo ano colocáronse de novo colectores analizando a súa situación na columna de auga, e quedou de manifesto que as zonas profundas (30 m) son máis adecuadas cás superficiais (15 m), xa que se obtiveron 20,67 volandeiras/bolsa, 26 *Chlamys* sp/bolsa e 80 vieiras/bolsa nos colectores de fondo, fronte a 0,67 volandeiras/bolsa, 6,33 *Chlamys* sp/bolsa e 9,33 vieiras/bolsa nos colectores superficiais. Os resultados varían lixeiramente con respecto ó ano anterior. O período máximo de fixacións para as tres especies corresponde á fin da primavera (maio e xuño) alcanzando en maio o 59,26% do recrutamento total no caso da volandeira, o 86,67% para a vieira e o 47,54% para o resto de especies.

O cultivo de volandeira realizado coa semente do ano anterior mostra bos crecementos en batea, pois acada a talla mínima legal (40 mm) en menos dun ano.

As experiencias realizadas co cultivo de zamburiña en distintos sistemas mostran que os mellores crecementos teñen lugar en cuarteirón, con densidades baixas.

O terceiro ano realizouse un cultivo coa semente de vieira obtida en colectores do ano anterior, co obxecto de establecer as condicións máis adecuadas de cultivo mediante o estudio de dous factores: densidade e profundidade ó longo do tempo. As densidades elixidas foron 20, 40 e 60 individuos/cesta, que representan aproximadamente o 10, 20 e 30% da cobertura do cesto, e as profundidades 2, 7 e 12 m. Os dous factores estudiados inflúen no cultivo, sendo as mellores condicións experimentadas unha densidade de 20 individuos/cesta a unha profundidade por encima de 7 m nas que se rexistraron 74,74 mm de lonxitude, seguido de 70,77 mm (40 individuos/cesta) e por último 70,58 mm (60 individuos/cesta) que ó final da experiencia representan unha porcentaxe de cobertura do 53, 106 e 159%; os datos de peso mostran o mesmo comportamento alcanzando 35,41 g a densidade de 20/cesta, 29,47 g na densidade de 40/cesta e 28,73 g a densidade de 60/cesta.

PROXECTO
Optimización dos sistemas de producción de semente de ostra plana (Ostrea edulis) *en criadeiro*

INVESTIGADOR PRINCIPAL
Valentín Rodríguez Castro

INVESTIGADORES
Mª Isabel Seoane Ramallo, Alejandro Guerra Díaz, Jaime Montes Pérez, Salvador Guerrero Valero, Carlos Brezmes Comesaña

TÉCNICOS
Teresa Andrade Roca, Carmen Canosa Canosa, Azucena Rodríguez Patón, Marta Sanjuán Pereira

BOLSEIROS
Elena Vale, Mª Victoria Mardones, Begoña Lado Martínez, Mª José González Ínsua, Susana Prado Plana

DATA INICIO: xaneiro 1996
DATA FINALIZACIÓN: decembro 1998

ENTIDADE FINANCIADORA
Consellería de Pesca, Marisqueo e Acuicultura

RESUMO

Estudiáronse distintos aspectos do cultivo de ostra plana (*Ostrea edulis*) de cara á mellora da producción en criadeiro. As experiencias iniciáronse con reproductores obtidos no banco natural de Coroso (Ribeira).

Durante o acondicionamento observouse unha diminución no índice de condición dos reproductores. Aínda que non está claro qué consecuencias pode ter este feito no posterior cultivo larvario, parece influír na talla de emisión das larvas, a cal diminúe, pero non observamos que afectara á sobrevivencia larvaria.

Encontráronse diferencias ó longo dos tres anos de experiencias nos resultados de sobrevivencias nas distintas fases do cultivo: desde o inicio deste ata a prefixación obtivéronse resultados aceptables nos tres anos; sen embargo, na fase de fixación, durante 1996, a sobrevivencia foi moi baixa (2,8 %), posiblemente polo tipo de colector usado (tella encalada), mentres que nos anos seguintes (1997-98), usando cunchiña triturada como colector, os resultados foron satisfactorios (66,1 % e 56,8 % respectivamente). Comparouse o rendemento na fase de fixación con respecto ós dous tipos de colectores citados e obtivéronse resultados significativamente maiores co substrato granulado (cunchiña de navalla triturada ata un tamaño de entre 300 e 400 µm).

A ocorrencia de mortaldades masivas na fase larvaria (considerando cultivos dos que non se obtivo nada de semente) presentou unha frecuencia moderada no 96 e 98 (28,6 % e 33,3 % respectivamente) e baixa no 97 (8,3 %), tendo unha maior incidencia a finais de primavera e principios de verán.

Os resultados de sobrevivencia global, desde o inicio do cultivo ata semente maior de 3 mm, son bastante dispares se se comparan entre os tres anos:

0,75 % en 1996, 16,9 % en 1997 e 1,2 % en 1998. A porcentaxe tan baixa do primeiro ano foi debido ós pobres resultados na fase de fixación, mentres que a baixa sobrevivencia de 1998 debeuse a mortalidades masivas na fase de sementeiro.

3.1.2. ÁREA DE RECURSOS NATURAIS

PROXECTO

Dinámica de poboacións das principais especies comerciais de moluscos bivalvos do marisqueo a pé e métodos de mellora do recrutamento na zona intermareal das rías galegas.

INVESTIGADOR PRINCIPAL

Antonio García Fernández

INVESTIGADORES

Montserrat Martínez Morán, Mª Pilar Sebe Núñez, Antonio Cerviño Eiroa

TÉCNICOS

Juan Antonio Fariña Iglesias

BOLSEIROS

Mª José Baúlo Santos, Alberto Casal Freaza

DATA INICIO: xaneiro 1997
DATA FINALIZACIÓN: decembro 1998

ENTIDADE FINANCIADORA

Consellería de Pesca, Marisqueo e Acuicultura

RESUMO

Durante 1998 continuouse o estudio sobre a dinámica de poboacións da ameixa fina, ameixa babosa, berberecho, ameixa xaponesa e ameixa bicuda. En todalas especies estudiouse o recrutamento, crecemento, mortalidade, índice de condición e maduración. Realizáronse probas de mellora e control do recrutamento, establecéndose zonas de fixación, na que se ensaiaron mallas como sistema de protección. Tamén se realizou unha proba de captación en dúas zonas paralelas; unha delas simplemente con adición de area, e a outra ademais, colocando obstáculos para diminuír a corrente. Iniciáronse estudios sobre o efecto das artes de extracción no recrutamento de ameixa fina. As artes empregadas, sacho e ganchelo, son as máis utilizadas no marisqueo a pé.

Neste proxecto realizáronse 29 mostraxes en catro zonas da Ría de Arousa; dúas zonas diferenciadas na praia do Rial, unha na praia de Borreiros, ambas situadas en Vilaxoán, e outra na praia de Castelete, en Vilanova. As probas de captación e o estudio do efecto das artes realizouse na praia do Rial, en zonas non explotadas.

A fixación da ameixa fina detéctase en agosto, alcanzando os 5,5 mm en outubro. A clase de idade de 1997 ten en outubro-novembro unha lonxitude superior ós 20 mm e a de 1996 entre 35 e 40 mm, iniciándose a súa explotación. Segundo estes resultados, a ameixa fina alcanza a talla legal de explotación a partir do segundo ano de vida, período moi inferior ó establecido por outros investigadores. O seguimento do índice de condición mostra a existencia dun descenso en primavera, que coincide coa época de reproducción. Destaca a elevada mortaldade posterior ó recrutamento na clase de idade de 1997.

A fixación da ameixa babosa aparece en xuño-xullo, con tamaños de 5 a 7 mm, segundo a zona. A clase de idade de 1997 alcanza en xullo unha talla media en torno a 35 mm, non encontrando individuos que superen a talla legal de extracción, o cal indica que esta clase, cun ano de vida, xa está sometida a explotación. Estes resultados indican que o crecemento desta especie é superior ó establecido con anterioridade por outros investigadores.

A fixación do berberecho rexístrase en maio cunha talla en torno ós 5 mm e elevadas densidades de recrutas. A partir deste momento, ocorren varias postas sucesivas, ata tres ó longo do ano. En outubro, o primeiro recrutamento de 1998 alcanza un tamaño próximo ó mínimo legalmente establecido para a súa explotación. Polo tanto, como nos casos precedentes, o seu crecemento foi superior ó rexistrado por outros investigadores. Destaca a elevada mortalidade detectada entre os exemplares adultos.

A fixación da ameixa xaponesa ocorre antes que na ameixa fina, e alcanza no mes de outubro en torno ós 9 mm de lonxitude. O crecemento desta especie é intermedio entre o da ameixa fina e o da ameixa babosa, obtendo a talla legal de explotación nun período dun ano a un ano e medio.

Os escasos resultados obtidos na ameixa bicuda non permiten explicar aínda a súa dinámica de poboacións.

En agosto de 1997 comezouse un estudio sobre captación e sobrevivencia de ameixa fina en dous parques balizados, un deles cuberto cunha malla para evitar depredadores. A fixación foi maior na zona cuberta con malla, observándose no mes de outubro unha densidade media de 469 individuos/m^2, fronte a 381 individuos/m^2 detectados na zona sen protección. A partir dese momento, en ámbalas dúas zonas redúcese a densidade de maneira similar, chegando en maio a ser menor a densidade de ameixas na zona cuberta, debido posiblemente á acumulación de algas favorecida pola presencia da malla.

Nos parques onde se recolleu ameixa mediante a utilización do sacho, produciuse unha clara diminución do recrutamento (165 individuos/m^2), en comparación co recrutamento observado nunha zona na que se utilizou o ganchelo (385 individuos/m^2). O efecto da utilización de ambas as artes non parece ter incidencia a partir de setembro, evolucionando ambos parques de maneira similar.

PROXECTO

Métodos de mellora do recrutamento das especies comerciais de moluscos bivalvos na zona intermareal das rías galegas.

INVESTIGADOR PRINCIPAL

Antonio García Fernández

INVESTIGADORES

Alberto de Coo Martín, Montserrat Martínez Morán, Valentín Rodríguez Castro, Mª Pilar Sebe Núñez, Mª Isabel Seoane Ramallo

BOLSEIROS

Mª José Baúlo Santos, Alberto Casal Freaza

DATA INICIO: xullo 1998
DATA FINALIZACIÓN: xuño 1999

ENTIDADE FINANCIADORA

Junta Nacional Asesora de Cultivos Marinos (JACUMAR)

RESUMO DA PROPOSTA

Formúlase o estudio dos factores que inflúen no recrutamento de diferentes especies de ameixa e as variabilidades que presentan. Así mesmo, analízanse as posibilidades de mellorar a súa efectividade e sobrevivencia, mediante métodos de mellora do substrato, sistemas de protección e control de correntes de auga. Tamén se estudiará a incidencia das diferentes artes de marisqueo a pé sobre a sobrevivencia das poboacións de ameixas. Realizaranse ensaios en laboratorio para a obtención de desoves das diversas especies, así como probas de fixación en substratos diferentes.

PROXECTO

Estudio biolóxico e productivo de dúas especies comerciais de solénidos (navalla e longueirón) en tres áreas de Galicia (NO de España)

INVESTIGADOR PRINCIPAL

Alejandro Guerra Díaz

INVESTIGADORES

José Luis Catoira Gómez (Delegación Territorial da Coruña da CPMA), Dorotea Martínez Patiño, Eugenia Rodríguez Moscoso, Jaime Montes Pérez, Antonio Rodríguez (Dirección Xeral de Estructuras Pesqueiras da CPMA)

BOLSEIROS

Susana Darriba Couñago, Susana Prado Plana

DATA INICIO: xullo 1998
DATA FINALIZACIÓN: xuño 2000

ENTIDADE FINANCIADORA

Junta Nacional Asesora de Cultivos Marinos (JACUMAR)

RESUMO DA PROPOSTA

A extracción comercial de solénidos en Galicia é unha actividade que abarca practicamente todo o litoral galego e que nos últimos anos está alcanzando uns niveis importantes. Actualmente hai aprobados no litoral galego 17 plans de explotación específicos para estas especies, dos que se estima un potencial extractivo próximo ás 300 Tm para 1997. A captura destes bivalvos mariños é realizada por mariscadores altamente cualificados: mergullo a pulmón libre para as capturas en zonas somerxidas, ou con artes de deseño específico nas zonas intermareais. Os coñecementos e estudios sobre estas especies son escasos, dispersos e limitados a Galicia, sendo a maior parte efectuados e publicados polo equipo investigador que propón a presente liña de traballo.

