



# ESTUDIO

## LA SITUACIÓN DE LAS REDES DE PESCA Y EL MEDIOAMBIENTE



UNIÓN EUROPEA  
FONDO SOCIAL EUROPEO  
*El FSE invierte en tu futuro*



Acción gratuita cofinanciada por el Fondo Social Europeo

## Proyecto Eco-Redes

### *Estudio de la situación de las redes de pesca y el medio ambiente*

#### RESUMEN

El potencial de los materiales biodegradables y en concreto de los poliuretanos, considerados los polímeros de mayor gama de aplicaciones, ha generado en el sector pesquero unas expectativas de cara a su utilización en la solución de un problema medio ambiental derivado del abandono de los aparejos de pesca que causan, en todo el mundo, enormes daños a los recursos pesqueros. Para este estudio se han visitado más de 20 puertos, empresas y técnicos de sector a lo largo del último año, en muchas de estas visitas se ha recopilado valiosa información sobre el uso que se hace de las redes y aparejos de pesca, incluso de su reciclaje, pero tan sólo algunas referencias a las redes biodegradables. También se han realizado varios seminarios y entrevistas con especialistas de diversos ámbitos para obtener una visión de conjunto del potencial real de los materiales biodegradables en la fabricación de redes de pesca.

**Palabras clave:** poliuretanos, redes, biodegradables.

#### ABSTRACT

The potential of biodegradable materials and specifically of polyurethanes, polymers considered greater range of applications has resulted in fisheries expectations towards their use in solving an environmental problem resulting from the abandonment of gear fishing, causing worldwide, extensive damage to fish stocks. For this study we have visited more than 20 ports, companies and technicians of the sector over the last year, many of these visits has collected valuable information on the use made of nets and tackle, including their recycling, but only a few references to biodegradable nets. Also there have been several seminars and interviews with experts from various fields to obtain an overall view of the real potential of biodegradable materials in the manufacture of fishing nets.

**Key words:** polyurethanes, nets, biodegradable.



UNIÓN EUROPEA  
FONDO SOCIAL EUROPEO  
El FSE invierte en tu futuro



## Proyecto Eco-Redes

### Índice

Introducción	5
Metodología	6
Situación de partida	
En el mundo	7
En España	8
En Galicia	10
Objetivos del estudio	12
Estudio del número de Redes necesarias.	14
Estudio del número de Redes consumidas.	17
Posibilidades del aprovechamiento de las redes.	18
Las posibilidades del reciclaje.	20
Materiales biodegradables existentes.	22
Definición de polímero	25
Polímeros biodegradables	27
Entrevistas	
CETMAR	28
Geral - Cadilhe & Santos, Lda	30
María do Carme García Negro	33
Eutimio	37
Asoar - Armega	45
CEMMA	48
Federación Galega de Confrarías de Pescadores	52
Secretaría Xeral do Mar	53
Grupo jjChicolino	55
Conclusiones del estudio	58

## Proyecto Eco-Redes

### Anexos

**Maria do Carme García Negro:** “Informe sobre profesionalización 65 /mellora e capacitación profesional das redeiras galegas. Procura de alternativas para a súa situación laboral.”

**Patente** “Filamento de resina de acido poliglicolico y procesos para 73 producirlo”



UNIÓN EUROPEA  
FONDO SOCIAL EUROPEO  
El FSE invierte en tu futuro



## Proyecto Eco-Redes

### Introducción

El estudio sobre la situación de las redes de pesca y el medio ambiente está en el corazón del proyecto Eco-Redes que se enmarca dentro de las iniciativas del Programa empleaverde y la Fundación Biodiversidad, el objetivo que se pretende con la realización de un proyecto de estas características, es el fomento del uso de redes de pesca más respetuosas con el medio marino que aseguren la supervivencia de los recursos pesqueros.

Así, formando a las redeiras en el uso de este tipo de materiales y realizando medidas de concienciación en el sector de la pesca, se pretende conseguir que la pesca fantasma desaparezca o, al menos, disminuya de gran manera, mediante el empleo de medidas innovadoras para continuar en el camino correcto en relación a la conservación del medio marino.

Al mismo tiempo, el proyecto Eco-Redes pretende dotar al sector de nuevas vías de crecimiento, ya que este tipo de redes pueden ser empleadas tanto en el mar como en acuicultura y piscifactoría, ya que con la situación actual del mar, en el que la pesca fantasma y la pesca masiva están acabando con sus recursos, la creación de nuevas opciones de trabajo acorde con el medioambiente se hacen imprescindibles para evitar la desaparición del sector. Y es que, a pesar de que cada vez disminuyen los recursos del mar, el consumo de pescado va en aumento, por lo que es el sector el que tiene que apostar por nuevas medidas de desarrollo.

Si bien inicialmente el estudio estaba orientado al uso de los materiales biodegradables en la fabricación de redes y aparejos de pesca, la realidad del sector y del estado del arte de estos materiales así como de la tecnología asociada a los mismos, ha empujado el estudio hacia otras alternativas que permiten la consecución de objetivos parejos, esto es la elaboración de redes de pesca que impidan o dificulten su abandono y por lo tanto el daño ambiental consecuencia del mismo.

Del mismo modo, y a medida que se ha ido avanzando en el estudio, nuevas oportunidades de negocio y de empleo se han identificado dentro del sector, por lo que este estudio se presenta como un primer paso, o un acercamiento a un contexto complejo y plural donde los diferentes agentes implicados, pescadores, redeiras, administración, técnicos, comerciantes, empresarios y la sociedad en su conjunto despliegan unas interacciones con el entorno marino tan apasionantes como diversas.

## Proyecto Eco-Redes

### Metodología del estudio

Para la elaboración de este estudio hemos tenido que adaptarnos al entorno y a las circunstancias propias del sector pesquero gallego, partiendo de un análisis primario de las escasas fuentes de documentación existentes, hemos establecido un completo programa de visitas, entrevistas y acciones de campo para recoger las impresiones, comentarios y valoraciones de todos los agentes implicados en el sector de la pesca artesanal.

Se ha buscado, desde el primer momento, recoger la información de todos los agentes implicados, desde los profesionales que trabajan a diario con los materiales objeto de este estudio, hasta las administraciones que deben vigilar y regular el cumplimiento de las normativas, pasando por los técnicos y por los empresarios cuyo trabajo se centra y depende de la explotación de los recursos marinos.

De todos ellos hemos recibido un trato amable y una colaboración valiosa, y para todos ellos es nuestro agradecimiento y nuestra mayor consideración, si bien cada uno, desde su visión del problema de la sobreexplotación de los recursos pesqueros, ha aportado su particular punto de vista, su criterio profesional o técnico y su interpretación de las responsabilidades en las posibles soluciones del problema.

De extraordinario valor son algunas de las entrevistas que hemos llevado a cabo con marineros que realizan labores clandestinas, de los que no podemos dar más datos por cuestiones obvias, pero que ratifican y testimonian una realidad políticamente incorrecta que habla de la necesidad de modificar no sólo los equipamientos, sino también las conductas, por lo que debemos pensar en la formación y en la educación como fundamentales a la hora de establecer un nuevo modelo de relación con el entorno, también el marino.

Con toda la información resultante de este trabajo de campo hemos elaborado este informe, con el objetivo de que sirva de base para desarrollar futuras acciones que ayuden a reducir el impacto que causan las redes y aparejos de pesca abandonados o perdidos en los fondos marinos, pero también con la idea de abrir nuevos caminos y explorar nuevas soluciones que den respuesta a las necesidades del sector.



