

# Diversidade xenética do ourizo de mar galego e a súa aplicación na conservación



## Resultados do Proxecto OURIXEN

**27 de Novembro 2023, 12:00h**

Federación Galega de Confrarías de Pescadores

Rúa das Palmeiras, Nave 84 A2

Pollgono Novo Milladoiro (Ames)



XUNTA  
DE GALICIA

CONSELLERÍA  
DO MAR



UNIÓN EUROPEA

FONDO EUROPEO MARÍTIMO  
E DE PESCA (FEMP)

*Actuación cofinanciada polo FEMP nun 75%  
P.O. español 2014ES14MFOP001 (Prioridade  
1.OE1.e) - medida 1.5.2) OIG: D. X.  
Desenvolvemento Pesqueiro*

USC  
UNIVERSIDADE  
DE SANTIAGO  
DE COMPOSTELA

DATA 27 Novembro 2023

HORA 12:00

## PROGRAMACIÓN

**11:45** Rexistro

**12:00** Benvida e Presentación. José Antonio Pérez Sieira

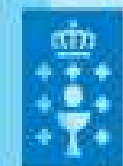
**12:10** O proxecto OURIXEN e a súa importancia na definición dunha estratexia de mellora do recurso a través das tarefas de repoboación. Manuel Rey Méndez

**12:30** Experiencias da Confraría de A Coruña en repoboacións de ourizo de mar. Pablo Seoane Sánchez

**12:45** Ámbito xeográfico da recollida de mostras para o proxecto OURIXEN. Pedro Cuiñas Olmedo

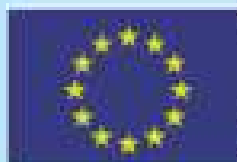
**13:00** Avaliación da diversidade xenética das poboacións do ourizo galego, como garantía dunha xestión eficiente do recurso. Javier Quinteiro Vázquez

**13:15** Síntese da Xornada e Peche. José Antonio Pérez Sieira



XUNTA  
DE GALICIA

CONSELLERÍA  
DO MAR



UNIÓN EUROPEA

FONDO EUROPEO MARÍTIMO  
E DE PESCA (FEMP)

*Actuación cofinanciada polo FEMP nun 75%  
P.O. español 2014ES14MFOP001 (Prioridade  
1, OE1.e) - medida 1.5.2) OIG: D. X.  
Desenvolvemento Pesqueiro*



# Diversidade xenética do ourizo de mar galego e a súa aplicación na conservación. OURIXEN.



XUNTA  
DE GALICIA

CONSELLERÍA  
DO MAR



UNIÓN EUROPEA

FONDO EUROPEO MARÍTIMO  
E DE PESCA (FEMP)

*Actuación cofinanciada polo FEMP nun  
75%. P.O. español 2014ES14MFOP001  
[Prioridade 1. OE1.e] - medida 1.5.2]  
OIG: D. X. Desenvolvemento Pesqueiro*



REDEMAR

## SOCIOS DO PROXECTO

ORGANIZACIÓN LÍDER: Universidade de Santiago de Compostela (USC).

ORGANISMO CIENTÍFICO C.A. INTEGRANTE DE REDEMAR: Centro de Investigacións Mariñas (CIMA).

ENTIDADE DO SECTOR PESQUEIRO INTEGRANTE DE REDEMAR: Fed. Galega de Confrarías de Pescadores (FGCP).

ORGANIZACIÓN SOCIA_1.	ORGANISMO CIENTÍFICO:	Universidade de Santiago de Compostela (USC).
ORGANIZACIÓN SOCIA_2.	ORGANISMO CIENTÍFICO:	Centro de Investigacións Mariñas Xunta de Galicia (CIMA).
ORGANIZACIÓN SOCIA_3.	ENTIDADE DO SECTOR PESQUEIRO:	Fed. Galega de Confrarías de Pescadores (FGCP).
ORGANIZACIÓN SOCIA_4.	ENTIDADE DO SECTOR PESQUEIRO:	C. de P. de Ribadeo (CPR).
ORGANIZACIÓN SOCIA_5.	ENTIDADE DO SECTOR PESQUEIRO:	C. de P. de Celeiro e o Vicedo (CPCV).
ORGANIZACIÓN SOCIA_6.	ENTIDADE DO SECTOR PESQUEIRO:	C. de P. de A Coruña (CPAC).
ORGANIZACIÓN SOCIA_7.	ENTIDADE DO SECTOR PESQUEIRO:	C. de P. Virxen do Monte de Camariñas (CPVMC).
ORGANIZACIÓN SOCIA_8.	ENTIDADE DO SECTOR PESQUEIRO:	C. de P. de Lira (CPL).
ORGANIZACIÓN SOCIA_9.	ENTIDADE DO SECTOR PESQUEIRO:	C. de P. de Carreira e Aguiño (CPCA).
ORGANIZACIÓN SOCIA_10.	ENTIDADE DO SECTOR PESQUEIRO:	C. de P. San Martín de O Grove (CPSMOG).
ORGANIZACIÓN SOCIA_11.	ENTIDADE DO SECTOR PESQUEIRO:	C. de P. de Cangas (CPC).
ORGANIZACIÓN SOCIA_12.	ENTIDADE DO SECTOR PESQUEIRO:	C. de P. de Vigo (CPV).
ORGANIZACIÓN SOCIA_13.	ENTIDADE DO SECTOR PESQUEIRO:	C. de P. "La Anunciada" de Baiona (CPLAB).
ORGANIZACIÓN SOCIA_14.	ENTIDADE DO SECTOR PESQUEIRO:	C. de P. Santa Tecla de A Guarda (CPSTAG).
ORGANIZACIÓN SOCIA_15.	ENTIDADE DO SECTOR PESQUEIRO:	ALGAFRÉS S.L. (ASL).

# PESCARÍA

800 toneladas

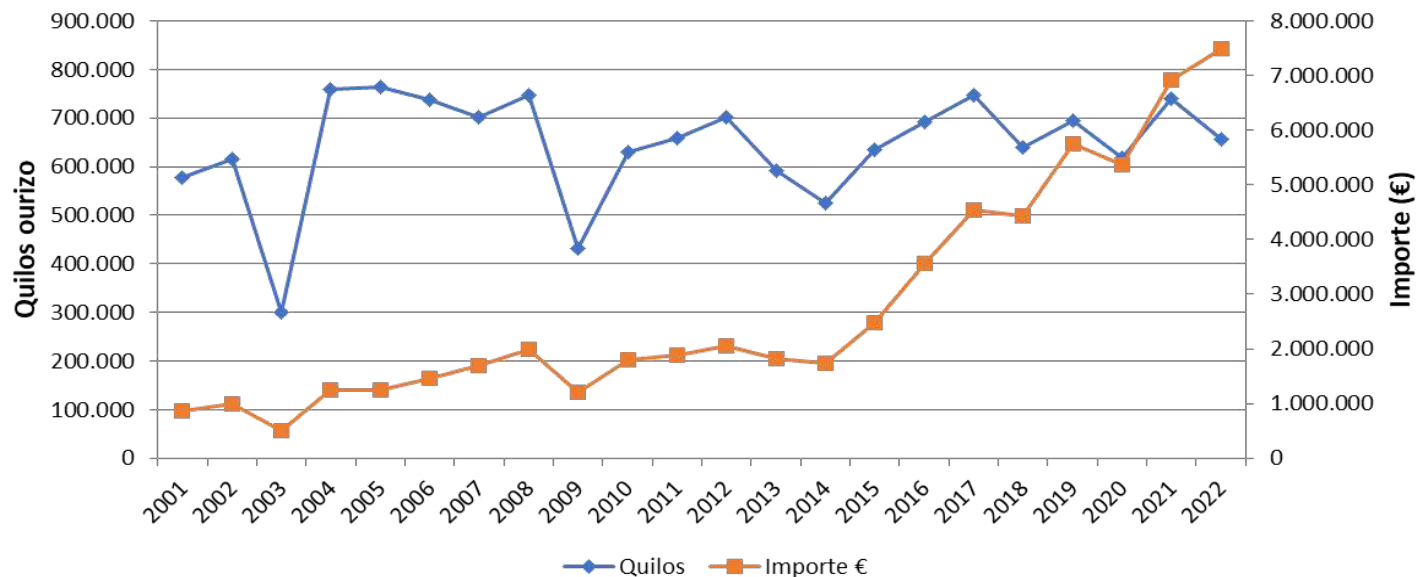
7,5 millones de euros

595 mariscadores/as

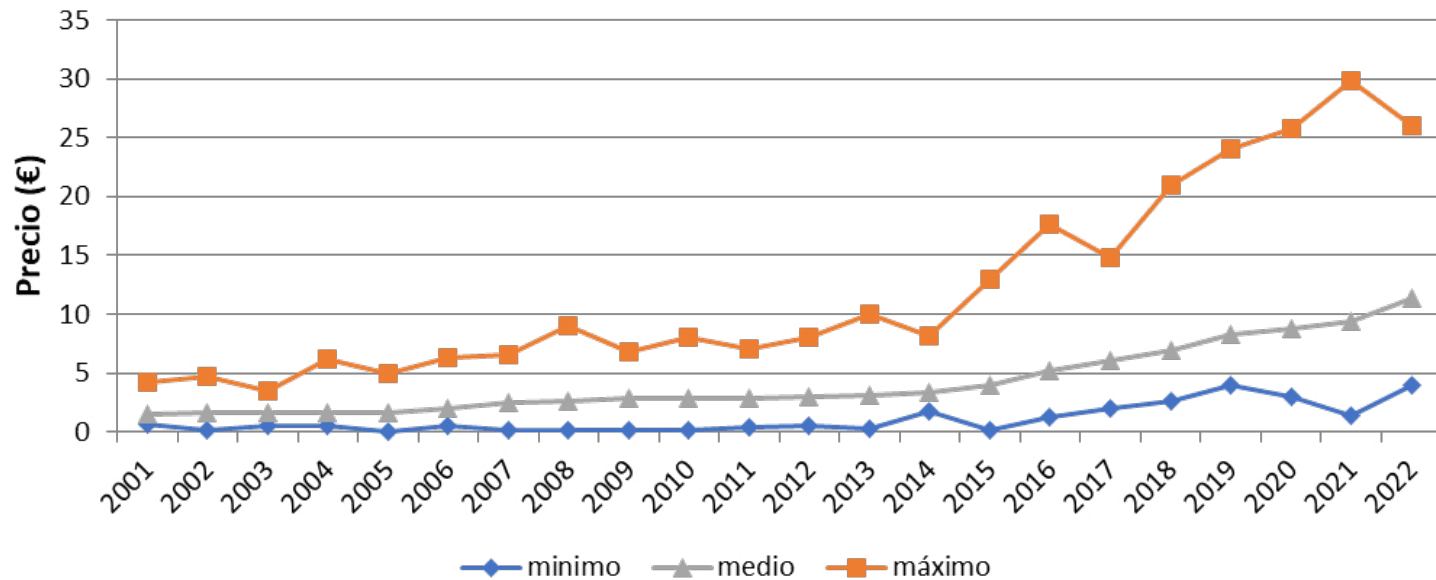
procesamiento posterior  
de elaboración



## EXTRACCIÓN DE OURIZO E IMPORTE EN EUROS



## EVOLUCIÓN PRECIOS QUILO OURIZO



A DEMANDA DO OURIZO DE  
MAR NOS MERCADOS MUNDIAIS

obriga a

incrementar as cantidades  
e ritmos de extracción

unido a

inexistencia de lexislación  
que regule a explotación

provocando

- restringir a extracción
- programas de repoboación
- diferentes modalidades de cultivo

obrigando a

diminución/desaparición dos  
stocks do medio natural

## Transgenerational Ecophysiological Responses to Multiple Stressors in a changing Ocean (TERMS-Ocean)

Os ourizos de mar revelan como os organismos respostan a un entorno mariño cambiante (DOI 10.3030/704895)

Este proxecto financiado pola UE e que rematou en outubro de 2019, investigou o papel da plasticidade transxeneracional na resposta de *P. lividus* aos efectos combinados do cambio climático e da acidificación do océano (nun ciclo de marea e, despois, usando os niveis de temperatura e de acidificación do océano que as predicións indican que se darán en 2110).