Nas tres zonas de máis forte tradición e producción deste recurso (Ría de Vigo –Cangas–, Ría de Arousa –O Grove– e Ría de Corcubión –Camariñas–) estudiaranse aspectos derivados da producción e evolución das poboacións existentes: análise espacial e temporal dos ciclos reproductivos e obtención de semente en criadeiro para determinar as posibilidades productivas destas especies (*Ensis ensis* e *Ensis siliqua*), a partir de semente obtida por posta inducida de proxenitores autóctonos.

PROXECTO

Xestión das poboacións naturais de percebe (Pollicipes pollicipes)

INVESTIGADOR PRINCIPAL

José Molares Vila

INVESTIGADORES

José M. Fuentes González

TÉCNICOS

Ramón Giráldez Rivero, Mª Victoria Gregorio Chenlo

DATA INICIO: xaneiro 1996
DATA FINALIZACIÓN: decembro 1998

ENTIDADE FINANCIADORA

Consellería de Pesca, Marisqueo e Acuicultura

RESUMO

A pesar de que nos últimos anos en Galicia se avanzou considerablemente na xestión da explotación do percebe, aínda estamos moi lonxe de conseguir un modelo que garanta unha rendibilidade máxima e unha producción sostible. A planificación da explotación dun ser vivo require, ademais de información precisa sobre o esforzo extractivo e sobre as características do mercado, coñecer a fondo a súa bioloxía e ecoloxía. Dada a urxente necesidade de iniciar a xestión racional desta especie, debemos comezar a investigar aqueles temas que son máis importantes no deseño dun plan de explotación: a avaliación do stock e o estudio da capacidade de renovación da poboación.

A avaliación do stock de percebe nunha zona determinada proporciona a información necesaria para dosificar o esforzo extractivo sobre a poboación, permitindo unha máxima producción cun mínimo esforzo, sen comprometer a capacidade de renovación da poboación. Esta avaliación deberá realizarse mediante unha metodoloxía fiable e estandarizada, co fin de poder analizar conxuntamente a información procedente das distintas entidades dedicadas á extracción deste recurso. Neste proxecto deseñamos un método de avaliación do stock que serve para calcular nunha zona do litoral: a superficie total do horizonte de percebe, a cobertura real desta especie, a biomasa total, a biomasa comercial e, por último, a biomasa explotable. Esta metodoloxía non carece de inconvenientes pero permite obter, nas costas de fácil acceso, e con algunha dificultade engadida, tamén nas de difícil acceso, os datos imprescindibles para regular a extracción de percebe mediante criterios racionais.

A capacidade de renovación da poboación depende de numerosos factores, que deben ser tidos en conta ó deseñar os plans de explotación. Os máis importantes son, sen dúbida, a reproducción, a distribución larvaria, o recrutamento, o crecemento e a mortalidade. No percebe, todos estes temas necesitan ser investigados en maior ou menor medida, xa que a información dispoñible aínda é insuficiente. Neste proxecto estudiouse a reproducción, a distribución larvaria e o recrutamento, co fin de deseñar protocolos de mostraxe que sirvan de guía metodolóxica ós biólogos dedicados ó deseño e seguimento dos plans de explotación.

A aplicación dos ditos métodos nunha poboación de percebes localizada nas proximidades de Cabo Home (Pontevedra), xerou a seguinte información. O percebe presentou na zona estudiada unha estación

reproductora de medio ano de duración, desde mediados de abril ata mediados de outubro, cun intenso desove nos tres primeiros meses do dito período e unha elevada liberación larvaria nos tres últimos. O resto do ano esta especie non mostrou actividade reproductora. Os resultados parecen indicar a existencia de sincronismo e ritmicidade na eclosión larvaria, cunha maior proporción de larvas liberadas nas preamares nocturnas, no período que vai da lúa chea ó cuarto minguante. As larvas abandonan as augas turbulentas próximas ó acantilado ás poucas horas da eclosión, formando enxames e evitando as augas superficiais. A época de fixación comeza en setembro e finaliza en torno a decembro, aínda que é posible que ó longo do verán aparezan fixacións esporádicas.

Co material obtido nas mostraxes larvarias no medio, iniciouse a elaboración dunha guía de identificación larvaria das especies de cirrípedos presentes no litoral galego. Esta guía baséase en microfotografías obtidas mediante microscopía electrónica de varrido, que permiten visualizar os detalles morfolóxicos con gran definición. Para que esta guía tamén sexa útil ós investigadores que utilizan microscopía óptica, faise especial énfase nos caracteres morfolóxicos que poden visualizarse mediante ambos sistemas.

PROXECTO

Marisqueo a flote: parámetros básicos da dinámica das poboacións naturais da ameixa babosa (Venerupis pullastra)*, ameixa rubia* (V. rhomboides) *e ostra plana* (Ostrea edulis) *na Ría de Arousa.*

INVESTIGADOR PRINCIPAL

Mª del Pilar Sebe Núñez

INVESTIGADORES

Azucena Cabada, (Delegación Comarcal de Ribeira da CPMA) Antonio García Fernández, Montserrat Martínez Morán, Antonio Cerviño Eiroa

TÉCNICOS

Juan Antonio Fariña Iglesias

BOLSEIROS

Mª José Baúlo Santos, Alberto Casal Freaza

DATA INICIO: xaneiro 1997

DATA FINALIZACIÓN: decembro 1998

ENTIDADE FINANCIADORA

Consellería de Pesca, Marisqueo e Acuicultura

RESUMO

Na ameixa babosa podemos falar de varias postas que se inician en primavera, prolongándose ata finais de outono. A súa intensidade e duración depende en gran medida das condicións ambientais. A captación de cría e a presencia de individuos maduros ó longo do ano confirman este feito, así como a observación de tallas de primeira maduración inferiores ás referidas por outros investigadores. Todo isto dá lugar a unha nova clase anual conformada por varias cohortes. O comezo da fixación rexistrouse en maio, alcanzando no verán unha talla media superior ós 10 mm, e a talla legal de explotación en menos dun ano.

Nas experiencias realizadas ó longo do ano, engadindo materiais de tres tipos (area, garavanciño e grava) procedentes de canteira á zona submareal de Borreiros, o recrutamento observado foi desigual, constatándose maior densidade na zona onde se engadiu area.

Na ameixa rubia, a captación de cría de 3 mm ocorreu desde finais do inverno ata finais de verán, o que indica un extenso período de posta que pode determinar a existencia de varias cohortes nunha clase de idade cunha gran amplitude de tallas no seu primeiro inverno de vida. A ameixa rubia sobrepasa a talla legal de extracción (40 mm) no seu segundo inverno.

3.1.3. ÁREA DE PATOLOXÍA

PROXECTO

*Problemática patolóxica do cultivo de ostra plana (*Ostrea edulis *L.). Estudio do parasito* Bonamia ostreae.

INVESTIGADOR PRINCIPAL

Jaime Montes Pérez.

INVESTIGADORES PARTICIPANTES

Alejandro Guerra Díaz, Jesús Santamarina Fernández (CCCMM), Beatriz Ferro Soto (CCCMM)

TÉCNICOS

Mª Isabel Meléndez Ramos, Elena Penas Pampín, Eulalia Mª Hernández Basanta (CCCMM), M.D. Amo Doce (CCCMM), L. Queimadelos Díaz (CCCMM)

BOLSEIROS

Mª Angeles Longa Portabales, Susana Prado Plana, Ana Rosa Lomba Rial, Belén Alonso Fariña

DATA INICIO: xaneiro 1996
DATA FINALIZACIÓN: decembro 1998

ENTIDADE FINANCIADORA

Consellería de Pesca, Marisqueo e Acuicultura

RESUMO

Durante o período 1996-98 desenvolveuse un programa de mostraxe para coñecer a distribución espacial no litoral galego dos protozoos *Bonamia ostreae* e *Marteilia refringens*, parasitos da ostra plana, *Ostrea edulis*, incluídos na Lista II da Directiva 91/67 da Unión Europea. O programa supuxo a recollida de mostras con diferente periodicidade en 28 puntos do litoral, repartidos en zonas de cultivo de ostra, tanto en batea como en intermareal *sobreelevado* e, en menor medida, en bancos naturais. Os resultados demostran a presencia de *B. ostreae*, con maior ou menor prevalencia, na maior parte dos puntos examinados, sendo este o principal problema patolóxico que lle afecta ó cultivo da ostra plana en Galicia. Tan só en dous dos 19 puntos nos que se realizou máis dunha mostraxe non se detectou este parasito. Pola contra, localizouse un único caso de parasitación por *M. refringens*, polo que este parasito non se considera preocupante na actualidade. Recolléronse tamén mostras illadas das ostras rizadas, *Crassostrea gigas* e *Crassostrea angulata* e non se detectou ningún caso de parasitación por ningún dos dous protozoos citados nin doutras alteracións patolóxicas destacables.

Realizouse un estudio da evolución patolóxica ó longo do proceso de engorde de semente de ostra plana, producida en criadeiro, mediante os sistemas de cultivo sobreelevado en zona intermareal e cultivo en batea. No caso do cultivo *sobreelevado* utilizáronse bolsas de malla ríxida (*pochóns*) colocadas sobre mesas, localizadas en dous puntos da ría de Arousa. Estudiouse a evolución de 3 lotes diferentes de

semente durante 15 meses. En tódolos casos detectouse a parasitación por *Bonamia ostreae* nos últimos meses de cultivo (mesmo nun caso ós 10 meses de comezado o engorde), en asociación con porcentaxes mensuais de mortalidade elevadas (5-25%).

No caso do engorde de ostra plana en batea, estudiouse a evolución de lotes colocados nas rías de Vigo, Pontevedra, Arousa e Ares-Betanzos. A evolución foi mellor (crecemento máis rápido e menor mortalidade) na batea da ría de Pontevedra, onde non se detectou o parasito. Nas bateas das rías de Vigo e Arousa, a prevalencia de *B. ostreae* alcanzou valores intermedios, rexistrándose os máis altos na batea da ría de Ares-Betanzos.

O exame histolóxico das ostras, *O. edulis*, recollidas nos distintos experimentos realizados, permitiu detectar dous casos de parasitación polo protozoo *Haplosporidium armoricanum,* así como casos de presencia dun parasito obxecto de estudio na actualidade, caracterizado por células do tipo *microcélulas.*

No marco deste proxecto iniciouse un estudio bacteriolóxico en relación co proceso de producción controlada de semente de ostra plana en instalacións de criadeiro. Un obxectivo é a caracterización da microbiota asociada ás distintas etapas do desenvolvemento da ostra, nos distintos compartimentos das instalacións. Despois do illamento e determinación de 295 cepas bacterianas estanse realizando estudios para a identificación de cepas con carácter patoxénico, cepas con algún grao de implicación no desenvolvemento da fixación e metamorfose larvaria e cepas con efecto antipatoxénico. Con isto preténdese aumentar a capacidade de manipulación para establecer a composición da microbiota máis adecuada nas distintas etapas do proceso de producción de semente de ostra plana a escala industrial.

PROXECTO

Estudio da infección por Perkinsus atlanticus *e doutros aspectos patolóxicos que lles afectan ás poboacións naturais e cultivadas de ameixas de Galicia.*

INVESTIGADOR PRINCIPAL

Antonio Villalba García.