UNIÓN EUROPEA  
FONDO SOCIAL EUROPEO  
El FSE invierte en tu futuro



## Proyecto Eco-Redes

### Situación de partida en el mundo

De acuerdo con un informe elaborado por la FAO y el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA)<sup>1</sup>, el abandono de redes de pesca en los mares del planeta no hace más que empeorar la cruda situación actual debido a la escalada de operaciones de pesca y a que estas redes están fabricadas cada vez mejor con materiales sintéticos que duran muchas decenas de años antes de estropearse. Según este demoledor informe, el 10% de todos los residuos marinos son redes fantasma, lo que arroja la sobrecogedora cifra de 640.000 toneladas de redes que se abandonan con el consiguiente impacto en la vida marina. El resto de los residuos, casi 6 millones de toneladas de plásticos son tiradas por la borda por los barcos mercantes y transatlánticos, así como por vertidos de desechos desde las costas.

**Lo que arroja la  
sobrecogedora cifra  
de 640.000  
toneladas de redes  
que se abandonan  
con el consiguiente  
impacto en la vida  
marina**

De acuerdo al estudio, el problema del equipo de pesca abandonado, perdido o descartado de alguna manera, (ALDFG por sus siglas en inglés) está empeorando debido al incremento en la escala de las operaciones de pesca global y la introducción de equipo de alta

duración fabricados con materiales sintéticos de gran durabilidad.

Hoy, las redes agalleras de fondo son las más frecuentemente citadas como un problema. El borde inferior de estas redes es anclado al suelo marino y pequeños flotadores son colocados en su borde superior, con lo que se forma una pared vertical de red que puede medir de 600 a 10 000 metros de largo. Si una red agallera es abandonada o perdida, puede continuar pescando sola por meses - y a veces años - indiscriminadamente matando peces y otros animales.

La mayor parte del equipo de pesca no es descartado deliberadamente sino perdido en tormentas o fuertes corrientes o como resultado de "conflicto de

<sup>1</sup> [http://www.fao.org/fileadmin/user\\_upload/newsroom/docs/Ghost\\_fishing\\_report.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/newsroom/docs/Ghost_fishing_report.pdf)

## Proyecto Eco-Redes

equipo", por ejemplo, pescando con redes en áreas donde hay trampas de fondo con las cuales pueden enredarse.

Si el problema con los equipos de pesca abandonados o perdidos es grave, no lo es menos el de un "continente" de basura que se extiende desde California (EEUU) hasta Japón. Esta masa flotante podría contener 100 millones de toneladas de basura, entre las cuales habría redes y cuerdas de los equipos de pesca abandonados y perdidos. El oceanógrafo norteamericano que descubrió la "gran mancha" se llama Charles Moore afirma que está formada por toneladas de desperdicios. Marcus Eriksen, director de investigación estadounidense, la define con un símil muy gráfico, sopa de plástico, que podría tener unos efectos devastadores sobre la población marina ya que, se calcula que su impacto contaminante provocará la muerte de más de un millón de pájaros marinos y de 100.000 mamíferos acuáticos cada año.

Esta gigantesca "mancha de basura" que flota en el océano Pacífico parece estar creciendo de una manera alarmante con un tamaño dos veces el territorio de Estados Unidos. Éste nuevo continente, que se ha convertido en el mayor vertedero del mundo, ya cubre cerca de 500 millas de la costa de California, rodea Hawai y se extiende hasta casi Japón.

### En España

Cerca de nuestras costas, en El Mediterráneo también están saltando todas las alarmas, ya que, en las mediciones realizadas, se han detectado la mayor concentración de hidrocarburos y residuos plásticos de todos los mares del planeta. La mayor parte de la contaminación que llega a sus aguas procede de actividades que se hacen en tierra firme. Cada año se vierten al mar 400.000 toneladas de hidrocarburos de forma clandestina

Estas cifras se ven respaldadas por varios informes e investigaciones realizadas por organizaciones ecologistas en los últimos años. En sus aguas es tan fácil ver residuos plásticos como restos de hidrocarburos que proceden, sobre todo, de tierra firme. Las asociaciones ecologistas que firman estos estudios advierten de los perjuicios de esta contaminación, que puede llegar a repercutir en la salud humana. Las zonas con más residuos del Mediterráneo coinciden con los grandes puertos. Así ocurre en España, por ejemplo, con los de Algeciras y Barcelona. Las complejas soluciones a este problema dependen de responsabilidades dispersas entre las administraciones de varios países.





UNIÓN EUROPEA  
FONDO SOCIAL EUROPEO  
El FSE invierte en tu futuro

PROGRAMA  
**e**emplea  
verde  
2007-2013



## Proyecto Eco-Redes

Vertidos ilegales, descuidos humanos, causas naturales y transporte masivo de mercancías hacen que casi todo lo que está vivo en los mares españoles corra peligro de contaminarse o incluso de desaparecer. Esta es la realidad que los activistas de las asociaciones ecologistas llevan tiempo denunciando.

En un último informe la asociación ecologista Greenpeace advierte, sobre todo, del peligro que suponen los plásticos para la vida en los mares. Hace una recopilación bibliográfica de diversos estudios publicados en los últimos 15 años, que aunque de diversa naturaleza y con dispares enfoques, dejan un balance rotundo, el Mediterráneo es el líder indiscutible de la suciedad mundial.

## Proyecto Eco-Redes

### En Galicia

Galicia presenta un litoral surcado por numerosas rías, donde se deja sentir la acción del mar. Su costa presenta grandes contrastes, entre las formas suaves de As Mariñas y los impresionantes acantilados de la Costa da Morte.

Pese a contar con un privilegiado paisaje, Galicia no cuida su costa. Esta triste realidad ha sido reconocida incluso en instancias europeas. Cada año son menos los espacios que quedan vírgenes en una franja litoral, donde la contaminación, las construcciones ilegales y las instalaciones náuticas que destruyen las playas gallegas aumentan, sin que a ningún responsable parezca importarle su desaparición. Impresionantes parajes como la Costa da Morte, se ven expuestos a alteraciones irreversibles de su paisaje.

Si el cuidado que se pone en la costa es poco, no parece que en sus aguas se tenga más, pese a que son reconocidas como uno de los principales atractivos turísticos de Galicia y a la importante fuente de ingresos económicos que representan, las 19 rías gallegas aún soportan 864 puntos de vertido, de los cuales en casi la mitad de los casos, un total de 453, se ha detectado la existencia de contaminación.

En las rías de Arousa y de Vigo se sitúan casi la tercera parte de estos focos, con 159 y 116, respectivamente, mientras que en la Ría de Muros-Noia localiza 105; en la Ría de Pontevedra 62; en la de Ferrol 77; y en la de A Coruña 52. No todos estos vertidos son perjudiciales y muchos son inevitables, como ocurre con las aguas pluviales, pero los niveles de contaminación siguen siendo alarmantes como ponen de manifiesto estos datos.

La contaminación de las costas gallegas es tremendamente preocupante: a la importante actividad industrial que se desarrolla en la franja litoral, caracterizada por una escasa o nula depuración, hay que unir que a estas costas vierten más de 20 emisarios submarinos - tuberías que evacuan aguas residuales urbanas e industriales cientos de metros mar adentro -, que importantes municipios costeros no cumplen la normativa de Aguas

Por fortuna, desde el gobierno autonómico se ha apostado por tomar conciencia del problema de la contaminación de las rías gallegas



UNIÓN EUROPEA  
FONDO SOCIAL EUROPEO  
El FSE invierte en tu futuro



## Proyecto Eco-Redes

Residuales, que existen cuatro grandes puertos comerciales que no cuidan sus vertidos y que tres de sus rías - las de Vigo, Pontevedra y Arousa - están gravemente contaminadas por metales pesados. A la vista de estos escalofriantes datos, Galicia debería hacer un esfuerzo para luchar contra la contaminación, un cáncer que afecta de manera muy grave a la costa y a todas las actividades que de ella dependen (pesca, marisqueo, turismo...).

