

“Cultivo de las nuevas especies en acuicultura marina. El caso de la cherna, (*Polyprion americanus*, Schneider, 1801)”

Dr. José Benito Peleteiro Alonso
Instituto Español de Oceanografía
Subida a Radio Faro nº 50, apdo. 1552, 36390 Vigo
mailto: tito.peleteiro@vi.ieo.es



CENTRO OCEANOGRÁFICO DE VIGO (Instituto Español de Oceanografía)



Centro Oceanográfico
de Vigo



Ministerio de Economía
y Competitividad

Líneas de investigación en cultivo de especies marinas:

• Cultivo de rodaballo	<i>Scophthalmus maximus</i>	1982-2013
• Cultivo de besugo	<i>Pagellus bogaraveo</i>	1990-2013
• Cultivo de pulpo	<i>Octopus vulgaris</i>	1995-2013
• Cultivo de centolla	<i>Maja braquydactyla</i>	2001-2013
• Cultivo de lenguado	<i>Solea senegalensis</i>	2001-2013
• Cultivo de merluza	<i>Merluccius merluccius</i>	2005-2013
• Cultivo de cherna	<i>Polyprion americanus</i>	2009-2013

La piscicultura en España

RODABALLO



LENGÜADO



BESUGO

LUBINA



CORVINA



DORADA



ATÚN



ANGUILA



LENGÜADO



CORVINA



DORADA



LANGOSTINO



LUBINA



CORVINA



LENGÜADO DORADA



	Más de 2000 m.		1000 m.
	De 1500 a 2000 m.		2000 m.
	De 1000 a 1500 m.		4000 m.
	De 500 a 1000 m.		
	De 200 a 500 m.		
	De 0 a 200 m.		
	Frontera internacional		
	Frontera entre Com. Autónomas		
	Frontera entre provincias		

DIVERSIFICACIÓN DEL CULTIVO DE ESPECIES MARINAS

CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LA ESPECIE POTENCIAL DE CULTIVO

Factores biológicos:

- Fácil adaptación a cautividad
- Viabilidad de la reproducción en cautividad
- Respuesta positiva en las fases de cultivo
- Fase de crecimiento corta.
- Alta resistencia al manejo
- Alta resistencia a enfermedades

Factores comerciales:

- Alto precio en el mercado
- Descenso de las capturas en el medio natural
- Alto potencial como producto de exportación

Desarrollo de Técnicas de cultivo de nuevas especies

- Salmonete (*Mullus surmuletus*)
- Sargo (*Diplodus sargus*)
- Merluza (*Merluccius merluccius*)
- Cherna (*Polyprion americanus*)

- Captura y aclimatación de ejemplares del medio natural.
- Establecimiento de stock de reproductores.
- Adaptación de técnicas de cultivo larvario.
- Experiencia de engorde con juveniles

Interacción Acuicultura – Medio Ambiente - Pesquerías

- Rodaballo (*Scophthalmus maximus*)
- Besugo (*Pagellus bogaraveo*)
- Sardina (*Sardina pilchardus*)
- Merluza (*Merluccius merluccius*)
- Pulpo (*Octopus vulgaris*)
- Centollas (*Maja squinado*)

- Técnicas de marcado y repoblación.
- Efectos de contaminantes en organismos marinos.



CHERNA (*Polyprion americanus*)

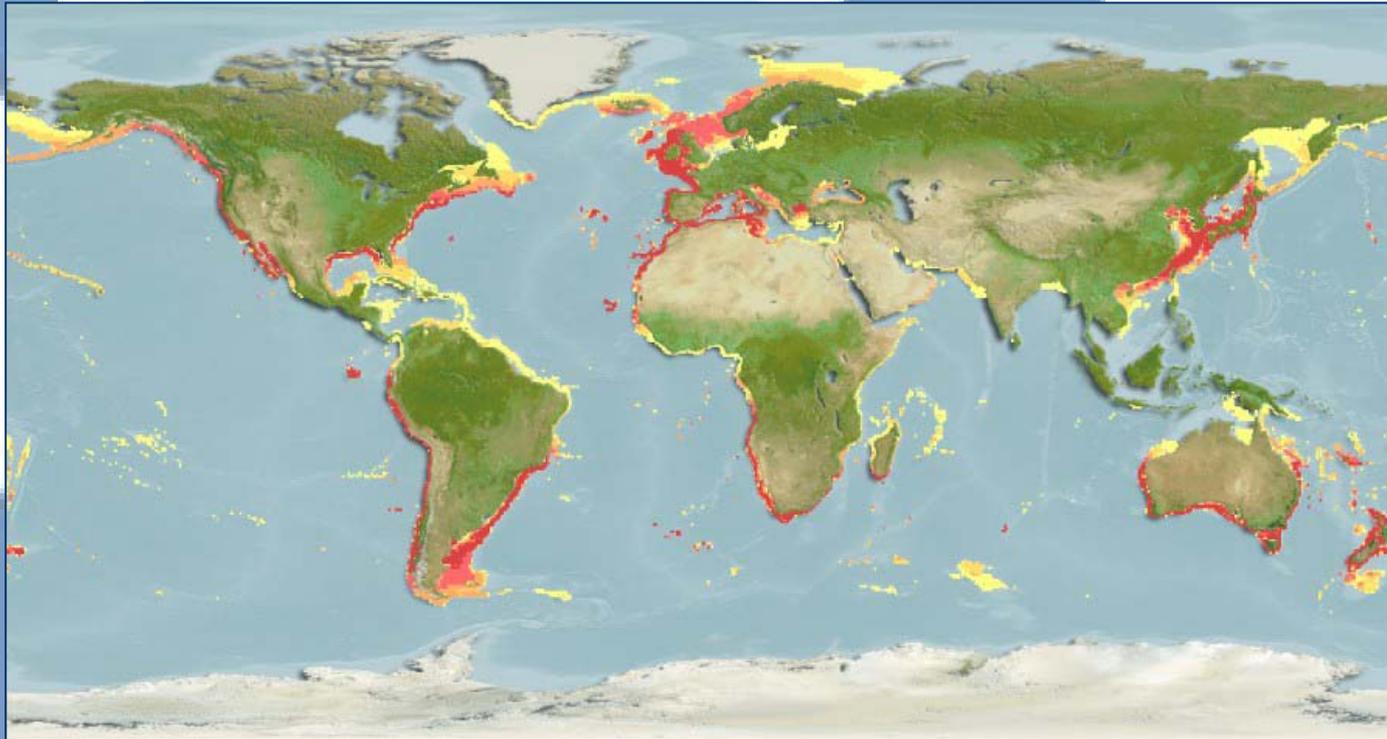


Cultivo de la cherna (*Polyprion americanus*) en Galicia

Participantes:

1. Instituto Español de Ocenografía (CO de Vigo)
2. Acuarium Finisterrae (A Coruña)
3. Instituto Galego de Formación en Acuicultura (IGAFA)
4. Centro de Investigacións Mariñas (CIMA)
5. Acuario do Grove (Pontevedra)
6. Luso Hispana de Acuicultura (Grupo Isidro de la Cal)

Mapa de distribución de la cherna



CHERNA (*Polyprion americanus*)



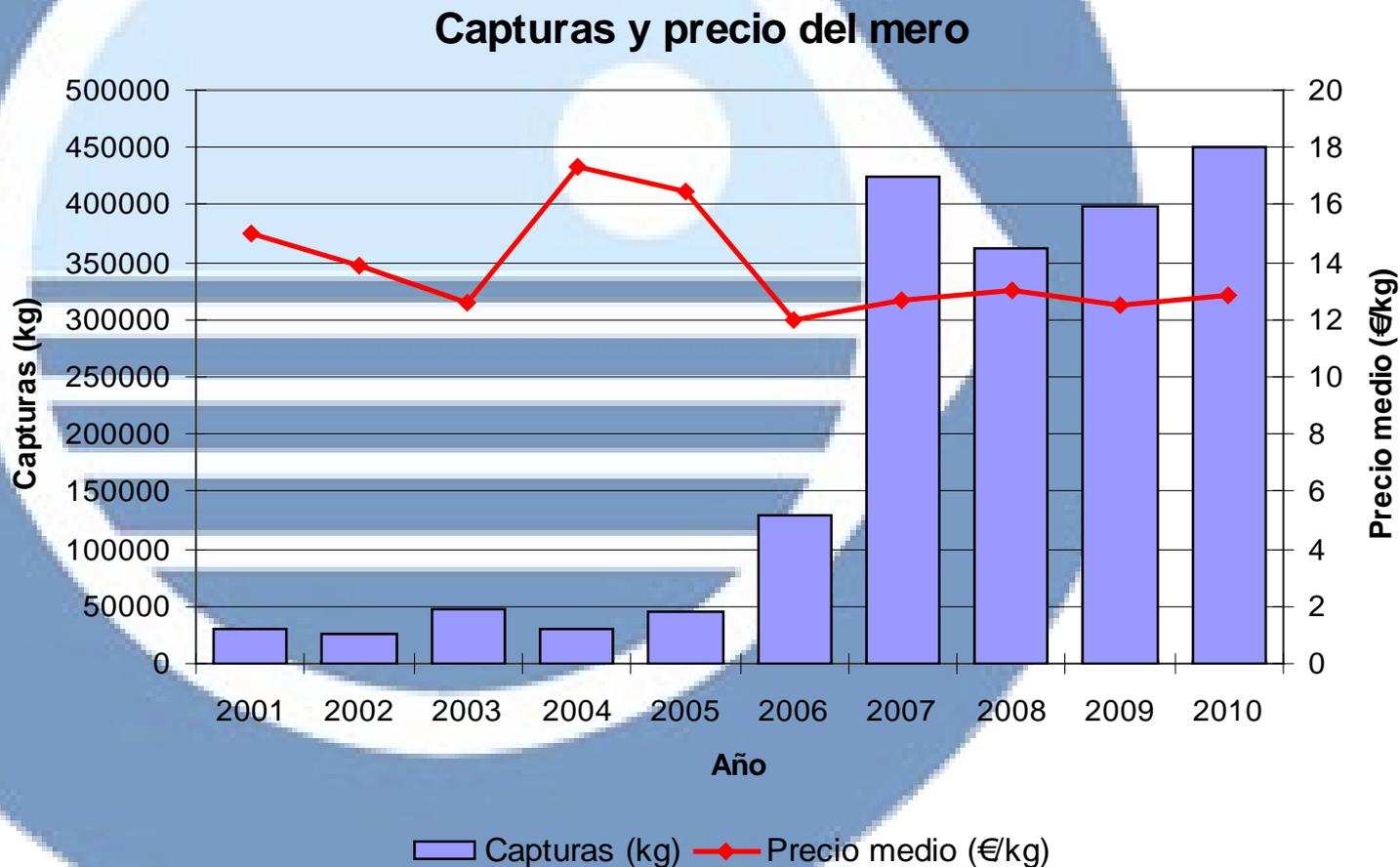
Ventajas:

1. Alto precio en el mercado
2. Rápido crecimiento
3. Distribución geográfica universal
4. Fácilmente manipulable

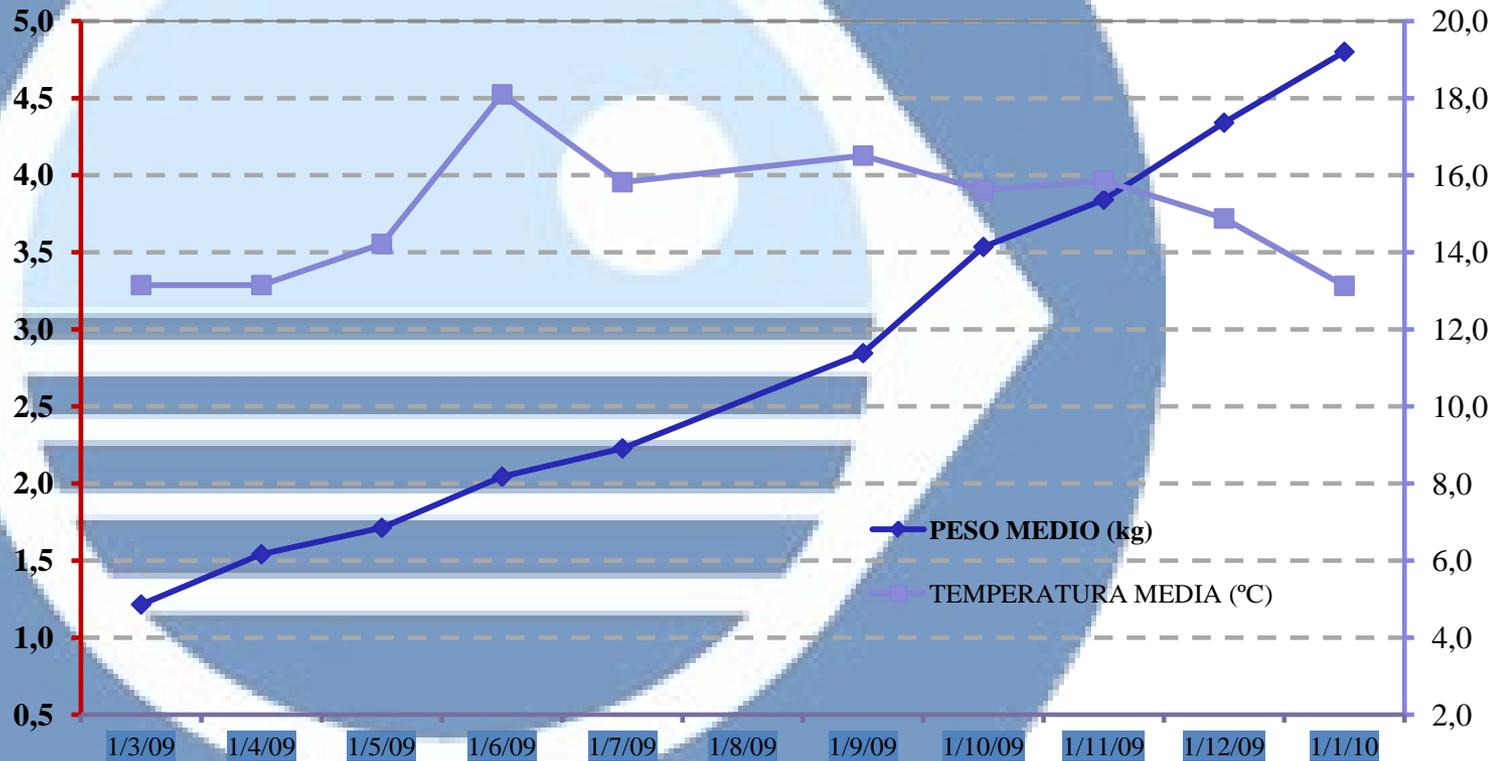
Inconvenientes:

1. Alcanza la madurez sexual a partir de los 8/10 kg
2. Existe mucha información de las pesquerías pero no de su cultivo

Gráfica de capturas/precio de la cherna en el periodo 2001/2010 en la CA de Galicia



Crecimiento de un lote de juveniles de cherna a T^a ambiente (IGAFA).



Fácilmente manipulable



Engorde de juveniles y adultos en la CA de Galicia (Peleteiro *et al.*, 2010, 2011)

Estado	Juveniles	Adultos
Origen	Instituto Galego de Acuicultura (IGAFA, Illa de Arousa)	Centro Oceanográfico de Vigo del Instituto Español de Oceanografía
Numero de individuos	12	10
Sistema de captura	Objetos flotantes	Objetos flotantes
Rango de temperatura	12-18 °C	12-18 °C
Alimentación	Pienso seco comercial de rodaballo (pellets)	Pienso semihúmedo (harina de pescado, aceite de pescado, calamar y mejillón)
Frecuencia alimentaria	Diariamente <i>ad libitum</i>	Tres veces por semana <i>ad libitum</i>

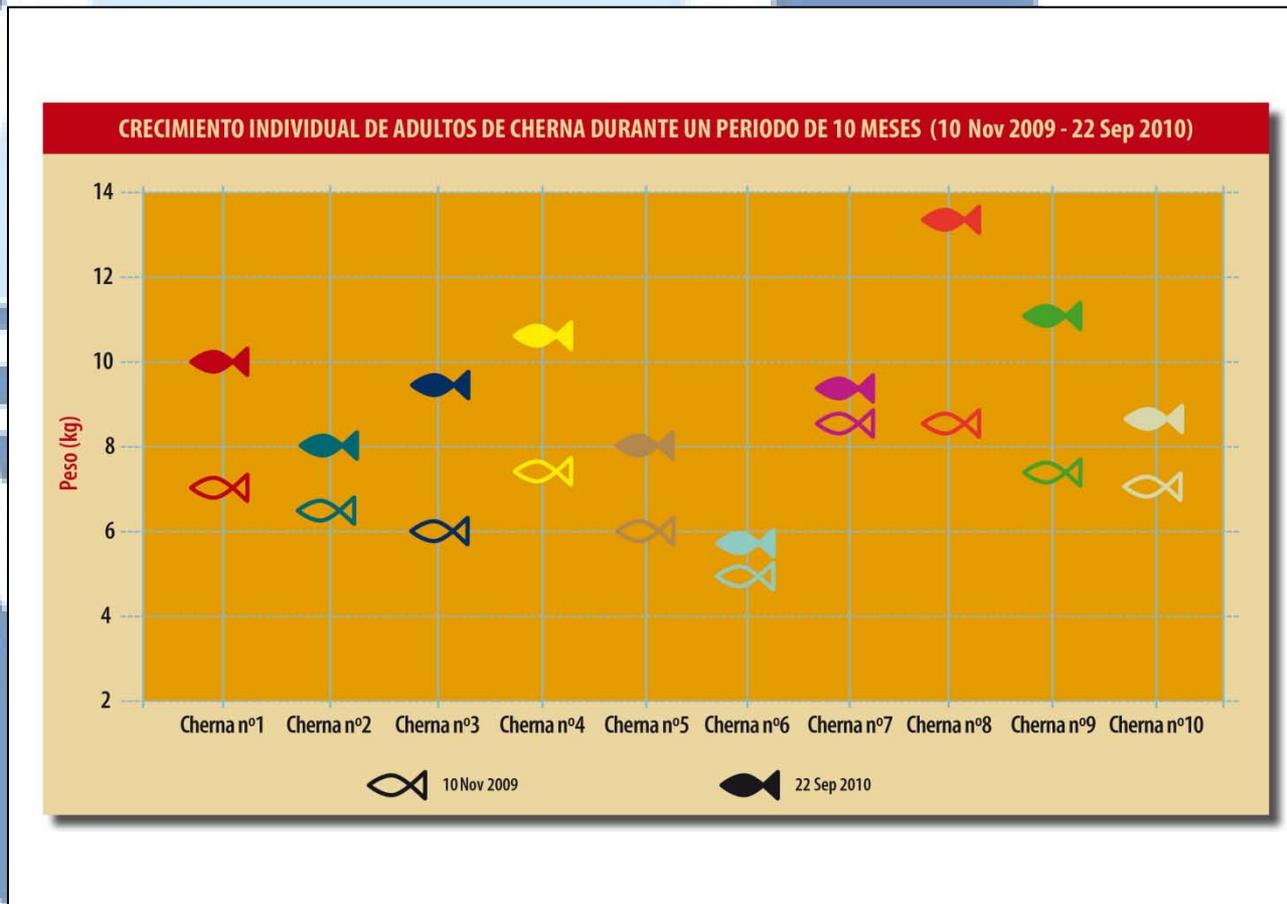
Crecimiento de la cherna en cautividad, en experiencias de engorde realizadas a cabo en Europa (Suquet & La Pomélie, 2002)

