

NUEVAS TÉCNICAS DE REIMPLANTE CON SEMILLAS DE *Posidonia oceanica*

Manuel David Celdrán Sabater

Investigador en el Departamento de Ecología de la Universidad de Murcia

E-mail: davidceldran1@hotmail.com

Introducción

Posidonia oceanica es la fanerógama marina predominante en el Mar Mediterráneo, llega a cubrir de 2,5 a 5 millones de hectáreas sobre la franja sub-litoral formando extensas praderas submarinas. *P. oceanica* forma uno de los ecosistemas más importantes del planeta, jugando un rol económico y ambiental importantísimo.

Esta monocotiledonea presenta tanto reproducción sexual como asexual. La reproducción asexual, es la más habitual y se lleva a cabo mediante la propagación clonal de sus rizomas. La reproducción sexual conlleva la producción de semillas siendo un evento mucho más raro y esporádico aunque muy importante pues supone el establecimiento de nuevos genotipos para la población. La reproducción sexual permite la colonización de nuevas áreas y la recuperación natural de zonas degradadas.



Figura 1. Pradera submarina de posidonia.

Respecto a su protección legal, a nivel europeo, *P. oceanica* está incluida en el Anexo I de la Convención de Berna como especie de flora estrictamente protegida. En la Directiva Hábitat de la Unión Europea (92/42 CEE del 21/05/1992) en su Anexo 1, se encuentra el hábitat 1120, como hábitat prioritario a conservar dentro del territorio de la Unión Europea. Por último el Reglamento de Pesca de la Unión Europea para el Mediterráneo (Reglamento CE núm.1626/94), prohíbe expresamente la pesca de arrastre sobre praderas de fanerógamas marinas.

Vulnerabilidad

Las praderas de *P. oceanica* son muy sensibles a ciertas actividades antrópicas tales como vertidos, construcción de puertos deportivos, desalación y acuicultura entre otras. La Directiva Marco del Agua ha establecido una plataforma común en la que los estados miembros tienen la obligación de asegurar un "estatus ecológico bueno" que corresponda a las condiciones con impacto mínimo antropogénico. Como *P. oceanica* es un organismo perenne, las praderas de esta fanerógama reflejan las condiciones ambientales integradas de forma temporal, además es un organismo indicador de la calidad ambiental. La importancia de esta especie es tal, que su estado de conservación sirve para reflejar el estado del mar.

El principal elemento de la degradación del hábitat y pérdida de *P. oceanica* es la actividad acuícola cerca de la costa. Esto es debido a los múltiples efectos generados por el pienso no comido de los peces de cultivo junto con sus heces.

Problemática en la costa más meridional de la Región de Murcia

Una década de actividad acuícola en el sureste español (Águilas) causó la pérdida de más de la tercera parte de la pradera de *P. oceanica* en la bahía del Hornillo. La actividad comenzó en 1989 en la parte Este de la bahía, en 1998, 11ha, un 28% de la superficie total de la pradera de *P. oceanica* ya se había perdido, mientras que 10 ha (25% del total) fueron degradadas. La actividad se redujo en el año 2000 y finalizó en 2003. Sin embargo no existió colonización por parte de semillas de *P. oceanica* procedentes de praderas sanas ubicadas a más de 400 metros de la piscifactoría. La actividad acuícola incrementó el fósforo inorgánico disuelto, el amonio y el contenido de materia orgánica en el sedimento. El carbono generó un enriquecimiento de materia orgánica en el fondo marino provocando una fuerte anoxia en el sedimento. El nitrógeno y el fósforo dieron lugar a la eutrofización de la bahía y a la posterior epifitización masiva de la pradera. Otra consecuencia de la liberación de la materia orgánica fue la disminución de la irradiancia en la columna de agua de hasta en un 10%. La sinergia de todos estos efectos provocaron la muerte de los rizomas de *P. oceanica*.

Un problema, una respuesta

Desde el grupo de ecología acuática de la Universidad de Murcia emprendimos, en el año 2008, un proyecto dirigido a restaurar una parte del área degradada en la bahía del Hornillo.



Figura 2. Portada del proyecto subvencionado por el Ministerio de Medio Ambiente.

El proyecto se tituló: “Técnicas de recuperación y expansión de las praderas de *Posidonia oceanica* mediante reimplante con semillas” n°116/SGTB/2007/1.3. Dicho proyecto fue subvencionado por el Ministerio de Medio Ambiente y Medio rural y Marino y contó con la colaboración del IMEDEA (CSIC-UIB) y CyC Medio Ambiente. Por otro lado sería una gran oportunidad para desarrollar novedosas técnicas de reimplante con semillas de *P. oceanica* que respondieran de manera exitosa a las presiones del ambiente marino. La propia empresa de acuicultura causante del daño, ubicada actualmente fuera de la bahía del Hornillo, prestó su equipamiento y apoyo técnico para las inmersiones. La zona donde se llevó a cabo el trasplante se ubicó en el límite entre una pradera de *P. oceanica* viva y una zona de *P. oceanica* muerta a 13 metros de profundidad.