Por fortuna, desde el gobierno autonómico se ha apostado por tomar conciencia del problema de la contaminación de las rías gallegas, y se ha propuesto conseguir de aquí al horizonte del año 2015, a través de varios planes a escala adecuada, una solución. Así, con una inversión total de 5,52 millones de euros, se han licitado seis planes de saneamiento local en las rías gallegas, que son: el de los ayuntamientos de Ribeira y Pobra do Caramiñal; el de Boiro y Rianxo; el de la Ría de O Burgo; el de Vilanova, Cambados y A Illa de Arousa; el de Vilagarcía y Catoira; y el de Sanxenxo, Meaño y O Grove, esto abre una puerta a la recuperación de la salud de nuestras Rías.

## Proyecto Eco-Redes

### Objetivos del estudio

Los objetivos del estudio se centran en analizar y diagnosticar cual es el contexto del sector pesquero gallego en lo que respecta al uso de los aparejos de pesca en la flota artesanal. Particularmente, sobre las posibilidades de que este sector utilice redes y equipos de menor impacto medioambiental, dado que se producen problemas cada vez mayores con las redes de pesca y sedales cortados desechados que se acumulan en los fondos de las rías, con los que se enredan los peces, pájaros y mamíferos marinos, causándoles la muerte o lesiones. Por consiguiente, en este sentido, es muy deseable una mejora en la fabricación de redes, tales como el uso de materiales biodegradables, al menos desde el punto de vista de la conservación del medio ambiente y protección de la naturaleza.

Teniendo en cuenta todo esto, la Federación Galega de Redeiras "O Peirao", a través de un proyecto de la Fundación Biodiversidad, ha llevado a cabo este estudio para determinar el potencial real que actualmente tienen estos materiales sintéticos para la elaboración de artes de pesca respetuosos con el medio marino.

Este estudio se ha desarrollado a lo largo de un año, a través de entrevistas con expertos, técnicos de la administración, investigadores, marineros y empresarios del sector. Paralelamente se han consultado fuentes de documentación con el fin de reunir la información más completa que permita alcanzar unas conclusiones realistas sobre el potencial de los materiales biodegradables en la elaboración de redes y aparejos de pesca.

La hipótesis de partida es mejorar la gestión de las redes y aparejos de pesca, esta mejora podría ir encaminada a la fabricación de redes biodegradables, cuyo uso generalizado podría reducir el daño del equipo abandonado al acortar el tiempo en que estos aparejos podrían seguir capturando peces. Una de las vías de investigación en la búsqueda de soluciones para este problema, está en los llamados poliuretanos, considerados los polímeros de mayor gama

alcanzar unas  
conclusiones  
realistas sobre el  
potencial de los  
materiales  
biodegradables en  
la elaboración de  
redes y aparejos de  
pesca.



UNIÓN EUROPEA  
FONDO SOCIAL EUROPEO  
El FSE invierte en tu futuro



## Proyecto Eco-Redes

de aplicaciones, y cuyo desarrollo ha generado en el sector pesquero unas importantes expectativas de cara a su utilización en la solución del problema medio ambiental derivado del abandono de los aparejos de pesca.

Pero este estudio ha encontrado otras vías alternativas para desarrollar redes de pesca que producen un menor impacto ambiental cuando son abandonadas o perdidas, y sobre esta nueva vía se ha centrado gran parte del esfuerzo investigador desarrollado a lo largo de todo el ciclo del proyecto.

## Proyecto Eco-Redes

### Estudio del número de Redes necesarias.

De los datos del Registro de Buques y del grado de utilización de redes según el tipo de embarcación y arte a que se dedica, se puede realizar una aproximación a la demanda de aparejos y redes confeccionados por redeiras en Galicia, toda vez que las redeiras se dedican (en la inmensa mayoría) a las artes menores.

Considerando que cada red consta de:

- a) artes menores: un promedio de 20 aparejos/piezas por TRB.
- b) palangre: un promedio de 20 aparejos/piezas por barco (las redeiras sobre todo se dedican al palangrillo), ya que la longitud media de la red es 1000 m. y el aparejo de 50m.
- c) enmalle rasco volanta: un promedio de 20 aparejos/piezas por TRB.
- d) cerco: 10 aparejos/piezas por barco.

Además, considera que cada barco lleva a bordo un promedio de 5 redes, saliendo 4 mareas al mes, teniendo que reparar 1 red por marea (4 redes/mes). La reparación de la red se estima que alcanza al 45-50 % de la misma.

De las respuestas obtenidas en las reuniones con redeiras y sus representantes, se puede establecer una carga media de trabajo para las redeiras (en horas) según el tipo de aparejo a montar:

- 1 aparejo de rascos = 2,5 horas de trabajo de redeira.
- 1 aparejo de betas = 4 horas de trabajo de redeira.
- 1 aparejo de trasmallo = 6 horas de trabajo de redeira.
- 1 aparejo de miños = 4 horas de trabajo de redeira.
- 1 aparejo de volantas = 2,5 horas de trabajo de redeira.
- 1 aparejo de xeito = 30 horas de trabajo de redeira.

Por otro lado, las propias redeiras hacen una estimación de carga de trabajo que tendría una embarcación tipo, en cuanto a la confección y reparación/mantenimiento de sus redes y aparatos, a lo largo del año:

- 1 barco de cerco: 1 redeira/año en jornada normal (8 horas/día de lunes a viernes).



UNIÓN EUROPEA  
FONDO SOCIAL EUROPEO  
El FSE invierte en tu futuro



## Proyecto Eco-Redes

- 1 barco de enmalle: 1 redeira/año en jornada normal (8 horas/día de lunes a viernes).
- 1 barco de rasco: 1 redeira/año en jornada normal (8 horas/día de lunes a viernes).
- 1 barco de palangre: 3 redeiras/año en jornada normal (8 horas/día de lunes a viernes).

Con estos datos, usando el factor de conversión más apropiado para cada arte, se obtiene la siguiente carga de trabajo:

### ARTES MENORES

Pontevedra:

20 aparejos/TRB x 2,05 TRBs/barco x 2.977 barcos = 122.057 aparejos.

A Coruña:

20 aparejos/TRB x 2,84 TRBs/barco x 1.441 barcos = 81.849 aparejos.

Lugo:

20 aparejos/TRB x 6,30 TRBs/barco x 103 barcos = 12.798 aparejos.

### ENMALLE - RASCO - VOLANTA

Pontevedra:

20 aparejos/TRB x 39,50 TRBs/barco x 1 barco = 790 aparejos.

A Coruña:

20 aparejos/TRB x 24,76 TRBs/barco x 31 barcos = 15.351 aparejos.

Lugo:

20 aparejos/TRB x 249,52 TRBs/barco x 1 barco = 4.990 aparejos.

### CERCO

Pontevedra:

10 aparejos/TRB x 6,83 TRBs/barco x 292 barcos = 19.943 aparejos.

## Proyecto Eco-Redes

A Coruña:

10 aparejos/TRB x 32,44 TRBs/barco x 66 barcos = 21.410 aparejos.

Lugo:

10 aparejos/TRB x 49,70 TRBs/barco x 11 barcos = 5.467 aparejos.

### PALANGRE

Pontevedra: 35 barcos x 3 redeiras/año = 105 redeiras.

A Coruña: 30 barcos x 3 redeiras/año = 90 redeiras.

Lugo: 77 barcos x 3 redeiras/año = 231 redeiras.

De las entrevistas realizadas en los diferentes puertos de Galicia, contrastadas con datos publicados en diferente medios (no existen estadísticas oficiales al respecto), se extrae la cifra aproximada de 440.000 aparejos que se necesitan en Galicia en la pesca de bajura y cuya elaboración y reparación implica a más de 700 mujeres que no tienen relevo generacional, lo que plantea un problema a medio plazo y un drama a plazo largo.

de redes para la pesca en artes menores. Hay que tener en cuenta, a la hora de hacer algún tipo de estimación, que los hombres que se dedican a la fabricación de redes para la pesca, confeccionan redes para pesca de altura y arrastre (grandes redes y aparejos), es decir, no se dedican a artes menores.