Duración en años	Peso inicial (Kg)	Peso final (Kg)	Condiciones	Referencias
3	4	20	Acuario	Auffret, com. Pers.
1	0.4	2.5	18-20 °C	Divanach, com per.
1	5.6	8.6	8-17 °C	IFREMER
2	0.4	5.5	Temp. ambiente	Tsiménides <i>et al.</i> , 2001
1	0.4	1.7	17.5 °C	Tsiménides <i>et al.</i> , 2001

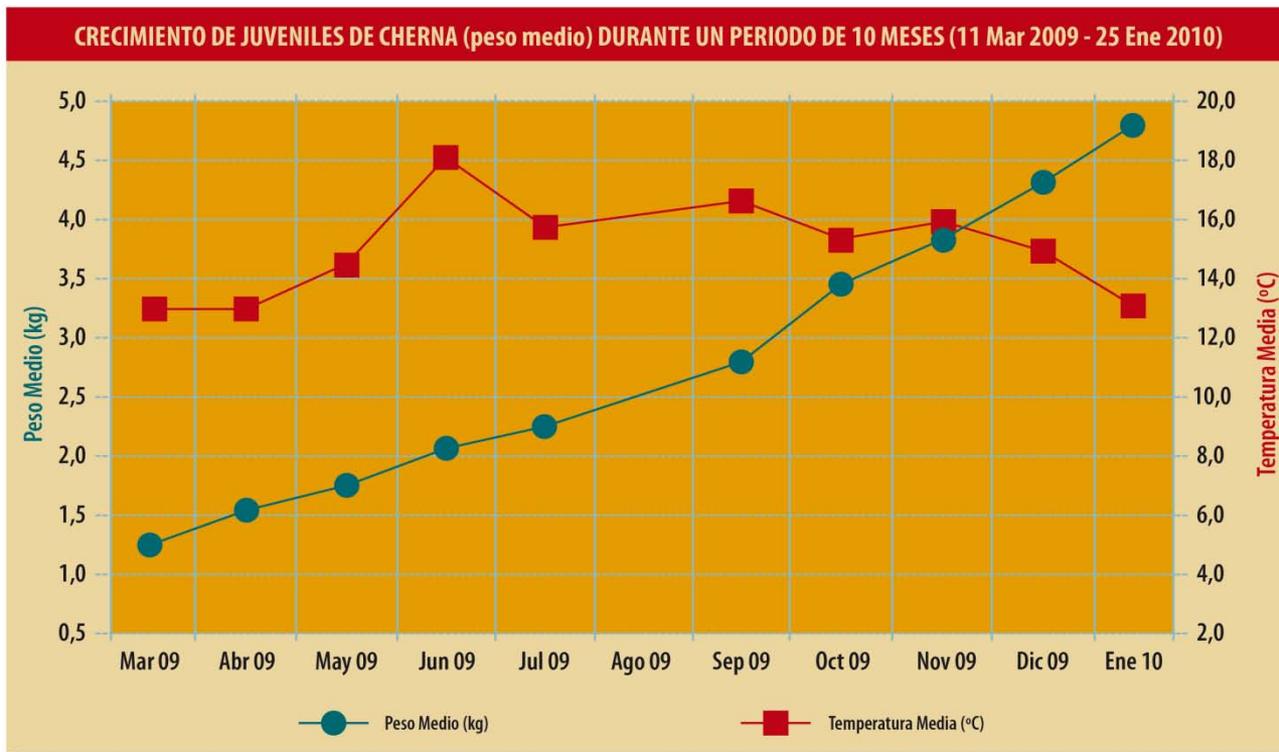
Experiencias con distintos grupos de chernas estudiadas en condiciones de cultivo (Papandroulakis *et al.*, 2004)

Estado	Juveniles	Juveniles	Juveniles	Adultos
Origen	Grecia Grupo M1	Italia Grupo M2	Francia Grupo A	Francia
Número de individuos	5	4	10	15
Sistema de captura	Objetos flotantes	FAD (Fishing aggregating devices)	Redes pelágicas de deriva	Redes de fondo
Rango de temperatura	Variaciones naturales (15-25°C) el primer año y de 15-19°C después	Temperatura constante de 17±1°C	Variaciones naturales (9-18°C)	Variaciones naturales (9-18°C)
Alimentación	<i>Ad libitum</i> días alternos con boga congelada, jurel, gamba y calamar		<i>Ad libitum</i> diariamente usando pellets húmedos	<i>Ad libitum</i> dos veces por semana com jurel congelado, sardina y gamba

Crecimiento individual de adultos de cherna (CO de Vigo)



Crecimiento de un lote de juveniles de cherna a T^a ambiente (IGAFA).



Estudios de comportamiento reproductor en la cherna.