INVESTIGADORES PARTICIPANTES

Mª Jesús Carballal Durán, Carmen López Gómez

TÉCNICOS

Elena Penas Pampín, Mª Isabel Meléndez Ramos

BOLSEIROS

Sandra Mª Casas Liste, Begoña González González, Ana Mª Ozón Cores, Mª Pilar Iglesias Sesma

DATA INICIO: abril 1996
DATA FINALIZACIÓN: decembro 1999

ENTIDADE FINANCIADORA

Consellería de Pesca, Marisqueo e Acuicultura

RESUMO

Están desenvolvéndose estudios para avaliar a influencia real e potencial do parasito *Perkinsus atlanticus* na producción de ameixa fina, *Ruditapes decussatus,* de Galicia. O estudio da dinámica da parasitación nun dos bancos naturais de ameixa fina que soporta maior carga de *P. atlanticus* permitiu constatar que a intensidade de parasitación está influída moi significativamente pola idade, non detectándose ningún caso de parasitación no dito banco en ameixas de talla inferior a 20 mm (eixe antero - posterior), coa técnica de cultivo en medio fluído de tioglicolato, mentres que todalas ameixas superiores a 48 mm estaban parasitadas. Nos tres anos estudiados repetiuse un patrón de variación estacional, de forma que a intensidade de parasitación alcanzou valores máximos en primavera e en torno ó final de verán-inicio de outono, mentres que os valores foron mínimos en torno ó final de outono-inicio de inverno. A caída de intensidade de parasitación tralos períodos de valores máximos podería deberse á morte das ameixas con parasitación máis intensa ou a unha regresión da parasitación nas ameixas. A importancia real de cada unha destas dúas alternativas está en proceso de avaliación, con estimacións mensuais da porcentaxe de mortalidade.

Con respecto ó estudio da interacción do parasito co sistema inmunitario da ameixa fina, os resultados obtidos ata o momento permiten suxerir un modelo de reacción hemocitaria ante a parasitación que supón que os hemocitos migran desde o sistema circulatorio ós tecidos nos que prolifera *P. atlanticus,* formando granulocitomas en torno ás células do parasito, nos que se trata de neutralizar e destruír o parasito. Cando as infeccións son pouco importantes (branquiais) esta perda de hemocitos circulantes non se compensa con actividade hemopoiética significativa, pero ó alcanzar a fase sistémica, a ameixa responde aumentando a actividade hemopoiética, o que permite a incorporación de novos hemocitos ó circulatorio, susceptibles de migrar e infiltrarse nos tecidos para neutralizar ó parasito.

Os resultados do estudio do efecto da parasitación sobre a fisioloxía enerxética da ameixa fina suxiren

que tan só na etapa de máxima intensidade de parasitación hai un efecto negativo da parasitación sobre a taxa de filtración e a taxa de consumo de osíxeno, a temperatura de 15°C. En canto ó efecto da parasitación na condición da ameixa fina, detectouse unha significativa perda de condición unicamente en casos de parasitación intensa. Non obstante, o empobrecemento da condición non foi severo en ningún caso, pois a diminución media dos casos de parasitación máis intensa non superou o 25%. A perda de condición foi significativa tanto na fase de madurez gonadal como en repouso gonadal.

Realizouse un estudio para avaliar o efecto da parasitación na supervivencia da ameixa fina durante a estabulación en depuradoras/cetarias, dado que o sector suxería a implicación de *P. atlanticus* nun aumento importante da mortalidade da ameixa fina en tales circunstancias. Os nosos resultados permiten rexeitar a hipótese de que *P. atlanticus* sexa o responsable da alta mortalidade detectada nalgúns lotes de ameixas estabuladas e suxiren que un adecuado manexo das ameixas e instalacións permite atrasar a aparición de mortalidade elevada, sexa cal sexa o factor que a ocasiona.

O estudio "in vitro" da influencia da temperatura e salinidade na viabilidade e lonxevidade dos distintos estadios do ciclo de zoosporulación de *P. atlanticus* suxiren que as condicións de temperatura de Galicia permiten a zoosporulación de *Perkinsus atlanticus*. Os valores máis altos de temperatura das rías (19-22°C) están arredor do óptimo para a producción de zoosporas. A temperaturas primaverais (15°C) a esporulación seguiría sendo posible, cun ritmo de producción de zoosporas máis lento pero máis prolongado. Os prezoosporanxios producidos en inverno (mesmo a temperaturas de 10°C) serían potencialmente productores de zoosporas, pois aínda que non puideran zoosporular en inverno, a súa taxa de supervivencia permitiría que unha parte considerable deles alcanzara a primavera sen perder a capacidade para producir zoosporas. Polo que respecta á salinidade, o rango óptimo para a producción de zoosporas entre os valores ensaiados é de 35-25 ‰, reducíndose notablemente a capacidade de producción de zoosporas ó diminuír a salinidade desde estes valores. O límite sitúase en torno a 15‰, con producción de zoosporas mínima. Salinidades inferiores a 5‰ provocan unha morte rápida dos prezoosporanxios.

3.1.4. ÁREA DE PROCESOS OCEANOGRÁFICOS COSTEIROS

PROXECTO

Aplicación da análise de pigmentos do fitoplancto por cromatografía líquida de alta eficacia (CLAE) a programas de control de calidade de augas costeiras.

INVESTIGADOR PRINCIPAL

Manuel Zapata Gago

INVESTIGADORES

Yolanda Pazos González (CCCMM), Juan Maneiro Cadillo (CCCMM), Miguel Angel Maestro Saavedra (Universidade da Coruña), José Luis Garrido Valencia (IIM, CSIC)

TÉCNICOS

Isabel Lemos Esperón (CCCMM), Silvia Roura Rodríguez (CCCMM), Pilar García Novás (CCCMM), Florentina Amoedo Fernández (CCCMM), Adela López Gómez (CCCMM), Jesús Mouriño (CCCMM)

BOLSEIROS

Francisco Rodríguez Hernández

DATA DE INICIO: maio 1998
DATA DE FINALIZACIÓN: maio 2001

ENTIDADE FINANCIADORA

Consellería de Pesca, Marisqueo e Acuicultura

RESUMO

Nos últimos anos houbo grandes avances no desenvolvemento de métodos de cromatografía líquida de alta eficacia (CLAE) para a análise de clorofilas baseadas en columnas C_{18} poliméricas. A aplicación destes métodos ó estudio da composición pigmentaria de diversas clases de algas permitiu detectar novos pigmentos marcadores. Sen embargo, o estudio do fitoplancto de mostras naturais viuse limitado pola dificultade de separar simultaneamente a gran diversidade de clorofilas e carotenoides potencialmente existentes, así como polas baixas concentracións nas que se encontran os pigmentos fitoplanctónicos nalgunhas áreas e épocas do ano.

Neste proxecto desenvolveuse un método de análise baseado en columnas C_8 con fases móbiles contendo piridina que representa un compromiso adecuado para a análise de clorofilas e carotenoides de mostras naturais. A súa aplicación ó estudio de diferentes clases de microalgas e á análise de mostras de augas costeiras e oceánicas proporcionou resultados que melloran os obtidos con columnas C_{18}.

Para superar o problema da sensibilidade dos métodos de CLAE para detección de clorofilas e carotenoides, estase traballando no desenvolvemento de técnicas de concentración en liña que permitan detec-

tar os pigmentos sen necesidade de filtrar elevados volumes de auga.

Avanzouse na caracterización de novos pigmentos presentes en especies tóxicas ou formadoras de proliferacións de algas.

Illouse de *Emiliania huxleyi* unha nova clorofila c_3. As análises por espectrometría de masas (FAB) apoian a natureza monovinílica suxerida en estudios previos.

Continuouse o estudio da clorofila *c* apolar de *Emiliania huxleyi* e dunha clorofila de natureza similar illada de *Chrysochromulina polylepis.*

A caracterización dun carotenoide inicialmente detectado en *Emiliania huxleyi* e noutras primnesiofíceas asociadas con problemas de toxicidade foi completada mediante a colaboración co grupo de química orgánica do Instituto Tecnolóxico de Noruega.

PROXECTO

Estudio da composición pigmentaria de especies tóxicas e non tóxicas do xénero Pseudo-nitzschia. *Aplicación a programas de control de calidade de augas costeiras.*

INVESTIGADOR PRINCIPAL

Manuel Zapata Gago

INVESTIGADORES

Yolanda Pazos González (CCCMM), Juan Maneiro Cadillo (CCCMM), Santiago Fraga Rivas (IEO, Centro Costeiro de Vigo)

TÉCNICOS

Isabel Lemos Esperón (CCCMM), Silvia Roura Rodríguez (CCCMM), Pilar García Novás (CCCMM), Florentina Amoedo Fernández (CCCMM), Adela López Gómez (CCCMM), Jesús Mouriño (CCCMM)

BOLSEIROS

Francisco Rodríguez Hernández

DATA DE INICIO: maio 1998
DATA DE FINALIZACIÓN: maio 2000

ENTIDADE FINANCIADORA

Consellería de Pesca, Marisqueo e Acuicultura

RESUMO

Pseudo-nitzschia multiseries e *Pseudo-nitzschia australis*, o mesmo que outras especies do dito xénero, teñen a capacidade de sintetizar ácido domoico, axente causante da toxicidade de tipo ASP: envelenamento de tipo amnésico causado por inxestión de moluscos (revisado por Bates, 1998 e Bates et al., 1998). En setembro de 1994 detectouse unha proliferación de *Pseudo-nitzschia australis* na Ría de Muros que alcanzou 450.000 células por litro (Míguez et al., 1996). Desde entón especies do xénero *Pseudo-nitzschia* afectaron esporadicamente a algunhas zonas de producción de moluscos bivalvos das costas galegas, co conseguinte prexuízo para o sector productor e comercializador de moluscos da nosa Comunidade Autónoma.

Ó longo dos anos 1996 e 1997 realizáronse estudios co fin de identificar pigmentos marcadores das distintas clases de fitoplancto implicadas en proliferacións de algas nocivas (Zapata et al., 1998). De especial interese resultou a detección en *Pseudo-nitzschia australis* (cepa G5/IEO Vigo) dun carotenoide non descrito previamente en estudios de composición pigmentaria de diatomeas (Pennington et al., 1988; Stauber & Jeffrey, 1988). O dito carotenoide presentou un espectro de absorción no visible típico do licopeno (cadea lineal con once dobres enlaces conxugados), pero polas súas características de retención cromatográfica podería presentar un ou dous grupos osixenados.

As análises realizadas coa especie *Pseudo-nitzschia pungens* (CCMP 1572) mostraron a presencia de clorofila c_3 e unha clorofila tipo *c* só detectada anteriormente na primnesiofícea *Pavlova gyrans*. Estes resultados contrastaban co esquema pigmentario típico das

diatomeas, consistente en clorofila *a* e clorofilas c_1 e c_2 (Stauber & Jeffrey, 1988).

Co obxecto de ampliar o noso coñecemento sobre a composición pigmentaria de distintas especies tóxicas e non tóxicas do xénero *Pseudo-nitzschia* levouse a cabo un estudio con especies illadas das augas galegas e outras procedentes de diferentes áreas xeográficas. As dúas especies do xénero *Pseudo-nitzschia* máis relevantes en termos de síntese de ácido domoico, *P. autralis* e *P. multiseries* (Bates, 1998) presentan o tipo pigmentario máis común entre as diatomeas con clorofilas c_1 e c_2 (e ausencia de clorofila c_3). As outras especies estudiadas mostran a presencia de clorofila c_2 e c_3 (*P. pungens*, *P. delicatissima*, *P. fraudulenta* e *P. pseudodelicatissima*) e c_1, c_2 e c_3 (*P. cuspidata*). Esta diferencia pode ser de utilidade como un criterio de diferenciación inicial en casos de proliferacións monoespecíficas. A concentración do carotenoide tipo licopeno aumenta nos cultivos en fase estacionaria e non se asocia coa presencia de ácido domoico.

A diversidade pigmentaria observada entre especies do xénero *Pseudo-nitzschia* non foi detectada previamente na clase Bacillariophyceae (Stauber & Jeffrey, 1988).

Cómpre unha revisión da composición pigmentaria da dita clase para saber se os resultados obtidos son ou non unha excepción ó esquema xeral.

