



EQUIPO DE TÚNIDOS Y ESPECIES AFINES (GRANDES PELÁGICOS OCEÁNICOS) DEL CENTRO OCEANOGRÁFICO DE A CORUÑA (vers.10/03/2015)

1. INTRODUCCIÓN

El equipo de *otúnidos* y *especies afines* del Centro Oceanográfico de A Coruña nació en los años setenta del siglo pasado de la mano del Dr. Alberto González-Garcés el cual, junto con la aportación de otro personal de este Centro en sus diferentes facetas, con distintos roles y con muy dispares situaciones laborales (ver anexo), enfocaron su actividad inicialmente hacia el estudio del atún blanco (*Thunnus alalunga*) y sus pesquerías tradicionales -curricán y cebo vivo-, realizando además varias campañas de marcado convencional, iniciando en esos años una activa participación en el foro internacional ICCAT y realizando estancias en laboratorios de EEUU.

En esos años comenzaron los estudios sobre el pez espada (*Xiphias gladius*) y su por entonces, incipiente pesquería palangrera con base en puertos de Galicia, complementando estudios realizados desde el Centro de Fuengirola para las regiones Mediterráneo y Suratlántica española. La flota con base en Galicia pronto se convirtió en un subsector clave para esta Comunidad Autónoma, con unos 135 barcos operando en el año 2014 entre los océanos Atlántico, Índico y Pacífico los cuales aportan sobre el 20-25% de las capturas mundiales de esta especie. El estudio del atún blanco y pez espada y sus respectivas pesquerías -las cuales fueron estacionalmente complementarias en los inicios de la segunda- se mantuvo en este Centro del IEO hasta mediados de los 1990 con una participación muy activa de su personal en ICCAT, entre otros muchos temas sobre la problemática causada por el uso de las redes de enmalle a la deriva para la captura del atún blanco que concluyó con la prohibición de este arte por ICCAT y la UE. Desde esos años, se han priorizado los estudios sobre especies capturadas por el palangre de superficie. La marcha en abril de 1993 del Dr. Alberto González-Garcés a otro centro del IEO para asumir otras responsabilidades, hizo que los estudios y las responsabilidades recayeran sobre otro personal de este Centro.



Figura 1. Muestreos de pez espada (*X. gladius*), foto izquierda, and ñquellaö o tintorera (*P. glauca*), foto derecha, realizados por personal del IEO sobre los desembarcos realizados en el principal puerto de estas especies (A Coruña) a inicios de la década de los 1980 (fotos J. Mejuto).



Figura 2. Muestreos de pez espada (*X. gladius*), foto izquierda and ñquellaö o tintorera (*P. glauca*), foto derecha, realizados por personal del IEO sobre desembarcos realizados en el principal puerto de estas especies (Vigo) en el año 2003 (fotos A. Ramos-Cartelle).

El estudio del pez espada tuvo mayor auge desde 1986 como consecuencia del incremento de la flota con base en Galicia y de sus capturas, por su enorme expansión geográfica en el Atlántico Norte hasta alcanzar los *Grandes Bancos*, así como por el inicio de su actividad en el Atlántico Sur. En esos años, personal de este equipo realizó estancias en laboratorios de EEUU, lo que permitió mantener hasta hoy colaboraciones científicas internacionales de gran interés. Las crecientes problemáticas de ordenación que surgieron desde esos años, y que podrían haber causado impactos indeseados para la flota Española, junto con las necesidades de datos, análisis e investigaciones sobre esta especie para reducir las incertidumbres de las evaluaciones y de las medidas de las ordenación propuestas, fueron factores que condicionaron la actividad investigadora mantenida desde entonces. Como consecuencia de los trabajos del IEO durante aquellos años, y debido a la falta de estadísticas oficiales fiables, las estadísticas científicas del IEO fueron la base para argumentar y defender las claves de reparto y cuotas asignadas a la flota española que aun disfruta a día de hoy, así como para argumentar científicamente enfoques biológicamente más realistas para las evaluaciones y la ordenación de estos stocks.



