

VOLUNTARIADO AMBIENTAL PARA EL SEGUIMIENTO DE FANERÓGAMAS MARINAS Environmental Volunteering Programme for Seagrass Monitoring

Irene Olivé^a, Carmen B. de los Santos^a, Miguel Lara^a, Gloria Peralta^a, M. Paz García-Sánchez^a,
Edward P. Morris^a, Fernando G. Brun^a, Carmen Ramírez^b, Antonio Navarrete^b, Ignacio Hernández^a,
J. Lucas Pérez-Lloréns^a, Juan J. Vergara^a.

^a Dept. Biología Área Ecología, Facultad de Ciencias del Mar y Ambientales, Universidad de Cádiz.

irene.olive@uca.es

^b Oficina Verde, Universidad de Cádiz.

Resumen

Las praderas de fanerógamas marinas sufren actualmente un declive global como consecuencia de la presión humana ejercida sobre las áreas costeras y estuáricas. Frente a esta situación, la comunidad científica ha respondido creando redes de seguimiento de las praderas basadas en la participación ciudadana a través del voluntariado. Mediante la cooperación entre la Oficina Verde y el área de Ecología de la Universidad de Cádiz (UCA) se ha creado el Voluntariado Ambiental de Fanerógamas Marinas (FAMAR) en el Parque Natural Bahía de Cádiz. Este programa pretende implicar activamente a la sociedad, transmitir la necesidad de conservación de estos valiosos ecosistemas e inculcar un sentimiento de responsabilidad sobre el entorno natural en general. Tras un año de funcionamiento y con 80 voluntarios registrados, FAMAR ha cubierto con creces las expectativas de participación y han podido plantearse futuras líneas de trabajo tanto a corto como a medio y largo plazo.

Palabras Clave: voluntariado ambiental, fanerógama marina, Bahía de Cádiz, ciencia y sociedad.

Abstract

Seagrass meadows are currently declining worldwide, mainly as a consequence of human activities on coastal and estuarine zones. Scientists have acted against this situation by setting up seagrass monitoring networks. These networks are based on a public participation through volunteer work. Aware of this global threat on seagrasses, the Ecology research group of the University of Cadiz (UCA) together with the Green Office of this University have developed the "Environmental Volunteering Programme for Seagrass Monitoring at Cadiz Bay (FAMAR)". The main objectives of this programme are to involve the society in seagrass conservation and to transmit a feeling of environmental responsibility. After one year of FAMAR launching, the participation level of volunteers has surpassed by far our initial expectations. FAMAR has recorded 80 volunteers, mainly UCA undergraduate students. After such a success, it has been planned new volunteering projects at the short, middle and long term.

Keywords: environmental volunteering, marine phanerogam, Bay of Cádiz, science and society.

Received: 16/09/2008
Accepted: 22/09/2009
Available online: 25/02/2010

Cite as: VV.AA (2009). Voluntariado Ambiental para el Seguimiento de Fanerógamas Marinas. *Ambientalia* 1, 18-27.

1. INTRODUCCION

Las fanerógamas marinas (en inglés seagrasses) son angiospermas (plantas vasculares con flor) que completan su ciclo de vida en el medio marino (den Hartog, 1970). Estas especies, generalmente asociadas a sistemas marinos de fondos blandos, suelen formar praderas inter y submareales en zonas costeras someras y sistemas estuáricos. La importancia ecológica de estas praderas está relacionada con su elevada producción primaria y su capacidad para estructurar física, química y biológicamente el bentos costero (Larkum et al., 2006), ofreciendo múltiples servicios al ecosistema: (1) estabilizan el sedimento y previenen la erosión costera, como consecuencia de la disipación de energía hidrodinámica en el dosel vegetal y de un complejo entramado de rizomas y raíces que aumenta la cohesividad del sedimento (Koch, 2001), (2) mejoran la calidad y transparencia del agua, ya que las hojas disipan la acción del oleaje (Fonseca & Cahalan, 1992) y favorecen la sedimentación (Gacia et al., 1999), (3) favorecen el aumento de la diversidad, ya que son una base estructural adecuada para zonas de cría, búsqueda de alimento y refugio de numerosas poblaciones de peces, crustáceos y anélidos, algunos de ellos con gran valor ecológico, comercial y/o recreativo (Heck & Orth, 1980). Así pues, las praderas de fanerógamas marinas funcionan como auténticos "bosques marinos" de aguas someras.