PROXECTO
Control ambiental das proliferacións de Dinophysis acuminata

INVESTIGADOR PRINCIPAL
Juan Blanco Pérez

INVESTIGADORES
Juan Maneiro Cadillo (CCCMM), Yolanda Pazos González (CCCMM)

TÉCNICOS
Mª del Carmen Mariño Cadarso, Isabel Lemos Esperón (CCCMM), Silvia Roura Rodríguez (CCCMM), Pilar García Novás (CCCMM), Florentina Amoedo Fernández (CCCMM), Adela López Gómez (CCCMM), Jesús Mouriño (CCCMM)

BOLSEIROS
Mercedes Miranda Bamio (CCCMM), Mª del Carmen Ventoso Padín

DATA DE INICIO: maio 1998
DATA DE FINALIZACIÓN: maio 2001

ENTIDADE FINANCIADORA
Consellería de Pesca, Marisqueo e Acuicultura

RESUMO

O efecto das condicións ambientais no desenvolvemento das especies responsables de episodios tóxicos, e máis concretamente das productoras de DSP, foi tratado en numerosos estudios, tanto nas rías galegas coma noutras áreas. O estudio desta relación resulta especialmente difícil polo feito de que non se coñecen os requirimentos nutritivos das especies planctónicas responsables deste tipo de toxicidade. No caso de *Dinophysis acuminata*, a especie máis importante do grupo, os resultados obtidos en boa parte dos estudios existentes mostran unha importancia preponderante da estratificación, especialmente da térmica, pero sempre en comparación con outras variables oceanográficas, frecuentemente analizadas e que, en xeral, non presentan ningunha relación co desenvolvemento destes organismos. En traballos anteriores estudiamos o efecto da variación temporal das condicións ambientais no desenvolvemento de catro especies tóxicas utilizando un conxunto de datos de cinco anos do Centro de Control da Calidade do Medio Mariño (1992-1996), chegando á conclusión de que o desenvolvemento de *Dinophysis acuminata* está asociado ó ciclo anual de abundancia da biomasa fitoplanctónica, relacionado á súa vez coa estratificación e, quizais, a unha fonte de amonio de orixe descoñecida, polo cal este proxecto centrouse fundamentalmente nestes aspectos.

Durante os sete meses que transcorreron desde o inicio do proxecto, leváronse a cabo varias actividades: a) elección de técnicas e algoritmos para o estudio da estratificación, b) desenvolvemento do software necesario, c) depuración dos datos, d) procesado inicial dos datos da ría de Arousa, e e) análise de nutrientes inorgánicos das mostras obtidas polo CCCMM. Decidiuse utilizar varias aproximacións para o estudio da estratificación e da súa relación con *Dinophysis*: 1) análise multivariante (de compoñentes

principais e clúster) coas profundidades de cada estación como variables, 2) tipificación de perfís característicos, por medio de axuste polinómico e análise posterior dos perfís correspondentes a todalas estacións, 3) determinación da posición e intensidade de clinas e análise multivariante dos datos obtidos, 4) identificación de sistemas. Para a aplicación das técnicas comentadas no punto anterior resultou necesario abordar o desenvolvemento de software específico para dous aspectos concretos: a localización das clinas e a tipificación dos perfís verticais por medio do axuste polinómico. Os datos de temperatura, salinidade, transmitancia, fluorescencia e abundancia de *Dinophysis acuminata*, obtidos polo CCCMM desde 1993 depuráronse, co obxecto de eliminar observacións illadas de dubidosa fiabilidade. Procesáronse os datos da ría de Arousa por algunha das técnicas citadas anteriormente, obténdose unha boa clasificación da estratificación pero unha pobre relación desta con *Dinophysis acuminata*

PROXECTO

Producción de toxinas PSP polo fitoplancto, incorporación no mexillón e relación da desintoxicación coas perdas fecais metabólicas.

INVESTIGADOR PRINCIPAL

Juan Blanco Pérez

TÉCNICOS

Mª del Carmen Mariño Cadarso

BOLSEIROS

Mónica Lion Vázquez, Mª del Carmen Ventoso Padín

DATA DE INICIO: maio 1998
DATA DE FINALIZACIÓN: maio 2001

ENTIDADE FINANCIADORA

Consellería de Pesca, Marisqueo e Acuicultura

RESUMO

Os episodios de toxicidade por ficotoxinas son probablemente o principal problema que se presenta nos cultivos de moluscos bivalvos e, especialmente, no do mexillón. A toxicidade de tipo PSP é unha das principais das existentes en Galicia, aínda que a súa incidencia varía moito cos anos. Realizáronse diversos estudios co obxecto de predicir a intensidade e duración dos episodios tóxicos. Destes, os realizados polo noso equipo de traballo centráronse na obtención dun modelo que permita predicir a acumulación e eliminación de toxinas PSP no mexillón. Os modelos desenvolvidos serviron para determinar os factores clave na predicción da duración e intensidade dos episodios. Un destes puntos clave é o contido de toxinas por célula de fitoplancto tóxico, que nos mesmos estudios previos aparece como relacionado coas taxas de división, e o contido da auga nalgúns nutrientes inorgánicos. A predicción da toxicidade por célula de fitoplancto tóxico resulta de interese evidente, polo cal pretendemos mellorala neste estudio.

Outro dos puntos clave para a predicción, ó que faciamos referencia, e que xa foi considerado parcialmente en estudios anteriores, tamén do noso equipo, é o número de compartimentos que necesita un modelo matemático para poder describir correctamente a dinámica que nos ocupa e a súa relación co ambiente. Aínda que, polo menos en desintoxicación, a dinámica de dous compartimentos parece un requirimento claro en tódolos modelos de PSP tratados, a súa base fisiolóxica, e especialmente a que corresponde á regulación das taxas e a súa relación co ambiente, é descoñecida. Xa en traballos anteriores encontramos relacións estatísticas entre as condicións ambientais e as taxas as que acabamos de facer referencia, pero as ditas relacións resultan insuficientes para asegurar unha correcta predicción dado que o impide a existencia de covariación entre as variables ambientais. Cremos que tanto a dinámica de dous compartimentos como a súa relación co ambiente son debidos, basicamente, ós procesos dixestivos do mexillón e, en boa parte, a un deles: as perdas fecais metabólicas, o cal pretendemos demostrar neste proxecto.

Durante os sete meses que transcorreron desde o inicio do proxecto, leváronse a cabo catro tipos de actividades: a) posta a punto de técnicas, b) desenvolvemento de experimentos, c) mostraxe de plancto, condicións físicas e nutrientes durante un episodio tóxico de *Alexandrium minutum* e, d) mellora e implementación de modelos de cinética de acumula-

ción de ficotoxinas. En relación co primeiro tipo de actividades, puxéronse a punto a maior parte das técnicas necesarias para levar a cabo o desenvolvemento experimental proposto para o primeiro ano. En relación co segundo grupo de actividades, realizáronse tres experimentos. O primeiro deles para determinar o efecto da taxa de crecemento e a relación nitróxeno/fósforo no medio sobre a concentración de toxinas PSP nas células de *Alexandrium minutum*. O segundo para determinar o efecto do pH, o nitróxeno e o fósforo sobre a concentración de toxinas PSP en *Gymnodinium catenatum*. O terceiro experimento tivo como obxectivo determinar o efecto da concentración de toxinas e do tempo de exposición a estas sobre a taxa de transferencia de toxinas entre compartimentos. Por último, en relación co cuarto grupo de actividades, desenvolveuse un modelo para describir a cinética de intoxicación e desintoxicación que inclúe a transformación entre toxinas e que está sendo implementado sobre un conxunto de datos obtido por J. Franco e colaboradores no Centro Costeiro de Vigo do I.E.O.



3.2. ASESORAMENTO Ó SECTOR E Á ADMINISTRACIÓN

-Juan Blanco Pérez. Informe á Dirección Xeral de Formación Pesqueira e Investigación sobre o estado actual do tema: *Los episodios tóxicos de origen fitoplanctónico.*

- Carlos Brezmes Comesaña. Informe á Dirección Xeral de Formación Pesqueira e Investigación sobre o estado actual do tema: *Microdietas para la alimentación de larvas y semilla de ostra* (Ostrea edulis).

- José M. Fuentes González. Remisión a CEMEGA, da memoria final do proxecto de investigación: *Influencia de la densidad de encordado en los caracteres productivos del mejillón,* Mytilus galloprovincialis *Lmk, cultivado en Galicia.*

- José M. Fuentes González. Informe á Dirección Xeral de Formación Pesqueira e Investigación sobre o estado actual do tema: *Investigación y desarrollo en la mitilicultura gallega: el estado de la cuestión.*

- Alejandro Guerra Díaz. Informe á Dirección Xeral de Formación Pesqueira e Investigación sobre o estado actual do tema: *Cultivo de ostreídos y solénidos.*

- Alejandro Guerra Díaz. Informe á Dirección Xeral de Formación Pesqueira e Investigación: *Evolución y situación del criadero de moluscos de la Illa de Arousa perteneciente a la O.P.P.-20.*

- Alejandro Guerra Díaz. Informe á Dirección Xeral de Formación Pesqueira e Investigación: *Adaptación de instalaciones del Centro de Experimentación de Couso.*

- Alejandro Guerra Díaz. Informe á Confraría de Pescadores de Cangas de Morrazo: *Estado de las poblaciones de navaja y longueirón.*

- Salvador Guerrero Valero. Informe á Dirección Xeral de Formación Pesqueira e Investigación sobre o estado actual do tema: *La tecnología de criaderos de moluscos.*

- Fátima Linares Cuerpo. Informe á Dirección Xeral de Formación Pesqueira e Investigación sobre o estado actual do tema: *Cultivo del besugo,* Pagellus bogaraveo, *en las costas gallegas.*

- Dorotea Martínez Patiño. Informe á Dirección Xeral de Formación Pesqueira e Investigación sobre o estado actual do tema: *Control industrial del cultivo de almeja fina.*

- José Molares Vila. Informe á Dirección Xeral de Formación Pesqueira e Investigación: *Estado actual del conocimiento sobre el percebe en Galicia.*

- José Molares Vila. Informe á Delegación Territorial da Coruña da Consellería de Pesca, Marisqueo e Acuicultura: *Petición de las Cofradías de Cedeira, Cariño, Espasante y El Barquero-Bares de extracción de percebe en el mes de junio.*

- José Molares Vila. Informe á Delegación Territorial de Pontevedra da *Consellería de Pesca, Marisqueo e Acuicultura*: *Plan de explotación de percebe presentado por la Cofradía de Santa Tecla da Guarda, para el año 1999.*

- José Molares Vila. Remisión a CEMEGA da memoria final do proxecto de investigación: *Ciclo gonadal, fijación y reclutamiento del mejillón,* Mytilus galloprovincialis *Lmk., en la Ría de Arousa.*

- José Molares Vila. Asistencia a unha reunión convocada pola Delegación Territorial de Pontevedra da Consellería de Pesca, Marisqueo e Acuicultura, realizada na Confraría da Guarda o 24 de marzo de 1998 e elaboración do informe pertinente. O tema tratado foi: *La situación de las poblaciones de percebe en la costa próxima a A Guarda*.

- José Molares Vila. Asistencia a unha reunión convocada pola Dirección Xeral de Recursos Mariños, realizada na Dirección Xeral de Formación Pesqueira e Investigación o 14 de setembro de 1998 sobre: *La regulación de los recursos específicos (percebe, navaja, longueirón y erizo).*

- Jaime Montes Pérez. Informe á Dirección Xeral de Formación Pesqueira e Investigación: *Situación de los estudios sobre patología de moluscos.*

- Carmen Pérez Acosta. Informe á Dirección Xeral de Formación Pesqueira e Investigación sobre o estado actual do tema: *Cultivo de pectínidos.*

- Valentín Rodríguez Castro. Informe á Dirección Xeral de Formación Pesqueira e Investigación sobre o estado actual do tema: *Cultivo de ostra plana (*Ostrea edulis*) en Galicia*

- Antonio Villalba García. Asistencia a unha reunión do Grupo de Traballo de Patoloxía de JACUMAR, convocada pola Secretaría Xeral de Pesca Marítima do MAPA, en Madrid o 27 de febreiro de 1998, e elaboración do informe pertinente. Os temas tratados foron: *Análisis de los datos del primer muestreo anual de* Perkinsus y *Mapa zoosanitario de* Bonamia *y* Marteilia*: Evaluación de la necesidad de realizar un mapeo sobre estas parasitosis*.