Figura 3. Pez espada marcado por el IEO y recapturado por la flota años más tarde, preparado para su estudio (izquierda) y obteniéndose diversas muestras (derecha). Foto Equipo de túnidos IEO A Coruña.

Actualmente este equipo, además de colaborar en proyectos de otros Centros del IEO y mantener acciones colaborativas con laboratorios extranjeros, desarrolla el *proyecto estructural* con acrónimo original *õSWOATLõ* ó posteriormente bajo otros acrónimos derivados- el cual contribuye al conocimiento de la biología del pez espada y de las diferentes poblaciones de peces que interactúan con el palangre de superficie, así como estudia la incidencia de esta actividad pesquera sobre dichas poblaciones. Además, ha mantenido proyectos competitivos europeos, encomiendas y otras acciones financiadas para realizar diversos estudios. Como una actividad dentro de este proyecto estructural, se atienden los requerimientos del *Data Collection Regulation* de la UE mediante la cofinanciación correspondiente.

Las investigaciones desarrolladas han tenido como finalidad principal conocer el estado de explotación de los stocks del pez espada del Atlántico como especie a la que dirige prioritariamente su esfuerzo de pesca la flota palangrera de superficie española (mayoritariamente con base en Galicia), generar conocimiento, datos y análisis científicos necesarios para evaluar los stocks, y atender los requerimientos científicos y obligaciones estadístico-científicas del Estado en el marco científico-multilateral de las Organizaciones Regionales de Ordenación Pesquera (OROPs) en base al Código de Conducta para la Pesca Responsable y otros marcos legislativos de obligado cumplimiento para el Estado. Sin embargo con el tiempo, y en la medida de lo posible, se han ido abarcando otros objetivos que han llevado a ampliar los estudios a los diferentes océanos donde opera actualmente esta flota, así como a abordar estudios sobre otras especies migradoras que forman parte de la pesca de este arte de pesca, entre ellas los grandes tiburones pelágicos de creciente interés internacional, los peces de pico y otras especies epipelágicas de captura no deseada, accesoria o incidental.

El *proyecto* ha pretendido también contribuir al conocimiento de la biología y pesca de los stocks de pez espada y otras especies para poder evaluar su estado de explotación en marcos multilaterales complejos y demandantes, así como proponer recomendaciones de gestión para su ordenación y sostenibilidad. Por tanto entre los objetivos del proyecto deben incluirse necesariamente, por un lado el conocimiento de la pesquería española de palangre de superficie a través de su seguimiento en el tiempo y de las relaciones entre las características de la flota y su incidencia en la dinámica biológica del recurso, y por otro el mejor conocimiento de la biología de la especie/s, con especial referencia a aquellos aspectos y parámetros biológicos que rigen su comportamiento, dinámica poblacional y tendencias de la abundancia.

Un esfuerzo adicional desde 1997 ha sido el estudio de especies de tiburones, marlines y otras especies asociadas a esta pesquería; sin olvidar el estudio de las posibles interacciones no deseadas del arte de pesca con especies como los mamíferos, aves o tortugas marinas para poder proponer acciones para eliminar o minimizar esos impactos allí donde se produzcan.



Figura 4. Maniobra para el marcado electrónico tipo pop-up de un pez espada (David Espino) en el Océanos Pacífico (izquierda) y para el marcado convencional de un tiburón azul (Manuel Quintans) en el Atlántico Norte (derecha). (Fotos: equipo de túnidos IEO A Coruña).