Debido a su distribución en zonas costeras someras bien iluminadas, las fanerógamas marinas están sometidas a una fuerte y creciente presión antropogénica. A pesar de que la franja costera ocupa menos del 16% de la superficie terrestre, el 37% de la población humana se

concentra en una franja de 100 Km. con respecto a la línea de costa (Duarte et al., 2008). Así pues, se trata de una zona fuertemente afectada por actividades antropogénicas de diversa naturaleza, e.g. obras de ingeniería costera, vertidos urbanos, vertidos agrícolas, dragados. Recientemente, grupos de expertos internacionales en la investigación de fanerógamas marinas han detectado que estos valiosos ecosistemas están desapareciendo a una tasa de 2 al 5% por año, y que dicha tasa de desaparición se está acelerando (Orth et al., 2006; Waycott et al. 2009). Como consecuencia, a menos que se actúe de forma urgente y con decisión, se prevé la desaparición de las praderas de fanerógamas marinas en un plazo de 25 a 50 años.

Aunque en las últimas décadas se ha avanzado mucho en el conocimiento científico de estos organismos y en el reconocimiento del valor económico de estos ecosistemas (Costanza et al., 1997), todavía son grandes desconocidas para el público en general (Duarte et al., 2008). Ante la situación de vulnerabilidad de las praderas de fanerógamas marinas y el escaso conocimiento de la sociedad sobre su importancia ecológica, el seguimiento ambiental y los programas de voluntariado se presentan como iniciativas necesarias para paliar dichos problemas. En primer lugar, el seguimiento ambiental es una herramienta imprescindible para la detección de cambios en el sistema. En segundo lugar, la participación local (voluntariado) en dichos seguimientos ayuda a proporcionar una conciencia social indispensable para la preservación del entorno natural. El carácter voluntario de este tipo de programas ambientales de seguimiento reduce los costes económicos del programa de seguimiento a la vez que estimula el interés del ciudadano medio por su entorno natural. Finalmente, los programas de

voluntariado ambiental, como el que se presenta en este artículo, sirven para acercar sectores actualmente alejados, como la ciencia y la sociedad, y constituyen una excelente herramienta de refuerzo a los programas de educación ambiental.

En la actualidad existen redes internacionales de voluntariado (e.g. "Seagrass Watch" o "Seagrass Net") que organizan el seguimiento y la toma de datos destinados a

valorar el estado de salud de las praderas de fanerógamas marinas (página web www.seagrasswatch.org; y página web www.seagrassnet.org). En España, existen iniciativas locales para el seguimiento de fanerógamas marinas, como la del Institut d'Ecologia Litoral (2007) de la Generalitat Valenciana. No obstante, hasta la fecha, dichas iniciativas aún no se han coordinado como red a nivel nacional.



Fig. 1. Vista general de una pradera de fanerógamas marinas en el saco interno de la Bahía de Cádiz (arriba) y detalle de una fanerógama marina (abajo)

En la franja intermareal y submareal de la Bahía de Cádiz crecen extensas praderas de fanerógamas marinas (Fig. 1). Sin embargo, la Bahía de Cádiz engloba los núcleos urbanos de Cádiz, San Fernando, Chiclana, Puerto Real y El Puerto de Santa María, lo cual la convierte en una de las zonas más pobladas de Andalucía. A pesar de la fuerte presión humana, esta bahía posee una elevada riqueza biológica y ecológica que se plasma en la figura del Parque Natural Bahía de Cádiz (PNBC). En este sistema tan vulnerable y amenazado resulta especialmente importante vigilar la salud y calidad del valioso patrimonio natural. Con este objetivo, la Red de Voluntarios Ambientales del PNBC participa en acciones orientadas al estudio y la preservación de los bienes y recursos naturales presentes en este

espacio natural protegido. Sin embargo, tal vez por tratarse de un ecosistema sumergido, las praderas están algo más olvidadas en los programas de voluntariado, que se centran más en temas ornitológicos (anillamientos y censos de limnícolas) y de erradicación de flora invasiva.

