

Bioloxía, status poboacional e diversidade xenética da holoturia (*Holothuria forskali*) na Ría de Vigo

Jesús Souza Troncoso

Catedrático de Zooloxía da Universidade de Vigo

Tania Ballesteros

Bióloga investigadora na división de Recursos Mariños e Acuicultura do área de I+D+i de ANFACO-CECOPECA

Ana Tubío

Doutora en Bioloxía e mergulladora profesional. Xestora do proxecto *Transformative adaptation towards ocean equity* (USC)

O cogombro de mar, tamén coñecido como holoturia, pertence ao grupo de equinodermos do mesmo xeito que as estrelas e os ourizos de mar. A pesar de que na cultura galega é un recurso practicamente descoñecido, comercialízase en máis de 70 países sendo moi valorado en áreas asiáticas e pacíficas, sobre todo desde un punto de vista gastronómico. Os cogombros de mar posúen un elevado valor nutritivo (alto contido proteico e baixo contido en graxa), que non só o fai idóneo para o consumo humano, senón tamén para a elaboración de pensos ou cebos de pesca. Tamén forman parte da medicina tradicional e o

seu uso estendeuse no sector da cosmética e industria farmacéutica polas súas propiedades anticancerixenas, antifúnxicas ou antioxidantes, entre outras.

Debido á súa alta cotización, este recurso foi sobreexplotado en moitos países como Exipto, India, Indonesia, etc. polo que, nos últimos anos incrementouse a procura de novas especies e a explotación noutras áreas de distribución. Unha das novas especies obxectivo é *Holothuria* (Panningothuria) *forskali* Delle Chiaje 1823, especie presente no noroeste atlántico.

A explotación desta especie na Ría de Vigo é relativamente recente (2015) e o seu inicio levouse a cabo con escasa ou ningunha información sobre algúns aspectos biolóxicos claves como a reprodución, o recrutamento ou o crecemento.



Ante este descoñecemento e a mala situación de moitas pesqueiras a nivel mundial (sobrexplotación), é o propio sector quen demanda este estudo co obxectivo de ampliar o coñecemento daqueles aspectos biolóxicos que resultan máis relevantes na xestión da pesqueira. O obxectivo específico levado a cabo polo CIM-Uvigo, foi o estudo da bioloxía reprodutiva, dando resposta ás seguintes inquietudes expostas polo sector:

- ✓ **Como podo medir un cogombro de mar?:** comparáronse diferentes metodoloxías co obxectivo de protocolarizar a toma de medidas biométricas e evitar os erros que se poden arrastrar na toma destes parámetros, como consecuencia da elevada capacidade de contracción e retención de auga destes organismos.
- ✓ **Cando desovan? Maduran no mesmo período que os ourizos de mar? Podémoslos incluír no mesmo plan de explotación?:** estudouse a variabilidade temporal do ciclo reprodutivo en dous bancos da Ría de Vigo (Cangas e Vigo) e a súa relación coas principais variables ambientais (temperatura e fotoperíodo).
- ✓ **A que talla un individuo é maduro? A partir de que tamaño podémoslos colleitar e vender?:** determinouse o tamaño e o peso no

que o 50% e o 90% dos individuos están sexualmente maduros, no banco de Cangas.

- ✓ **Canto tempo tardan en madurar? meses, 1 ano, 5 anos?:** realízase un seguimento do crecemento de xuvenís coa intención de determinar o tempo necesario ata alcanzar un tamaño comercial. Ante a dificultade de obtención de xuvenís do medio natural para a consecución deste obxectivo, recorreuse ao desenvolvemento do cultivo desta especie, ata entón descoñecido.

Tras tres anos de proxecto, os resultados permitiron concluír as seguintes premisas:

- ✓ Anestesiar os exemplares con cloruro de magnesio ao 5%, é o método máis idóneo para realizar o seguimento da poboación de *H. forskali*, sobre todo se o desenlace final é o sacrificio. En caso de non poder empregar un tratamento previo como ocorre en lonxa, o máis indicado é tomar medidas de peso escorrido (2 min) ou de peso directamente sobre unha cubeta con auga de mar previamente tarada. Nas mostraxes levadas a cabo a bordo de embarcacións, unha boa alternativa é estimar o peso a partir da determinación do volume (volume desprazado ao introducir o individuo nun volume coñecido) coa recta de regresión lineal obtida nas experiencias realizadas neste estudo.
- ✓ Na ría de Vigo os sexos desta especie non difiren da proporción 1:1, polo que se pode afirmar que o 50% da poboación son machos e o 50% femias, e que non hai diferenzas de tamaño entre eles. Con todo, si se atoparon diferenzas significativas no tamaño das dúas poboacións estudadas, sendo a poboación de Cangas de maior tamaño que a de Vigo. Isto condiciona a xestión de diferentes bancos, xa que non todos os resultados alcanzados neste estudo poderán estenderse a outras pesqueiras de cogombro de mar en Galicia, sen unha análise previa.
- ✓ Neste estudo observouse unha fase de restauración gonadal, sen pasar por un período de descanso previo, non descrita antes para este grupo taxonómico, pero nunha baixa porcentaxe. Esta baixa porcentaxe suxire que a recuperación gonadal pode ser unha estratexia para empregar por individuos que evisceran parcialmente a gónada no período de madurez, podendo así rexenerala sen pasar por un período de repouso, sen perder o período reprodutivo.
- ✓ Atendendo á necesidade de obter unha ferramenta de utilidade para o uso das asistencia técnicas á hora de identificar en que fase de desenvolvemento gonadal atópase un individuo e o seu sexo de forma sinxela, elaboráronse dúas fichas, unha para machos e outra para femias, baseadas en características macroscópicas. Tendo en conta só

as características morfolóxicas da gónada sen experiencia previa, pode resultar complicado de identificar o estado gonadal no que se atopa o individuo, pero observando as imaxes macroscópicas das gónadas e a súa breve descrición, a identificación normalmente é sinxela. As imaxes proporcionadas poden empregarse para a identificación do estado gonadal de exemplares doutros bancos, con todo, a lonxitude, peso e consecuentemente o índice de condición gonadal pode variar entre bancos segundo o tamaño da poboación, por tanto, é necesario un estudo previo da mesma. Doutra banda, a identificación do sexo, aínda tendo en conta todas as variables, só sería fiable nos estados de maduración e desova, onde a gónada atópase totalmente desenvolvida, de forma que as femias presentan unha gónada de cor laranxa e os machos de cor salmón.

- ✓ A comparación dos resultados histolóxicos cos índices de condición gonadal (ICG) suxire que este índice é un bo indicador do estado gonadal.
- ✓ *H. forskali* presenta un ciclo anual, cunha fase de desove no inverno e unha de repouso na primavera. A estratexia para seguir, podería ser a de almacenar substancias de reserva nos meses calorosos con máis horas de luz, cando predomina o alimento, para utilizar estas reservas no período de maduración. A poboación estudada non está sincronizada, as femias inician a maduración antes que os machos. Os resultados deste estudo confirman que os factores abióticos estudados (temperatura e horas de luz) son probablemente sinais importantes para o desenvolvemento gonadal desta especie. O período de veda debe adaptarse á etapa reprodutiva, polo que se recomenda evitar a extracción do recurso polo menos entre novembro e febreiro para, deste xeito, asegurar un maior número de postas e, en consecuencia, un mellor recrutamento. (Figura 1 e Figura 2)
- ✓ O peso de primeira madurez obtido ao seleccionar a condición de que o 50% dos individuos estivesen maduros no banco de Cangas foi 93.51 g (P50) e ao seleccionar o 90%, 123.01 g (P90) (Figura 3), sendo o tamaño de primeira madurez de 14.66 cm (L50) e 17.82 cm (L90) (Figura 4). Tendo en conta, que moitas das especies son susceptibles de sobreexplotación, recoméndase empregar como tamaño comercial unha das medidas (peso ou tamaño) na que o 90% da poboación estea madura (P90 ou L90). Por iso, no banco de estudo (Cangas) o tamaño legal podería fixarse en 20 cm e o peso en 125 g, aínda que o máis apropiado é empregar o peso como "tamaño" comercial, debido a que o tamaño (L90) foi calculado cos individuos anestesiados, e este é un procedemento que non se pode aplicar a individuos destinados ao consumo. No estudo do ciclo reprodutivo dos dous bancos, observouse

que existe unha notable diferenza no tamaño poboacional de ambos os bancos, consecuentemente, esta diferenza mostra a necesidade de determinar o tamaño de primeira madurez en bancos onde as poboacións non son comparables, porque por exemplo no banco de Vigo, probablemente o L90 e P90 son inferiores.