La necesidad de datos científicos han sido atendida mediante la planificación, desarrollo y control de muestreos mediante la acción de personal altamente cualificado que lleva a cabo el seguimiento de la actividad pesquera en contacto con la flota, gracias a la colaboración voluntaria que ha mantenido este sector palangrero durante décadas. Los muestreos realizados en puerto y a bordo de buques comerciales (biometrías, diferenciación de sexos, obtención de muestras de tejido para estudios de ADN, gónadas-reproducción, aletas para crecimiento, etc.) han permitido avanzar en el conocimiento de parámetros biológicos básicos de estas especies y sus pesquerías así como estudiar problemáticas diversas.

2. LÍNEAS DE TRABAJO

El estudio de estas especies se ha realizado bajo diversos proyectos del IEO y mediante numerosas colaboraciones internacionales. En las décadas más recientes los proyectos y acciones se han englobado bajo acrónimos genéricos tales como SWOATL, SHKLL, etc., además de la colaboración en los proyectos de otros Centros del IEO o en proyectos europeos los cuales tienen acrónimos específicos. Los proyectos y acciones de investigación de este Centro han tratado de cubrir varios grandes marcos de actuación:

- El conocimiento biológico-pesquero sobre las especies y sus pesquerías, como elemento capital para la explotación sostenible de los recursos según límites biológicos de referencia.
- El conocimiento y elaboración de series históricas de datos científicos necesarios y exigidos dentro del marco de los Comités Científicos de las OROP, para el cumplimiento, la evaluación de los stocks y su ordenación en el complejo contexto multilateral.
- El conocimiento biológico-pesquero tratando de incorporar las distintas especies de grandes pelágicos que conforman el ecosistema epipelágico (enfoque ecosistémico), y los factores ambientales que pueden influir en la tendencia, ciclos o fases, de abundancia de los stocks.

Estos marcos, que resumen los objetivos generales del Artículo 12 del Código de Conducta para la Pesca Responsable de FAO, se han tratado de atender mediante proyectos y acciones específicas, muchas de ellas en colaboración con otros países del ámbito de las OROP, para ir dando respuesta a las necesidades de datos científicos y de conocimiento según los escasos medios disponibles y las prioridades establecidas en esos foros.

Para poder llevar adelante estas acciones se ha contado en la mayoría de los casos con la positiva colaboración del sector pesquero, y especialmente de la flota palangrera de superficie con base en puertos de Galicia, así como la directa implicación en estos proyectos de colegas de otros Centros Oceanográficos del IEO en los que se estudian las distintas especies de túnidos y especies afines, con especial referencia al C.O. de Fuengirola (Málaga) con el cual se mantiene estrecha colaboración desde los años setenta del siglo pasado compartiendo estudios sobre estas y otras especies, y más recientemente también con los Centros de Santander y Tenerife.

Entre las temáticas desarrolladas dentro de los proyectos-acciones de investigación, son de destacar:

- Conocimiento y seguimiento científico de las diversas pesquerías: Revisiones históricas y seguimiento a lo largo de los años 1980-2014:
 - -Artes, configuración, estrategias de pesca y su impacto.
 - -Distribución espacio temporal de las pesquerías, las especies y las fracciones de los stocks.
- Creación de bases de datos científicas: capturas, esfuerzo y tallas con fines de evaluación para el seno de las OROP. Creación de estadísticas científicas de obligado cumplimiento para OROP.
- Definición de unidades de stock:
 - -Unidades de reproducción. Parámetros biológicos diferenciales y característicos
 - -Migraciones y mezclas (marcado convencional y electrónico)
 - -Áreas-épocas de distribución y disponibilidad
 - -Definición de regiones biológicas
 - -Parásitos como indicadores
 - -Estudios genéticos de caracterización de stocks basados en DNA_{mt} y DNA_n
- Parámetros biológicos básicos:
 - -Relaciones biométricas y factores de conversión
 - -Crecimiento: Estudio de estructuras duras, marcado-recaptura, métodos estadísticos, ecuaciones de crecimiento por stock-sexo.
 - -Reproducción: Segregación espacio-temporal por talla-sexo. Talla-edad de madurez. Áreas-épocas de puesta. Fecundidad. Biomasa reproductora y tendencias.
- Comportamiento y relación con su hábitat:
 - -Efectos del medio ambiente sobre la disponibilidad y las tendencias de abundancia del stock y sus reclutamientos
 - -Relaciones tróficas
 - -Comportamiento horizontal-vertical en relación con el hábitat: Marcado electrónico pop-up
- Estimaciones de series de índices de abundancia estandarizados por stock: Biomasa, número y número por edad. Tendencias a lo largo de los años (Modelos Lineales Generalizados).
- Problemáticas específicas con fines de ordenación:
 - -Distribución espacio-temporal del recurso y sus fracciones (juveniles, adultos, etc.)
 - -Impacto de la configuración del arte de pesca sobre la capturabilidad de las respectivas especies-fracciones.
 - -Estudio de alternativas para minimizar impactos no deseados: ensayos de anzuelos, cebos, etc.
- Aprovechamiento integral de las capturas:
 - -Aprovechamiento de subproductos de la pesca y cercenamiento de aletas de tiburón
 - -Factores de conversión (ratios) entre subproductos y peso total
 - -Definición de ratios representativos por especie y globales
 - -Verificación de posibles prácticas de pesca no deseables
- Impacto de la pesca sobre el ecosistema: Capturas incidentales y estrategias de minimización

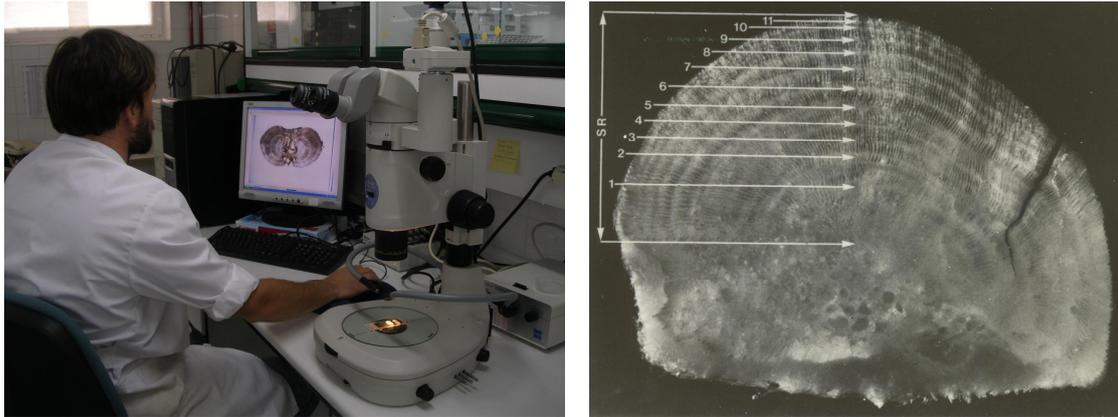


Figura 5. Lectura de anillos para determinar la edad a partir de en un corte de espina de un pez espada (foto: Equipo de túnidos IEO A Coruña).

3. PARTICIPACIÓN EN FOROS PESQUEROS NACIONALES E INTERNACIONALES

La naturaleza transzonal y altamente migradora de estas poblaciones hace que las investigaciones sean complejas y con frecuencia deban ser abordadas mediante la colaboración y coordinación entre diferentes países -especialmente en aquellas actividades que requieren coberturas geográficas amplias- para la evaluación, gestión y conservación de estos recursos bajo el marco multilateral de los Comités Científicos de las Comisiones Internacionales u Organizaciones Regionales de Ordenación Pesquera (OROP) competentes en los diferentes océanos y regiones. Dentro de este marco, o mediante acuerdos específicos entre investigadores, se han mantenido históricamente colaboraciones de investigación con científicos de diversos países tales como EEUU, Irlanda, Canadá, Japón, Portugal, Brasil, Venezuela, Taipei, entre otros.