- ❖ Identificación de machos y hembras de modo incruento
- ❖ Identificación de machos y hembras con herramientas genéticas
- ❖ Determinación del tipo de reproducción en esta especie
- ❖ Niveles de esteroides, testosterona, estradiol y 11ketotestosterona, durante un ciclo completo de reproducción
- ❖ Determinación de la época de puesta

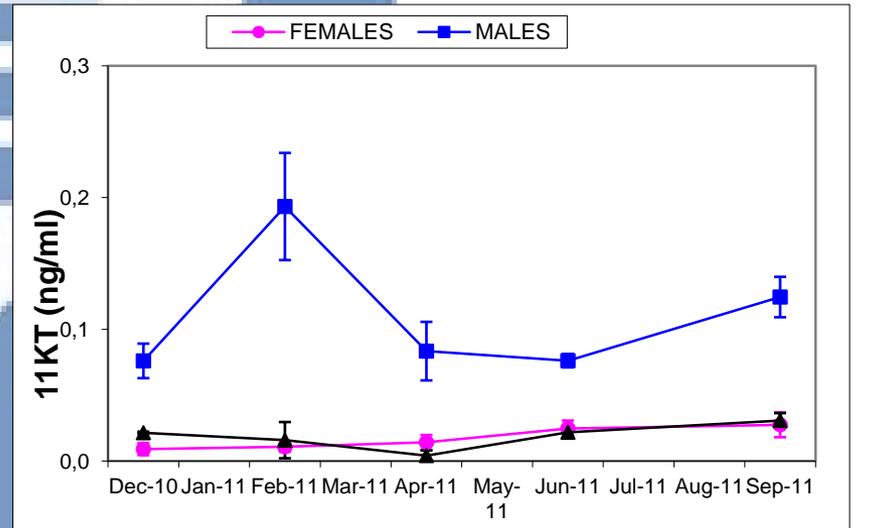
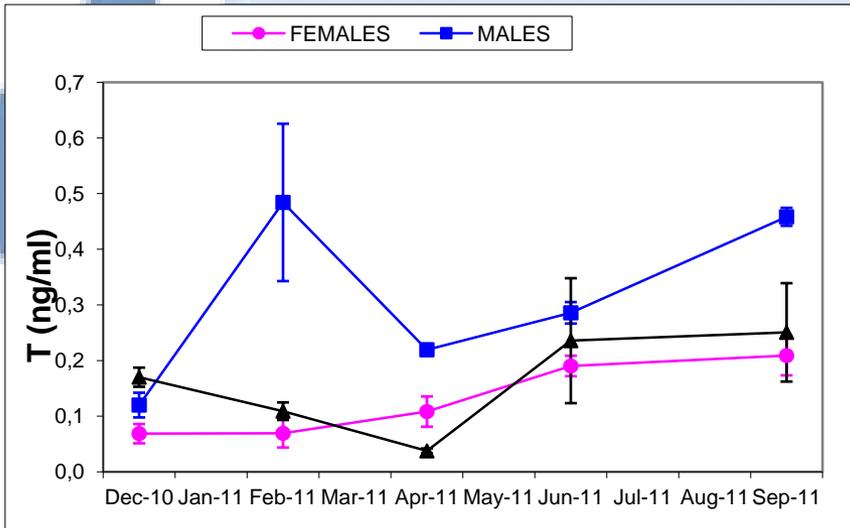
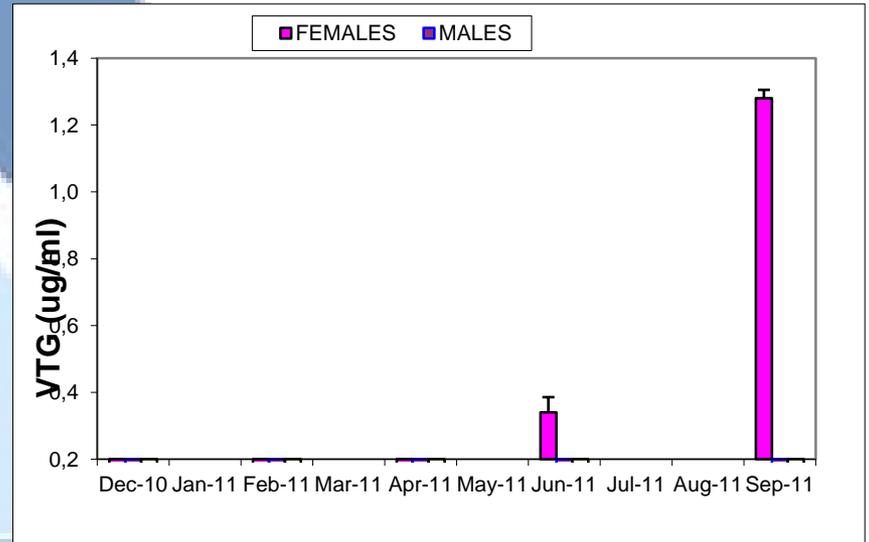
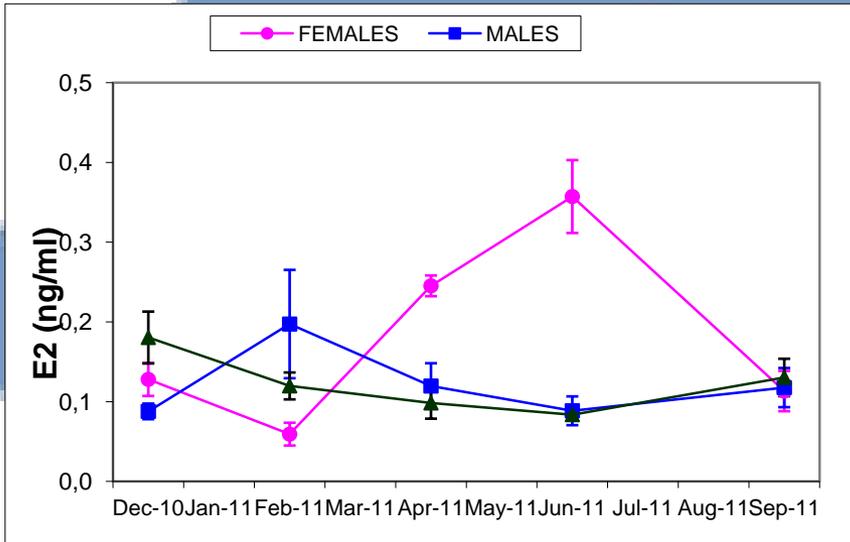