En consonancia con las directrices de la Junta de Andalucía (Ley del Voluntariado), la Oficina Verde y el Área de Ecología de la Universidad de Cádiz (UCA) consideran que la promoción de acciones de voluntariado en el entorno natural es un instrumento clave a la hora de conocer, preservar y mejorar el estado de las praderas de fanerógamas marinas, así como una estrategia de educación ambiental. Desde hace más de tres años, investigadores del Área de Ecología de la UCA llevan a cabo, en el marco de proyectos

nacionales de investigación I+D+i, el seguimiento de las praderas de fanerógamas marinas del saco interno de la Bahía de Cádiz con el objetivo de estudiar y vigilar la calidad ecológica de éstas. No obstante, lo que comenzó como una mera iniciativa científica, en la que colaboraban un número reducido de estudiantes de la Facultad de Ciencias del Mar y Ambientales, se ha convertido en una vía de interacción y una herramienta de conservación y educación ambiental. Dicha interacción ha puesto de manifiesto: (1) la necesidad de continuar con este seguimiento ambiental a largo plazo y (2) la importancia de dar a conocer a la sociedad el importante papel que las fanerógamas marinas juegan en la salud de los ecosistemas costeros. Como respuesta a estas dos necesidades surgió la iniciativa de organizar un voluntariado ambiental que continuara con la vigilancia activa de nuestras praderas de fanerógamas marinas. De este modo, mediante la cooperación entre el Voluntariado Ambiental de la Oficina Verde y el Área de Ecología de la UCA, se creó en noviembre de 2006 el Programa de Voluntariado Ambiental para el Seguimiento de Phanerógamas Marinas (FAMAR) en el Parque Natural Bahía de Cádiz (Fig.2).

Con este artículo se pretende presentar el Programa FAMAR, sus objetivos y metodología, así como los principales resultados obtenidos durante su primer año de funcionamiento.



Fig. 2. Logo FAMAR

2. OBJETIVOS

El objetivo general de FAMAR es establecer una conexión entre la comunidad científica y la sociedad que impulse una concienciación pública sobre la necesidad de conservar las praderas de fanerógamas marinas en la bahía de Cádiz. Dicha conexión se ha articulado a través de cooperaciones interactivas entre investigadores y voluntarios, de modo que el trabajo conjunto mejore la comprensión del funcionamiento de estos ecosistemas.

Con tal fin, FAMAR persigue abordar los siguientes objetivos específicos:

- Establecer un programa de seguimiento ambiental de las praderas de fanerógamas marinas basado en la participación ciudadana voluntaria que permita evaluar estacionalmente el estado ecológico de las praderas de la Bahía de Cádiz.
- Transmitir a la comunidad local la importancia de un uso correcto de los recursos marinos de su entorno, especialmente en lo referente a las praderas de fanerógamas marinas y generar una conciencia ambiental.
- Divulgar entre la ciudadanía los resultados e implicaciones de las investigaciones realizadas por el Área de Ecología de la UCA en su entorno local.
- Ofrecer a la comunidad universitaria una formación extraacadémica de especialización en ecología de fanerógamas marinas, que permita complementar el *currículum* puramente académico.

Aunque con carácter abierto, el programa va dirigido fundamentalmente a los siguientes grupos sociales:

- Comunidad universitaria de la Universidad de Cádiz, principalmente estudiantes de las licenciaturas de Ciencias del Mar y de Ciencias Ambientales.
- Voluntarios del Parque Natural Bahía de Cádiz.
- Estudiantes y profesores de Institutos de Educación Secundaria de la Mancomunidad de la Bahía de Cádiz.
- Naturalistas y público interesado en general.

3. METODOLOGÍA

El voluntariado FAMAR se concibió como un proceso dinámico de retroalimentación entre distintas fases en beneficio de la formación del voluntario (Fig. 3):



Fig. 3. Dinámica de trabajo de retroalimentación en la que se basa la formación del voluntario FAMAR.

- **Información:** En esta fase se intenta hacer llegar la iniciativa FAMAR a diversos grupos sociales, despertando el interés por las fanerógamas marinas y las ganas de participar en el programa de voluntariado. Para ello, se ofrecen charlas en las que se presentan los objetivos del programa y

se anima a los asistentes a participar en el mismo.

- **Formación:** Una vez se han interesado, los voluntarios reciben una formación a través de sesiones teóricas impartidas por los coordinadores y organizadores de FAMAR, todos ellos pertenecientes al Área de Ecología del Departamento de Biología de la UCA. En ellas se proporciona una base teórica sobre la biología y la ecología de las fanerógamas marinas, así como las técnicas de muestreo de bentos marino en sistemas intermareales.