**Efecto de varios factores de estrés:** o tamaño dos ovos das femias está influído pola temperatura e a acidificación do océano e tamén pola variabilidade ambiental (nun ciclo de marea). Sen embargo, a maneira na que nadaba o esperma so se ve influída pola variabilidade ambiental. O éxito da fertilización non cambiou entre os distintos sistemas experimentais, pero en cada montaxe experimental prodúcese unha gran cantidade de variabilidade individual entre a proporción de ovos de diferentes femias que foron fertilizados. A supervivencia das larvas e o seu desenvolvemento víronse influídas pola temperatura, acidificación do océano e tamén pola variabilidade ambiental.

O achado mais sorprendente é a importancia da variabilidade individual nas respostas dos organismos ao cambio ambiental. «Os resultados suxiren que, cando se analizan as respostas a nivel individual en lugar de a nivel da poboación, queda claro que non todos os individuos vense afectados polo cambio ambiental da mesma forma. Mentres algúns vense afectados negativamente polo cambio ambiental, outros prosperan nas condicións oceánicas previstas para o futuro».

TERMS-Ocean permitirá mellorar a nosa comprensión dos efectos do cambio climático (temperatura e acidificación) nas especies mariñas. Estes achados beneficiarán á pesca, que pode explorar o potencial de centrarse en liñas xenéticas de individuos específicos que podan proporcionar maiores rendementos no futuro.

# Bueu abre la campaña del erizo con capturas de calidad y fija un precio mínimo de 11 euros para salir al mar

El recurso se estrenó con un precio medio de casi 16 euros | Los barcos de momento solo saldrán tres días y con un tope de 80 kilos

Los tripulantes de un barco descargan las capturas del primer día de la campaña del erizo en el puerto de Bueu. GONZALO NUÑEZ

[David García](#)

Bueu | 03-10-23 | Faro de Vigo

- El **plan conjunto de explotación del erizo** de las cofradías de Bueu y Portonovo, en la ría de Pontevedra, **volvió ayer al mar después de un parón de seis meses**.
- El primer día de actividad resultó productivo para las embarcaciones, que empezaron a llegar al puerto bueués poco antes de las once de la mañana y con **capturas de gran calidad**. El sector ha decidido implementar nuevas medidas para la conservación del recurso y una de las más importantes es la **subida del precio mínimo de venta que ahora será de 11 euros el kilo**. "Por menos de ese precio no se saldrá al mar", explican desde la Cofradía de Bueu.



EN GALICIA LAS VEDAS SON EFECTIVAS Y EXPORTAN EJEMPLARES AL PRINCIPADO

Asturias quiere prohibir la captura de erizos en sus aguas ante el riesgo de su extinción

La sobrexplotación de **erizos** en Asturias ha dejado la cifra de ejemplares **bajo mínimo**. L

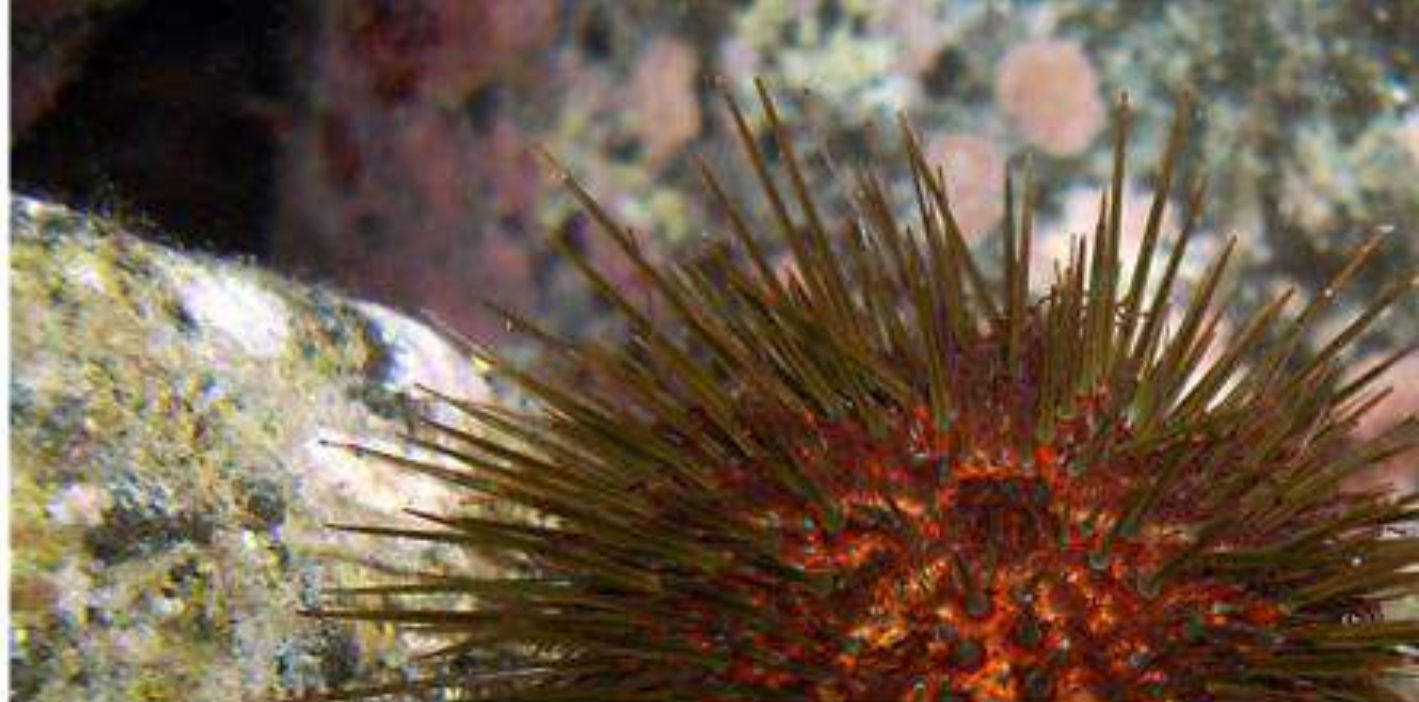
Las cofradías de pescadores están de acuerdo, siempre y cuando se acabe con la pesca furtiva (2018)



# XESTIÓN DA PESCARÍA

O sistema de xestión da pesquería do ourizo en Galicia non foi capaz de evitar paradas temporais da actividade en moitas das confrarías galegas (M. Fernández-Boán, 2015).

Así, vai ser necesario, cada vez máis, o poder acurtar o paro da pesquería mediante repoboacións, que xa se están realizando nos últimos anos e que involucran a organismos oficiais (Universidades, CIMAs) como a empresas (Algafrés S.L.), e que xa están a escalar a produción comercial de xuvenís para o seu uso en repoboación, que se están demandando polas confrarías.



Más de 50.000 exemplares de erizo común "Fueron liberados en una zona del litoral de Cangas do Morrazo", la Estación de Ciencias Mariñas de la Universidad de Vigo ha contado con el apoyo de la cofradía de pescadores San Xosé de Cangas y la de San Francisco de Vigo.

**Algafrés (Porto-Muiños) producirá juveniles de erizo de mar a escala comercial**  
**Santiago de Compostela 13/02/2023 | Después de desarrollar la producción de erizo en los últimos 8 años la empresa se encuentra en disposición del escalado**

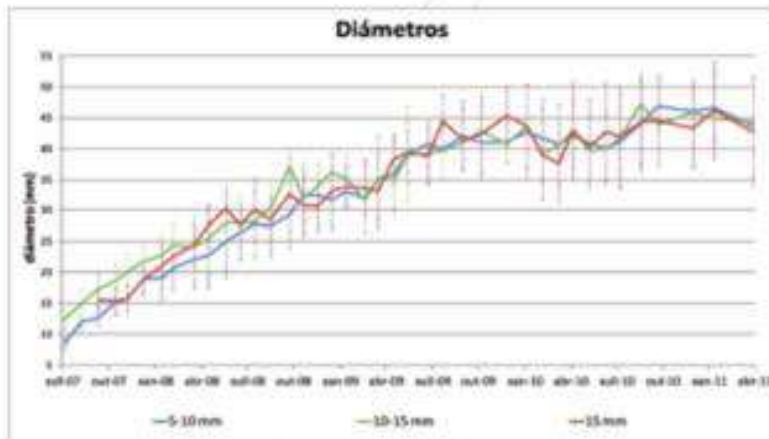
La Consellería do Mar de Galicia colabora con la Cofradía de Pescadores de A Coruña en la repoblación 35.000 unidades de erizo de mar en la ensenada de Suevos



Siembran 30.000 crías de erizo de mar en O Portiño, en A Coruña, para repoblarlo

# PROXECTOS PREVIOS RELACIONADOS CON OURIZOS DE MAR

- 1.- CARACTERIZACIÓN GENÉTICA DEL ERIZO DE MAR (*Paracentrotus lividus* Lamarck, 1816), EN POBLACIONES NATURALES DE GALICIA, ASTURIAS Y CANARIAS. EXPERIENCIAS DE CULTIVO DE JUVENILES EN JAULAS DE BATEA. JACUMAR (P.N. de I+D)/PGIDT-MAR. 1-1-2006 a 31-12-2009.
- 2.- OPTIMIZACIÓN DEL CULTIVO Y MANEJO DEL ERIZO DE MAR. JACUMAR (P.N.de I+D). 2010-2013