- ✓ O desenvolvemento larvario complétase en 27 días e non alcanza os 60 g ata os 18 meses. Non foi posible establecer o tempo necesario ata alcanzar o tamaño comercial, como consecuencia da finalización do proxecto.

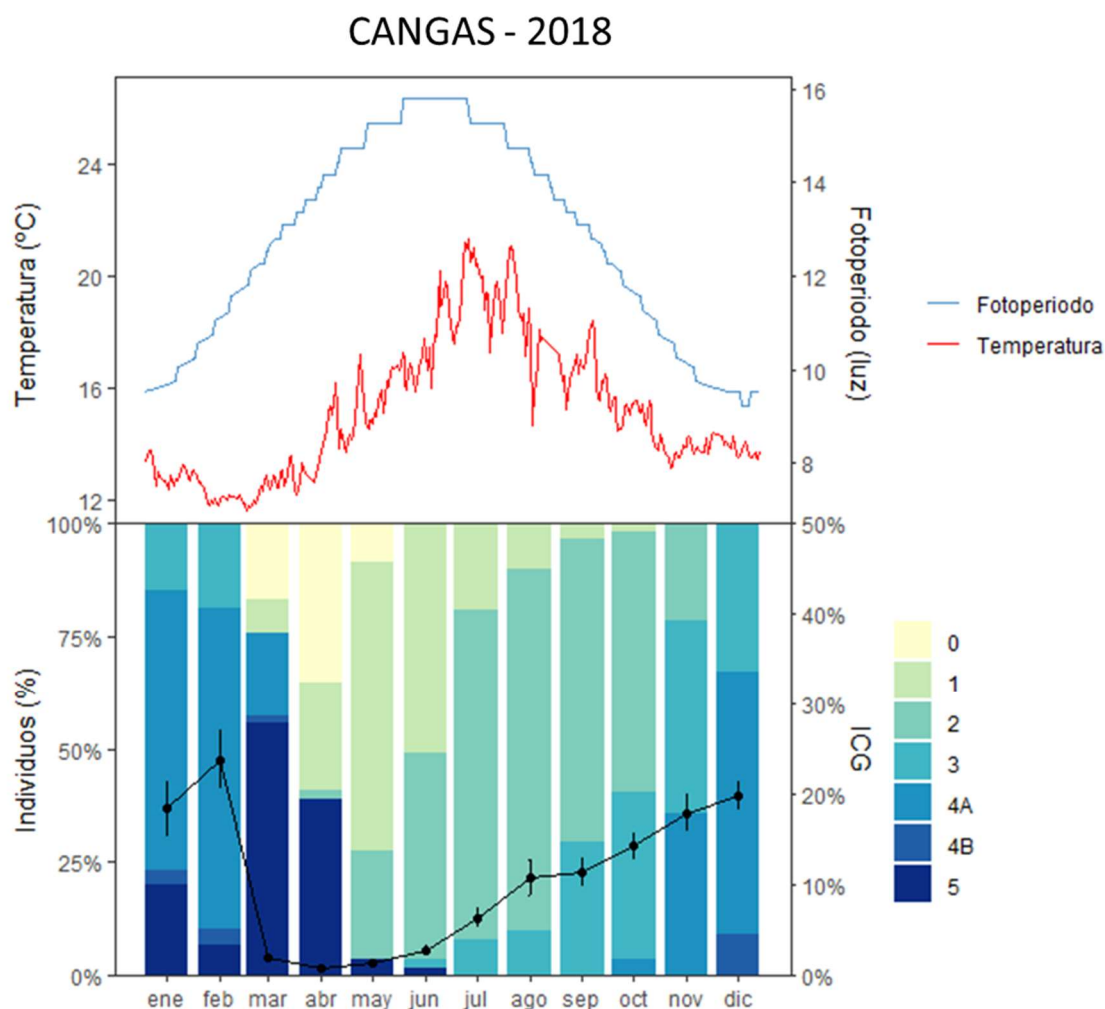


Fig. 1 Distribución temporal dos estados gametoxénicos de *H. forskali* e a variación no índice de condición gonadal (ICG; media) no banco de Cangas (2018). 0: repouso sexual; 1: inicio da gametoxénese; 2: gametoxénese avanzada; 3: madurez; 4A: desove; 4B: recuperación gonadal e 5: esgotamento. Tamén se representan as variacións mensuais na temperatura da auga e nas horas de luz.