Figura 6. Reunión plenaria del Comité Científico (SCRS) de la Comisión Internacional para la Conservación de los Túnidos del Atlántico (ICCAT)

Por ello, este equipo ha participado en diferentes foros nacionales, supranacionales e internacionales:

- Participación en Grupos de Estudio y Talleres Científicos de evaluación de stocks, Comités Científicos y Comisiones: ICCAT, IOTC, IATTC, WCPFC, reuniones bilaterales y multilaterales, etc.
- Asesoramiento científico a la Administración española.
- Asesoramiento científico en foros político-administrativos (en la Delegación española y de la Unión Europea).
- Participación como asesores científicos en reuniones con la administración pesquera nacional, autonómica y/o sector pesquero.
- Charlas y conferencias divulgativas a nivel nacional e internacional.

4. OTRAS ACCIONES

Bajo este proyecto se han dirigido desde 1990 diferentes proyectos-acciones de pesca experimental, lo que ha permitido iniciar -y posteriormente desarrollar- las actuales pesquerías de palangre de superficie en los océanos Índico y Pacífico, a la vez que favorecer la sostenibilidad de las pesquerías del Atlántico las cuales, aunque han estado sobreexplotadas, se encuentran actualmente en equilibrio después de un exitoso plan de recuperación de ICCAT y de la ordenación de la capacidad y diversificación de la actividad de la flota española hacia los caladeros alternativos encontrados en base a esos estudios realizados por el IEO. Además se han desarrollado acciones para testar diferentes factores del arte de pesca con el objetivo de minimizar impactos no deseados.

5. COLABORACIÓN CON EL SECTOR PESQUERO

Durante las décadas de actividad de investigación siempre se ha considerado el difícil lugar en el que se encuentran los pescadores, con los cuales se ha mantenido una estrecha colaboración bajo un principio de mutuo respeto, total independencia y confidencialidad sobre la información que voluntariamente han aportado para fines científicos. Sin esa colaboración muchos de los estudios realizados hasta la fecha no habrían sido posibles ya que a, diferencia de otras áreas de investigación o de estudios sobre otras especies ícticas, los buques oceanográficos no suelen ser de gran utilidad para el estudio de estas especies oceánicas-altamente migradoras, salvo para casos específicos o geográficamente localizados. La flota comercial es por tanto el elemento básico de muestreo, tanto para la obtención de información estadística rigurosa como para realizar campañas de marcado o para obtener muestras para los diversos estudios, entre otras posibles actividades colaborativas.

Esta flota palangrera se ha implicado además, en colaboración con este Equipo del IEO, en la realización de un programa de marcado convencional de carácter voluntario de estas especies pelágico-oceánicas, de forma que durante años ha acumulado miles de peces marcados y liberados en los diferentes océanos. Además, ha aportado miles de recapturas procedentes de peces marcados por programas de marcado mantenidos por diversos países en varios océanos. Por otra parte varios buques, aprovechando sus mareas comerciales o actividades experimentales, han permitido desarrollar al IEO sus campañas de marcado oportunista usando marcas electrónicas tipo *pop-up* en los océanos Pacífico y Atlántico, con resultados pioneros y de gran interés desde el punto de vista científico.

Diversas acciones experimentales han sido también realizadas en colaboración con la flota en los océanos Atlántico y Pacífico, entre otras, para ensayar distintos tipos de anzuelos (circulars vs. otros) y cebos (tradicional vs. otros) para identificar y cuantificar aquellos factores que podrían contribuir a reducir significativamente el impacto de la pesca sobre especies de captura incidental no deseada.



Figura 7. Algunos tipos de marcas convencionales, y anclajes, usadas por la flota para el programa voluntario de marcado, y tipos de marcas recapturadas con mayor frecuencia: 1: *espagueti*, 2: *jumbo*, 3: *disco*, 4: *cápsula* y 5: *fijaciones de las marcas*; (izquierda-abajo). Marca tipo *pop-up* usada en las campañas de marcado electrónico (arriba). Pez espada recapturado por la flota y aportado para estudios (derecha-abajo).