Además, en este último caso, la mayoría de hombres trabajan por cuenta ajena en empresas del sector, siendo el intrusismo inexistente.





UNIÓN EUROPEA  
FONDO SOCIAL EUROPEO  
El FSE invierte en tu futuro



## Proyecto Eco-Redes

### Estudio del número de Redes consumidas.

Por lo que respecta a la gestión de las redes y aparejos de pesca, la situación en base a los datos anteriores, según un estudio de la Federación Galega de Redeiras "O Peirao" en Galicia de utilizan cada año casi 450.000 aparejos de pesca.

Calculando el número de barcos censados en Galicia (separando los barcos por actividad y calculando el número de redes según el TRB de las embarcaciones) este sería el desglose de las redes utilizadas por los barcos gallegos en función del tipo de arte:

	ARTES MENORES	ENMALLÉS, RASCOS, VOLANTAS	PALANGRE	CERCO
Redes por Año según barcos censados en Galicia	216.704	21.131	203.418	No se cambian los aparejos todos los años, pero se reparan

Esta información ha sido calculada en relación a un año, y siempre teniendo en cuenta en número de redes máximo que los barcos pueden llevar en sus embarcaciones, no se deja constancia del número de redes ilegales que también acompañan en muchos casos a los barcos de pesca ni las redes de pesca furtiva, lo cual multiplicaría el número de aparejos.

Teniendo en cuenta los porcentajes de estas redes que cada año se reponen y el escaso número de las que se reciclan, deja entrever el enorme número de aparejos que terminan en el mar de las costas de Galicia.

## Proyecto Eco-Redes

### Posibilidades del aprovechamiento de las redes.

Los residuos del sector pesquero, como las redes en desuso o los plásticos, tanto los botes como las bolsas, pueden ser aprovechados para su reciclaje, los usos son diversos, pero ya existen precedentes, tal y como veremos en la entrevista con el grupo JJChicolino, que demuestran que este tratamiento alternativo de los desechos, es viable y rentable, por lo tanto, es sólo una cuestión de tiempo que estos procesos se generalicen. Es fundamental que este tiempo no sea demasiado largo o corremos el riesgo de quedarnos atrás en el nuevo modelo de gestión energética que se está empezando a poner en marcha.

Las redes y plásticos son susceptibles de convertirse en combustibles para su uso en maquinaria tras pasar por diferentes procesos químicos. Los principales resultados de estos tratamientos son el ecodiésel o el gas, que puede generar a su vez energía eléctrica si se inyecta en turbinas con capacidad para generar electricidad.

Otra posibilidad es utilizar estos residuos para producir textiles, tejidos cuyas características: alta resistencia a la tensión y al desgaste, alta flexibilidad, impermeables y sobre todo muy ligeros, son constatables en una nueva marca de productos de alta calidad e innovador diseño que se encuentra ya en el mercado con el nombre de Ecoalf, son a su vez íntegramente reciclables y están libres de PVC como soporte. Los productos que tiene a la venta Ecoalf son una amplia gama de productos de moda y confección que incluye bolsos, zapatillas, chaquetas, anoraks o maletas, mochilas, bandoleras, neceseres y fundas de ordenador, entre otros artículos.

Según los responsables de Fun&Basics, la empresa que fabrica estos textiles, por cada metro de tejido Ecoalf 1.0, se ha reciclado un total de 70 botellas de 75 centilitros. Además, se ahorra un 20% de agua y un 50% de energía, al mismo tiempo que disminuye un 60% la polución. Cabe destacar el beneficio para el Medio Ambiente de reciclar redes pesqueras, que en numerosas

**Las redes y plásticos son susceptibles de convertirse en combustibles para su uso en maquinaria tras pasar por diferentes procesos químicos.**



UNIÓN EUROPEA  
FONDO SOCIAL EUROPEO  
El FSE invierte en tu futuro



## Proyecto Eco-Redes

ocasiones son arrojadas al mar cuando ya no son útiles. Por cada 1.000 kilogramos de red de pesca reciclada, que sirven para fabricar unos 600 metros de tejido, se ahorra la emisión de CO<sub>2</sub> equivalente a un coche recorriendo 10.000 kilómetros.

Otro de los usos posibles de las redes de pesca es la producción de granza de poliéster o polietileno que luego se utiliza para la fabricación de una gran cantidad de productos de uso cotidiano.

En algunos casos también se combinan distintos tipos de resinas para obtener compounds técnicos destinados a la fabricación de piezas con requerimientos especiales en cuanto a resistencia, flexibilidad, profundidad, etc.



El proceso para producir la granza se puede resumir en las siguientes etapas:

- Selección y separación en origen de los distintos tipos de producto a reciclar
- Triturado y lavado desechando cuerpos extraños como papel o cartón
- Extrusión con o sin compound y granceado
- Control de calidad de la granza resultante analizando multitud de parámetros como viscosidad (M.C.I.), peso específico, color, uniformidad de la partida, etc.

De esta manera se consiguen granzas y compounds técnicos específicos para los distintos tipos de transformación:

### MOLDEO POR INYECCION

- LD baja densidad
- SP compound HDPE+PP+LDPE
- SPF compound PP+HDPE+LDPE
- RDT HDPE tapones envases detergente

### EXTRUSION

- RD Filler especial membranas de relleno

## Proyecto Eco-Redes

- RD envases soplados
- TS envases soplados
- TST envases soplados detergente + carbon black + antioxidante

### SOPLADO

- TS COR envases soplados filtrado a 160 micras

Estos son sólo algunos de los posibles reciclajes de los residuos del sector pesquero, como lo son también de otro tipo de residuos, esta tendencia al reaprovechamiento de materias primas debe suponer un cambio en el modelo de explotación, tanto pesquero como terrestre encaminado a desarrollar ciclos de vida de los materiales que reduzcan la contaminación por vertido de desechos.

### Las posibilidades del reciclaje.

Mares y océanos dan cada vez menos pesca, lo que reduce la capacidad de generar riqueza del sector pesquero, y ofrecen, a cambio, grandes cantidades de restos y desechos plásticos. En este momento existen dos “continentes” de plástico flotando en los dos mayores océanos del planeta, con incontables efectos indeseables. Un doble problema cada vez más agudo para el que debemos encontrar una solución, puesto que la reducción de los caladeros responde tanto a la sobre explotación como a la contaminación. La Unión Europea, ha propuesto, a través de su comisaria de pesca, la griega Maria Damanaki, que los marineros pesquen los residuos plásticos. Esta propuesta, que en principio puede no parece seria, tiene dos ventajas nada despreciables. Por una parte, quizá la más obvia, se reducirá la contaminación sólida de los mares, por otro lado, los pescadores podrán trabajar en épocas de veda. A falta de otras reacciones, la patronal europea de reciclado de plásticos aplaude la iniciativa. Pescadores e industriales, acompañados de autoridades locales y europarlamentarios, tienen previsto lanzar a finales de mes un proyecto piloto sobre pesca de plástico en la Costa Azul.

La idea, que no es una iniciativa legislativa ni un plan que la Comisión pretenda imponer a los Gobiernos, es solo una sugerencia sin apenas eco en las capitales europeas, que como administradoras del Fondo Europeo de la Pesca (FEP) tienen la última palabra. España dispone de 1.131 millones de euros con cargo a ese fondo para el periodo 2007-2013. La Administración



## Proyecto Eco-Redes

pesquera española valora esta iniciativa, que "permite diversificar la actividad pesquera en determinados periodos, como son las vedas; supone una renta complementaria al colectivo de pescadores y un indiscutible beneficio medioambiental". Además, dicen en el Ministerio de Medio Ambiente, "los pescadores tienen una amplia experiencia y un profundo conocimiento del medio marino y, en este sentido, pueden ser piezas clave para actuar en este tipo de nuevas actividades".