Posibles alternativas de cultivo comercial en batea del erizo de mar (batea de 550m2 con 500 columnas de 18 cajas (erizos de 5 a 20 mm) o 9 cajas (erizos de 20 a 55mm)

Tiempo (meses)	Tamaño (mm Ø)	Medidas caja (cm)	Ranura (mm)	Nº cajas columna	Erizos/caja	Erizos columna	Erizos batea	Peso (g)	Kg
0-6	0-5	CRIADERO							
3-6	5	50x50x10	2	18	5.000	90.000	45.000.000	0,1	4.500
6-7	20	50x50x10	8	18	350	6.300	3.150.000	4	12.000
3-6	20-55	50x50x20	20	9	40	360	180.000	83	15.000
1-2	>55	50x50x20	20	9	40	360	180.000	100	18.000

- 1.- Cultivo hasta tamaño comercial: económicamente inviable (15.000 kg en 4 años).
- 2.- Cultivo para repoblación (20mm): en un año se pueden obtener dos cosechas (25.200Kg), con potencial de producción, después de 3 años en el medio natural, de 525.000 kg anuales (75% de la producción anual por extracción en Galicia (700.000 kg).
- 3.- Engorde de gónadas: se podrían producir, en uno o dos meses un incremento de un 30% del IG (marzo-abril), pudiendo suponer sobre las 180.000 unidades de capacidad en la batea un total de 1.800 kg de gónadas a pasar a una producción de 2.340 kg. El incremento de los meses de julio-agosto puede ser de un 150%, pero partiendo de IG muy bajos en el medio natural, pero permitiría ampliar la época de explotación con un IG mínimo del 10%.
- 4.- Repoblación/engorde de gónadas: haciendo coincidir el ingreso en batea de los erizos de 5mm, que sólo ocupan un 10% de la capacidad de la batea, con los meses de marzo-abril y julio-agosto, por lo que se podría dedicar el 90% de la batea al engorde de gónadas, produciéndose así una explotación mixta que podría ser muy rentable.

Diámetros y desviaciones estándar de los erizos procedentes de criadero agrupados por tallas y alimentados con *Ulva* sp. y *Laminaria* sp. desde julio del 2007 hasta abril del 2011.

# OURIXEN:

## Un proxecto para a Xestión sostible do ourizo

actividade rendible pero vulnerable á sobreexplotación

lento crecemento,  
dificultade relativa de recolonizar algúns dos hábitats  
relación entre densidade e recrutamento

actuacións e riscos a avaliar

avaliación de individuos obtidos no criadeiro.  
impacto da solta nas poboacións naturais

achegas desta proposta

avaliar a diversidade xenética nas poboacións naturais de Galicia, utilizando marcadores de alta resolución (SNPs)



- unha estratexia para as actividades de reprodución
- a millora xeral do recurso
- mantemento da maior riqueza en diversidade xenética
- garantía da resiliencia do recurso, a través das tarefas de repoboación.

# **E DESPOIS DESTE PROXECTO DEBERÍAMOS FACER:**

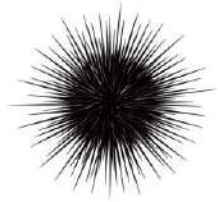
**Monitorización do medio ambiente e dos recursos mariños, utilizando marcadores de alta resolución (SNPs).**

**Análise comparativa da composición xenética dos datos actuais, os de 17 anos atrás (proxecto Jacumar), e a súa utilización na xestión do recurso ourizo.**

**Programar un seguimento similar ao realizado neste proxecto, cada 2 ou 3 anos, para seguir comparando os datos obtidos e os novos, co fin de detectar variacións nos marcadores e implementalos na mellora da viabilidade do recurso ourizo mediante a repoboación.**

# PROXECTO REDEMAR

“Diversidade xenética do ourizo de mar galego e a súa aplicación na conservación”.  
OURIXEN (PR004A 2023/013)



## Ámbito xeográfico da recollida de mostras para o proxecto OURIXEN





## Estado precario das poboacións en algúns lugares

- 1) Reducción de topes diarios de extracción
- 2) Rotacións durante as tempadas
- 3) Establecemento de vedas en zonas
- 4) Traslados
- 5) Inicio de actividades de repoboación

# PROXECTO REDEMAR

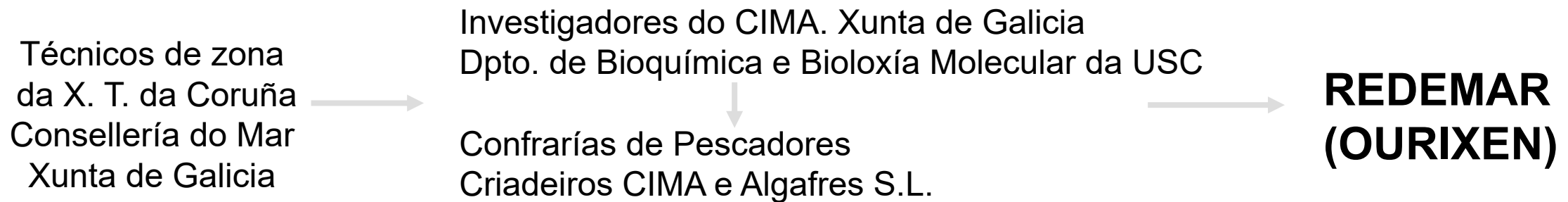
## “Diversidade xenética do ourizo de mar galego e a súa aplicación na conservación”. OURIXEN (PR004A 2023/013)

### Xestación do proxecto OURIXEN

Inicio de actividades de repoboación

Proxectos de investigación con produción de semente de ourizo dentro dos seus obxectivos

- 2005 Proxecto JACUMAR: Cultivo y Gestión del Erizo de Mar (*Paracentrotus lividus*, Lamarck, 1816)  
Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino
- 2021 Mellora da produción de xuvenís de ourizo de mar en cautividade (XUMAROU CIMA 21/03)  
Xunta de Galicia
- 2021 Ocimer “Optimización del cultivo integral y la metodología de repoblación del erizo de mar *Paracentrotus lividus*. Centro de Investigación Mariña de la Universidade de Vigo (CIM-UVigo)  
Programa Pleamar de la Fundación Biodiversidad.





### TOMA DE MOSTRAS

Os ourizos son organismos sedentarios e as súas poboacións adoitan presentar unha acusada distribución espacial en forma de agregados, (“ouriceiras”, “manchas” ou “parches”) (Fernández Boán 2015).

As chamadas “poboacións locais” de ourizo no medio natural están formadas por distintos agregados de individuos distribuídos por unha zona con un hábitat axeitado, alternándose con zonas de baixa densidade de individuos (Ouréns R. 2013), dentro de estas poboacións locais, potencialmente, os individuos poden desprazarse entre agregados o cara a zonas de baixa densidade.

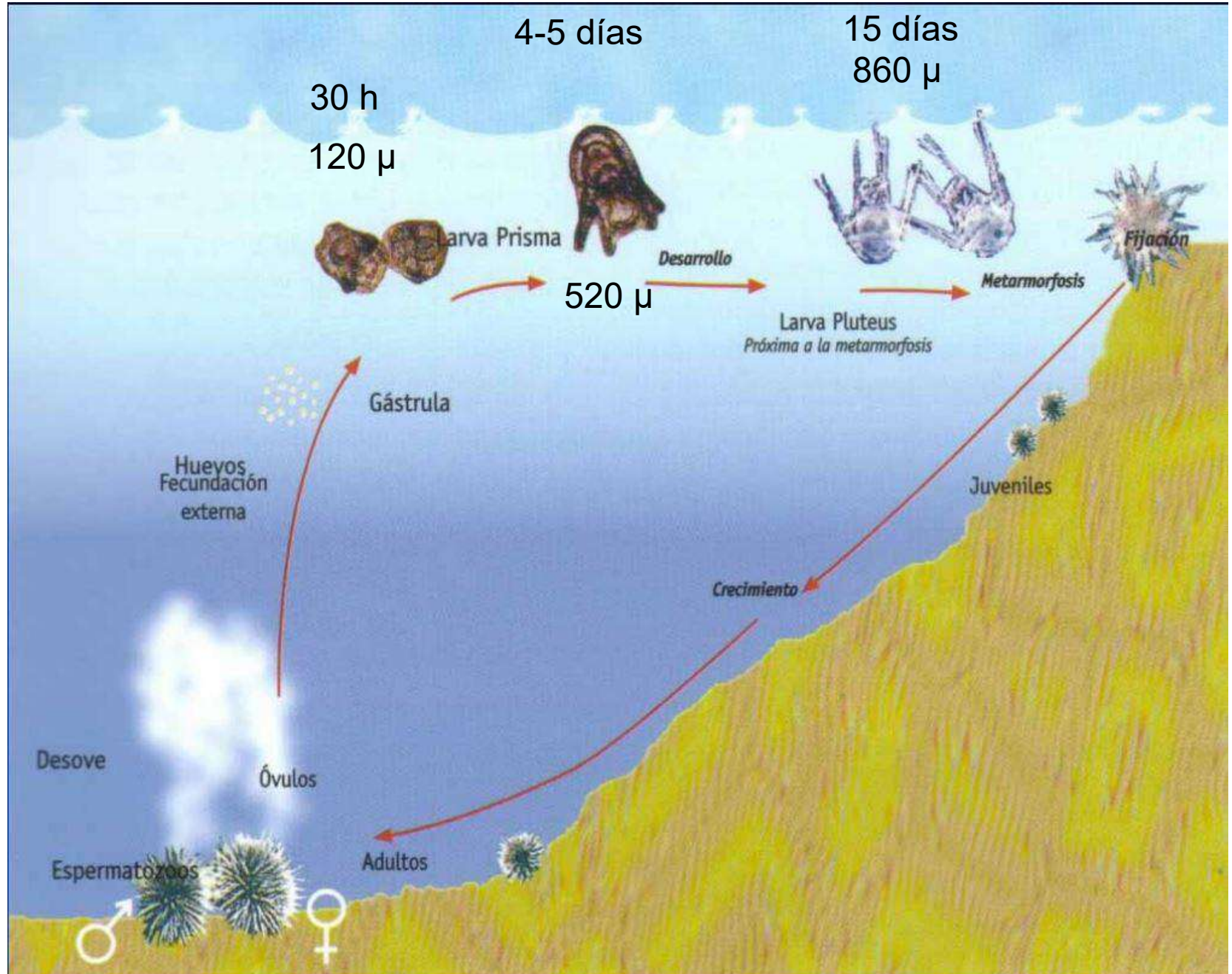
As distintas poboacións locais de ourizo están separadas entre si por barreras naturais ou zonas non adecuadas do hábitat do ourizo, polo que no existe intercambio (migración) de individuos adultos entre as distintas poboacións locais. Estas poboacións locais, non obstante, están conectadas entre si por medio da dispersión larvaria, con o que hai intercambio xenético entre elas (Calderón et al 2012). A o conxunto de poboacións locais conectadas entre si pola dispersión larvaria se lles coñece como metapoboacións (Morgan L.E. and Shepherd S.A. 2006).