Del hermafroditismo de la cherna



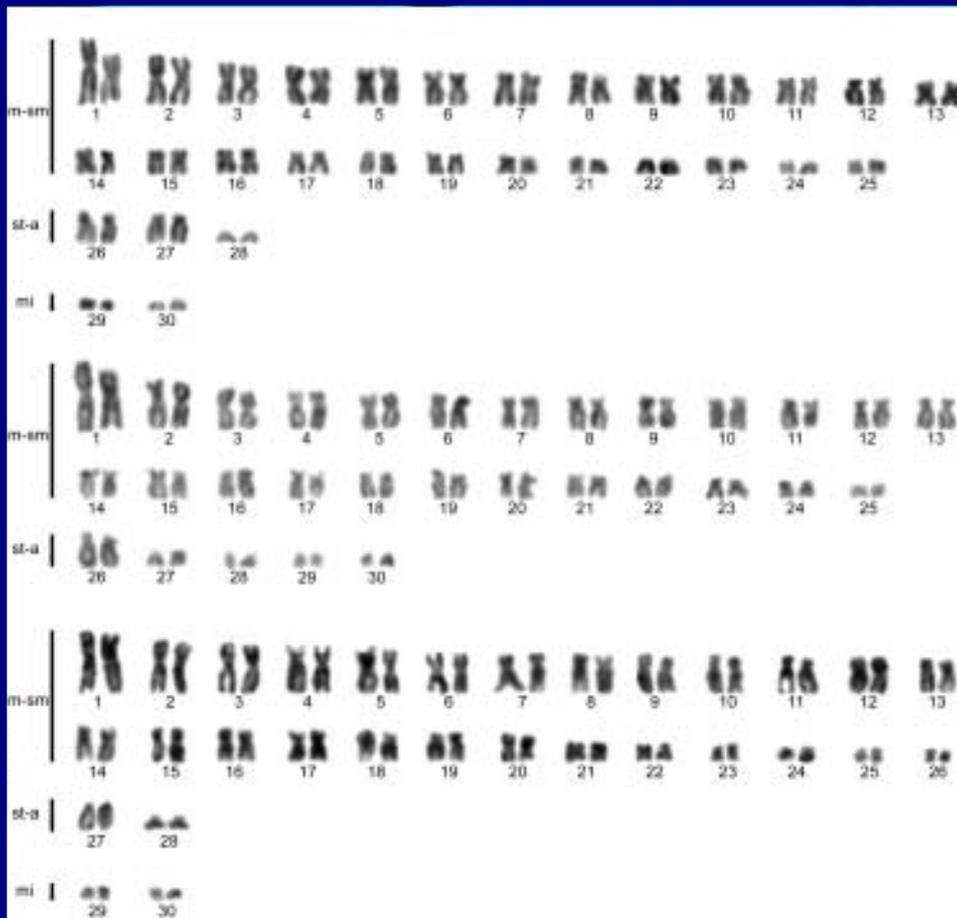
Desarrollo embrionario de la cherna (*Polyprion americanus*) nacidos en cautividad (Papandroulakis et al., 2008, Peleteiro et al., 2011)





ESTUDIOS GENÉTICOS A REALIZAR

1.- Caracterización citogenética – descripción cariotipo



- Obtención cromosomas metafásicos a partir de linfocitos de sangre periférica
- Caracterización número y tipo cromosomas
- Posible determinación cromosomas sexuales (Aprox. 10% de peces presentan cromosomas sexuales).

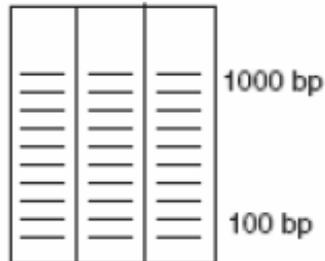
Identificación de Microsatélites



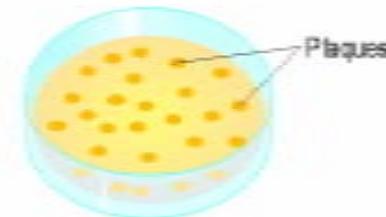
**Obtención
sangre de
Cherna**



**Extracción
de ADN
genómico**



**Digestión
enzimática
del ADN**



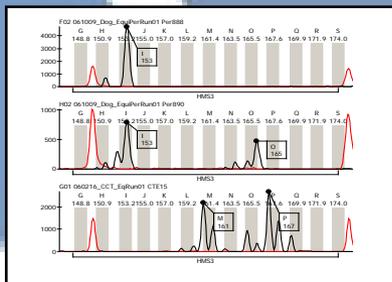
**Obtención librería
genómica enriquecida en
secuencias
microsatélites**



**Amplificación
por PCR**



**Análisis a través de un
secuenciador de ADN**

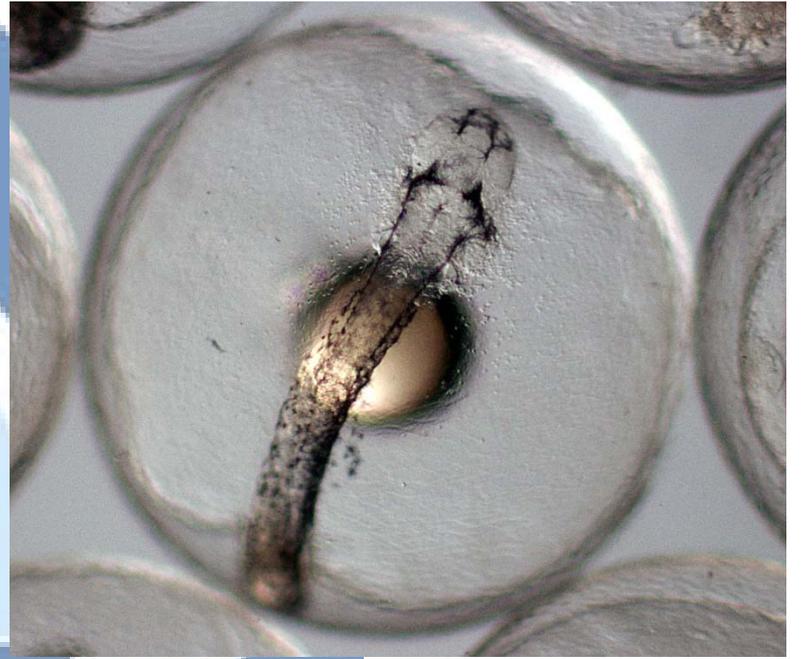
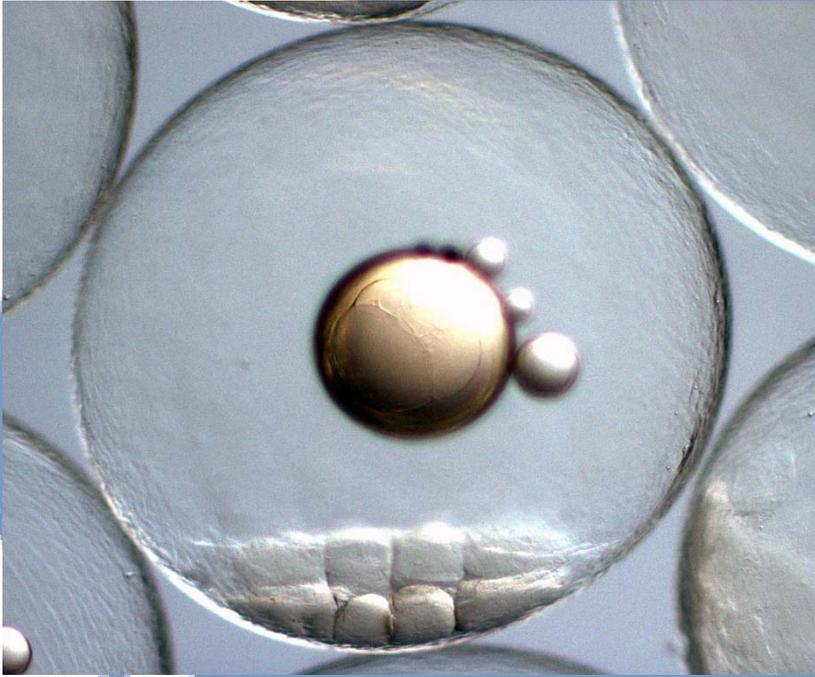