El sector del reciclado de plásticos de Alemania, Francia y Dinamarca se ha apuntado al plan y ya están movilizados, España todavía no ha reaccionado. En 2010 se pagaron en Francia, y con apoyo del fondo, 375 euros por tonelada de plásticos recuperada y se recogieron unas 1.000 toneladas, eran desechos capturados sin intención por las redes de los pescadores, a quienes ahora la Asociación Europea del Reciclaje de Plásticos (EuPC) quiere, con ayuda de la Comisión y sus subvenciones pesqueras, ver convertidos en pescadores expertos de basura flotante. La patronal habla de complementar el FEP con contribuciones propias para el pago de las redes especiales necesarias para el objetivo, que hoy cuestan 16.000 o 40.000 euros, según su tamaño.

La nueva red es una adaptación de la concebida para controlar vertidos de crudo, que ahora cercará y capturará plásticos y otros objetos flotantes. "La red está totalmente hecha de plástico", señala Alexandre Dangis, director de EuPC, en la web de la organización. "No captura peces y es 100% reciclable". La malla es un invento de Thierry Thomazeau, un antiguo pescador francés, quien calcula que con ella se pueden recoger entre dos y ocho toneladas de desechos flotantes, en función del tamaño del aparejo. Según él, "el plan podría crear nuevas oportunidades para los pescadores jóvenes que ahora lo pasan mal económicamente y dudan del futuro de esta profesión", declara en la misma web.<sup>2</sup>

Pero este es un problema de dimensiones sociales y es necesario trabajar desde sus orígenes y en múltiples frentes como la educación, los controles y sanciones, reducción de objetos que se pueden arrojar al mar, como las omnipresentes bolsas de plástico, claro que todo esto puede no ser suficiente, pero debemos trabajar para que lo sea. En todo caso, el Fondo Europeo de la Pesca ofrece al sector pesquero la posibilidad de desarrollar proyectos a favor de la conservación del medio marino, por ejemplo, el pescar plástico.

<sup>2</sup> Información extraída de notas de prensa.

## Proyecto Eco-Redes

### Materiales biodegradables existentes.

Existe una gran presión social, en estos momentos, que intenta disminuir la cantidad de elementos nocivos que arrojamamos al medio ambiente, una de las vías que se está desarrollando intenta que estos desechos sean lo más biodegradables posible.

Pero antes de hablar de productos biodegradables, aclaremos un poco más, en detalle, qué es o que hace degradable un producto. Cada una de las sustancias o materiales existentes posee una cierta duración de tiempo, la cual puede ser mayor o menor, en función de su composición química. Esto es, todos los materiales se degradan, bien por efecto de los agentes naturales, climáticos, lo que se denomina erosión, bien por el efecto de los agentes biológicos, lo que se denomina biodegradación. La biodegradación, se refiere pues, a la descomposición realizada por organismos vivos. Lógicamente, de este trabajo se encargan las bacterias, las cuales descomponen esos elementos, haciéndolos desaparecer, más o menos rápidamente. La biodegradabilidad por su parte, es la facultad que poseen de desintegrarse gracias a la acción de la naturaleza, a la tierra, sin causar daños al medio ambiente.

Entre los elementos biodegradables, encontramos que cada producto contiene varias sustancias biodegradables, principalmente las sustancias químicas, que sirven de alimentos para los microorganismos, que realizan diferentes procesos y sintetizan otros materiales orgánicos como los aminoácidos.

Para realizar esta desintegración, los microorganismos descomponedores, también llamados saprótrofos, que son microbios heterótrofos que rompen el material orgánico muerto y utilizan los productos de descomposición para aprovisionarse de energía al mismo tiempo que emiten moléculas inorgánicas simples, como dióxido de carbono y sales minerales, que pueden asimilar las plantas, emplean dos métodos, el aeróbico, que consiste en descomponer la materia en ambientes con oxígeno, es decir, al aire libre; o si no de manera anaeróbica, en entornos privados de oxígeno, con la materia enterrada o sumergida.

Por lo tanto, la biodegradabilidad depende mucho de los compuesto químicos y físicos que contenga la materia, así como del entorno donde se encuentre dicha sustancia. De los producidos por el hombre, en la actualidad existen muchos que no pueden degradarse de manera natural. Un ejemplo de esto es el vidrio.



UNIÓN EUROPEA  
FONDO SOCIAL EUROPEO  
El FSE invierte en tu futuro



## Proyecto Eco-Redes

Tenemos por tanto, los desperdicios orgánicos, restos de alimentos como por ejemplo una cáscara de banana, que dada su composición química, los microorganismos la asimilan rápidamente, desintegrándola en un tiempo que oscila entre varios días y tenemos los productos que tardan un período de tiempo en degradarse de 450 años, como por ejemplo el plástico de algunos embases. Es muy común que aquellos que tienen un periodo de degradación extremadamente largo se consideren no biodegradables.

Debemos saber, no obstante, que casi todos los elementos que utilizamos a diario, son biodegradables, el problema, es el tiempo que tardan en descomponerse. Es el caso de las redes de pesca abandonadas o perdidas que tardan en degradarse demasiado y el daño que causan es enorme.

Otro de los elementos biodegradables es el cartón, que es uno de los más utilizados, principalmente en los tetra brick (de las cajas de leche), el cual tarda 5 años en degradarse, desgraciadamente estos embases tienen también una lámina de aluminio y plástico, por lo que deben ser reciclados. El nylon también es muy utilizado y la duración de degradación es de 30 a 40 años, siendo también muy nocivo para el medio ambiente.

Para impedir la acumulación de compuestos no biodegradables en la naturaleza, existen dos soluciones que actualmente están siendo objeto de investigación: utilizar cepas microbianas que pueden atacar productos que se pensaba que no eran degradables, o bien desarrollar materiales biodegradables por cepas comunes.

Los plásticos biodegradables, realizados a partir de almidón de maíz o de trigo se están fabricando, actualmente, a escala industrial y son utilizados, por ejemplo, para las bolsas de residuos. La degradación de estos plásticos requeriría un período de seis a veinticuatro meses, bajo tierra o en el agua, según la tasa de incorporación de almidón.

Del mismo modo, los plásticos fabricados a base de centeno o de fibras comprimidas, completamente biodegradables, pueden reemplazar a los plásticos derivados del petróleo. Uno de ellos, a base de almidón de centeno, se presenta en forma de materiales granulados destinados a fabricación de platos.

Al modificarse la textura y el proceso de plastificación, se obtienen características técnicas como densidad, módulo de elasticidad, resistencia a

## Proyecto Eco-Redes

la tracción, deformación, etc. Las características de estos materiales son muy similares a las de los polímeros convencionales, de origen petroquímico.

Actualmente existen numerosos polímeros utilizados en aplicaciones donde se requieren características de biodegradabilidad. Algunos de ellos son estables, y son utilizados para aplicaciones permanentes, como el poli(metilmetacrilato) (PMMA), o el polietileno (PE). En los últimos años se han ido introduciendo los polímeros biodegradables, para aplicaciones temporales. Kulkarni et al. introdujeron en los años 60, el concepto de material bioabsorbible. Estos materiales tienen la capacidad de ser compatibles con el tejido humano y de degradarse cierto tiempo después de ser implantados dando lugar a productos que no son tóxicos y pueden ser eliminados por el organismo o metabolizados por éste. Generalmente, este grupo está representado por los polímeros biodegradables, aunque existen ciertos materiales cerámicos los cuales también son reabsorbibles.