- Antonio Villalba García. Asistencia a unha reunión convocada pola directora xeral de Saúde Pública da Consellería de Sanidade, o 7 de outubro de 1998 sobre: *Anisakiasis e pesca*.

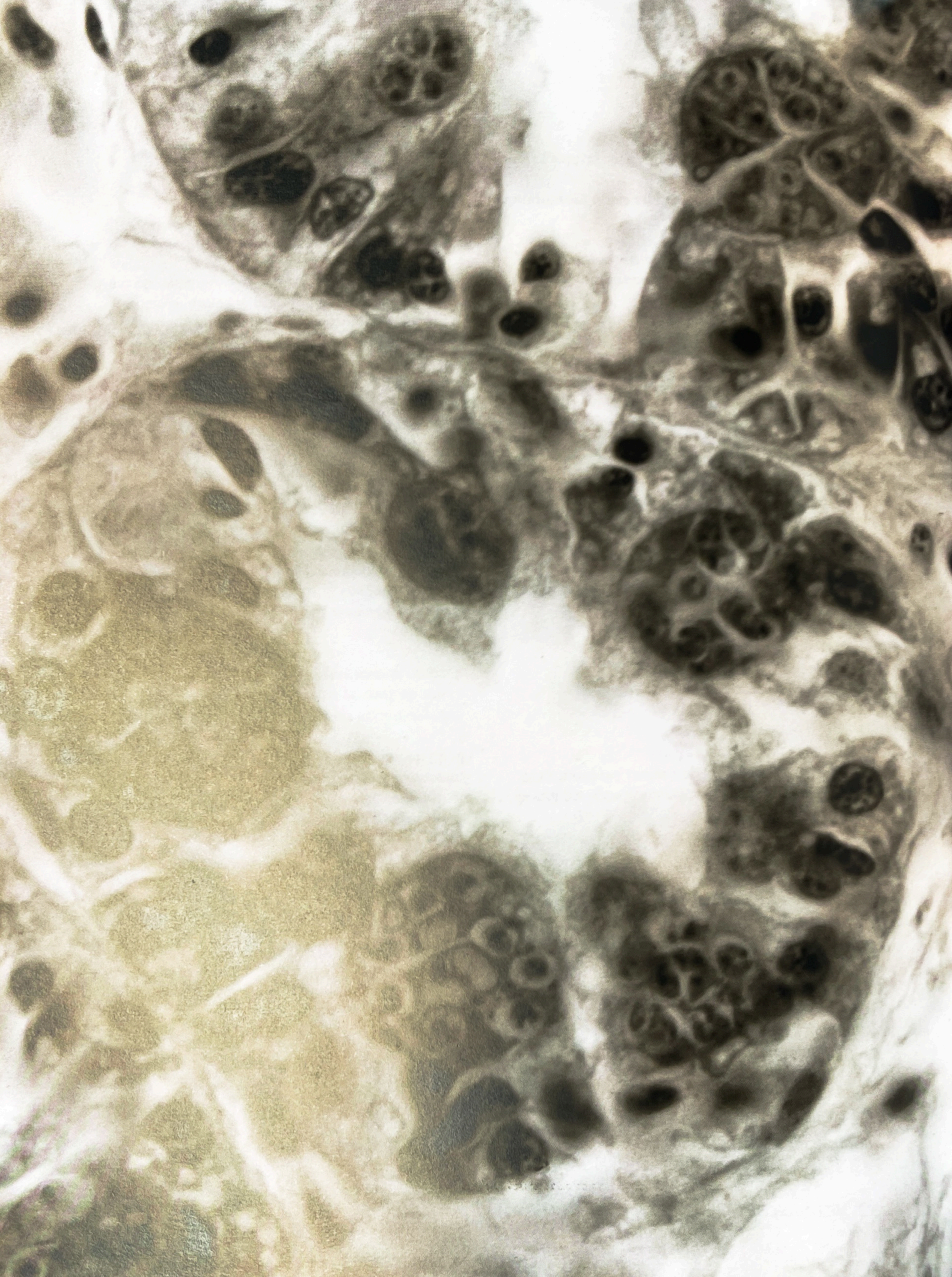
- Antonio Villalba García. Informe á Delegación Territorial da Consellería de Pesca, Marisqueo e Acuicultura, en relación cos resultados dunha análise histopatolóxica de mostras de ameixa fina recollidas en Camariñas, debido a episodios de alta mortaldade desta especie.

- Antonio Villalba García. Remisión á Dirección Xeral de Recursos Mariños, para o seu posterior envío á Secretaría de JACUMAR, do informe final do proxecto de investigación *Distribución espacial de parásitos de tipo* Perkinsus *en especies de almeja explotadas en el litoral gallego*; os seus autores foron Antonio Villalba, Carmen López, Mª J. Carballal, Antonio Figueras, María Pernas, Beatriz Novoa, Joaquín Espinosa e Oscar García.

- Antonio Villalba García, María J. Carballal Durán, Carmen López Gómez. Informe á Dirección Xeral de Formación Pesqueira e Investigación: *Comentarios sobre la situación en Galicia de la investigación sobre patología de moluscos bivalvos.*

- Manuel Zapata Gago. Representante da Consellería de Pesca, Marisqueo e Acuicultura nas reunións organizadas pola Consellería de Medio Ambiente para a elaboración dunha estratexia galega para a conservación e uso sostible da biodiversidade.

- Manuel Zapata Gago. Informe á Dirección Xeral de Formación Pesqueira e Investigación sobre o estado actual do tema: *La utilización de los pigmentos fotosintéticos para el estudio del fitoplancton marino.*



3.3. ACTIVIDADES CIENTÍFICAS E FORMATIVAS DO PERSOAL

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

- X Simposio Ibérico de Estudos de Benthos Marinho (Algarve, Portugal), 23-26 de febreiro de 1998.

Participación de Alejandro Guerra Díaz presentando o panel:
Análisis de artes y técnicas extractivas de solénidos en Galicia.

Participación de Salvador Guerrero Valero presentando o panel:
Inducción a la metamorfosis sin fijación en larvas de la ostra europea, Ostrea edulis *Linnaeus 1750, mediante el uso de epinefrina.*

- Xornadas sectoriais de traballo sobre a investigación mariña en Galicia, Mosteiro de Poio (Pontevedra, España), 14-16 de abril de 1998.

Participación de Juan Blanco Pérez, José Molares Vila, José M. Fuentes González, Antonio Villalba García e Ricardo Arnáiz Ibarrondo, como coordinadores das áreas de Procesos Oceanográficos Costeiros, Recursos Naturais, Acuicultura, Patoloxía–Microbioloxía e Tecnoloxía da Pesca, respectivamente.

Participación como membros dos grupos de traballo de Antonio Cerviño Eiroa, Alejandro Guerra Díaz, Fátima Linares Cuerpo, Dorotea Martínez Patiño, Jaime Montes Pérez e Aurelio Ortega García.

- Ciclo de comunicacións organizadas polo Centro Científico e de Comunicación sobre algas nocivas (COI-IEO), Vigo, maio de 1998

Participación de Manuel Zapata Gago presentando a comunicación:
"Composición pigmentaria de especies tóxicas y no tóxicas del género Pseudo-nitzschia."

- IV Simposio en Bioloxía Celular e Molecular, celebrado na Facultade de Ciencias (Universidade da Coruña), A Coruña, xuño de 1998

Participación de Manuel Zapata Gago presentando a comunicación:
"Diversidad pigmentaria del fitoplancton marino: implicaciones ecológicas".

- I Encontro de Mariscadores de Recursos Específicos Portonovo (Pontevedra, España), 18-19 de xuño de 1998.

Participación de José Molares Vila como organizador do foro de debate, e de Alejandro Guerra como membro dos grupos de traballo.

- Foro dos Recursos Mariños e Acuicultura das Rías Galegas.
O Grove (Pontevedra, España), 2 de outubro de 1998.

Participación de Antonio Cerviño Eiroa como organizador do foro de debate.

Participación de Alberto de Coo Martín, presentando a comunicación:
Resultados e cambios no "Plan Galicia" de marisqueo a pé. Unha primeira análise.

Participación de Alberto de Coo Martín, Pilar Sebe Núñez, Antonio García Fernández e Antonio Cerviño Eiroa, presentando as comunicacións:
Evolución recente e potencial productivo do marisqueo a flote.
As normas de explotación no marisqueo galego. A súa vixencia e utilidade actual.

- Aquaculture Europe´98 Conference
Burdeos (Francia),
7-10 de outubro de 1998

Participación de Salvador Guerrero Valero presentando a comunicación:
Chemical induction to the metamorphosis of Ostrea edulis Linnaeus 1750 larvae using epinephrine and shell chips.

Participación de Dorotea Martínez Patiño e Susana Nóvoa Vázquez presentando a comunicación:
Microalgal vs. mixted feeding in larval and post-larval development of the clam Tapes pullastra.

Participación de Alejandro Guerra Díaz presentando a comunicación:
*Analysis of the extractive techniques for commercial razor clams (*Ensis ensis *and* Ensis siliqua*) in the Rias Baixas of Galicia (N.W. Spain).*

- Taller sobre la utilización de los SIG como herramientas de ayuda para la gestión pesquera en el Mediterraneo.
Fuengirola (Málaga, España),
16-19 de decembro de 1998

Participación de José Molares Vila como membro dos grupos de traballo.

- IIIrd International Symposium on Aquatic Animal Health
Baltimore (Maryland, EE UU),
31 de agosto-4 de setembro de 1998

Participación de Carmen López Gómez presentando o panel:
Mass mortalities of cockles, Cerastoderma edule*, in Galicia (NW Spain) associated with a disseminated neoplasia and an unidentified protistan parasite.*

- Seminarios no Centro de Investigacións Mariñas (CIMA),
Corón, Vilanova de Arousa,
23 de outubro de 1998

Conferencia de Manuel Zapata Gago *"El fitoplancton visto a través de sus pigmentos".*

- IV Reunião Anual da Sociedade Portuguesa de Parasitologia
Vila Real (Portugal),
5 – 7 de novembro de 1998

Participación de Jaime Montes Pérez presentando o panel:
Ultrastrutura do esporo de um haplosporidio parasita da ostra, Ostrea edulis*, da ría de Arousa (Galiza, Espanha).*

3.3.2. FORMACIÓN DE BOLSEIROS E DIRECCIÓN DE TESES DE DOUTORAMENTO

- Bolseiros FP II

Marta Arellano Segade
Titulación: Técnica Superior en Producción Acuícola
Titora: Dorotea Martínez Patiño

Mª José Baúlo Santos
Titulación: Técnica Superior en Producción Acuícola
Titora: Montserrat Martínez Morán

Josune Benito Domec
Titulación: Técnico Especialista de Anatomía Patolóxica
Titora: Mª Jesús Carballal Durán

Alberto Casal Freaza
Titulación: Técnico Especialista en Análises e Procesos Básicos
Titor: Alberto de Coo Martín

Miguel Ángel Escudeiro Torres
Titulación: Técnico Especialista en Cultivos Mariños
Titora: Dorotea Martínez Patiño

Susana Ezcurra de la Iglesia
Titulación: Técnica Especialista en Cultivos Mariños
Titora: Carmen Pérez Acosta

Cristina Gianzo Quintela
Titulación: Técnica Especialista en Análise e Procesos Básicos
Titora: Fátima Linares Cuerpo

Begoña González González
Titulación: Técnica Superior en Producción Acuícola
Titor: Antonio Villalba García

Mª José González Ínsua
Titulación: Técnica Superior en Producción Acuícola
Titora: Mª Isabel Seoane Ramallo

Mª Isabel Graña Pereira
Titulación: Técnica Superior en Producción Acuícola
Titora: Mª Isabel Seoane Ramallo

Begoña Lado Martínez
Titulación: Técnica Especialista en Análise e Procesos Básicos
Titor: Valentín Rodríguez Castro

Mª José López Lemos
Titulación: Técnica Especialista en Laboratorio (Anatomía Patolóxica)
Titor: Aurelio Ortega García

Elena Martín Sánchez
Titulación: Técnica Especialista en Cultivos Mariños
Titora: Montserrat Martínez Morán