**Interpretación de
los resultados**

Últimos avances en el cultivo de la cherna:

- Obtención de puestas espontáneas (Acuario Finisterrae, 2013)
- Desarrollo embrionario y cultivo larvario
- Definición de un protocolo de cultivo (40 días después de la eclosión)
- Descripción de los ciclos de ovulación
- Respuesta a la inducción hormonal con LHRHa





Propuesta título completo: Mejora de la producción de la acuicultura europea mediante la eliminación de los cuellos de botella de producción de especies emergentes, la producción de nuevos productos y acceder a nuevos mercados.

Propuesta de acrónimo: DIVERSIFY



Empresas e Instituciones participantes



- Partner 1. Hellenic Center for Marine Research (HCMR), Greece
- Partner 2. Fundación Canaria Parque Científico Tecnológico de la Universidad de las Palmas de Gran Canaria (FCPCT), Spain
- Partner 3. Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA), Spain
- Partner 4. Israel Oceanographic and Limnological Research (IOLR), Israel
- Partner 5. The University Court of the University of Aberdeen (UNIABDN), UK
- Partner 6. Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek (LEI), the Netherlands
- Partner 8. Instituto Español de Oceanografía (IEO), Spain
- Partner 9. Université de Lorraine – INRA (UL), France
- Partner 10. Technische Universiteit Eindhoven (TU/e), the Netherlands
- Partner 11. Aarhus Universitet (AU), Denmark
- Partner 12. Asociación Empresarial de Productores de Cultivos Marinos (APROMAR), Spain
- Partner 13. Università degli Studi di Bari "Aldo Moro" (UNIBA), Italy
- Partner 14. Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer (IFREMER), France
- Partner 15. Universidad de La Laguna (ULL), Spain