VIGO - 2019

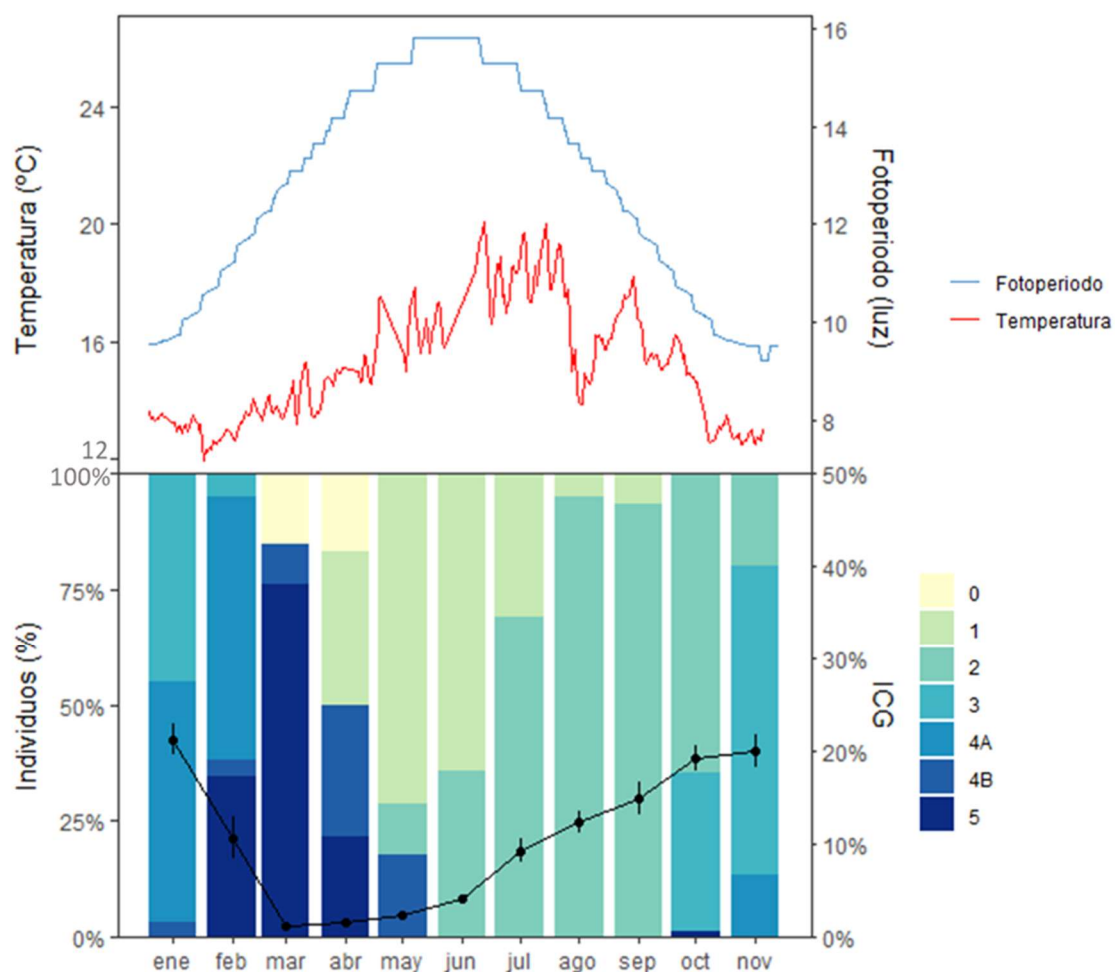


Fig. 2 Distribución temporal dos estados gametoxénicos de *H. forskali* e a variación no índice de condición gonadal (ICG; media) no banco de Vigo (2019). 0: repouso sexual; 1: inicio da gametoxénese; 2: gametoxénese avanzada; 3: madurez; 4A: desove; 4B: recuperación gonadal e 5: esgotamento. Tamén se representan as variacións mensuais na temperatura da auga e nas horas de luz.