En laboratorios de la Universidad de Murcia se realizó la germinación de las semillas y su posterior crecimiento en macetas plásticas de rejilla con un sustrato fibroso dentro de acuarios. El periodo de crecimiento en acuarios abarcó tres meses. Tras este

periodo las semillas presentaron de 6 a 8 hojas pertenecientes a un único rizoma y de 2 a 4 raíces.

La utilización de semillas para el reimplante supuso facilitar el manejo de las unidades de trasplante comparado con el trasplante de fragmentos de rizomas adultos de *P. oceanica*. Otra ventaja fue la precisión en el cálculo de los porcentajes de mortalidad con respecto a la utilización con rizomas. Además el uso de semillas evitó la degradación y perturbación de praderas sanas donadoras de rizomas para su utilización en el trasplante.



Figura 3. Fruto de *Posidonia*.

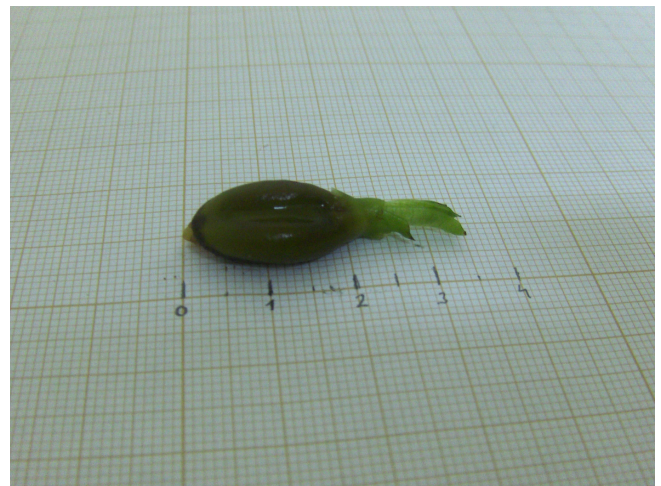


Figura 4. Semilla en germinación.

El porcentaje de supervivencia durante el periodo de crecimiento en acuarios fue del 79 por ciento. Tras esta primera fase, las plántulas fueron llevadas a la bahía en contenedores plásticos con agua de mar y bombas de aireación. La plantación se realizó con varillas galvanizadas de 60 cm cavando en el fondo marino y enterrando las macetas hasta el nivel del rizoma. Entonces se clavaron las varillas y ataron a las macetas mediante bridas plásticas. Se plantaron 12 macetas en un transecto, separadas 2 metros entre ellas. Se realizaron 12 transectos. Se propuso la utilización de macetas biodegradables en puesto de

macetas de material plástico, pero esta opción presentó problemas de ruptura y disolución debido a los temporales otoñales por lo que se desecharon como alternativa a la maceta plástica.

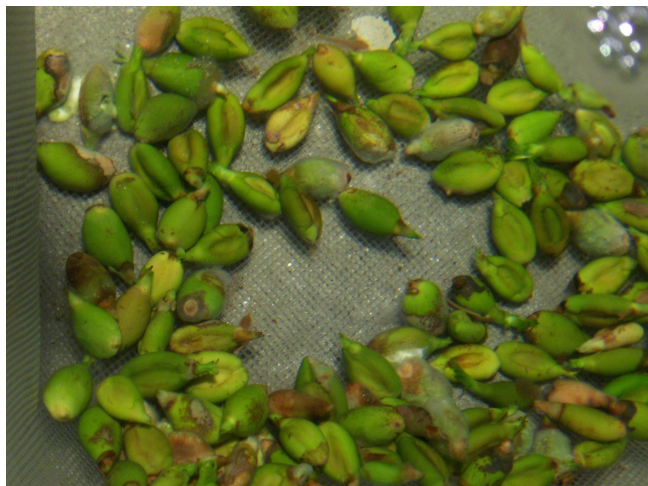


Figura 5. Semillas de posidonia.

Se plantaron 144 semillas en Junio de 2008. Cada tres meses se realizaron inmersiones para evaluar la mortalidad, superficie foliar y la longitud de las hojas de las plántulas. La supervivencia de las plántulas fue expresada como el porcentaje de plántulas vivas respecto del número inicial de plántulas trasplantadas.

Resultados esperanzadores

A los seis meses del trasplante, la superficie foliar había aumentado en un 109 por ciento, tras el primer año la supervivencia de las plántulas fue de un 75 por ciento. La longitud media de las hojas pasó de 6,56 má o menos 0,84 cm a 15,96 más o menos 3,19 cm desde el inicio del proyecto a Junio de 2009.