- **Participación:** En esta fase los voluntarios colaboran, de manera activa, en las campañas de muestreo en campo o en las tareas de laboratorio, continuando su formación, esta vez a través de la práctica. En el campo se enseña al voluntario a identificar especies y a desarrollar las distintas técnicas de muestreo que se utilizan en el programa. En el laboratorio se forma al voluntario para el procesado de muestras biológicas que previamente se han recolectado en el campo.

- **Formación continua:** La formación continua, mediante sesiones de recordatorio y explicaciones previas a cada actividad, es un componente crucial del programa para asegurar que el trabajo realizado por los voluntarios sea riguroso desde el punto de vista científico y para cerciorarse de que los participantes entienden en todo momento la finalidad del estudio y las tareas que están llevando a cabo. La participación frecuente en FAMAR permite al voluntario adquirir un "nivel avanzado" que le cualifica para involucrarse más activamente en las actividades científicas de muestreo de campo y procesado de muestras en el laboratorio.

- **Nuevas propuestas:** A medida que el programa FAMAR avanza, van surgiendo nuevas propuestas en respuesta a las demandas de los voluntarios y de las inquietudes científicas del grupo de

investigación. En estos casos, se comienza informando de nuevo a los grupos de interés, presentándoles las posibilidades de participar en nuevas actividades. A continuación, los voluntarios reciben formación específica del tema, y se sigue con el funcionamiento del programa FAMAR.

En todo momento, las actividades y tareas realizadas por los voluntarios son supervisadas por expertos del Área de Ecología de la UCA, concretamente del grupo de investigación EDEA

(Estructura y Dinámica de Ecosistemas Acuáticos, Grupo PAI RNM-214).

4. RESULTADOS

En su primer año de existencia el voluntariado FAMAR cubrió con creces sus expectativas de participación y difusión entre la comunidad universitaria así como entre otros grupos de voluntariado y estudiantes de secundaria.

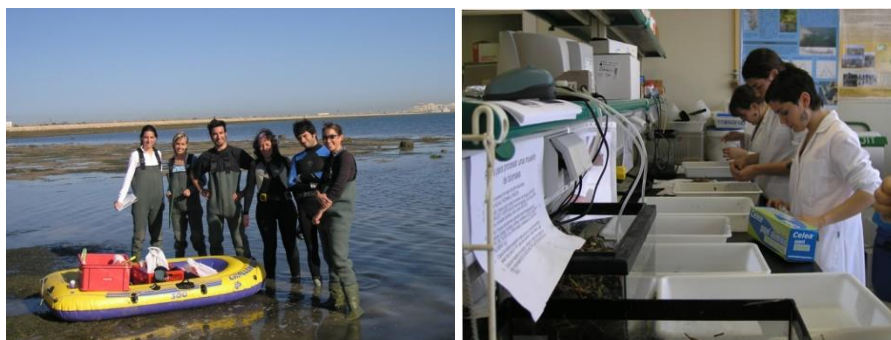


Fig. 4. Voluntarios colaborando en el campo (izquierda) y en el laboratorio (derecha).

La actividad de FAMAR durante el curso 2006/07 se cerró con un balance de 80 voluntarios registrados, de los cuales 37 han participado bien en campañas de muestreo, bien en las sesiones de laboratorio (Fig. 4). De los voluntarios activos, más del 80 % pertenecen a la comunidad universitaria, estudiantes de la Facultad de Ciencias del Mar y Ambientales. Le siguen los voluntarios de la Red de Voluntariado del PNBC, con una participación del 14%. Finalmente, el resto corresponde a voluntarios independientes, profesores y estudiantes de secundaria. Por otra parte, estudiantes internacionales del master de posgrado "*Erasmus Mundus Joint Master in Water and Coastal Management*" asistieron a una

campana, como suplemento de formación de sus estudios, participando activamente en la recolección y procesado de muestras.

De las dos modalidades de participación, la colaboración ha sido mayoritaria en las tareas de laboratorio, donde las sesiones llegan a reunir hasta a seis voluntarios, mientras que el 36% de los participantes ha asistido a los muestreos de campo (Fig. 5). Los resultados de las encuestas de evaluación de los voluntarios de FAMAR muestran, no sólo que el grado de satisfacción entre los participantes es elevado, sino también que existe una predisposición generalizada a participar de forma más activa y continuada.