En el contexto socioeconómico actual, debemos preocuparnos al máximo de utilizar productos que sean respetuosos con el medio ambiente, ya sean biodegradables o bien reciclables, aunque hoy en día casi todos lo son. Por lo tanto, debemos evitar, tanto como sea posible, los actuales tratamientos de residuos y deshechos, sobre todo en productos como el nylon y el plástico en general cuya incineración supone la contaminación de miles de litros de oxígeno a causa del CO<sub>2</sub>, o bióxido de carbono, además de otros componentes de los elementos.





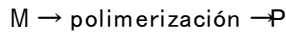
UNIÓN EUROPEA  
FONDO SOCIAL EUROPEO  
El FSE invierte en tu futuro



## Proyecto Eco-Redes

### Definición de polímero

El proceso químico por el cual ciertas moléculas de pequeño tamaño (monómeros) pueden reaccionar entre sí para dar una molécula de gran tamaño (macromolécula) con una constitución más o menos repetitiva (polímero), se conoce con el nombre de polimerización. La molécula de polímero se genera por reacción entre dos grupos funcionales que son reactivamente complementarios. Estas dos funciones pueden encontrarse en una misma molécula o en dos moléculas distintas. Un caso singular lo constituyen los enlaces múltiples (dobles y triples) que actúan por sí mismo como funciones complementarias.



Algunas definiciones básicas son las siguientes:

Monómero: molécula pequeña con funcionalidad igual o superior a dos.

Polímero: macromolécula formada por unidades constitucionales que se repiten de una manera mas o menos ordenada.

UCR: unidad constitucional repetitiva característica de un polímero.

Homopolímero: polímero constituido por una única unidad repetitiva.

Copolímero: polímero constituido por dos o más unidades repetitivas.

La estructura química de un polímero incluye la composición, la constitución molecular y el tamaño molecular.

La composición viene definida por la composición atómica y se expresa mediante el análisis elemental. Los polímeros orgánicos se caracterizan por la presencia inevitable de los átomos de carbono e hidrógeno. Otros átomos frecuentes, denominados heteroátomos, son el oxígeno, nitrógeno, azufre, fósforo, silicio y ciertos halógenos.

**se han realizado  
abundantes  
trabajos de  
desarrollo  
relacionados con  
filamentos  
biodegradables,  
para usar como  
materiales de pesca**

## Proyecto Eco-Redes

La constitución molecular determina de forma inequívoca la identidad de un polímero y comprende la constitución química, la arquitectura de la molécula y la configuración.

Una molécula de polímero consiste en una cadena ininterrumpida de átomos (esqueleto o cadena principal) a la que por lo general, se unen otros átomos o grupos de átomos (grupos laterales). El segmento de cadena que con tamaño mínimo puede representar exactamente la estructura del polímero, se conoce como unidad constitucional repetitiva (UCR). Los extremos de la cadena principal se apartan de la constitución química del polímero pero por lo general se ignora su existencia y sólo se toman en consideración cuando las cadenas contienen un número moderado de UCR.

El tamaño molecular se define mediante valores promedios, dado el carácter polidisperso que invariablemente tienen los polímeros. Los pesos moleculares pueden oscilar entre unos cuantos miles y varios millones, y en el caso de los polímeros fuertemente entrecruzados, se puede considerar que el peso molecular es infinito.

Por otro lado, la conformación se define como las diversas formas espaciales que puede tomar una molécula de polímero.

En función de las propiedades mecánicas que necesitan los compuestos que se emplean en la fabricación de los filamentos usados para materiales industriales, materiales agrícolas, materiales de pesca, y en particular las redes de pesca y sedales de pesca, se han usado resinas sintéticas, tales como poliamida, poliéster, poliolefina, cloruro de polivinilideno y fluoruro de polivinilideno. Sin embargo, estos filamentos de resina sintética compuestos por dichas resinas sintéticas apenas se descomponen en entornos naturales, de manera que si se tiran o se dejan como están, permanecen de manera casi indefinida en la naturaleza, planteando de esta manera, a las industrias y al medio, un grave problema ambiental.



UNIÓN EUROPEA  
FONDO SOCIAL EUROPEO  
El FSE invierte en tu futuro



## Proyecto Eco-Redes

### Polímeros biodegradables

En los últimos años, se han realizado abundantes trabajos de desarrollo relacionados con filamentos biodegradables, para usar como materiales de pesca, tales como sedales, redes de pesca, redes para piscicultura, o los usados como materiales agrícolas y materiales industriales con el objetivo de lograr que se degraden biológicamente tras su vida útil.

Este tipo de materiales biodegradables se usan también como materiales poliméricos para el uso médico, tales como suturas biológicamente absorbibles para cirugía física y pieles artificiales.

No obstante, ninguno de los filamentos biodegradables disponibles hasta la fecha presenta la elevada resistencia mecánica demandada para estos usos y la elevada biodegradabilidad deseada para reducir su impacto en el medio.

En concreto, en lo que respecta a los filamentos para sedales, donde el condicionante que más pesa es la resistencia a nudos, puesto que frecuentemente se usan en un estado anudado, el nivel está situado en una resistencia a tracción de al menos 750 MPa<sup>3</sup> y una resistencia a nudos de al menos 600 MPa que son los niveles mínimos de los filamentos de alta resistencia, tales como los de poliamida, poliéster y fluoruro de polivinilideno y un alargamiento a tracción del 10-50% que no es demasiado elevado o no demasiado bajo en vista de las propiedades prácticas, como sensibilidad, absorción al impacto y facilidad de manipulación.

A este respecto, encontramos en la documentación consultada durante este estudio, una referencia a una patente japonesa que cumple con estos requisitos para elaborar filamentos de alta resistencia y con propiedades biodegradables, concretamente proporcionar un filamento biodegradable de resina de ácido poliglicólico que satisfaga las propiedades prácticas representadas por resistencia a tracción y resistencia a nudos elevadas de forma combinada y un proceso para la producción del mismo, de la que se adjunta copia en este estudio.

<sup>3</sup> El megapascal (MPa), esto es 10<sup>6</sup>, equivale al N/mm<sup>2</sup>. Se utiliza generalmente para cálculo de cimentaciones y secciones resistentes en estructuras, donde las resistencias suelen darse en N/mm<sup>2</sup> y las tensiones o esfuerzos sobre el terreno en MPa.

## Proyecto Eco-Redes

### Entrevista con CETMAR

Tras la recopilación de toda esta información comenzamos los contactos con el fin de concertar las entrevistas y contrastar la documentación consultada.

Como Centro Tecnológico Marino, el CETMAR debía ser nuestro primer referente en este estudio, por lo que concertamos una entrevista con los técnicos para realizar un primer acercamiento a la problemática de las redes de pesca y al uso de materiales biodegradables en su elaboración.

Al comenzar la entrevista, planteamos a los técnicos todos los datos extraídos de la documentación y los artículos consultados, haciéndoles partícipes del objetivo del estudio. Los técnicos escucharon pacientemente toda nuestra exposición y reconocieron gran parte del material que les mostramos, se mostraron en todo momento muy interesados y muy comprensivos con nuestras demandas.

No tardaron, no obstante, mucho los técnicos del CETMAR en remojarnos nuestras expectativas con un cubo de agua fría, puesto que a pesar de toda la documentación consultada y de los datos tan esperanzadores sobre el potencial de los polímeros biodegradables, los técnicos fueron concluyentes, “no existe nada, a día de hoy, que cumpla esas condiciones”. Con estas palabras, nos abrieron los ojos sobre la enorme distancia que hay de los artículos y las investigaciones documentadas que conocemos y la realidad del sector pesquero.