Juan Manuel Paisal Sobrido
Titulación: Técnico Especialista en Cultivos Mariños
Titora: Dorotea Martínez Patiño

Juan Carlos Pazos Pazos
Titulación: Técnico Superior en Producción Acuícola
Titora: Fátima Linares Cuerpo

Margarita Pereiro González
Titulación: Técnica Especialista en Laboratorio
Titor: Juan Blanco Pérez

Ana Mª Rivas Martínez
Titulación: Técnica Especialista de Anatomía Patolóxica
Titor: Jaime Montes Pérez

Mª del Carmen Ventoso Padín
Titulación: Técnica Especialista en Laboratorio
Titor: Juan Blanco Pérez

- TITULADOS SUPERIORES

- No CIMA

Sandra Mª Casas Liste
Titulación: Licenciada en Bioloxía
Titor: Antonio Villalba García
Tema da Tese de Doutoramento: *Estudio de la Perkinsosis de la almeja fina,* Ruditapes decussatus *Linnaeus 1758, de Galicia*

Susana Darriba Couñago
Titulación: Licenciada en Ciencias do Mar
Titor: Dr. Alejandro Guerra Díaz
Tema da Tese de Doutoramento: *Estudio biológico y productivo de la navaja (*Ensis ensis*) en el entorno de las Islas Cíes (Ría de Vigo)*

Antonio Gómez Rodríguez
Titulación: Licenciado en Bioloxía
Titor: Juan Blanco Pérez
Tema da Tese de Doutoramento: *Dinámica de poblaciones de* Dinophysis acuminata

David Iglesias Estepa
Titulación: Licenciado en Ciencias do Mar
Titora: Mª Jesús Carballal Durán
Tema da Tese de Doutoramento: *Estudio de las alteraciones patológicas del berberecho,* Cerastoderma edule *L., de Galicia*

Rafael Iniesta Soto
Titulación: Licenciado en Ciencias do Mar
Titora: Juan Blanco Pérez
Tema da Tese de Doutoramento: *Acumulación de toxinas de tipo amnésico (ASP) en moluscos bivalvos.*

Mónica Lion Vázquez
Titulación: Licenciada en Bioloxía
Titor: Juan Blanco Pérez
Tema da Tese de Doutoramento: *Producción de toxinas de tipo PSP por el fitoplancton.*

Ana Rosa Lomba Rial
Titulación: Licenciada en Bioloxía
Titor: Jaime Montes Pérez

Gonzalo Macho Rivero
Titulación: Licenciado en Ciencias do Mar
Titor: José Molares Vila
Tema da Tese de Doutoramento: *Ecología larvaria del percebe*

Susana Prado Plana
Titulación: Licenciada en Bioloxía
Titor: Jaime Montes Pérez
Tema da Tese de Doutoramento: *Mejora de la producción de semilla de ostra plana (*Ostrea edulis *L.) mediante la modificación de la microbiota*

Francisco José Rodríguez Hernández
Titulación: Licenciado en Ciencias do Mar
Titor: Manuel Zapata Gago
Tema da Tese de Doutoramento: *Aplicación de nuevas técnicas de análisis de pigmentos por cromatografía líquida de alta eficacia al estudio de la comunidad fitoplanctónica de aguas costeras y oceánicas*

Isabel Soares de Menezes Rangel
Titulación: Licenciada en Bioloxía (Bolseira AECI)
Titor: Juan Blanco Pérez
Tema da Tese de Doutoramento: *Quistes de dinoflagelados de Angola*

- **Noutros organismos**

Beatriz Ferro Soto
Titulación: Licenciada en Bioloxía
Director da Tese de Doutoramento: Jaime Montes Pérez
Tema da Tese de Doutoramento: Bonamia ostreae*: método rápido de diagnóstico*
Centro de traballo: Centro de Control da Calidade do Medio Mariño, Xunta de Galicia

Marina Kroeck Sesgonds
Titulación: Licenciada en Ciencias Biolóxicas
Director da Tese de Doutoramento: Jaime Montes Pérez
Tema da Tese de Doutoramento: *Estudio de las alteraciones patológicas de la ostra puelche,* Ostrea puelchana*, en bancos naturales y áreas de cultivo del Golfo San Matías, Río Negro.*
Centro de traballo: Instituto de Biología Marina y Pesquera "Alte Storni" (Arxentina)

Miguel Lastres
Titulación: Licenciado en Bioloxía
Director da Tese de Doutoramento: Alejandro Guerra Díaz
Tema da Tese de Doutoramento: *Estudio de la biología y mejora de las técnicas del cultivo del molusco gasterópodo prosobranquio* Haliotis tuberculata *L.*
Centro de traballo: Instituto Galego de Formación en Acuicultura, Xunta de Galicia

Ángeles Moroño Mariño
Titulación: Licenciada en Bioloxía
Director da Tese de Doutoramento: Juan Blanco Pérez
Tema da Tese de Doutoramento: *Cinética de acumulación de ficotoxinas de tipo PSP en* Mytilus galloprovincialis
Centro de traballo: Centro de Control da Calidade do Medio Mariño, Xunta de Galicia

Mercedes Miranda Bamio
Titulación: Licenciada en Bioloxía (Bolseira Fundación ProVigo)
Titor: Juan Blanco Pérez
Tema de formación: *El carbono orgánico y los nutrientes inorgánicos de la Ría de Vigo.*
Centro de traballo: Centro de Control da Calidade do Medio Mariño, Xunta de Galicia

Kees Van Lenning
Titulación: Licenciado en Bioloxía
Director da Tese de Doutoramento: Manuel Zapata Gago
Tema da Tese de Doutoramento: *The influence of oceanic structures on the distribution of algal groups in the Canary Islands region as revealed by HPLC pigment analysis*
Centro de traballo: Instituto de Ciencias del Mar, CSIC, Barcelona.

Juan Cigarría Álvarez
Titulación: Licenciado en Bioloxía
Director da Tese de Doutoramento: Alejandro guerra Díaz
Tema da Tese de Doutoramento: *Cultivo de almeja japonesa (*Ruditapes philippinarum*, Adams y Reeve 1850), producción, reproducción y modelo de gestión.*
Centro de traballo: Departamento de Biología de Organismos y Sistemas, Universidad de Oviedo.

3.3.3. CURSOS IMPARTIDOS

- Participación de Juan Blanco Pérez no Curso *"Fitoplancton tóxico: cultivo de microalgas tóxicas en investigación y programas de vigilancia"*, organizado polo Centro Científico y de Comunicación sobre algas nocivas (COI-IEO) e o Instituto de Cooperación Iberoamericana (ICI), desenvolvido en Vigo, 1-17 de xuño de 1998 impartindo a clase *"Nociones de estadística para el diseño y el estudio de las curvas de crecimiento"*.

- Participación de Juan Blanco Pérez no Curso *"Fitoplancton tóxico: cultivo de microalgas tóxicas en investigación y programas de vigilancia"*, organizado polo Centro Científico y de Comunicación sobre algas nocivas (COI-IEO) e o Instituto de Cooperación Iberoamericana (ICI), desenvolvido en Vigo, 1-17 de xuño de 1998 impartindo a *clase "Procesos de incorporación y de eliminación de toxinas en* Mytilus galloprovincialis*"*.

- Participación de Juan Blanco Pérez como profesor do curso *"A batea de mexillón como ecosistema"*, dentro do Programa de Doutoramento *"Bioloxía de organismos e ecosistemas"*, da Universidade de Vigo.

- Participación de Juan Blanco Pérez como profesor do curso *"Os episodios tóxicos do fitoplancto mariño"*, dentro do Programa de Doutoramento *"Bioloxía Ambiental"*, da Universidade da Coruña.

- Participación de Juan Blanco Pérez como profesor do curso *"Cinética de acumulación e de eliminación de ficotoxinas nos moluscos bivalvos"*, correspondente ó Programa Interuniversitario de Doutoramento 11-2 de *"Bioloxía Mariña e Acuicultura"*.

- Participación de José Fuentes González como profesor do curso *"Xenética de moluscos mariños"*, correspondente ó Programa Interuniversitario de Doutoramento 11-2 de *"Bioloxía Mariña e Acuicultura"*, impartindo as clases *"El cultivo de los moluscos bivalvos", "La selección artificial en el cultivo de moluscos bivalvos"* e *"La explotación de la variabilidad genética interpoblacional"*.

- Participación de Alejandro Guerra Díaz como profesor do *"III Master en Ciencia, Tecnología y Gestión Ambiental"*,celebrado en Santiago de Compostela, impartindo a clase *"Xestión do medio mariño"*.

- Participación de Alejandro Guerra Díaz como profesor do curso *"Aulas del Mar. Aula de Acuicultura II"*, celebrado en Cartagena e organizado pola Universidade de Murcia, impartindo a clase *"Situación actual y perspectivas del cultivo de moluscos"*.

- Participación de Jaime Montes Pérez como profesor responsable do curso *"Patoloxías asociadas ó cultivo da ostra plana e da ostra xaponesa. Alternativas de cultivo"*, correspondente ó Programa Interuniversitario de Doutoramento 11-2 de *"Bioloxía Mariña e Acuicultura"*.

- Participación de Jaime Montes Pérez como profesor responsable do curso *"Técnicas de diagnóstico de enfermidades de moluscos bivalvos"*, correspondente ó Programa Interuniversitario de Doutoramento 11-2 de *"Bioloxía Mariña e Acuicultura"*.

- Participación de Antonio Villalba García, Mª Jesús Carballal Durán e Carmen López Gómez como profesores do curso *"Alteraciones Patológicas de Mejillones y Almejas"*, correspondente ó Programa Interuniversitario de Doutoramento 11-2 de *"Bioloxía Mariña e Acuicultura"*.

- Participación de Antonio Villalba García, Mª Jesús Carballal Durán y Carmen López Gómez como profesores responsables do curso *"El Sistema Inmunitario en los Moluscos Bivalvos"*, correspondente ó Programa Interuniversitario de Doutoramento 11-2 de "*Bioloxía Mariña e Acuicultura*".

- Participación de Manuel Zapata Gago como profesor no curso "*Fitoplancton tóxico: cultivo de microalgas tóxicas en investigación y programas de vigilancia*", organizado polo Centro Científico y de Comunicación sobre algas nocivas (COI-IEO) e o Instituto de Cooperación Iberoamericana (ICI), desenvolvido en Vigo, 1-17 de xuño de 1998, impartindo unha clase sobre o tema "*Composición pigmentaria de las microalgas*".

- Participación de Manuel Zapata Gago como profesor do curso "*Estudio de la diversidad fitoplanctónica mediante análisis de pigmentos*", dentro do Programa de Doutoramento da Universidade de Vigo "*Bioloxía de organismos e ecosistemas*".

- Participación de Manuel Zapata Gago como profesor do curso *"Estudio de la dotación pigmentaria del fitoplancton marino"*, dentro do Programa de Doutoramento da Universidade de Vigo "*Recursos vexetais e ciencia do solo*".

3.3.4. PARTICIPACIÓN EN TRIBUNAIS DE TESES

- Participación de Jaime Montes Pérez, como vocal, no tribunal que xulgou a tese de doutoramento de Dna. Mª Angeles Longa Portabales, titulada *"Evolución de la variabilidad fenotípica y genética durante el desarrollo del pez mosquito (*Gambusia hobrooki*)"*, defendida no Campus de Lugo da Universidade de Santiago de Compostela, en xullo de 1998.

- Participación de Antonio Villalba García, como examinador externo, no tribunal que xulgou a tese de doutoramento (*Ph. D. Degree*) de Ms. Catherine M. Collins, titulada *"Studies on a neoplasm of the cockle,* Cerastoderma edule *(Linnaeus)"*, defendida no *Cork University College, National University of Ireland*, en xuño de 1998.

3.3.5. EDICIÓN DE PUBLICACIÓNS CIENTÍFICAS

- Juan Blanco Pérez participou na edición do volume *Harmful Algae*. Reguera B., Blanco J., Fernández M.L. & Wyatt T. (eds.) 1998. Xunta de Galicia & IOC of UNESCO. 635 pp.

