

LA RESTAURACIÓ DE LA POSIDÒNIA A L'AULA

Per Inés Castejón



Habitualment el treball científic és una tasca solitària. Compartim el nostre temps amb altres professionals del sector tan imbuïts en el seu treball com nosaltres mateixes. Sovint podem arribar a oblidar que la gran majoria de les persones del nostre entorn no comparteixen o no coneixen els matisos i els detalls de la labor que desenvolupem dia a dia, quan en realitat tampoc tindrien perquè fer-ho. En aquest buit que apareix entre la porta d'entrada a un centre de recerca i el públic en general és on neix la divulgació científica, a manera de pont entre dos mons. He participat en molts esdeveniments de divulgació, tallers, xerrades, audiovisuals... Però no sóc, ni de lluny, una experta en la matèria. Avui dia la divulgació científica és una disciplina en si mateixa.

L'experiència que comparteixo aquí amb vosaltres neix de la intuïció, l'empatia i, sobretot, de la col·laboració respectuosa entre professionals de diferents mitjans. Espero que en pugueu gaudir al manco la meitat del que ho fem els alumnes, els mestres implicats i jo mateixa.

Restauració de *Posidonia oceanica*

La restauració en el medi marí es troba encara allunyada del nivell de consolidació de coneixement i tècniques en restauració terrestre. Existeixen molts casos de restauració d'ecosistemes terrestres degradats, com per exemple la restauració forestal de zones afectades per incendis, en els quals la participació d'equips de recerca no és imprescindible.

Les tècniques de restauració de *Posidonia oceanica* es troben encara en un estat de desenvolupament incipient i experimental, si bé els resultats són esperançadors. Des dels primers treballs, realitzats en els anys 80 per investigadors francesos com Molennar i Meinesz, fins als treballs posteriors de Piazzì, Balestri, Badalamenti o Terrados, entre d'altres, la majoria d'experiències de replantació es desenvolupen de manera experimental i a petita escala. Gràcies a aquests treballs pioners, sumats a uns altres de ciència fonamental sobre la fisiologia de la planta, s'han determinat aspectes clau per a avançar en el desenvolupament de tècniques

de restauració de praderies de *P. oceanica*. Avui dia sabem, per exemple, que és viable replantar fragments de planta adulta amb l'ajuda de sistemes d'ancoratge artificials i que, no obstant això, les plàntules (germinades de llavor) no es beneficien de la presència de l'ancoratge artificial ja que les seves arrels generen vellositats adhesives que els ajuden a fixar-se al substrat. També sabem que les llavors fan fotosíntesi, que necessiten rebre llum per germinar i que les reserves contingudes en una llavor donen autonomia a una la plàntula durant una mitjana d'entre sis i vuit mesos. Sabem que la supervivència dels trasplantaments (fragments o plàntules) amb les tècniques testades fins ara sol superar el 50% a tres anys vista. Estem en un punt del coneixement científic que ens permet de fer-nos preguntes sobre si és

A baix i a la doble plana anterior:
alumnes del Gabriel Comes i Ribas,
Esporles, treballant en el projecte. Fotos:
Xavier Morell.



A dalt, cnidari sobre rizoma de posidònia.
Foto: alumnes participants en el projecte.

possible restaurar *Posidonia* degradada en una major escala i sobre la manera de fer-ho.

La restauració de *Posidonia oceanica* és una línia de recerca en auge a Balears gràcies al treball de Jorge Terrados i els seus col·laboradors. També a Itàlia i França hi ha diferents grups de recerca que exploren la manera d'aplicar els coneixements acumulats per tal de desenvolupar tècniques de restauració adequades per a la seva aplicació a mitjana o més gran escala. En tot cas,

encara necessitem saber com es comporten els trasplantaments en períodes de seguiment superiors a tres anys i també com i quan el desenvolupament de les plantes trasplantades es tradueix en la recuperació de les funcions de l'ecosistema (com són la fixació de sediment, la creació d'hàbitat, etc.). Científics de diferents grups europeus estan tractant d'optimitzar les tècniques per tal de maximitzar la supervivència a llarg termini. Des del punt de vista logístic, les tècniques de plantació han de suposar unes despeses assumibles per fer que la restauració de praderies degradades pugui, en un futur, convertir-se en una eina de gestió més.