Sobre este sector y sobre los diferentes agentes implicados pudimos conversar con ellos también, lo que nos permitió establecer una serie de objetivos importantes para el estudio, así como abrir la lista de temas a tratar en el mismo introduciendo nuevos e interesantes conceptos que tienen mucho que ver con el problema de los aparejos y las redes, entre los cuales se encuentran la revalorización y el reciclaje de los residuos pesqueros.

Fue el técnico de CETMAR, Xan Lueiro, quien nos habló sobre los diferentes proyectos que el centro tecnológico marino había llevado a cabo en relación con la gestión de residuos sólidos generados en los puertos pesqueros artesanales de Galicia.

Así mismo, también nos explicó las posibilidades de reciclaje de este tipo de materiales. De lo que nos contó, sacamos dos conclusiones, la primera es que la cantidad de restos y materiales que se desechan en los puertos es de una



UNIÓN EUROPEA  
FONDO SOCIAL EUROPEO  
El FSE invierte en tu futuro



## Proyecto Eco-Redes

dimensión muy importante, en algunos casos, realmente significativa como es el caso de las pilas, y preocupante dado el poder de contaminación que tienen este tipo de residuos. Por otro lado, nos quedó claro que es posible el tratamiento de un gran número de estos materiales con interés comercial para sectores como el plástico, concretamente, y de especial interés resulta el tratamiento de los aparejos de pesca que son desechados por los marineros o las redeiras, que pueden representar un nicho de negocio por su tratamiento y reciclado, ya que podrían ser el objeto de un servicio de recogida y almacenamiento para su posterior venta y tratamiento por industrias especializadas que en este momento no hay en Galicia.

Salimos de la reunión con un montón de nueva información, pero con una idea tan clara como inquietante, no hay nada biodegradable en estos momentos en el sector de la pesca, al menos que los técnicos del CETMAR conozcan, porque nosotros teníamos conocimiento de que existía en Portugal una empresa que se dedicaba a la fabricación de redes y que al parecer estaban muy interesados en los materiales biodegradables, así que con esta nueva esperanza nos decidimos a concertar una entrevista con ellos y a desplazarnos a Portugal.

## Proyecto Eco-Redes

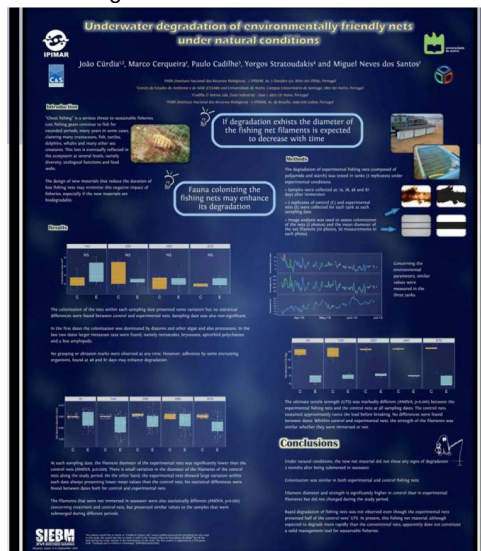
### Entrevista con Geral - Cadilhe & Santos, Lda

La entrevista con estos empresarios portugueses fue especialmente reveladora por lo que a los objetivos del estudio se refiere, puesto que nos hicieron partícipes de las conclusiones que obtuvieron de su propia investigación con los materiales biodegradables que empleaban para fabricar redes.

Sus palabras y sus conclusiones no hicieron sino confirmar lo que ya nos habían dicho los técnicos del Centro Tecnológico del Mar, pero ratificadas con un estudio basado en una serie de pruebas que habían realizado con el IPIMAR que es el Centro de Estudios Marinos de Portugal.

A este respecto, queremos recoger en este estudio, la investigación del IPIMAR y Geral - Cadilhe & Santos, Lda<sup>4</sup> por lo significativa que representa al disipar todas las dudas sobre el uso actual de los materiales biodegradables para la elaboración de redes de pesca, lo relevante de esta investigación hizo que quisiéramos tenerlos presentes en un Seminario donde nos expusieron las conclusiones de esta investigación.

“Fishing with any kind of net is the most widespread fishing procedure. As a consequence, in marine coastal areas the loss of nets is common but only recently has been pointed as matter of concern in coastal management. In fact, lost nets impact the marine environment by fishing target and non-target species but have also the potential to affect benthic communities. What is more, these effects may last for long periods of time as, at present, nets are mostly made of synthetic fibres (polyamides) that take long time to degrade in normal conditions. The use of different compounds may reduce the negative effects of ghost-fishing if their degradation times are significantly shorter than the common fibres, representing a potential mitigation measure concerning this environmental problem.



<sup>4</sup> "Underwater degradation of environmentally friendly nets under natural conditions" João Cúrdiaab, Marco Cerqueiraa, Yorgos Stratoudakisa & Miguel Neves Santos



UNIÓN EUROPEA  
FONDO SOCIAL EUROPEO  
El FSE invierte en tu futuro



## Proyecto Eco-Redes

The objective of the present work is to study the degradation of common fibres and a new mixture of plastic and starch in the marine environment. An ongoing experiment was conducted in small aquaculture tanks (3 similar tanks) using regular (polyamide) and experimental (new compound) nets in each tank. In each tank, samples of net filaments (3 replicates of each net type) were collected periodically (2, 4, 6, 8, 12, 16, 20 and 24 weeks) after the submersion of the nets. The fouling of the net fragments was assessed using qualitative information on the presence and abundance of certain biological groups, and quantifying the area of colonization. The diameter of the net filaments was also measured in both net types to assess the physical/chemical degradation of the filaments along time (10 photos for each replicate, 30 measurements in each photo). The resistance of both control and experiment filaments was tested with an instron. Oxygen saturation and temperature were measured daily in order to monitor the environmental conditions on the tanks and the variation of these parameters along time and within tanks.

The initial filament thickness (diameter) of the control net (polyamide) was 0.650.006mm and of the experimental net was 0.610.040mm (meanSD). The colonization of the nets was fast but also highly variable in each sampling period with no significant differences between the two net types. Along time, different organisms were found attaching the filaments, namely algae (mostly diatoms), protozoans, nematodes, copepods, bryozoans and amphipods but none of these faunal groups presented preference towards a specific net type. The use of the new net filament material will be discussed considering different scenarios, taking into account regional differences in use and environmental conditions."

El estudio se hizo sobre un compuesto biodegradable de poliamida (nylon) y almidón, este compuesto es el que se utiliza para la fabricación de las bolsas de supermercado. Las conclusiones de esta investigación son que no existe degradación en los materiales biodegradables en las condiciones a las que están sometidos en el fondo marino, puesto que estas no son las mismas que se dan en el entorno terrestre. Por un lado tenemos un entorno con menos luz, lo que dificulta la degradación de los materiales por radiación solar, por otra parte tenemos diferencias de grosor, puesto que los plásticos de las bolsas son notablemente más finos que los hilos de las redes y por último tenemos unos microorganismos muy diferentes en el medio marino y en el terrestre, todos estos factores hacen que la degradación sea prácticamente nula dentro de los tanques de agua salada donde se realizaron las pruebas.

## Proyecto Eco-Redes

Además de confirmar que en la actualidad no hay materiales que se adapten a los usos de las redes de pesca y que al mismo tiempo cumplan con el requisito de ser biodegradables, Cadilhe & Santos nos convencieron de que era poco probable que esta situación fuera a cambiar en breve, puesto que las investigaciones en este campo tenían una falta de fondos notable dada la actual situación económica.

Llegados a este punto, las opciones para el uso de materiales biodegradables en la elaboración de aparejos de pesca eran muy poco esperanzadoras, por lo tanto, la búsqueda de soluciones al problema con las redes abandonadas y su impacto en el medio tenía que ser abordado desde otras perspectivas, y por lo tanto, este estudio, sobre el potencial de las redes ecológicas tenía que abrirse a otras posibilidades más allá de las que ofrecían los materiales biodegradables, puesto que todos los datos eran concluyentes en cuanto a su potencial.