6. PERSONAL INTEGRANTE DEL EQUIPO

Actualmente, un único Científico Titular (a tiempo parcial), dos Técnicos Superiores I+D+I y un ayudante I+D+I (a tiempo parcial) constituyen el personal estructural al cual, en años recientes, se ha sumado personal contratado temporal para dar respuesta a obligaciones del Estado en el marco de Reglamento *Data Collection* de la UE.

Personal funcionario:

	Nº	TIEMPO COMPLETO	TIEMPO PARCIAL	COLABORADORES
INVESTIGADORES ¹	1		1	
TECNICOS I+D+I	2	2		
ESPECIALISTAS I+D+I				
COLABORADORES I+D+I				
AYUDANTES I+D+I	1		1	

Personal laboral:

	Nº	TIEMPO COMPLETO	TIEMPO PARCIAL	COLABORADORES
GRUPO 1 ²	1	1		
GRUPO 2 ²	1	1		
GRUPO 3 ²	1	1		

¹ Investigador Jefe de Programa de Pesquerías de Túnidos y Especies Afines del IEO.

² Contratados temporales para dar respuesta a requerimientos de reglamentos UE (PNDB-DCR).

7. PUBLICACIONES

Desde inicios de los años 1980, el actual equipo ha aportado un total de 213 comunicaciones y artículos a revistas científicas. Una buena parte de estas aportaciones se han realizado dentro del marco científico de las OROP respectivas a las cuales debe darse respuesta según planes científicos anuales o plurianuales. A ello deben añadirse los artículos de divulgación en revistas pesqueras, conferencias, cursos, etc., los cuales no han sido incluidos en el cómputo que aquí se presenta. **Puede acceder a estas publicaciones a través del apartado correspondiente de esta misma web.**

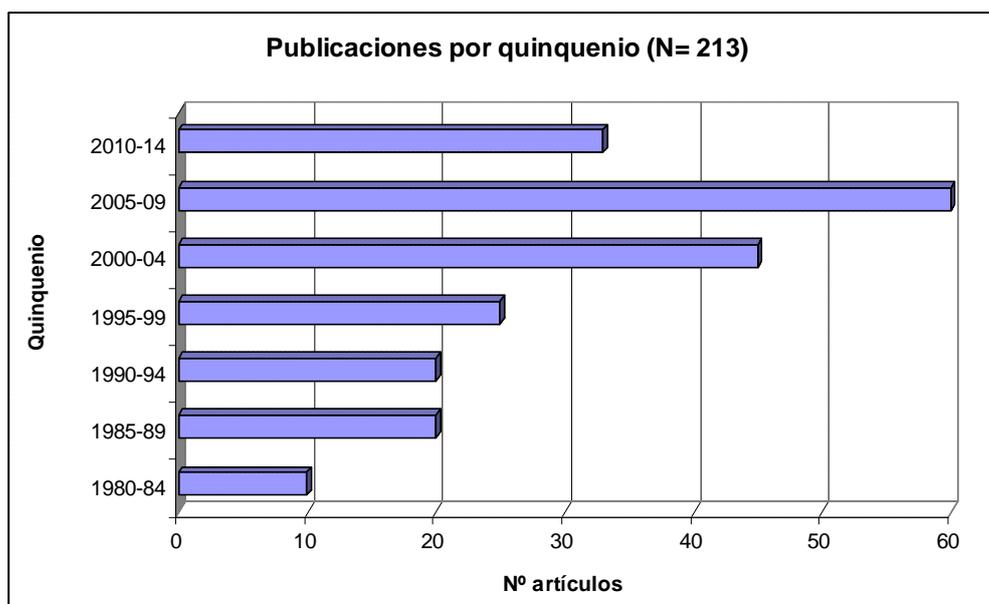


Figura 8. Número de artículos científicos, publicaciones en revistas científicas, etc., por quinquenio, realizados por el actual equipo de túnidos y afines del IEO de A Coruña para diferentes foros y revistas científicas, durante el periodo entre 1980 y 2014 (a fecha marzo 2015). Nota: No se incluyen las realizadas por personas actualmente fuera de este equipo, ni trabajos divulgativos, conferencias, artículos de prensa, etc.