Les tècniques testades fins avui són diverses. Algunes es basen en el trasplantament de fragments de rizoma de *P. oceanica* adulta; unes altres s'han basat en la recol·lecció de llavors, la seva germinació i posterior plantació de plàntules. S'estan testant a la mar

mètodes d'enginyeria ambiental terrestre com la geomalla de fibres biodegradables o la col·locació de cistelles metàl·liques (és a dir gabions), plenes amb pedra calcària a manera de matriu d'ancoratge per a fragments de rizoma de planta adulta. La tècnica que testem des d'IMEDEA consisteix en el trasplantament individual de fragments de rizoma de *Posidonia* arrabassada pels temporals amb ajuda d'un ancoratge biodegradable artificial. Passats tres anys des del trasplantament, la supervivència és superior al 90%. Mitjançant aquest mètode s'han replantat 12.800 fragments, en 2 hectàrees de la Badia de Pollença. Les dimensions d'aquesta experiència de replantació de *P. oceanica* són inèdites. Cal recordar que, fins i tot en un projecte ambiciós com aquest, la densitat de planta trasplantada es troba al manco en un ordre de magnitud per sota de la densitat natural d'una praderia en bon estat. Amb les taxes de creixement de *P. oceanica* passaran dècades abans que les parcel·les replantades aconseguixin densitats assimilables a les naturals. Es tracta, per tant, de no relaxar les mesures de conservació. Mantenir les praderies existents és, sense cap mena de dubte, l'eina de gestió més eficaç i optimitzada. La replantació pren protagonisme en zones ja degradades o bé després d'intervencions mecàniques ineludibles.

La plantació a partir de plàntules germinades de llavor té avantatges logístics importants. Seria desitjable poder disposar d'un viver que facilités aquest tipus de material. No obstant això, avui dia no existeix tal cosa, ni tampoc el coneixement suficient per a posar-ho en marxa. Sabem que els estius especialment càlids incentiven el mecanisme de reproducció sexual de la planta (és a dir, flor - pol·linització - fruit - llavor - plàntula), però la floració de *P. oceanica* continua sent impredecible en el temps i l'espai. La planificació de projectes de restauració a mitjana escala és difícil si no es pot programar la disponibilitat de material per a la plantació. Per aquest motiu, la majoria de tècniques de replantació s'estan focalitzant en el trasplantament de planta adulta arrabassada pels temporals.

El naixement de *Posidonia* a l'aula

Prèviament a la plantació, una de les etapes del treball consisteix a mantenir els fragments de *Posidonia oceanica*



ca arrabassats pels temporals en tancs, amb flux obert d'aigua de mar en espera de ser trasplantats. Visitem gairebé diàriament els tancs per a caracteritzar-ne els seus fragments: fotografar-los, etiquetar-los... en resum, per a individualitzar cada fragment per tal que, una vegada plantats, puguem fer el seguiment del seu desenvolupament.

Passades les primeres setmanes, dels fragments dels tancs, comencen a sorgir-ne, primer amb timidesa i més tard colonitzant àmpliament tot el subs-

trat disponible, la fauna i la flora associada que es trobava refugiada entre les fibres dels rizomes i entre els peciols. Formes de vida sèssils (que viuen fixes al substrat) com a anemones, esponges, poliquets, algues epífites, briozous i, també, organismes mòbils com amfípodes, decàpodes, nudibranquis, eriçons, holotúries, estrelles, ofiures, i tants altres. Malgrat les moltes hores de busseig en praderia de *Posidonia* que porto a l'esquena, rarament havia tingut ocasió d'observar amb calma aquests petits organismes. Ha estat una experiència emocionant poder gaudir de tota la seva bellesa orgànica i comprovar com fins i tot els petits fragments de *Posidonia* preparats per al trasplantament els ofereixen manteniment i refugi. Durant aquests dies pensava que era una llàstima no poder compartir aquesta experiència meravellosa.