## Ciclo vital *P. lividus*





# PROXECTO REDEMAR

## “Diversidade xenética do ourizo de mar galego e a súa aplicación na conservación”. OURIXEN (PR004A 2023/013)





# PROXECTO REDEMAR

## “Diversidade xenética do ourizo de mar galego e a súa aplicación na conservación”. OURIXEN (PR004A 2023/013)

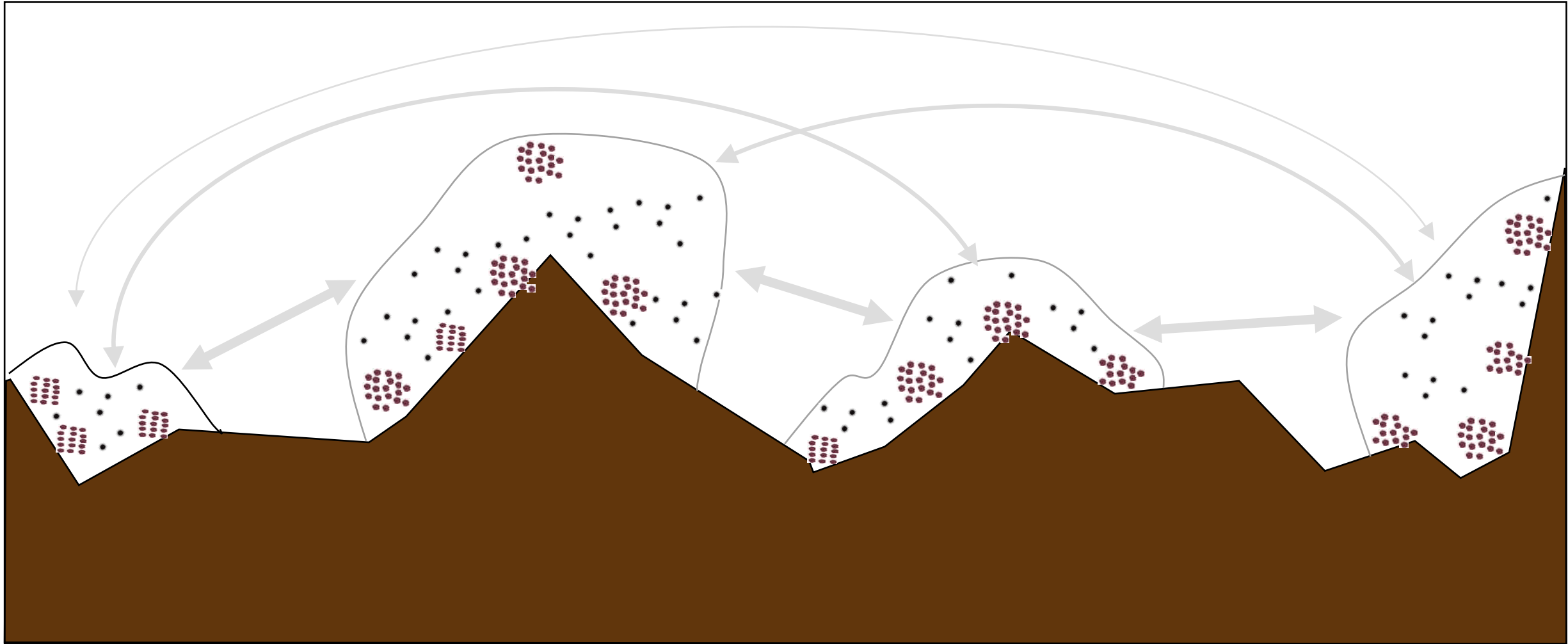


# PROXECTO REDEMAR

“Diversidade xenética do ourizo de mar galego e a súa aplicación na conservación”.

OURIXEN (PR004A 2023/013)

## METAPOBOACIÓN



XUNTA DE GALICIA

CONSELLERÍA DO MAR



FEDERACIÓN GALEGA DE CONFRARIAS DE PESCADORES  
Rúa Palmeiras, nº 45-47 - 15606 Ames (A Coruña)  
Telf: 0034 981 94 17 75 - Fax: 0034 981 94 17 99  
con.franasgalicia@confrariasgalicia.org - www.confrariasgalicia.org

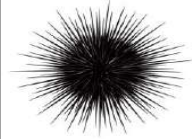


UNIÓN EUROPEA

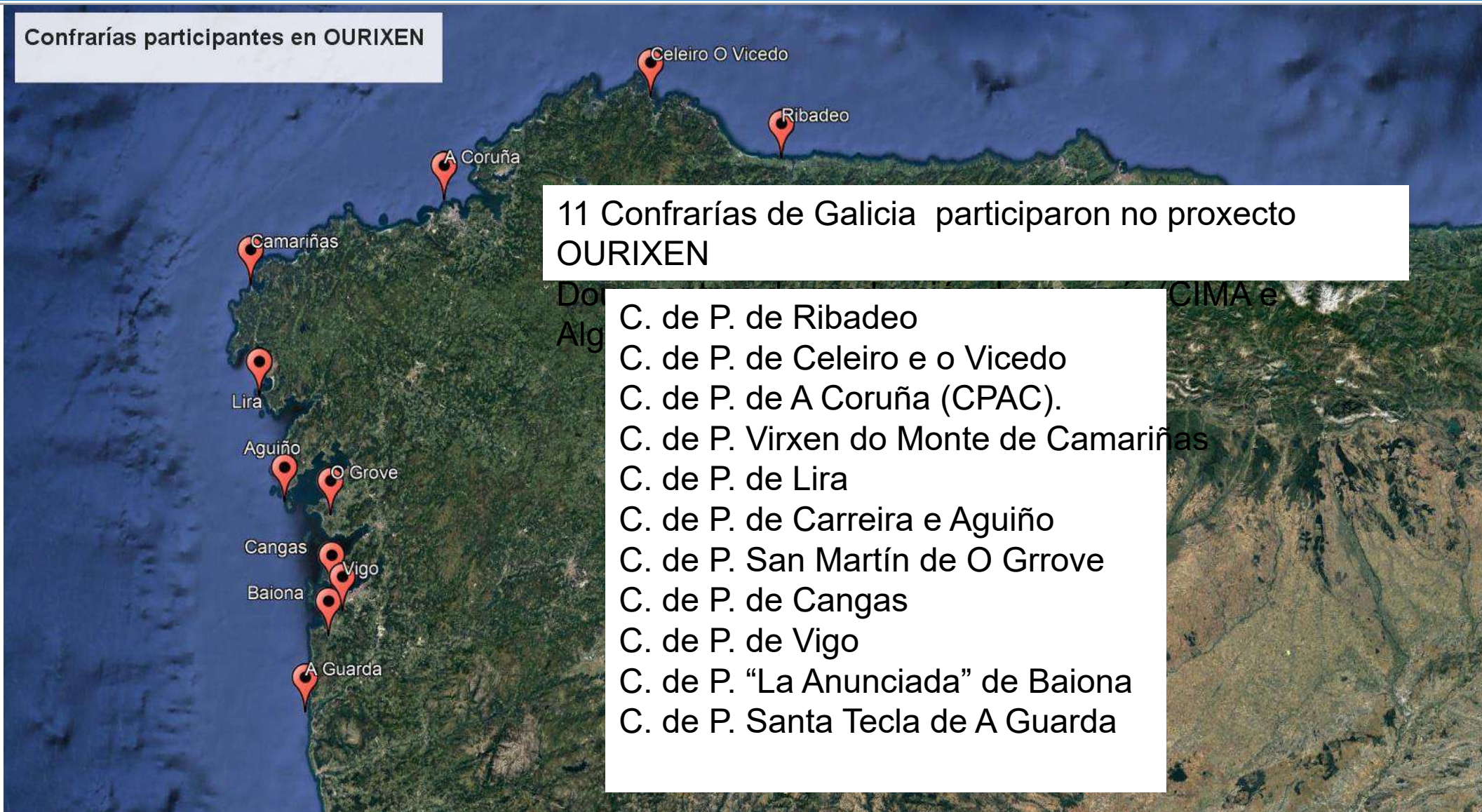
FONDO EUROPEO MARÍTIMO E DE PESCA (FEMP)

Actuación cofinanciada polo FEMP nun 75%. P.O. español 2014ES14MFOP001 [Prioridade 1. OE1.e] - medida 1.5.2] OIG: D. X. Desenvolvemento Pesqueiro

REDEMAR

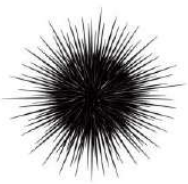


### Confrarías participantes en OURIXEN



11 Confrarías de Galicia participaron no proxecto OURIXEN

- C. de P. de Ribadeo
- C. de P. de Celeiro e o Vicedo
- C. de P. de A Coruña (CPAC).
- C. de P. Virxen do Monte de Camariñas
- C. de P. de Lira
- C. de P. de Carreira e Aguiño
- C. de P. San Martín de O Grove
- C. de P. de Cangas
- C. de P. de Vigo
- C. de P. “La Anunciada” de Baiona
- C. de P. Santa Tecla de A Guarda



# PROXECTO REDEMAR

“Diversidade xenética do ourizo de mar galego e a súa aplicación na conservación”.