- Antonio Cerviño Eiroa foi coeditor das *Actas de Ponencias e Traballos do Foro dos Recursos Mariños e Acuicultura das Rías Galegas*, celebrado no Grove o día 2 de outubro de 1998.

3.3.6. REVISIÓN DE ARTIGOS EN PUBLICACIÓNS CIENTÍFICAS

- Revisión dun artigo para a revista *Journal of Shellfish Research* por Juan Blanco Pérez.

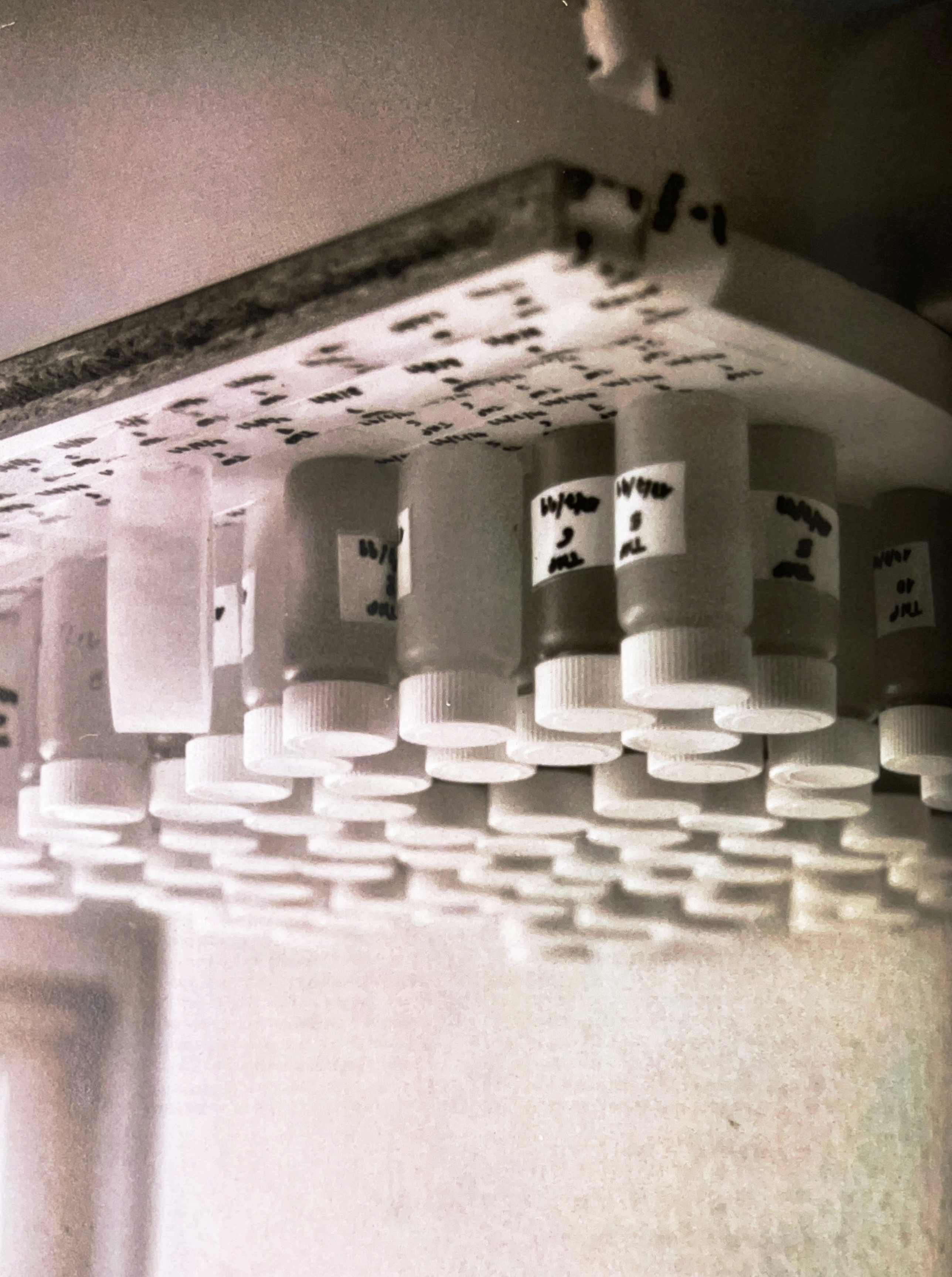
- Revisión dun artigo para a revista *Aquatic Living Resources* por Juan Blanco Pérez.

- Revisión dun artigo para a revista *Aquaculture* por José M. Fuentes González.

- Revisión dun artigo para a revista *Iberus* por Alejandro Guerra Díaz.

- Revisión dun artigo para a revista *Scientia Marina* por Fátima Linares Cuerpo.

- Revisión dun artigo para a revista *Journal of Plankton Research* por Manuel Zapata Gago.



3.4. FORMACIÓN DO PERSOAL

3.4.1. ESTANCIAS NOUTROS CENTROS

- Estancia de 2 días de Sandra Mª Casas Liste na Estación de Acuicultura de SEAMASA (*Guvern Balear*), en Port d'Andratx (Mallorca), en novembro de 1998, para colaborar coa Dra. Amalia Grau no estudio das alteracións patolóxicas de moluscos bivalvos do litoral Balear.

- Estancia de 1 semana de Sandra Mª Casas Liste no laboratorio do Profesor Guillermo Bodega, Departamento de Bioloxía Celular da Facultade de Ciencias da Universidade de Alcalá de Henares (Madrid), en novembro de 1998, para aprender técnicas de separación e cuantificación de proteínas de estrés térmico.

- Estancias breves (1 ou 2 días) de Jaime Montes Pérez, Mª Jesús Carballal Durán e Antonio Villalba García no laboratorio do Profesor Carlos Azevedo, do Departamento de Bioloxía Celular do Instituto de Ciencias Biomédicas de Abel Salazar da Universidade de O Porto, Portugal, repartidas ó longo do ano, como parte da súa colaboración respectiva para o estudio da ultraestructura de parasitos de moluscos bivalvos.

3.4.2. ASISTENCIA A CURSOS

- Asistencia de Susana Nóvoa Vázquez e Justa Ojea Martínez ós seguintes cursos do Programa de Doutoramento Interuniversitario de Biología Marina y Acuicultura:
  As microalgas mariñas como base nutritiva en Acuicultura
  Alteracións patolóxicas de mexillóns e ameixas
  Metodoloxías e técnicas en citoxenética molecular aplicadas a moluscos bivalvos
  Bioquímica metabólica de moluscos
  Cultivo de moluscos bivalvos.

- Asistencia de Alejandro Guerra Díaz ó curso "*As redes informáticas: a rede Internet*", organizado pola EGAP.

- Asistencia de José Molares Vila a un curso práctico de 16 horas, organizado polo Colexio Oficial de Biólogos, sobre *"Sistemas de Información Xeográfica ArcView 3.0"*.

- Asistencia de Antonio Cerviño Eiroa a un curso práctico de 16 horas, organizado polo Colexio Oficial de Biólogos, sobre *"Sistemas de Información Xeográfica ArcView 3.0"*.

- Francisco Rodríguez Hernández asistiu ó Curso LC School e Data School, impartidos por Waters, S.A., en Madrid durante os días 23 a 26 de novembro de 1998. Nos ditos cursos tratáronse aspectos teóricos da cromatografía líquida (mecanismos de separación, parámetros cromatográficos, tipos de fases estacionarias, sistemas de concentración de trazas), e información sobre o manexo do novo software Millenium 32 para control do cromatógrafo Waters Alliance.



3.5. CONVENIOS DE COLABORACIÓN

- Convenio Marco de cooperación CPMA-IEO

- Convenio Marco de cooperación CPMA-ANFACO

- Convenio Marco de cooperación coa Universidade da Coruña

- Convenio Marco de cooperación coa Universidade de Vigo

- Convenio coa Universidade de Vigo para a realización de actividades conxuntas de docencia e investigación.

- Convenio coa Asociación "Illa de Santo" de Bueu para o desenvolvemento do cultivo do rodaballo en gaiolas.

- Convenio coa Cooperativa Ltda. "Ría de Arousa" de Abanqueiro-Boiro para o desenvolvemento do cultivo do rodaballo en gaiolas.

- Convenio coa asociación "Ostreira Pedra Blanca" para a realización de experimentos de cultivo de pectínidos.



3.6. VISITANTES EXTERNOS

- Visita de *Dna. Teresa Cruz* do *Laboratorio de Ciencias do Mar* da *Universidade de Evora, (*Sines, Portugal*)*. Intercambio de información sobre a bioloxía do percebe. 4 febreiro de1998.

- Visita do *Dr. J. Hoeg* do *Zoological Institute da University of Copenhagen* (Dinamarca) Intercambio de información sobre a utilización da microscopía electrónica de varrido na identificación e descrición da larvas de cirrípedos. 6-13 xullo de 1998.

- Visita de *D. Miguel Orosa*, adscrito ó *Dpto. de Bioloxía Celular e Molecular* (Universidade da Coruña). Motivo da visita: formación en técnicas de HPLC para análise de microalgas productoras de astaxantina. Tempo total: 2 semanas.

- Visita de *Dna. Mª José Pazó* e *Dna. Cándida Barreiro*, adscritas ó *Dpto. de Ecoloxía e Bioloxía Animal* (Universidade de Vigo). Motivo da visita: formación en técnicas de análise de pigmentos por HPLC e aplicación a mostras de augas oceánicas. Tempo total: 2 semanas.



3.7. PUBLICACIÓNS

3.7.1. ARTIGOS EN REVISTAS INCLUÍDAS NO "SCIENTIFIC CITATION INDEX" (SCI)

- Blanco, J., Fernández, M.L., Míguez, Moroño, A. (En prensa). *Okadaic acid depuration in the mussel* Mytilus galloprovincialis*: one- and two-compartment models and the effect of environmental conditions*. Marine Ecology Progress Series.

- Carballal, M.J., Villalba, A., López, C. (1998). *Seasonal variation and effects of age, food availability, size, gonadal development, and parasitism on the haemogram of* Mytilus galloprovincialis. Journal of Invertebrate Pathology, 72: 304-312

- Estévez, A., McEvoy, L.A., Bell, J.G., Sargent, J.R. (1998). *Effects of temperature and starvation time on the pattern and rate of loss of essential fatty acids in* Artemia *nauplii previously enriched using arachidonic acid and eicosapentaenoic acid-rich emulsions.* Aquaculture, 165: 295-311.

- Fuentes, J., Molares, J. Villalba, A. (1998). *Growth, mortality and parasitization of mussels cultivated in the Ría de Arousa (NW Spain) from two sources of seed: intertidal rocky shore* vs. *collector ropes.* Aquaculture, 162: 231-240.

- Garrido, J.L., Zapata, M. (1998). *Detection of new pigments from* Emiliania huxleyi *(Prymnesiophyceae) by high performance liquid chromatography, liquid chromatography-mass spectrometry, visible spectroscopy and atom bombardment -mass spectrometry.* J. Phycol., 34: 70-78.

- Rodríguez, F.; Zapata, M., Garrido, J.L. (1998). *High performance liquid chromatographic separation of chlorophyll c forms from marine phytoplankton using octylsilica bonded phases.* Chromatographia, 48: 677-680.

- Villalba, A., Carballal, M.J., López, C., Cabada, A., Azevedo, C, Corral, L. (En prensa). *Branchial rickettsia-like infection associated with clam* Venerupis rhomboides *(Pennant) mortality.* Diseases of Aquatic Organisms.