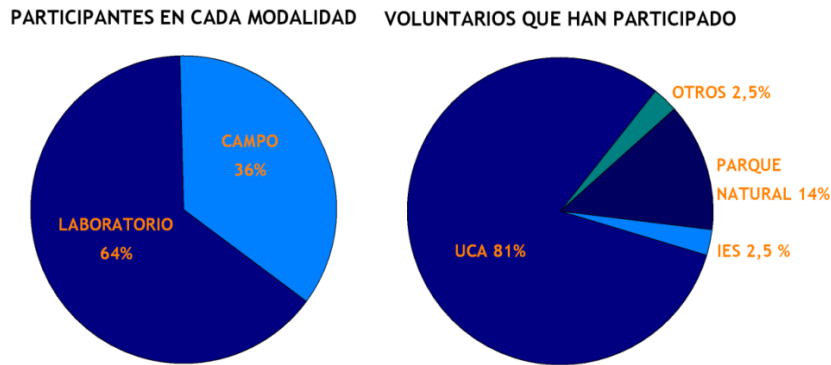


Fig. 5. Balance de la participación en FAMAR durante el curso 2006/07.

Otras actividades contempladas en el programa son la difusión en medios locales de comunicación (prensa y televisión) y la divulgación de la actividad en iniciativas puntuales del entorno universitario y local:

Publicación de trípticos informativos. Se han impreso más de 200 trípticos y “flyers”, así como decenas de carteles que se han repartido y colocado en puntos estratégicos (Oficina Verde, tablón de anuncios de Ecología, Centro Andaluz

de Ciencia y Tecnologías Marinas y Oficinas del Parque Natural Bahía de Cádiz).

Aparición en los medios. El programa FAMAR apareció en el suplemento “Tierra” del periódico *El País*, dentro de un artículo denominado “*Ideas para echar una mano*” (16 de junio de 2007), en la que se presentaban diferentes programas de voluntariado ambiental.



Fig. 6. Difusión del programa de voluntariado. Blog FAMAR.

Blog. El blog FAMAR (www.famar.wordpress.com) pretende ser un lugar de intercambio de información entre los coordinadores del programa y los voluntarios. Su objetivo es informar a los voluntarios sobre fechas de seminarios teóricos y de muestreos, permitirles acceder a documentos de interés y encontrar noticias relacionadas con estos ecosistemas (Fig. 6).

Congresos El programa FAMAR se presentó en el II Congreso Andaluz de Desarrollo Sostenible celebrado en Cádiz en abril de 2007. Para tal evento, se prepararon comunicaciones, en forma de póster y presentación oral, en las que se mostraba a los asistentes el propósito de la creación de este programa así como el papel de los voluntarios en el mismo.

5. CONCLUSIONES Y LÍNEAS FUTURAS

Los excelentes resultados obtenidos hasta la fecha, tanto en el aspecto participativo del voluntariado como en la calidad científica (tercer proyecto al Plan Nacional I+D+i solicitado sobre el importancia ambiental de las praderas de fanerógamas marinas. A su vez se pretende acceder a un mayor número de profesores y alumnos de los diferentes niveles educativos (e.g. Primaria, ESO, Bachillerato, FP) del entorno de la Bahía de Cádiz. Otro aspecto a alcanzar es hacer llegar la información obtenida en FAMAR a los órganos de gestión local y regional con capacidad de decisión en la definición de políticas ambientales, educativas o no.

A largo plazo, el objetivo de FAMAR es ampliar el voluntariado a actividades que abarquen a todas las comunidades de bentos somero entre las que

seguimiento de las fanerógamas marinas en la Bahía de Cádiz), auguran un buen futuro para el Voluntariado FAMAR con el planteamiento de nuevos retos.

A corto plazo, FAMAR continuará durante este curso invitando a los voluntarios a participar en el seguimiento de las praderas de fanerógamas marinas en la Bahía de Cádiz y se editará nuevo material de divulgación.

Entre los propósitos a medio plazo, FAMAR pretende implicar a un mayor número de grupos sociales. En particular se intentará interaccionar con comunidades locales que trabajan o que visitan con frecuencia la zona (e.g. veraneantes, mariscadores, propietarios) y que, en gran medida, son los que con mayor facilidad pueden detectar cambios en las praderas de fanerógamas marinas o impactos puntuales (vertidos, erradicación indiscriminada, construcción de infraestructuras, etc.) que puedan afectarlas. También se intentará divulgar entre la comunidad universitaria no especializada los resultados e implicaciones de las investigaciones realizadas por el Área de Ecología de la UCA en su entorno local, como medio para sensibilizarla sobre la se incluyen las poblaciones de macroalgas y la marisma baja.