OURIKEN (PR004A 2023/013)





# PROXECTO REDEMAR

## “Diversidade xenética do ourizo de mar galego e a súa aplicación na conservación”. OURIXEN (PR004A 2023/013)

### FOLLA DE MOSTRAXE. PROXECTO OURIXEN

Nome/s Mostreador/a/s	Confraría	Cargo	Data

Nome/s da/s zoa/s de mostraxe <sup>1</sup>	
Posición xeográfica, coordenadas <sup>2</sup>	
Número de puntos de mostraxe	
Número de individuos	
Data/s y hora/s de recollida	
Información achegada (opcional) <sup>3</sup>	
Outra información de interese (opcional) <sup>4</sup>	
Responsable	
Email	
Teléfono	



## PROXECTO REDEMAR

“Diversidade xenética do ourizo de mar galego e a súa aplicación na conservación”.  
OURIXEN (PR004A 2023/013)

# ¡Moitas Grazas!



# Diversidade xenética do ourizo de mar galego e a súa aplicación na conservación. OURIXEN.



XUNTA  
DE GALICIA

CONSELLERÍA  
DO MAR



UNIÓN EUROPEA

FONDO EUROPEO MARÍTIMO  
E DE PESCA (FEMP)

*Actuación cofinanciada polo FEMP nun  
75%. P.O. español 2014ES14MFOP001  
[Prioridade 1. OE1.e) - medida 1.5.2]  
OIG: D. X. Desenvolvemento Pesqueiro*

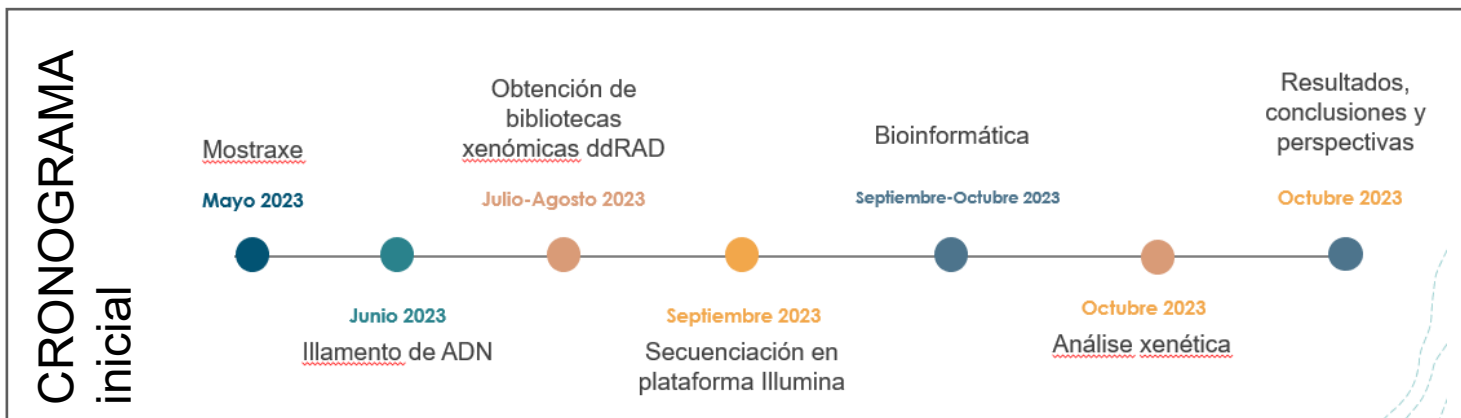
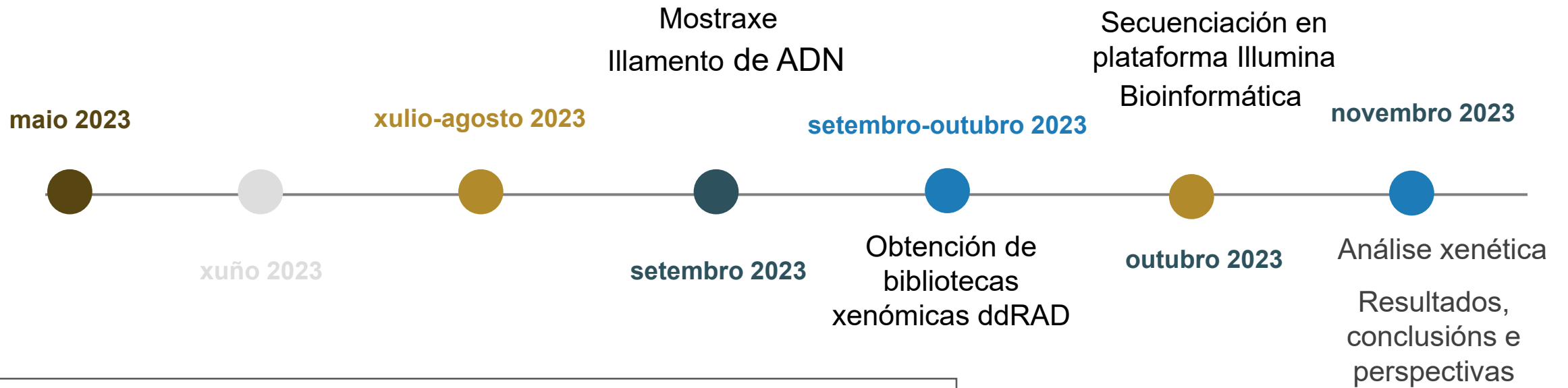


REDEMAR

# OBXECTIVOS DA PROPOSTA

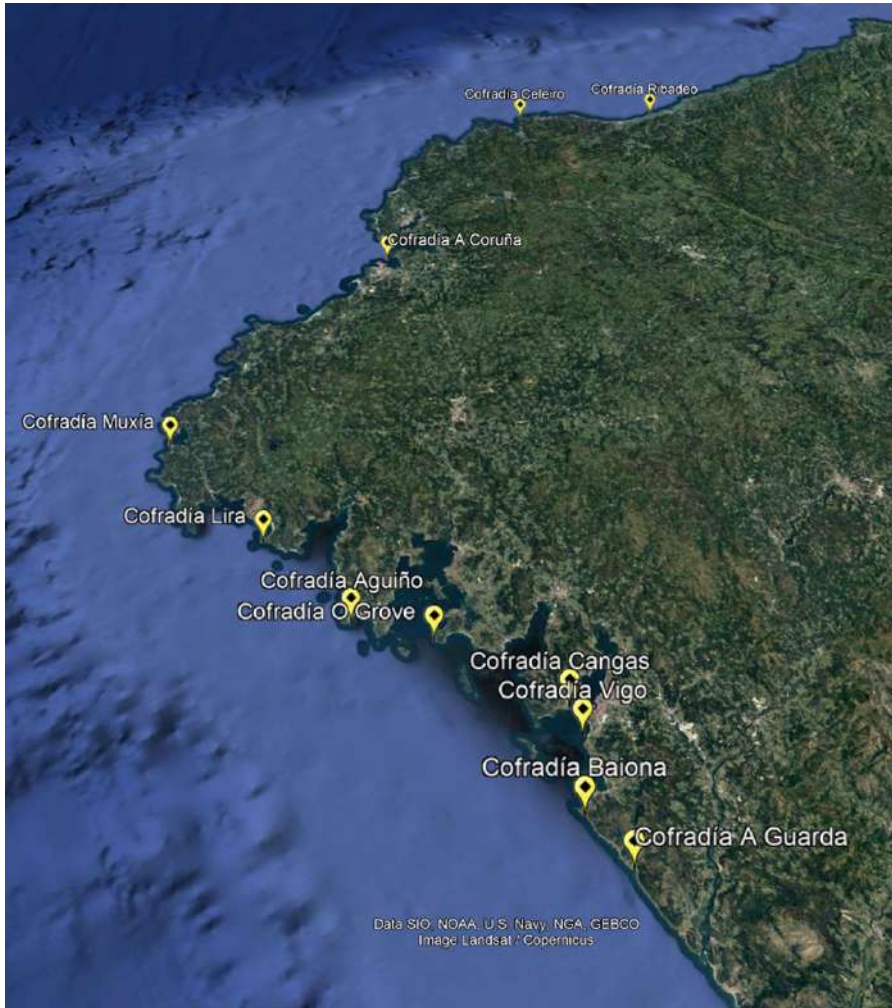
- 1) **Avaliación da estrutura xenética das poboacións dos diferentes estuarios e zonas de explotación, como garantía dunha xestión eficiente do recurso.**
- 2) **Definición dunha estratexia fundamentada para as actividades de reprodución e mellora do recurso.**
- 3) **Mantemento dunha maior riqueza en diversidade xenética, como garantía de resiliencia dos recursos, mediante tarefas de repoboación.**

# CRONOGRAMA

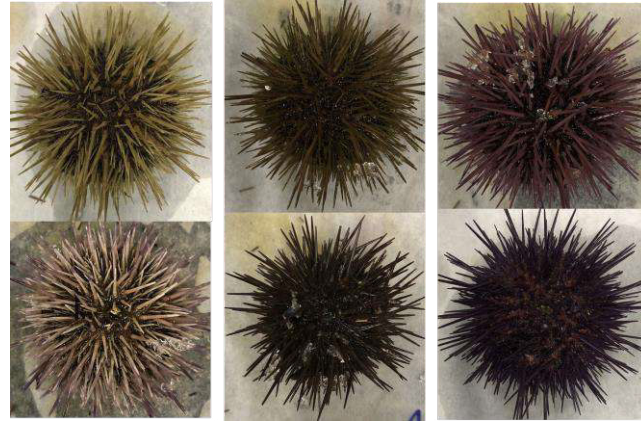


# Actividade 1. Mostraxe

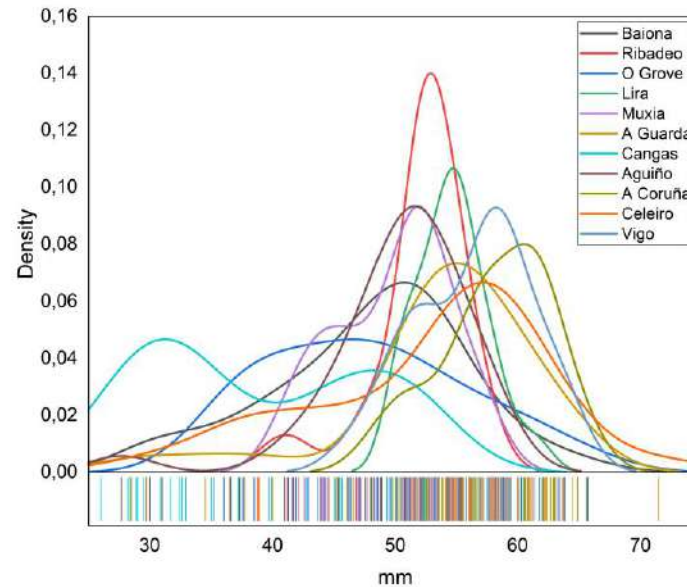
≈ 400 Individuos, 11 Confrarías  
2 postas (CIMA, Algfres SL), Canarias