I va ser quan, al cap d'uns quants dies, dos mestres de 5è de primària del CEIP Gabriel Comas i Ribas, Xavi i Ferran, apassionats amb la seva feina, m'explicaren la manera com l'aprenentatge està vinculat a les emocions i la gran oportunitat que suposaria poder crear un vincle més estret entre l'IMEDEA i l'entorn social que envolta la seu de l'Institut. El projecte va començar a prendre forma al meu cap; calia traslladar aquelles petites formes de vida

A dalt, alumnes del Gabriel Comas i Ribas, Esporles. Foto: Xavier Morell.

A la dreta, gastròpode *Gibbula sp.* sobre rizoma vell de posidònia. Foto: alumnes participants en el projecte.

a l'aula; elles serien un pont ideal entre l'experiència a través dels sentits i l'aprenentatge relacionat amb el medi natural marí i, especialment, amb les praderies de *Posidonia*.

***Posidonia* a l'aula**

El projecte es va iniciar amb una carta d'invitació als alumnes en la qual se'ls proposava el repte d'investigar dades rellevants sobre la *Posidonia oceanica* i les praderies. Amb la guia dels seus mestres, els alumnes van respondre al repte tot cercant informació sobre les praderies. En una visita a l'escola, em van presentar alguns dels descobriments que els van cridar l'atenció, com, per exemple, que en les praderies viuen molts d'organismes calcaris que, en morir o mudar les seves closques, deixen trossos de carbonats que, quan es van degradant en trossos més petits, creen sorra. Van parlar del lent creixe-

—
La restauració en el medi marí es troba encara allunyada del nivell de consolidació de coneixement i tècniques en restauració terrestre
—



Malgrat les moltes hores de busseig en praderia de Posidonia que porto a l'esquena, rarament havia tingut ocasió d'observar amb calma aquests petits organismes

ment de la *Posidonia* (4-6 cm/any de creixement horitzontal i 1-2 cm/any de creixement vertical; de quant temps estimaven que havia estat necessari per poder veure les praderies que es trobaven durant els seus capfics d'estiu. Parlàrem de la funció de creació d'hàbitat de la *Posidonia* com a llar de centenars d'espècies. Havien descobert que moltes praderies estan en regressió i que la majoria de les causes es deriven dels usos humans del medi.

Com a reconeixement al seu treball, instal·làrem un aquari en cada aula de 5è d'EPO. Cada aquari contenia una desena de fragments de planta adulta. Els fragments havien estat prèviament descartats per al trasplantament, bé per la seva forma o per la seva grandària. Els vaig explicar que poder tenir *Posidonia* a l'aula era una oportunitat única. Que es tracta d'una espècie protegida i que només està permesa la seva recollida amb el vist i plau de les autoritats competents. Nosaltres disposàvem d'aquesta autorització gràcies a la naturalesa del nostre treball de restauració de *Posidonia*. Els vaig explicar com recollim la planta arrabassada pels temporals i com la preparem abans de fer-ne el trasplantament.

Els alumnes es van comprometre al manteniment dels aquaris per tal de garantir-ne el bon funcionament en condicions de seguretat. També es comprometien a manipular les plantes i els organismes que hi viuen només sota la supervisió d'un adult, amb màxima cura i respecte. Les seves cares denotaven una responsabilitat i un compromís absolut. Alea jacta est pensava en sortir del centre.



Durant un trimestre, els mestres van integrar la *Posidonia* en el currículum del curs. Els aquaris van donar peu a activitats de recerca d'informació per a la identificació dels organismes i el foment de l'actitud investigadora. La informació que recopilaven la compartien a través d'un lloc web creat a aquest efecte i que usem com a via de comunicació entre l'IMEDEA i l'escola, tot practicant estratègies de comunicació i de descripció. En el lloc web, els alumnes hi penjaven les preguntes i dubtes que anaven sorgint, i intercanviem continguts i experiències entre altres alumnes, professors i jo mateixa. Al final del trimestre, els aquaris s'havien consolidat com una eina valuosa per abordar els blocs d'inici a l'activitat científica i els éssers vius.