Si las redes abandonadas no pueden desintegrarse, lo mejor es que no queden redes abandonadas, por lo tanto, habría que pensar en soluciones para evitar perder estos equipamientos, ya sea dándoles valor o haciéndolos visibles.

Sobre este nuevo enfoque hacia el que se dirigió el estudio, se abrió una puerta que ofrecía una serie de ventajas, incluso mayores que las de las redes biodegradables, no obstante, presentaba también una serie de inconvenientes, algunos de los cuales se valoran también en este estudio.

**Este estudio, sobre el potencial de las redes ecológicas tenía que abrirse a otras posibilidades más allá de las que ofrecían los materiales biodegradables**





UNIÓN EUROPEA  
FONDO SOCIAL EUROPEO  
El FSE invierte en tu futuro



## Proyecto Eco-Redes

### Entrevista con Maria do Carme García Negro

Esta nueva vía, basada en el uso de dispositivos electrónicos para localizar y fijar la posición de las redes en el mar, surgió como consecuencia del trabajo de una investigadora de la Universidad de Santiago de Compostela que colabora con la Federación Galega de Redeiras.

La profesora Maria do Carme García Negro que da clases de economía en la Universidad de Santiago de Compostela había realizado un estudio para la Federación de Redeiras hace unos años sobre la situación de la profesión de estas artesanas y en dicho estudio, que se adjunta como anexo, se hace referencia a la posibilidad de identificar las redes como solución al problema del intrusismo profesional que padecen las redeiras.

Planteamos la reunión con la investigadora para hacerla partícipe de nuestros avances y para escuchar su opinión, en base a lo que ya sabíamos por la documentación consultada sobre su estudio.

Como es obvio, Maria do Carme no podía decirnos mucho sobre el tema de los materiales biodegradables, pero sí que nos explicó el enfoque sobre el uso de dispositivos de localización en las redes. Recogemos aquí un extracto del estudio donde se pone de manifiesto esta posible alternativa como solución al problema de las redes abandonadas:

#### **"3º-Proposta de solución con actuacións na política económica pesqueira**

Para isto fixémonos no Regulamento (CE) 1224/2009 de Réxime de Control Comunitario de cumprimento da PPC. No Título III, artigo 8 marcado das artes de pesca e no Título IV, capítulo IV, control dos medios técnicos, artigo 47, abre a posibilidade legal de vincular labor legal e controlábel das redeiras do cumprimento do labor e control das actividades pesqueiras, neste caso a desenvolver no ámbito da competencia exclusiva da Comuidade Autónoma.

Sería preciso, ao abeiro desta lexislación comunitaria de obrigado cumprimento, desenvolver unha normativa que obligue a que redes e aparellos a bordo dos barcos que faenan nas augas das rías leven un instrumento de identificación electrónica (chip) para coñecer, en cada caso, a procedencia e legalidade de construción do aparello, o cumprimento das

## Proyecto Eco-Redes

normas e medidas técnicas de pesca e a fácil identificación en caso de abandono e/ou uso ilegal.

Ese chip, de doada colocación en redes e aparellos, procedería de cada redeira legal e/ou agrupación de redeiras e garantiría calidade e procedencia. A disposición de cada instrumento debería de ser único e non transpoñíbel, garantindo, así mesmo, o seu uso asociado a unha lectura que denotaría procedencia e todas aquelas características que tecnicamente sexan precisas e desexábeis en cumprimento de garantía da súa orixe.

O feito de ser norma legal para faenar en augas galegas equipararía, polo lado da demanda de servizo das redeiras, a todas as embarcacións con licenza, a todos os usuarios de instalacións portuarias que usan fondos públicos en forma de calquera subvención a calquera que, cumprindo estes requisitos, teña que demostrar que tamén cumpre coa legalidade de aparellos, artes e redes, segundo os requirimentos legais. Así regulamentado polo lado da demanda e sometendo a lei (e as súas sancións) o cumprimento dos requisitos, conseguiríase un mecanismo que pasa a ser e obrigado cumprimento (e obxecto de inspección e sanción) polos demandadores-usuarios do traballo de construción/reparación de artes e redes.

O labor final pónoo polo tanto en mans da administración autonómica. Sobreentendemos que é ese o papel do regulador das condicións en que se desenvolve o traballo de todos os cidadáns e máis fortemente obrigado no caso de traballos feminizados, mal definidos, discriminados e infravalorados. Así o contemplan as máis recentes leis que, na busca da eliminación das condicións de discriminación por razón de sexo, tratan de modificar mediante as leis, a tendencia estrutural do mercado a sobreexplotar aos colectivos de mulleres que acceden ao traballo desde planos de grande inferioridade: sen profesión regulada, sen salario mínimo, sen historia de combate sindical, sen amparo legal as súas reivindicacións. Así o considero e para que así conste, á instancia da Federación Galega de Redeiras O Peirao, asino"

En este enfoque aparecen una serie de cuestións de una enorme transcendencia para las conclusiones de este estudio.



UNIÓN EUROPEA  
FONDO SOCIAL EUROPEO  
El FSE invierte en tu futuro



## Proyecto Eco-Redes

La utilización de este tipo de dispositivos en los distintos artes viene justificada, en opinión de la investigadora, por la doble necesidad de reducir el número de aparejos ilegales que se vienen utilizando y por el daño ecológico que producen aquellos que se pierden o que se dejan abandonados en el mar sin el control necesario.

Por una parte, las ventajas de este método, radican en que, puesto que sólo las Redeiras podrían colocar las identificaciones y los localizadores en los aparejos legales, se reduciría considerablemente el trabajo irregular dentro de este sector, al hacerse inviable elaborar aparejos sin estar legalmente dados de alta, puesto que estarían numerados e identificados como las matrículas de los coches, de tal forma que cada uno de ellos se asociaría a una profesional responsable de su colocación y a un barco, responsable de su gestión y uso. Por lo tanto, sólo las Redeiras, legalmente registradas, podrían realizar este tipo de aparejos, reduciendo así el impacto de los trabajadores ilegales dentro del sector de las redes.

**Sólo las Rederías  
podrían colocar  
las  
identificaciones y  
los localizadores  
en los aparejos  
legales**

Por otro lado, al estar identificadas y localizadas las diferentes redes, el número de aparejos se vería drásticamente reducido, al poder controlar de forma sencilla la posición y el número de redes que están en el mar en todo momento. Del mismo modo, la pérdida y abandono de las redes también se vería reducida ya que el barco podría localizar sus redes incluso cuando éstas se hubiesen movido de su emplazamiento, con el consiguiente beneficio para el medio marino.

En consecuencia, se trataría de colocar localizadores electrónicos en los equipos de pesca para permitir su recuperación en caso de pérdida. Este tipo de redes, localizadas con estos dispositivos, serían ecológicamente más respetuosas que las biodegradables, puesto que no se podrían perder y por lo tanto no quedarían a la deriva realizando pesca fantasma.

Este nuevo enfoque abre una posibilidad para producir equipos de pesca ecológicos y, al mismo tiempo, plantea una serie de incógnitas que tan sólo los especialistas podrían contestar. Cuestiones sobre la viabilidad técnica de

## Proyecto Eco-Redes

este tipo de dispositivos, y sobre las más importantes cuestiones relativas al coste de estos equipos, deben ser aclaradas por profesionales y técnicos que conozcan de primera mano esta realidad.

Por lo tanto buscamos a esos profesionales y localizamos una empresa especializada en la fabricación de sensores y localizadores para redes de pesca, con una larga trayectoria dentro del campo de la electrónica marina y concertamos una entrevista con EUTMIO S.L.



















































































