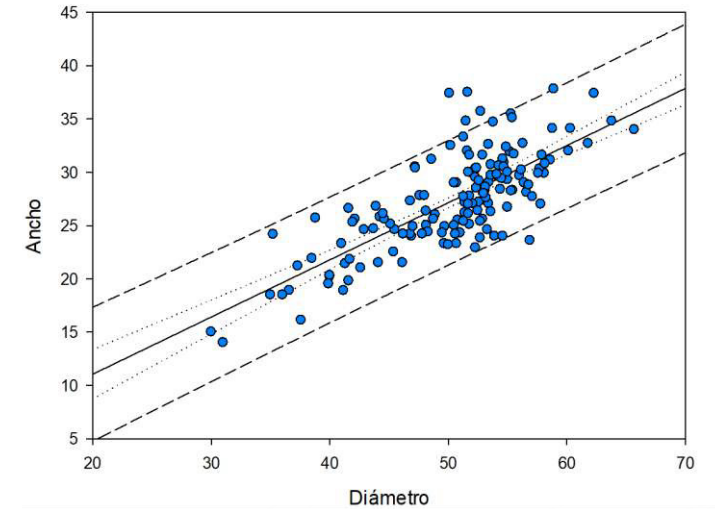
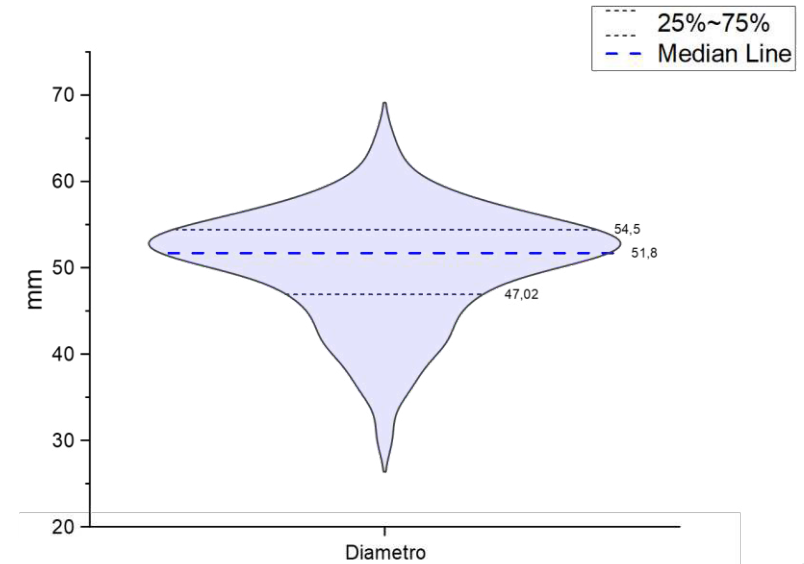
## Tipoloxías



## Distribución de tamaño por Confrarias



## Distribución de tamaños



# Actividade 2. Illamento de ADN.

## Tarefa 1. Illamento de ADN.

1 peza da linterna de Aristóteles

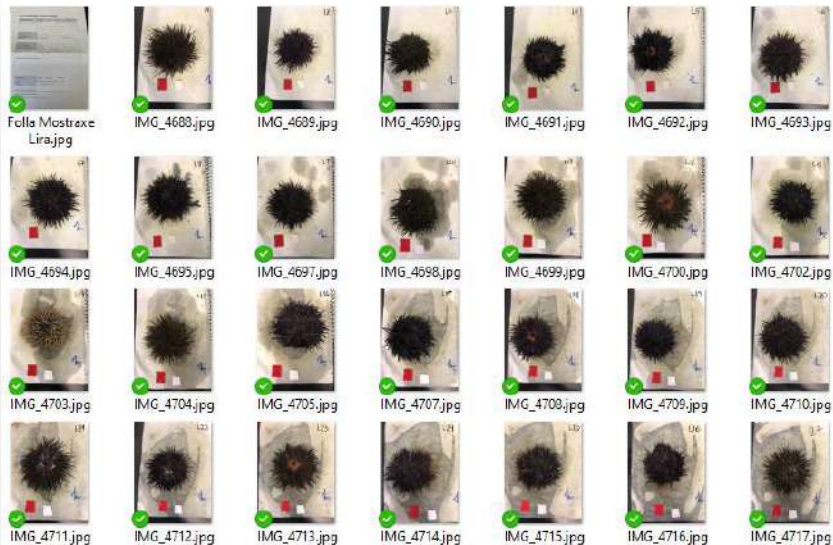
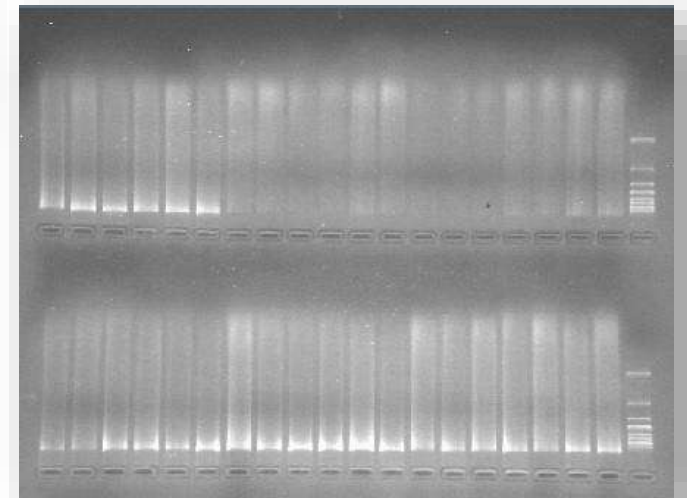
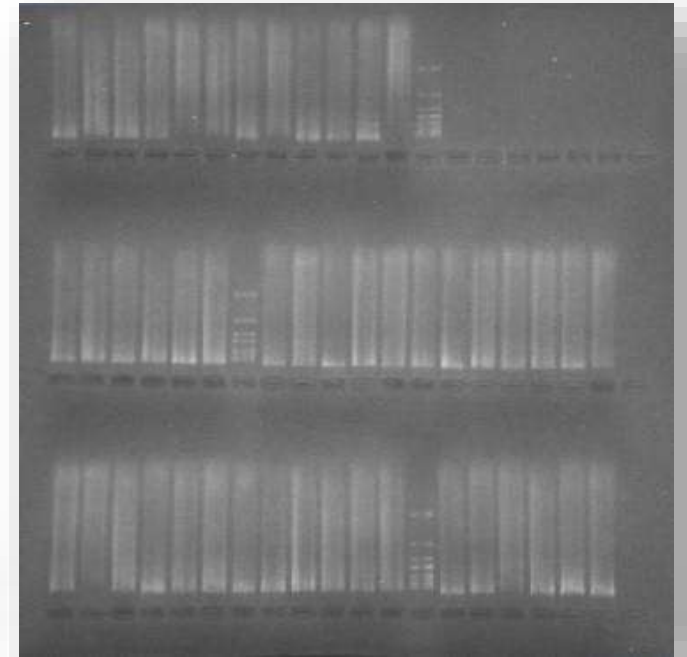
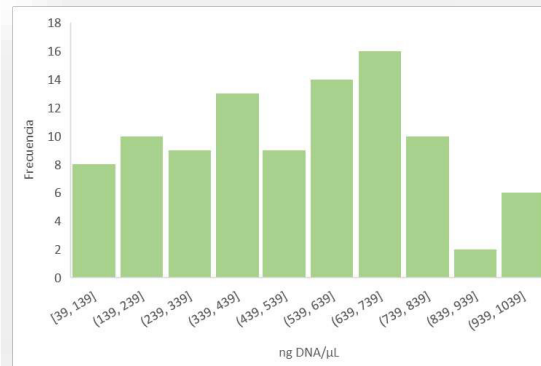
E.Z.N.A Mollusc DNA (Omega Biotech)



## Tarefa 2. Caracterización e cuantificación do ADN illado.

Cuantificación espectrofotométrica OD260/280

Cuantificación fluorométrica Quantus (Promega)



## Tarefa 3. Documentación, base de datos e almacenamento do ADN.

Datos mostraxe

Medidas

Fotografía

# Actividade 3. Obtención de bibliotecas xenómicas ddRAD

## Tarefa 1. Deseño do experimento ddRAD.

Ensamblaxe disponible xenoma *P. lividus*, (GCA\_940671915.1)

Tamaño: 927,5Mb

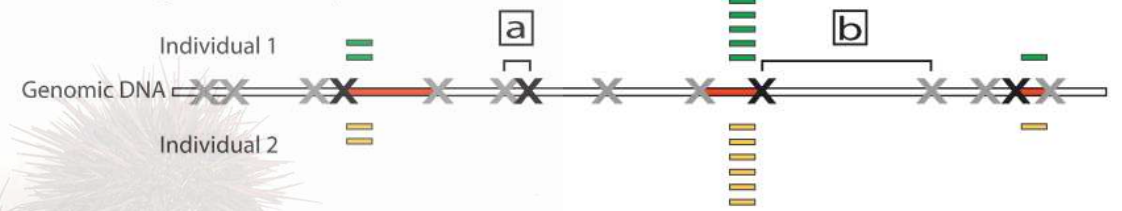
Enzimas seleccionadas NheI+EcoRI

[NheI-HF](#) G/CTAGC + [EcoRI-HF](#) (G'AATTC)

Products from NheI/EcoRI Digestion

5' GCTAGC [insert] G... 3'  
3' ....G [insert] CTTAAG 5'

double digest RADseq



Sequencing Yield: 40.000.000 reads - Coverage: 20

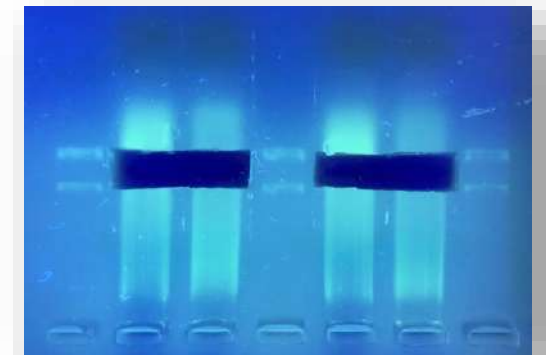
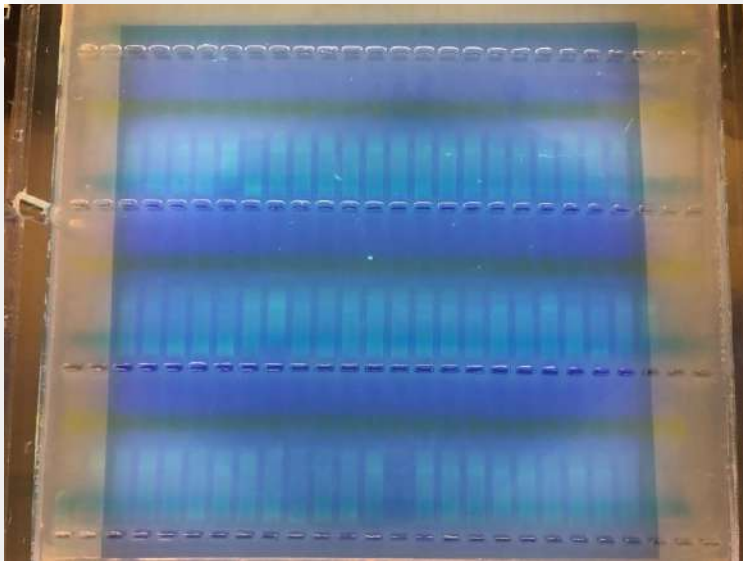
Enzyme Pair		No. fragments	No. basepairs in insilico digested sample	No. SNPs in digestion	No. samples multiplexable	Sequencing efficiency ?	Fragments under 300 ?	Fragments between 300 and 600 ?	Size selection
NheIv2+EcoRI	Theoretical	11.427	5.933.260	5933	175	86.54%	0 [0%]	7494 [66%]	
	Prediction	21.713	6.918.760	13.164	92	53.11%	1110 [5%]	10039 [46%]	