En els anys següents, vam oferir el projecte a més escoles. En el segon any de projecte s'hi van sumar centres de Pòrtol, Can Picafort, Bunyola i Palma,

amb alumnes de primària i de secundària. El funcionament va ser el mateix. Vaig visitar cada escola per tal de fer una xerrada inicial explicativa del projecte i posar en marxa els aquaris. S'hi va afegir una nova component que va enriquir el projecte. Els dubtes que els alumnes penjaven al web anaven dirigits tant a l'IMEDEA com a les altres escoles, així que els alumnes dels diferents centres es comunicaven entre si tot creant nous continguts.

En el tercer any, vam oferir el projecte a través de la web de la Direcció General d'Educació Ambiental. S'hi van sumar 11 escoles, fins arribar a més de 900 alumnes. Llàstima que la COVID tallés sobtadament les activitats tot just un mes després del seu inici. Esperem poder-lo reprendre una vegada es recuperi la situació de normalitat als centres educatius.

Recursos educatius creats a Posidonia a l'aula

La fortalesa del projecte *Posidonia* a l'aula és la flexibilitat dels continguts, la seva facilitat d'adaptació a cursos de diferent nivell acadèmic, però la clau de volta és la implicació dels docents que hi participen. Els docents han fet servir els aquaris i els fragments de *Posidonia* com un recurs a partir del qual desenvolupar activitats adaptades al currículum del nivell corresponent. Comparteix aquí algunes de les activitats que s'han desenvolupat en aquests anys de projecte. N'hi ha d'altres que es poden consultar al lloc web del projecte (<https://sites.google.com/cpgabrielcomasiribas.org/posidonia-a-aula/inici>), mentre que d'altres han quedat en la memòria col·lectiva dels alumnes i professors:

- *Fitxa de seguiment de paràmetres de l'aquari.*

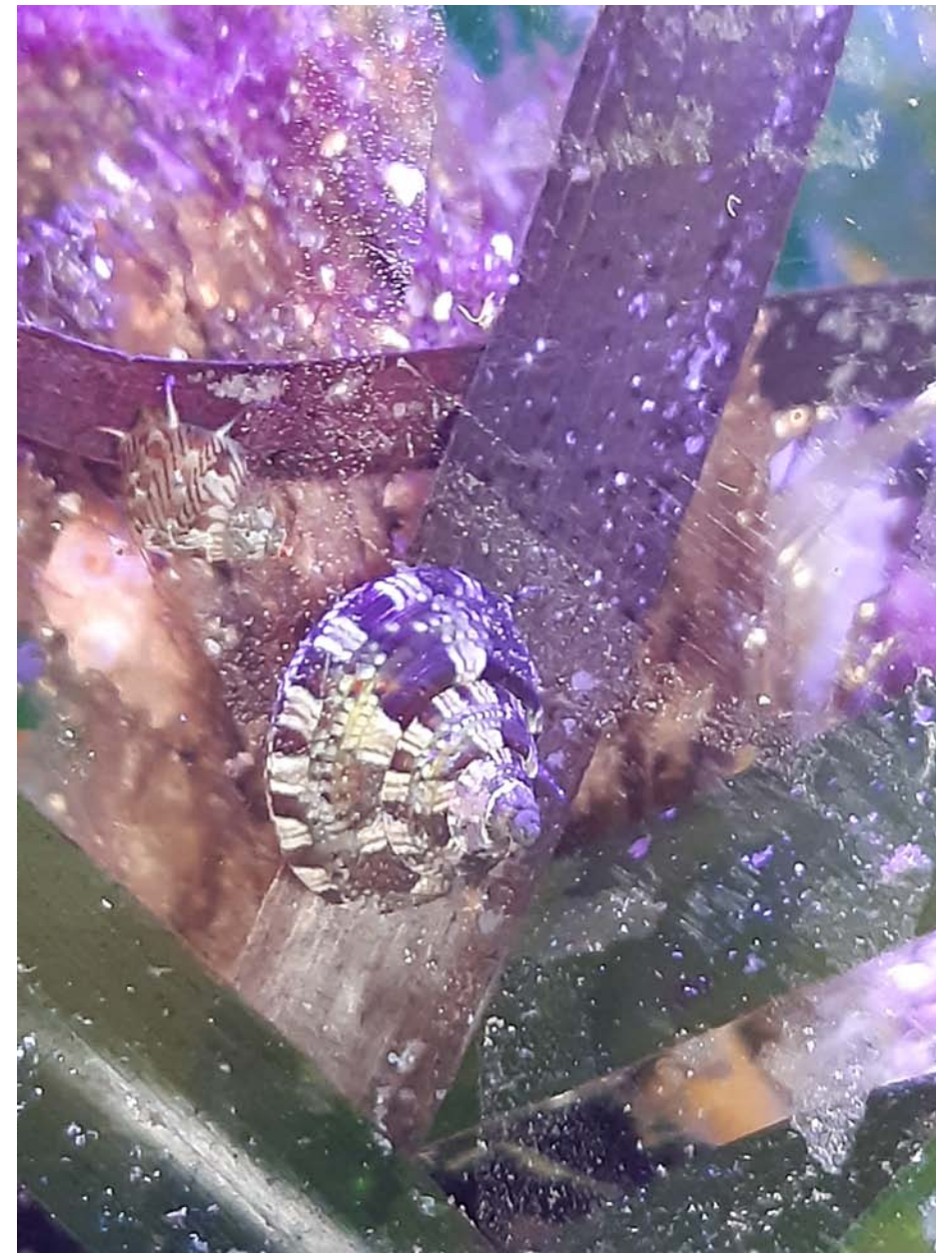
Els alumnes de secundària van desenvolupar una fitxa per al registre i seguiment dels paràmetres fisicoquímics de l'aquari. Es va establir una rutina de mesures de temperatura, conductivitat i PH.