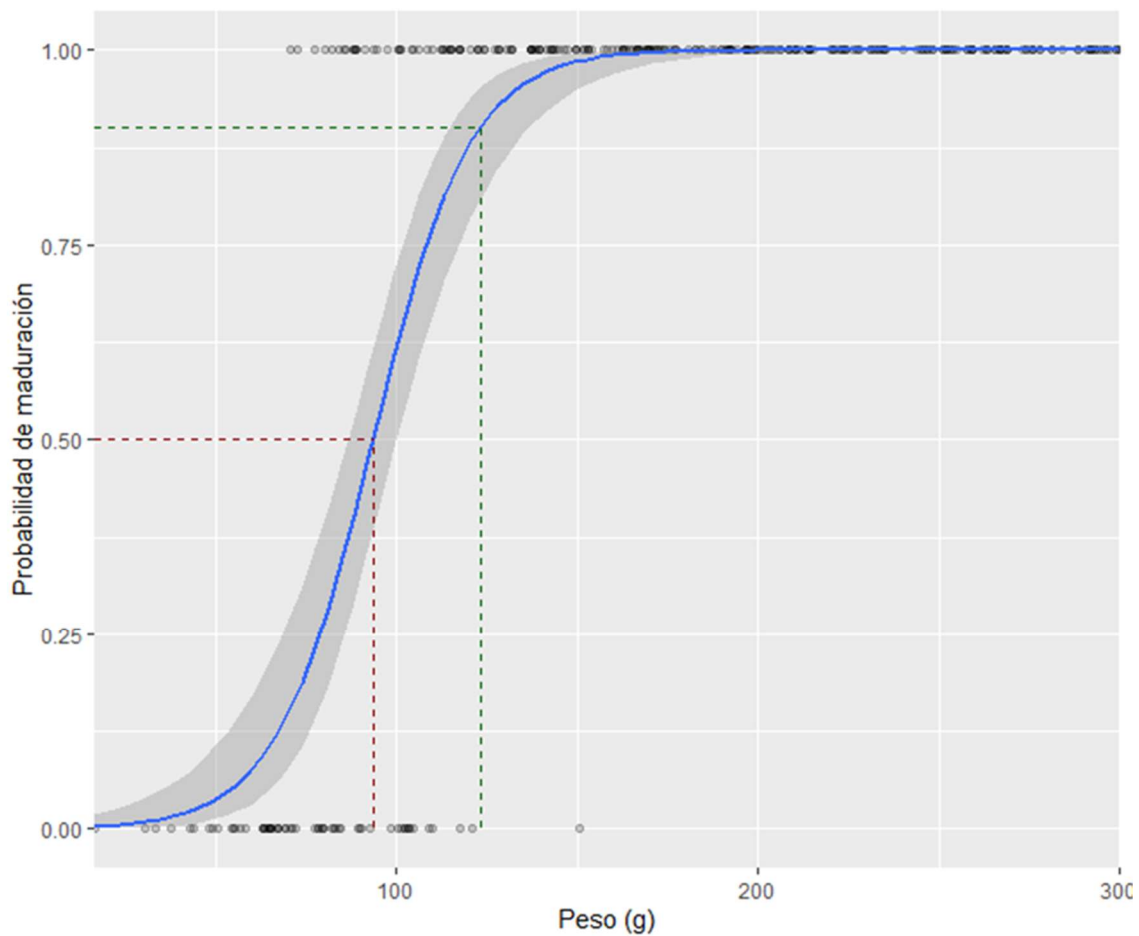


Fig. 3 Peso de primeira madurez de *H. forskali*, a liña vermella representa o peso no cal, o 50% dos individuos están maduros (P50) e a verde, o 90% (P90)