6. INFORMACIÓN Y CONTACTO

Se puede disponer de más información en www.famar.wordpress.com. Para participar en el programa o solicitar información, se puede contactar con el equipo de FAMAR a través de la dirección de correo electrónico voluntariado.famar@uca.es.

7. AGRADECIMIENTOS

Desde la organización de FAMAR, queremos agradecer a todos los voluntarios/as su valiosa ayuda en las tareas de campo y de laboratorio y por hacer que esta iniciativa siga adelante. Agradecimientos al Vicerrectorado de Extensión Universitaria, a la Oficina Verde de la Universidad de Cádiz y a la oficina del Parque Natural Bahía de Cádiz.

La actividad científica del programa FAMAR está enmarcada dentro del Proyecto Nacional de I+D+i "Estudio integrado del efecto de las variables físico, químicas y biológicas sobre las praderas de macrófitos marinos del PN Bahía de Cádiz. Aplicaciones para la Gestión" (CTM 2005-00395) del Grupo de investigación EDEA (Estructura y Dinámica de Ecosistemas Acuáticos). Por otra parte, FAMAR ha contado con el apoyo del programa "UCA Participa" del Vicerrectorado de Extensión Universitaria de la Universidad de Cádiz en dos convocatorias (febrero y octubre de 2007). Así mismo, FAMAR cuenta con el apoyo del Decanato de Ciencias del Mar y Ambientales de la misma Facultad.

BIBLIOGRAFÍA

- *Costanza, R., d'Arge, R., de Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeem, S., O'Neill, R.V., Paruelo, J., Raskin, R.G., Sutton, P., van den Belt, M.* (1997). The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature* 387, 253-260.
- *den Hartog, C.* (1970). The Sea-grasses of the World. *Verhandl. der Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen, Afd. Natuurkunde*, No. 59(1).
- *Duarte C.M., Dennison W., Orth R., Carruthers T.* (2008). The Charisma of Coastal Ecosystems: Addressing the Imbalance. *Estuaries and Coasts* 31:233-238.
- *Heck K.L. Jr., Orth R.J.* (1980) Seagrass habitats: the roles of habitat complexity, competition and predation in structuring associated fish and motile macroinvertebrate assemblages. In: Kennedy VS (ed) *Estuarine perspectives*. Academic. Press, New York, p 449-464.
- *Fonseca, MS, Cahalan, J.A.* (1992). A preliminary evaluation of wave attenuation by four species of seagrass. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*. Vol. 35, no. 6, pp. 565-576. 1992.
- *Gacia, E., Granata, T.C. & Duarte, C.M.* (1999). An approach to measurement of particle flux and sediment retention within seagrass (*Posidonia oceanica*) meadows. *Aquatic Botany*, 65:1-4 1999.
- *Institut de Ecologia Litoral* (2007). Red de control de la praderas de *Posidonia oceanica* en la Comunidad Valenciana. Voluntariado Litoral, Curso de formación. Generalitat Valenciana.
- *Koch, E.W.* (2001). Beyond Light: Physical, Geological, and Geochemical Parameters as Possible Submersed Aquatic Vegetation Habitat Requirements. *Estuaries* 24, 1-17
- *Larkum, A.W.D., Orth R.J., Duarte C.M.* (2006). *Seagrasses: Biology, Ecology and Conservation* Springer, Netherlands.
- Ley 7/2001, de 12 de julio, del Voluntariado. Boletín Oficial de la Junta de Andalucía nº 84. 24 de julio de 2001.

- *Orth R.J., Carruthers T.J.B., Dennison W.C., Duarte C.M., Fourqurean J.W., Heck K.I., Hughes A.R., Kendrick G.A., Kenworthy W.J., Olyarnik S., Short F.T., Waycott M., Williams S.I.,* (2006). A global crisis for seagrass ecosystems *Bioscience* 56, 987-996

- *Waycott, M., Duarte C.M. , Carruthers T.J.B., Orth R.J., Dennison W.C., Olyarnik S., Calladine A., Fourqurean J.W., Heck K.L., Hughes A.R., Kendrick G.A., Kenworthy W.J., Short F.T., Williams S.L.,* (2009). Accelerating loss of seagrasses across the globe threatens coastal ecosystems. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 106:12377-12381.

- Paginas Web de Voluntariados internacionales:
www.seagrassnet.org (Seagrass Net);
www.seagrasswatch.org (Seagrass Watch).