Paral·lelament, tant els alumnes de primària com els de secundària van fer seguiment i registre de les característiques morfològiques dels fragments de planta adulta dels seus aquaris tot seguint un protocol assimilable al que fem servir els científics per a caracteritzar els trasplantaments en mar. Van mesurar i van registrar el nombre de feixos de cada fragment, el sentit de creixement de cada feix, el nombre de fulles per feix, la longitud del rizoma, entre altres.

- *Enquesta sobre el coneixement de Posidonia oceanica.*

L'11 de juny de 2018, alumnes de 5è d'EPO van fer una enquesta, a Palma, per tal de comprovar el grau de coneixement que té la gent sobre *Posidonia oceanica*. Les preguntes les van dissenyar els alumnes i hi van participar 331 persones. Entre altres coses, van preguntar: Quin tipus d'ésser viu és la *Posidonia*? On viu la *Posidonia*? Quines parts componen la *Posidonia*?

Després de l'enquesta i amb ajuda dels seus professors, els alumnes van interpretar els resultats i els van representar en senzilles gràfiques.



Agraïments

Tot el material necessari per a aquest projecte ha estat finançat per Red Eléctrica de España, com una mostra més del seu compromís en la restauració de *Posidonia oceanica*. La implicació dels mestres d'Esportes, Ferran i Xavier Morell, ha estat clau pel naixement i la continuïtat del projecte. Agraïeix el compromís, la dedicació i la bona feina dels docents implicats de tots els centres: IES Alcúdia, CEIP Antònia Alzina, IES Binissalem, CEIP Costa i Llobera (Pòrtol), IES Felanitx, CEIP Gabriel Comas i Ribas, CEIP Mestre Colom, IES Port d'Alcúdia, Col·legi Pius XII, Col·legi Sant Pere, Col·legi Santa Magdalena Sofia, CEIP Vora Mar. •

A dalt, gastròpodes sobre fulla de posidònia: *Gibbula sp.* en primer pla, *Tricolia sp.* en segon pla.

A la dreta, briozous sobre peciol de posidònia.

Fotos: alumnes participants en el projecte.