## Tarefa 2. Dixestión

Doble dixestión enzimática simultánea

## Tarefa 3. Preparación do adaptadores, ligazón e selección por tamaño.

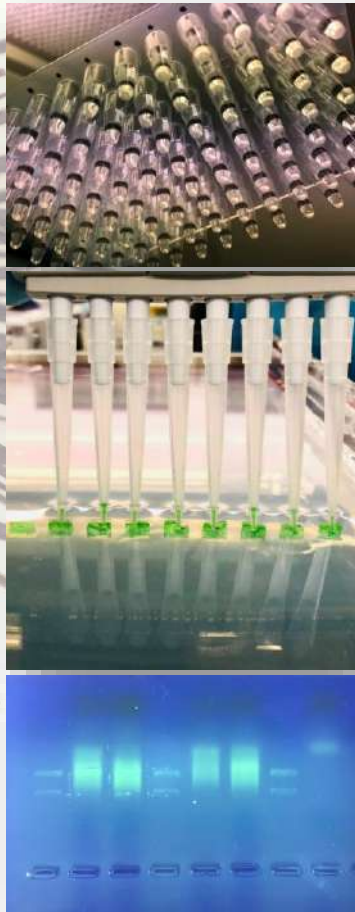
Ligazón aos fragmentos de adaptadores para permitir PCR de indexado



# Actividad 3. Obtención de bibliotecas xenómicas ddRAD

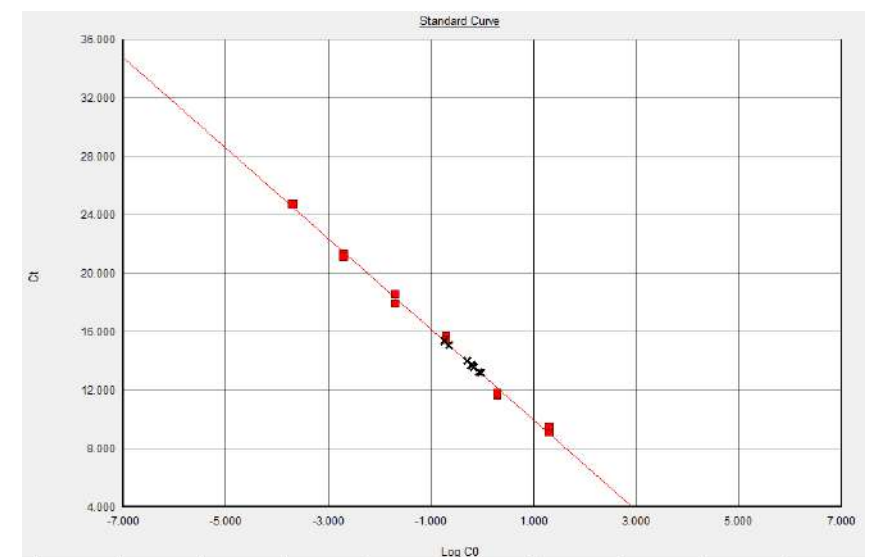
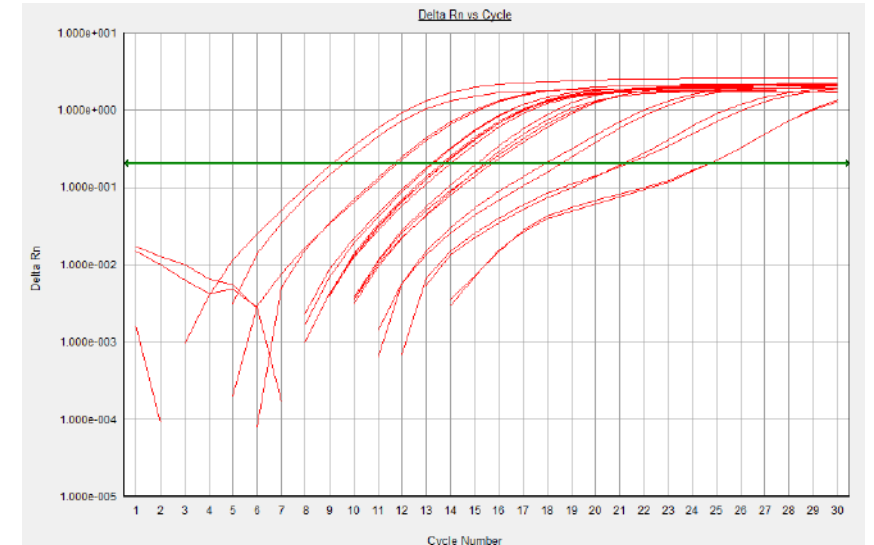
## Tarefa 4. Incorporación de barcodes por PCR

Etiqueta de cada individuo aos miles de fragmentos xerados.



## Tarefa 5. Cuantificación e axuste de bibliotecas.

Cuantificación de cada librería individual mediante PCR a tempo real co kit KAPA Library Quantification Kit Illumina® Platforms



# Actividade 4. Secuenciación en plataforma Illumina

## Tarefa 1. A secuenciación das bibliotecas.

MiSeq Reagent kit v2, 2 x 300 bp

Fiabilidade, baixo nivel de erro.

Elevado output

## Incorporación de Secuenciación con Oxford Nanopore Technology

Modo de lectura de fragmentos curtos

A secuenciación en plataforma MinION (Oxford Nanopore Technologies, ONT) levou a cabo seguindo os protocolos estándar co uso do kit Ligation Sequencing Kit V14 (SQK-LSK114) e 2x Flow Cell (R10.4.1) (FGLO-MIN114).

Relativo maior grado de erro

Menor output

Portabilidade

Reducido custe equipamento



# Actividade 5. Bioinformática

## Tarefa 1. Revisión e filtrado de datos.

### ONT

Os datos brutos en formato pod5 foron sometidos a basecalling (simplex e dúplex) con dourado v0.3.2 e duplex-tools v0.3.3, e a continuación formatados a fastq.

O conxunto de datos foi avaliado para verificar a súa calidade e sometido ao proceso de trimming con bbduk (BBMap) e porechop v0.2.4, para os datos provenientes de Illumina e Nanopore, respectivamente.



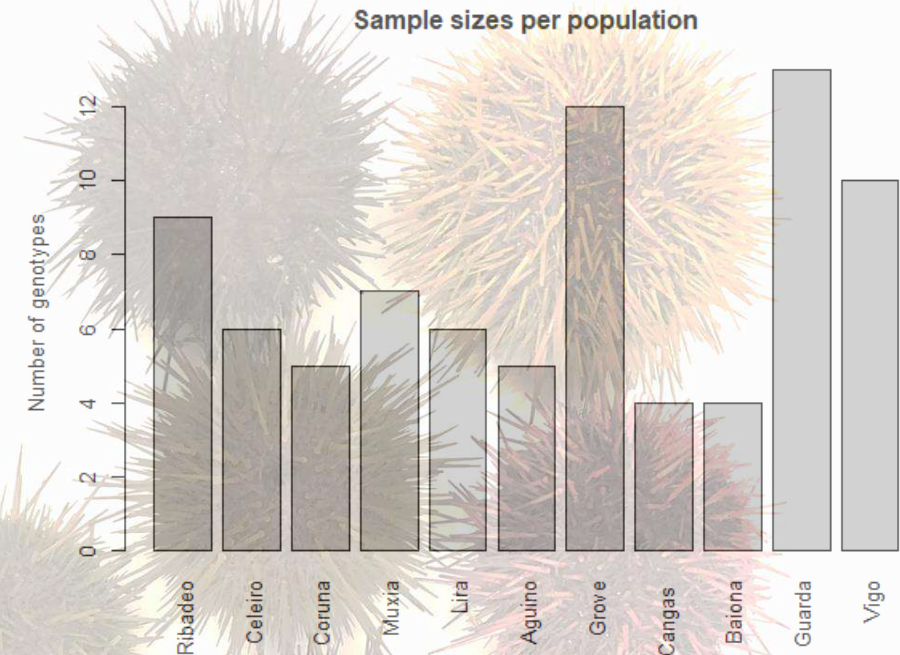
## Tarefa 2. Detección de variantes.

As secuencias sobrevivientes foron introducidas nas pipeline Stacks/dDocent/ipyrad, de novo/reference.

## Tarefa 3. Definición dun xogo de SNPs.

O xogo de SNPs obtidos con diversos esquemas de filtrado foi caracterizado e avaliado, mediante o uso de SambaR.

(800-3000 SNPs)