8. SERVICIOS

Entre los servicios de aprovechamiento interno-externo, derivados del trabajo investigador del equipo, se pueden destacar:

- Elaboración de manuales para identificación de especies.
- Elaboración de tablas talla-peso para la obtención del peso medio a partir de la talla estándar, con el fin de reducir riesgos derivados del manejo a bordo de ejemplares de gran tamaño.
- Estudios sobre el estado de explotación de los stocks de pez espada en diferentes océanos.
- Elaboración de manuales para el marcado de diversas especies: Tipos de marcas y su utilización.
- Procedimientos a seguir cuando se recaptura un ejemplar marcado, incluidas las fichas de recaptura a rellenar por los profesionales con los datos necesarios para las investigaciones posteriores.
- Acceso a los documentos científicos y divulgativos generados por el equipo.
- Acceso a noticias e informaciones diversas generadas por el equipo.
- Web túnidos Coruña: <http://www.co.ieo.es/tunidos/>

9. RESEÑAS

Fisheries & Oceans de Canadá, a propuesta del Comité Ejecutivo de Ciencias de Canadá, ha otorgado en 2014 el Premio Nacional a la mejor publicación científica del año en su campo a un artículo publicado en *Reviews in Fisheries Science*, titulado: *õThe Recovery of Atlantic Swordfish: The Comparative Roles of the Regional Fisheries Management Organization and Species Biologyö*, en el cual ha participado científicos de 7 países y, entre ellos, ha sido activo participante este Equipo de Túnidos y Afines del IEO, A Coruña.

10. INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Más información al respecto de las actividades, resultados de las investigaciones, noticias, etc., de este Equipo puede ser consulta en en los respectivos apartado de esta página web: <http://www.co.ieo.es/tunidos/> u obtenida por medio de solicitud al correo electrónico: tunidos.corunha@ieo.es.

11. ANEXO: PERSONAL QUE HISTÓRICAMENTE HA PARTICIPADO EN ESTE EQUIPO

A lo largo de estas décadas de actividad, han participado en las actividades de este Equipo numerosas personas con mayor o menor grado de implicación, con tareas y roles diversos y con situaciones laborales dispares. Personal de otros Centros del IEO y de Empresas de Servicios han colaborado también en las actividades de este Equipo. Un especial reconocimiento debe hacerse a los muestreadores en puerto y a bordo de buques que, a lo largo de años, han permitido realizar una parte de las actividades, algunos de cuyos pioneros han pasado posteriormente a formar parte y a asumir responsabilidades dentro del IEO a través de los correspondientes sistemas selectivos públicos.

La lista adjunta incluye sólo a aquellas personas que han estado o están ubicadas en el C.O. de A Coruña a las cuales recordamos por haber participado en las actividades de este Equipo, pidiendo de antemano disculpas sobre posibles omisiones que podamos cometer. Recordamos por orden de aparición tanto a aquellas personas con mayor grado de responsabilidad y actividad, como a aquellas otras personas que han colaborado temporalmente o en actividades compartidas, puntuales o esporádicas^(*):

- Alberto González-Garcés, Roberto Morlan^(*), Héctor Quiroga^(*), Jaime Mejuto, Antonia Fernández, Celso Fariña^(*), Blanca García-Cortés, Manuel Quintans, Isabel González-González, José Castro, Ángel Lamas, Ana Ramos-Cartelle, Bernal Vilela^(*), José Luis Torres^(*), José Fernández-Costa, Arancha Carroceda, José A. Vila.