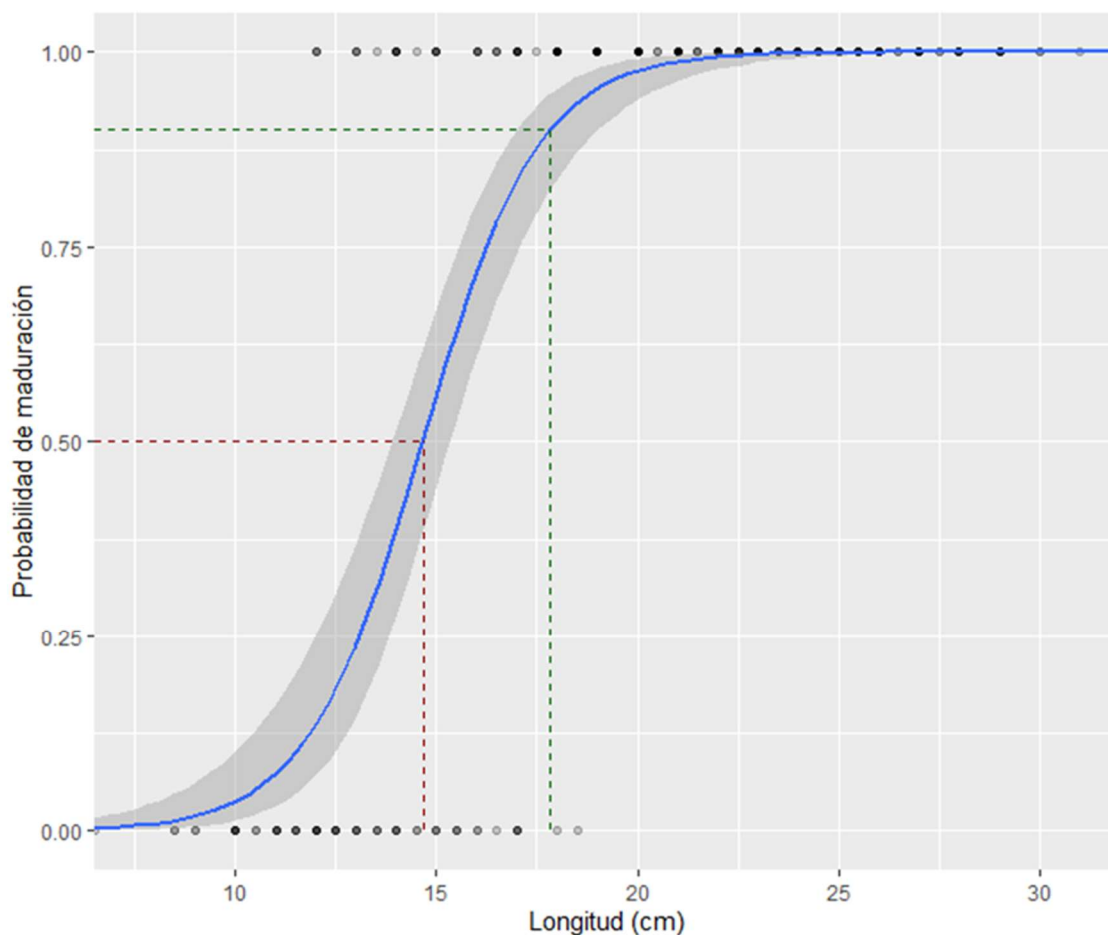


Fig. 4 Tamaño de primeira madurez de *H. forskali*, a liña vermella representa o tamaño ao cal, o 50% dos individuos están maduros (L50) e a verde, o 90% (L90)

Agradecementos: A todo o persoal da Estación de Ciencias Mariñas de Toralla (ECIMAT) e aos recolledores submarinos e á asistencia técnica da confraría de pescadores San José de Cangas.

Sobre o proxecto e os/as autores/as:



O proxecto "**Estudo da bioloxía, status poboacional e diversidade xenética da holoturia (*Holothuria forskali*) na Ría de Vigo**" é unha acción de investigación presentada

polo Centro de Investigacións Mariñas (CIMA) en colaboración coa Universidade de Vigo e a Asociación Nacional de Fabricantes de Conservas e Peixes (ANFACO-CECOPESCA) e financiado pola Consellería do Mar, Xunta de Galicia. Dirixido polo catedrático de Zooloxía da Universidade de Vigo, **Jesús Souza Troncoso** e desenvolvido e executado polas investigadoras do CIM-Uvigo Tania Ballesteros e Ana Tubío coa colaboración do persoal da Estación de Ciencias Mariñas de Toralla (ECIMAT) e da confraría de pescadores San José de Cangas.

Tania Ballesteros: Bióloga. Traballou en diferentes empresas en cultivos mariños, xestión de proxectos, traballos de campo e estudos de calidade. Os últimos 5 anos a súa actividade laboral centrouse no cultivo de organismos mariños (microalgas, moluscos, equinodermos e peixes) e no estudo e xestión de recursos mariños. Actualmente é investigadora na división de Recursos Mariños e Acuicultura da área de I+D+i de ANFACO-CECOPESCA.

Ana Tubío: Doutora en Bioloxía e mergulladora profesional. Traballou en múltiples proxectos de investigación sempre relacionados coa conservación e xestión de recursos mariños, e áreas mariñas protexidas. Traballou tanto no sector público, nas tres universidades galegas, como no sector privado, no ámbito dos acuarios. Actualmente é xestora do proxecto *Transformative adaptation towards ocean equity*, liderado por Sebastián Villasante (USC) e financiado polo Consello Europeo de Investigación (ERC) no marco do programa de investigación e innovación Horizonte 2020 da Unión Europea (acordo de subvención nº 101002784).