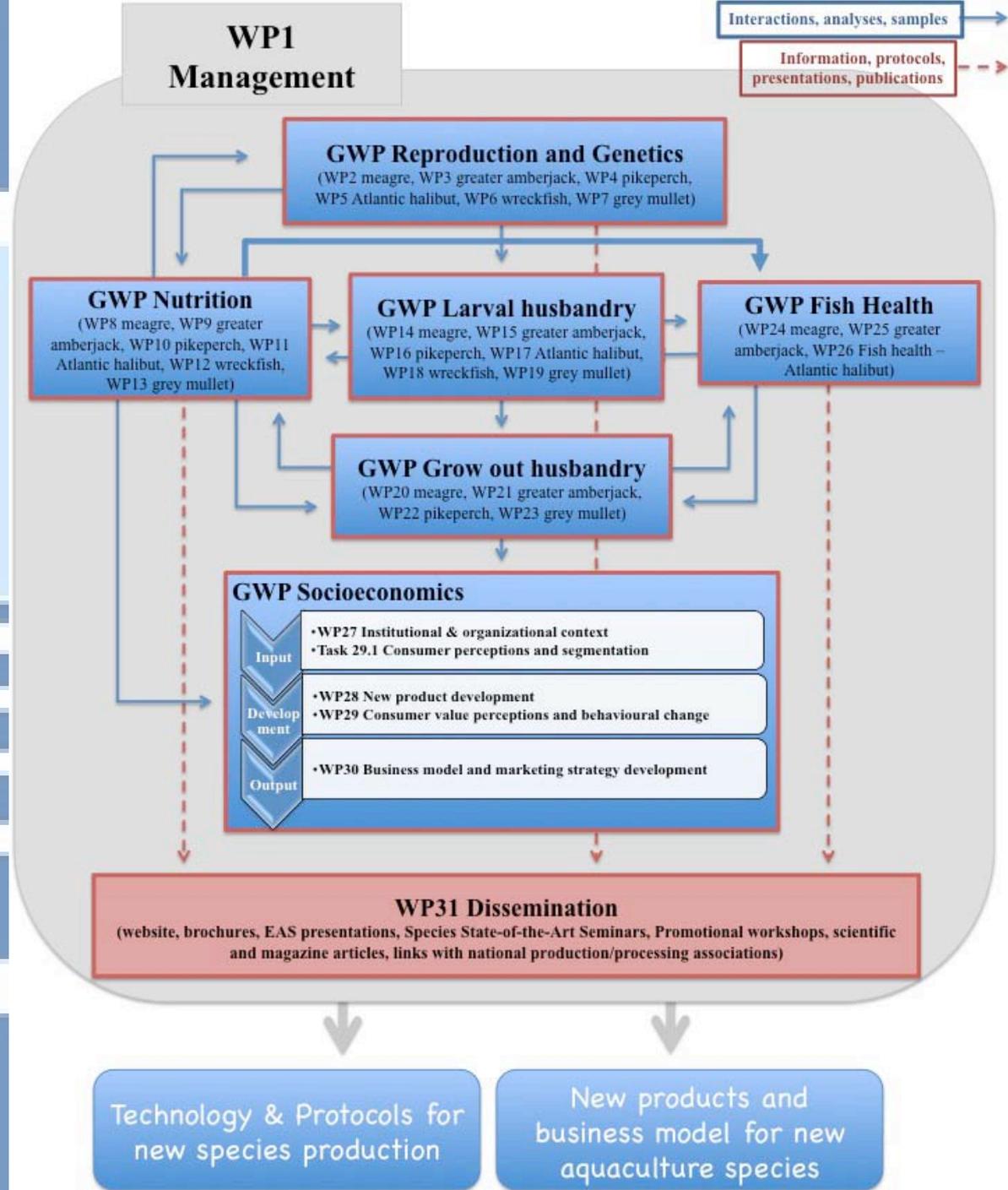


- Partner 16. Facultes Universitaire Notre-Dame de la Paix de Namur (FUNDP), Belgium
- Partner 17. National Institute of Nutrition and Seafood Research (NIFES), Norway
- Partner 18. Fundacion Centro Tecnologico de Andalusia (CTAQUA), Spain
- Partner 19. Consellería do Medo Rural e do Mar - Xunta de Galicia (CMRM), Spain
- Partner 20. SKRETTING Aquaculture Research Centre (SARC), Norway
- Partner 21. Danmarks Techniske Universitet (DTU), Denmark
- Partner 22. Stirling White Halibut (SWH), Norway
- Partner 23. ARGOSARONIKOS Aquacultures (ARGO), Greece
- Partner 24. Azienda Agricola Ittica Caldoli Srl (ITICAL), Italy
- Partner 25. DOR DGEY YAM Ltd (DOR), Israel
- Partner 26. VAS. GEITONAS & Co Ltd EE (GEI), Greece
- Partner 27. Aquaculture Forkys A.E. (FORKYS), Greece
- Partner 28. Canarias Explotaciones Marinas S.L. (CANEXMAR), Spain
- Partner 29. ASIALOR SARL (ASIALOR), France
- Partner 30. Maremar S.L. (MAREMAR), Spain
- Partner 31. IRIDA S.A. (IRIDA), Greece
- Partner 32. Ayuntamiento de A Coruña – Aquarium Finisterre (MC2), Spain
- Partner 33. Federation of Greek Maricultures (FGM), Greece
- Partner 34. German Federation for Fish Processors and Wholesalers (BVFfi), Germany
- Partner 35. Hungarian Aquaculture Association (MASZ), Hungary
- Partner 36. Asociacion Nacional de Fabricantes de conservas de Pescados y Mariscos (ANFACO), Spain
- Partner 37. European Food Information Council (EUFIC), Belgium
- Partner 38. Hellenic Research House (HRH), Greece

Distribucion de partners en Europa



Representación gráfica de los componentes del proyecto y la interdependencia entre ellos



Especies seleccionadas



Meagre (*Argyrosomus regius*)



Greater amberjack (*Seriola dumerili*)



Pikeperch (*Sanders lucioperca*)



Atlantic Halibut (*Hippoglossus hippoglossus*)

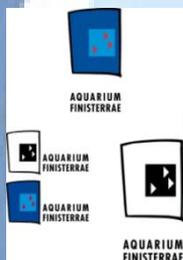


Wreckfish (*Polyprion americanus*)



Grey mullet (*Mugil cephalus*)

Análisis FODA para el cultivo de la cherna (*Polyprion americanus*)



❖ Fortalezas

El rápido crecimiento y el potencial de buena conversión alimenticia
Fácil adaptación a la cautividad
No hay mortalidades
Buena respuesta a la anestesia
Buena respuesta a la manipulación
Buena aceptación alimento inerte
Disponibilidad de reproductores consolidado
Late maduración de los especímenes
Muy buena carne

❖ Oportunidades

Mercado de filete blanco y filetes
Las especies de amplia distribución geográfica
Bien aceptado por los consumidores
Buen precio de mercado
Potencial para el cultivo en jaulas
Baja disponibilidad del producto en los mercados

❖ Debilidades

La falta de conocimiento de su cultura
Dificultad en la obtención de especímenes silvestres vivos para el estudio
El escaso conocimiento del comportamiento reproductivo
Variabilidad genética en poblaciones de base Desconocido
El escaso conocimiento de las necesidades nutricionales

❖ Amenazas

Enfermedades
Mercado no consolidado



Cuellos de botella de la cherna

- La falta de control de la reproducción y la disponibilidad de huevos

- La falta de protocolos de cultivo de larvas

- La falta de disponibilidad de los peces cultivados en el mercado

Resultados previstos

- Describir el ciclo reproductivo de la cherna.
- Desarrollo de protocolos de inducción hormonal de desove de especies específicas.
- Desarrollo de los procedimientos de fertilización in vitro, la calidad del esperma y los huevos de desbroce ovulados
- Recomendaciones para la formulación de alimentos para dietas de reproductores.
- Elaborar protocolos para formar nuevos reproductores cherna.
- Determinar el efecto del sistema de crianza (RAS, FTS y mesocosmos) en la producción larval.
- Desarrollar cría de larvas y alimentación protocolos específicos de cada especie.
- Identificación de la posición de mercado en relación con otras especies en el corto plazo y la identificación del potencial de mercado en el largo plazo.



• WP 6 Reproducción y Genética – Cherna

1. Aumentar la disponibilidad de reproductores de cherna en cautividad
2. Describir el ciclo de reproducción en cautividad a nivel de la hipófisis y de las gónadas,
3. Desarrollar procedimientos de inducción al desove para la fertilización in vitro, así como para puestas espontáneas
4. Desarrollar una CASA para la evaluación de los espermatozoides de cherna y establecer protocolos de criopreservación para su uso en aplicaciones de fertilización in vitro.

• WP 12 Nutrición – Cherna

1. Test de la eficacia de las presas vivas y la influencia del enriquecimiento de larvas de cherna.
2. Determinar la influencia de la alimentación de los reproductores en la fecundidad y la calidad de reproducción.

• WP 18 La cría de larvas – Cherna

1. Desarrollo del protocolo de cría de larvas en base a la densidad de las presas más eficaz, la sucesión del tipo de presa, el régimen de luz (intensidad y duración), la temperatura y el sistema de cultivo.
2. Descripción de la ontogenia del sistema digestivo, la visión, el gusto y el olfato en respuesta a los sistemas de cultivo larvario.



MUCHAS
GRACIAS