# Actividade 6. Análises xenéticas

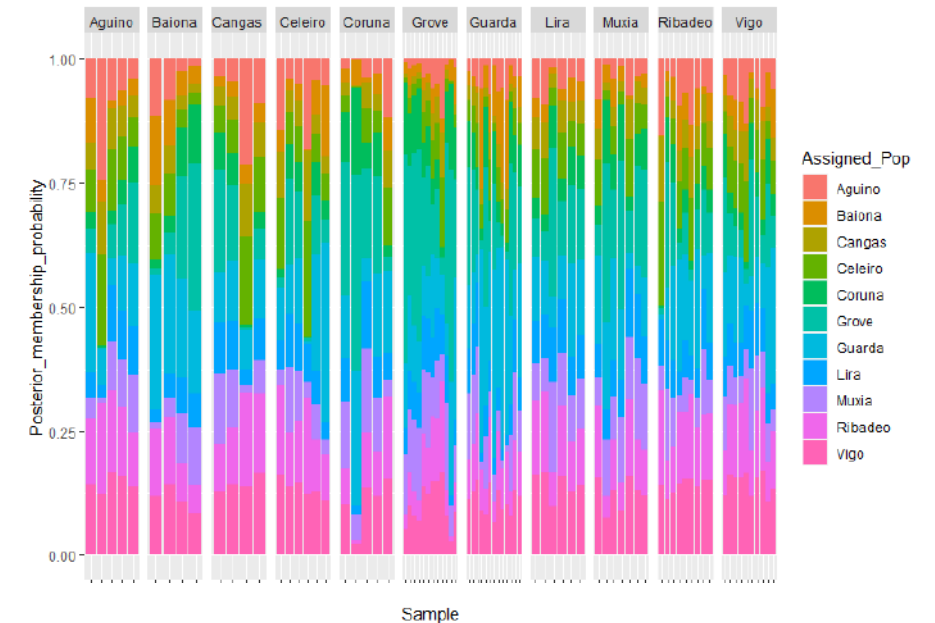
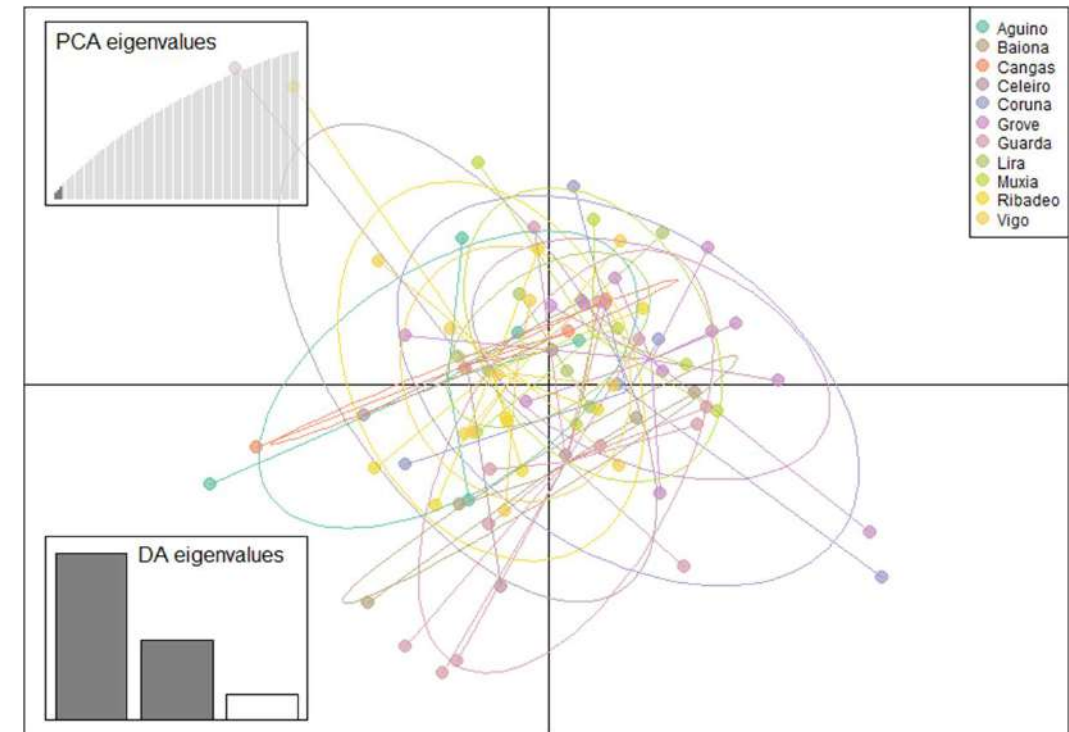
## Tarefa 1. Análise da estrutura xenética poboacional.

As análises de diversidade xenética poboacional e a estimación dos diversos parámetros poboacionais estándar foron realizados cos programas Arlequin, SambaR, Structure, dartR, poppr, pegas, adegenet e ape; principalmente.

Pairwise  $F_{ST}$  non significativos

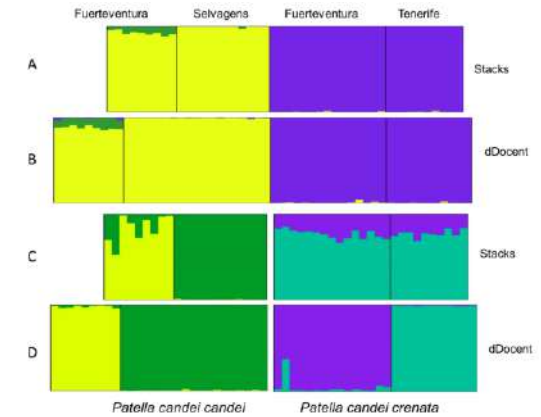
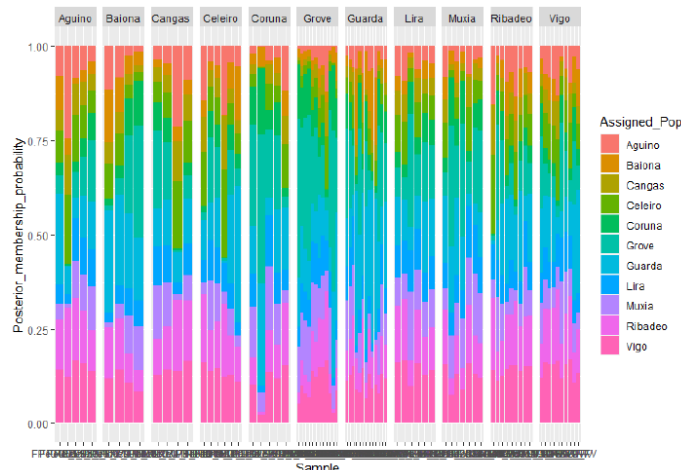
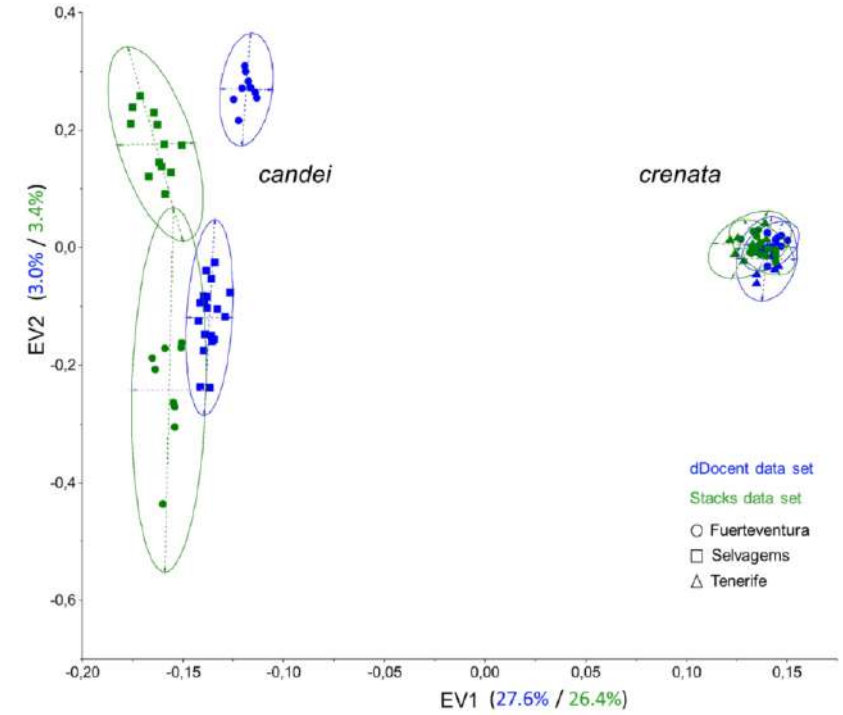
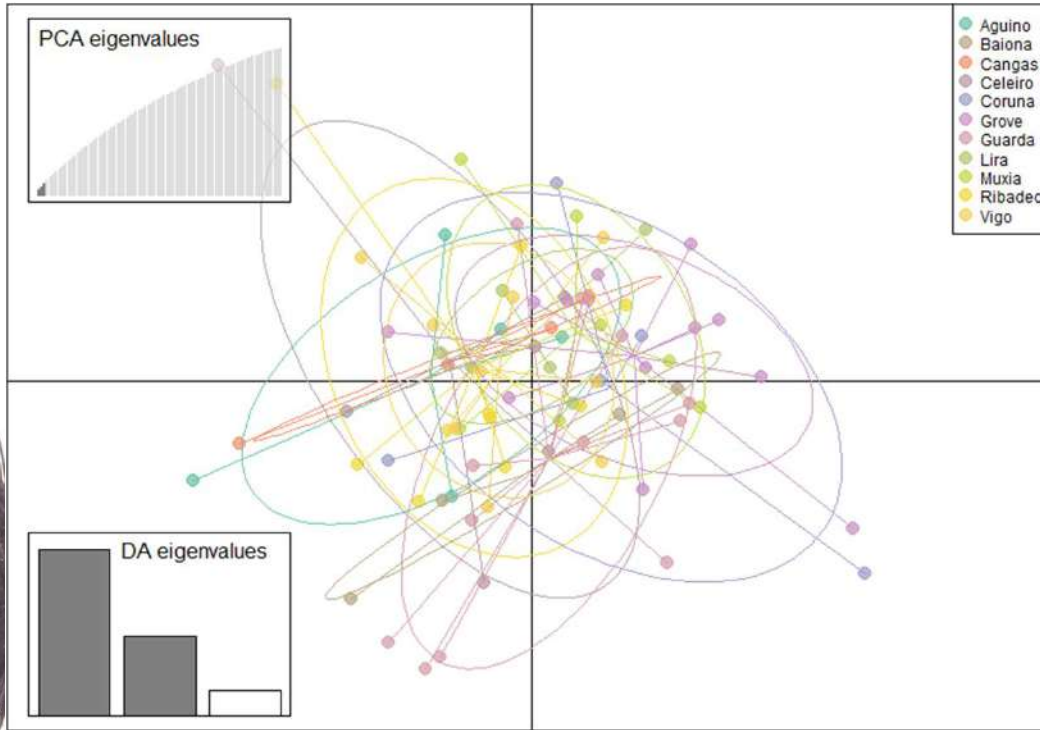
## Tarefa 2. Implementación en cultivo e análise de parentesco.

- Análise comparativa de mostras procedentes de criadeiro (N=2, CIMA-Ribadeo, Algafres SL) respecto a as mostras salvaxes.
- Defición dun xogo mínimo pero informativo para análise rutinario implementable no criadeiro.



# Actividade 6. Análises xenéticas

Genetic differentiation of a critically endangered population of the limpet *Patella candei candei* d'Orbigny, 1840, in the Canary Islands. Quinteiro et al., Conservation Genetics 2022.



# Actividade 7. Avaliación dos resultados, conclusións e perspectivas

## Pool xénico homoxeno

- Restauración/Repoboación inespecífica
- Colapso poboacional sen perda diversidade xenética
- Opcións translocación

## Determinación do sexo

- Aplicacións en cultivo/repoboación

## Estudos de adaptación con SNPs outliers a detectar

- Estrés ambiental
- Temperatura/salinidade
- Mostras Canarias
- Cambio climático

## Comparación temporal cas mostras arquivadas (17 anos)

- Evaluación temporal da diversidade xenética

## Conferencia





XUNTA  
DE GALICIA

CONSELLERÍA  
DO MAR



UNIÓN EUROPEA

FONDO EUROPEO MARÍTIMO  
E DE PESCA (FEMP)

*Actuación cofinanciada polo FEMP nun  
75%. P.O. español 2014ES14MFOP001  
[Prioridade 1. OE1.e) - medida 1.5.2]  
OIG: D. X. Desenvolvemento Pesqueiro*



REDEMAR



**MOITAS GRAZAS!!!**