3.7.2. CONTRIBUCIÓNS EN LIBROS

- **Blanco J., Moroño A., Pazos Y., Maneiro J., Mariño J., (1998).** ***Trends and variations of the abundance of main PSP and DSP producing species in the Galician Rías: Environmental and biological influences.*** **En: Reguera B., Blanco J., Fernández M.L., Wyatt T. (eds.), Harmful Algae, Xunta de Galicia e Intergovernmental Oceanographic Commission of UNESCO, pp 204-207.**

- **Cerviño, A., Coo, A. de, García, A., Martínez, D., Martínez, M., Rúa, N., Mosquera, P., Rodríguez, M.R. (1998).** ***A producción de moluscos na zona intermareal.*** **En: Penas Patiño, X. (Ed.), Marisqueo en Galicia. Ediciós do Castro, Sada, pp. 47-76.**

- **Coo, A. de, Cerviño, A., García, A., Martínez, D., Martínez, M., Rúa, N., Mosquera, P., Rodríguez, M.R. (1998).** ***Factores determinantes na producción da ameixa fina en Galicia.*** **En: Penas Patiño, X. (Eds.), Marisqueo en Galicia. Ediciós do Castro, Sada, pp. 89-108.**

- **Fernández M.L., Míguez A., Moroño, A., Martínez A., Cacho E., Blanco J. (1998).** ***Detoxification of low polarity toxins (DTX3) from mussels (*** **Mytilus galloprovincialis*****) in Spain.*** **En: Reguera B., Blanco J., Fernández M.L., Wyatt T. (eds.), Harmful Algae, Xunta de Galicia e Intergovernmental Oceanographic Commission of UNESCO, pp 449-452.**

- Guerra, A. (1998). *La ostricultura en Galicia: situación, estudios y perspectivas.* En: Penas Patiño, X. (Eds), Marisqueo en Galicia. Ediciós do Castro, Sada, pp. 77-88.

- Guerra, A. (1998). *La producción de moluscos bivalvos comerciales: situación acutal y perspectivas.* En: S. Zamora Navarro, F. Pérez Llamas, F.J. Martínez López (Ed). Aulas do Mar. Universidade de Murcia. pp. 257-264.

- López, C., Villalba, A., Carballal, M.J. (1998). *Estudio patológico de la almeja fina* Ruditapes decussatus *cultivada en Carril*. En: Penas Patiño, X. (Ed.), *Marisqueo en Galicia*. Ediciós do Castro, Sada, pp. 225-237.

- Mariño J., Maneiro J., Blanco J. (1998). *The harmful algae monitoring in Galicia: good value for money*. En: Reguera B., Blanco J., Fernández M.L. e Wyatt T. (eds.), Harmful Algae, Xunta de Galicia e Intergovernmental Oceanographic Commission of UNESCO, pp 229-232.

- Molares, J. (1998). *Biología y explotación del percebe (*Pollicipes pollicipes*) en las costas de Galicia.* En: Penas Patiño, X. (Ed.), Marisqueo en Galicia. Ediciós do Castro, Sada, pp. 135-158.

- Moroño A., Maneiro J., Pazos Y., Blanco J. (1998). *Modelling the acumulation of PSP toxins in Galician Mussels: Results and perspectives*. En: Reguera B., Blanco J., Fernández M.L., Wyatt T. (eds.), Harmful Algae, Xunta de Galicia e Intergovernmental Oceanographic Commission of UNESCO, pp 441-444.

- Moroño A., Fernández M.L., Franco J.M., Martínez A., Reyero M.I., Míguez, A., Cacho, E., Blanco J. (1998). *PSP and DSP detoxification kinetics in mussel,* Mytilus galloprovincialis: *effect of environmental parameters and body weight.* En: Reguera B., Blanco J., Fernández M.L., Wyatt T. (eds.), Harmful Algae, Xunta de Galicia e Intergovernmental Oceanographic Commission of UNESCO, pp 445-448.

- Zapata, M.; Freire, J., Garrido, J.L. (1998). *Pigment composition of several harmful algae as determined by HPLC using pyridine-containing mobile phases and a polymeric octadecylsilica column.* En: "Harmful Algae", Reguera, B.; Blanco, J.; Fernández, M.L., Wyatt, T. (eds.). Xunta de Galicia e Intergovernmental Oceanographic Commission of UNESCO. pp: 304-307.

3.7.3. ARTIGOS EN REVISTAS NON INCLUÍDAS NO "SCIENTIFIC CITATION INDEX" (SCI)

- Montes, J., Longa, M.A., Lama, A., Guerra, A. (1998). *Marteiliosis of Japanese oyster (*Crassostrea gigas*) reared in Galicia (NW Spain)*. Bulletin of the European Society of Fish Pathologists, 18, 124-126.

3.7.4. COMUNICACIÓNS A CONGRESOS

- Coo, A. de (1998). *Resultados e cambios no "Plan Galicia" de marisqueo a pé. Unha primeira análise.* Actas do Foro dos Recursos Mariños e Acuicultura das Rías Galegas. O Grove. 2 de outubro de 1998. pp. 98.

- García, A., Coo, A de, Sebe, P., Martínez, M., Cerviño, A., Cabada, A. (1998). *As normas de explotación no marisqueo galego. A súa vixencia e utilidade actual*. Actas do Foro dos Recursos Mariños e Acuicultura das Rías Galegas. O Grove. 2 de outubro de 1998. pp. 100

- Guerra, A., Piñón, J., Darriba, S. (1998). *Análisis de artes y técnicas extractivas de solénidos en Galicia.* X Simposio Ibérico de Estudos de Benthos Marinho. Univ. do Algarve, Portugal. pp. 142

- Guerra, A., Piñón, J., Darriba, S. (1998). *Analysis of the extractive techniques for commercial razor clams (*Ensis ensis *and* Ensis siliqua*) in the Rias Baixas of Galicia (N.W. Spain).* European Aquaculture Society. Special Publication nº 26. Abstracts of Aquaculture Europe 98 Conference. Bordeaux, France. pp. 102-103.

- Guerrero, S., Alonso Fernández. de Landa, J.L., Rodríguez, E., Seoane, M.I., Rodríguez, V., Ojea, J., Méndez Felpeto, J. (1998). *Inducción a la metamorfosis sin fijación en larvas da ostra europea,* Ostrea edulis *Linnaeus 1750, mediante el uso de epinefrina.* X Simposio Ibérico de Estudos de Bentos Marinho. Univ. do Algarve, Portugal. pp. 143.

- Guerrero, S., Alonso Fernández de Landa, J.L., Álvarez, J.R., Rodríguez, E., Seoane, M.I., Rodríguez, V., Ojea, J., Martínez, D., Méndez Felpeto, J. (1998). *Chemical induction to the metarmorphosis of* Ostrea edulis *Linnaeus 1750 using epinephrine and shell chips.* European Aquaculture Society. Special Publication Nº 26. Abstracts of Aquaculture Europe 98 Conference. Bordeaux, France. pp. 104-105.

- López, C., Villalba, A., Carballal, M.J., Corral, L., Azevedo,C. (1998). *Mass mortalities of cockles,* Cerastoderma edule*, in Galicia (NW Spain) associated with a disseminated neoplasia and an unidentified protistan parasite.* Proceedings of the IIIrd International Symposium on Aquatic Animal Health, Baltimore (Maryland, EE UU), August 30 – September 3, 1998. pp. 241.

- Martínez, D., Nóvoa, S., Buján, M., Blanco, J., Mosquera, M., Rodríguez, J. (1998). *Microalgal vs. mixed feeding in larval and post-larval development of the clam* Tapes pullastra. European Aquaculture Society. Special Publication Nº 26. Abstracts of Aquaculture Europe 98 Conference. Bordeaux, France. pp. 193-194.

- McEvoy, L.A., Estévez, A., Bell, J.G., Tocher, B.R., Sargent, J.P. (1998). *Lipid nutrition of marine fish during early development: current status and future direction.* VIII Internatinal Symposium on Nutrition and Feeding in Fish. Las Palmas de Gran Canaria, 1-4 de xuño de 1998.

- McEvoy, L.A., Estévez, A., Bell, J.G., Tocher, B.R., Sargent, J.P. (1998). The effects of dietary levels of eicosanpentaenoic and arachidonic acids on the pigmentation of turbot and halibut. Aquaculture Canada. Halifax, 31 de maio-3 de xuño de 1998.

- Montes, J., Corral, L., Azevedo, C. (1998). *Ultrastrutura do esporo de um haplosporidio parasita da ostra,* Ostrea edulis*, da ría de Arousa (Galiza, Espanha).* IV Reuniao Anual da Sociedade Portuguesa de Parasitologia. Vila Real (Portugal), 5 – 7 de novembro de 1998.

- Rodríguez, F., Zapata, M., Garrido, J.L. (1998). *Separación de carotenoides implicados no ciclo de las xantofilas mediante cromatografía liquida de alta eficiencia*. Póster presentado no "IV Simposio en Biología Celular y Molecular", celebrado na Facultade de Ciencias (Universidade da Coruña) entre os días 29 xuño e 1 xullo 1998.

- Sargent, J.P., Bell, J.G., McEvoy, L.A., Tocher, B.R., Estévez, A. (1998). *The essential fatty acid nutrition in developing fish.* III Simposio Internacional de Investigación en Acuicultura. Barcelona. 20-24 de agosto de 1998.

- Sebe, P,. Coo, A. de, García, A., Martínez, M., Cerviño, A., Cabada, A. (1998). *Evolución recente e potencial productivo do marisqueo a flote.* Actas do Foro dos Recursos Mariños e Acuicultura das Rías Galegas. O Grove. 2 de outubro de 1998. pp. 99.

4. FOROS CIENTÍFICOS E FORMATIVOS ORGANIZADOS NO CIMA

4.1. SEMINARIOS

- ***Aplicación de la Dinámica de Poblaciones a la Gestión de los Recursos Marinos.***
  Conferenciante: *Ilmo. Sr. D. Javier Pereiro Muñoz, Director Xeral de Recursos Mariños, Consellería de Pesca, Marisqueo e Acuicultura, Xunta de Galicia.*
  Data: *24 de xuño de 1998.*

- ***Introducción ó Modelado Empírico.***
  Conferenciante: *Dr. Miguel Anxo Murado García, CSIC, Instituto de Investigaciones Mariñas, Vigo*
  Data: *18 de setembro de 1998.*

- ***Espectrometría de Masas de Cuadrupolo de Trampa Iónica. Aplicación al Análisis de Compuestos Biológicos.***
  Conferenciante: *Dr. Jesús Vázquez, CSIC, Centro de Biología Molecular, Madrid.*
  Data: *6 de outubro de 1998.*

- ***Management of Bivalve Populations in The Netherlands.***
  Conferenciante: *Dr. Norbert Dankers, RIVO, Institute for Forestry and Nature Research, Den Burg, (Holanda)*
  Data: 16 de outubro de 1998.

- ***El Fitoplancton Visto a través de sus Pigmentos.***
  Conferenciante: *Dr. Manuel Zapata Gago, CIMA.*
  Data: *23 de outubro de 1998.*

- ***Modelizado Matemático. Simulación Numérica.***
  Conferenciante: *Dra. Elena Vázquez Cendón, Universidade de Santiago de Compostela.*
  Data: *6 de novembro de 1998.*

- ***Methods to Evaluate Immune Capability in Bivalves and their Usefulness.***
  Conferenciante: *Dr. Richard K. Pipe, Plymouth Marine Laboratory, Plymouth (Reino Unido)*
  Data: *27 de novembro de 1998.*

- ***Programas del Plan Nacional de Ciencias y Tecnologías Marinas (CYTMAR), Estrategias para la Presentación de Propuestas.***
  Conferenciante: *Dr. Antonio Bode Riestra, Gestor de CYTMAR, IEO, Centro Costeiro da Coruña, A Coruña.*
  Data: *27 de novembro de 1998.*

4.2. CURSOS

- ***Curso de Informática, Windows 98 y Office 97.***
  Impartido por: *Enseñanzas EMI.*
  Lugar: *Planta de Cultivos de Ribadeo.*
  Duración: *50 horas lectivas.*
  Dirixido a: *Persoal de apoio á investigación do CIMA.*

- ***Curso de Informática, Windows 98 y Office 97.***
  Impartido por: *INFO JC.*
  Lugar: *CIMA, Pedras de Corón.*
  Duración. *50 horas lectivas.*
  Dirixido a: *Persoal de apoio á investigación do CIMA.*

- ***Curso de Informática, Windows 98 y Office 97.***
  Impartido por: *INFO JC.*
  Lugar: *Planta de Cultivos de Couso.*
  Duración. *50 horas lectivas.*
  Dirixido a: *Persoal de apoio á investigación do CIMA.*

XUNTA DE GALICIA

CONSELLERÍA DE PESCA,

MARISQUEO E ACUICULTURA