El trasplante de plántulas obtenidas a partir de semillas de *P. oceanica* nos ha ofrecido importantes resultados que avalan la utilización de semillas como alternativa plausible frente a la tradicional utilización de rizomas adultos. La utilización de semillas como unidad de trasplante fue ya descrita por otros investigadores (Balestri 1998). La importancia de este trabajo reside en el desarrollo de una metodología exitosa para la reforestación de esta fanerógama marina que utiliza macetas de rejilla tradicionalmente usadas en la actividad agroforestal como recipiente de trasplante de la semilla, un adecuado sustrato fibroso y varillas como sistema de anclaje. Esta innovadora técnica permitió la fuerte sujeción al sedimento además de permitir a la semilla enraizar atravesando la rejilla sin necesidad de ser extraída del recipiente donde germinó. Este trasplante experimental también nos permitió comprobar que las condiciones actuales que se dan en la bahía del Hornillo son adecuadas para su crecimiento. Los porcentajes de supervivencia que obtuvimos en nuestros trasplantes se asemejan a los encontrados en procesos de

colonización natural de zonas perturbadas por parte de semillas de *P. oceanica* próximos al 80 por ciento. Por último cabe resaltar la responsabilidad que tenemos todos los ciudadanos de la cuenca mediterránea en la protección de estas praderas submarinas. Su preservación no recae exclusivamente en el ámbito científico o político sino que es la sociedad en su conjunto quien debe dirigirla y alentarla.

Bibliografía

- Alberte RS, Suba GK, Procaccini G, Zimmerman RC, Fain SR (1994) Assessment of genetic diversity of seagrass population using DNA fingerprinting: implications for population stability and management. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 91:1049–1053
- Balestri E, Piazzini L, Cinelli F (1998). In vitro germination and seedling development of *Posidonia oceanica*. *Aquat Bot* 60:83–93
- Costanza R, Arge R, de Groot R, Farber S, Grasso M, Hannon B, Limburg K, Naeem S, O'Neill RV, Paruelo J, Raskin RG, Sutton P, Van den Belt M (1997) The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature* 387:253–260
- Fonseca, M.S., Kenworthy, W.J., Thayer, G.W., 1998. Guidelines for the conservation and restoration of seagrasses in the United States and adjacent Waters. NOAA Coastal Ocean Program/Decision Analysis Series No. 12. NOAA Coastal Ocean Office, Silver Spring, Maryland, 222pp.
- Gobert S, Kyramarios M, Lepoint G, Pergent-Martini C, Bouquegneau JM (2003) Variations at different spatial scales of *Posidonia oceanica* (L.) Delile beds: effects on the physico-chemical parameters of the sediment. *Oceanol Acta* 26:199–207
- Hartog Den C, Philipps RC (2001) Common structures and properties of seagrasses beds fringing the coasts of the world. *Ecol Stud Anal Synth* 151:195–212
- Holmer, M. and M. S. Frederiksen. 2007. Stimulation of sulphate reduction rates in Mediterranean fish farm sediments inhabited by the seagrass *Posidonia oceanica*. *Biogeochemistry* 85 (2): 169–184.
- Orth RJ, Harwell MC, Fishman JR (1999) A rapid and simple method for transplanting eelgrass using single, unanchored shoots. *Aquat Bot* 64:77–85
- Pergent G, Romero J, Pergent-Martini C, Mateo MA, Boudouresque CF (1994) Primary production, stocks and fluxes in the Mediterranean seagrass *Posidonia oceanica*. *Mar Ecol Prog Ser* 106:139–146

- Pergent-Martini, C., C. -F. Boudouresque, V. Pasqualini and G. Pergent. 2006. Impact of fish farming facilities on *Posidonia oceanica* meadows: a review. *Marine Ecology* 27: 310–319
- Piazzi L, Acunto S, Cinelli F (1999) In situ survival and development of *Posidonia oceanica* (L.) Delile seedlings. *Aquat Bot* 63:103-112
- Ramos, M., Marín, A., Barberá, R.V., Guirao, L. M., César, A. and J. Lloret. 2003. Evolución de las comunidades bentónicas de la bahía de El Hornillo (Águilas, Murcia) (sureste de España) finalizado el cultivo en jaulas flotantes de dorada *Sparus auratus* L., 1758 y lubina *Dicentrarchus labrax* L., 1758. *Boletín Instituto Español de Oceanografía* 19: 379-389.
- Ruiz, J. M., M. Pérez and J. Romero. 2001. Effects of fish farm loadings on seagrass (*Posidonia oceanica*) distribution, growth and photosynthesis. *Marine Pollution Bulletin* 42(9): 749–760.
- Ruiz, J.M. and J. Romero. 2001. Effects of in situ experimental shading on the Mediterranean seagrass *Posidonia oceanica*. *Marine Ecology Progress Series* 215: 107-120.