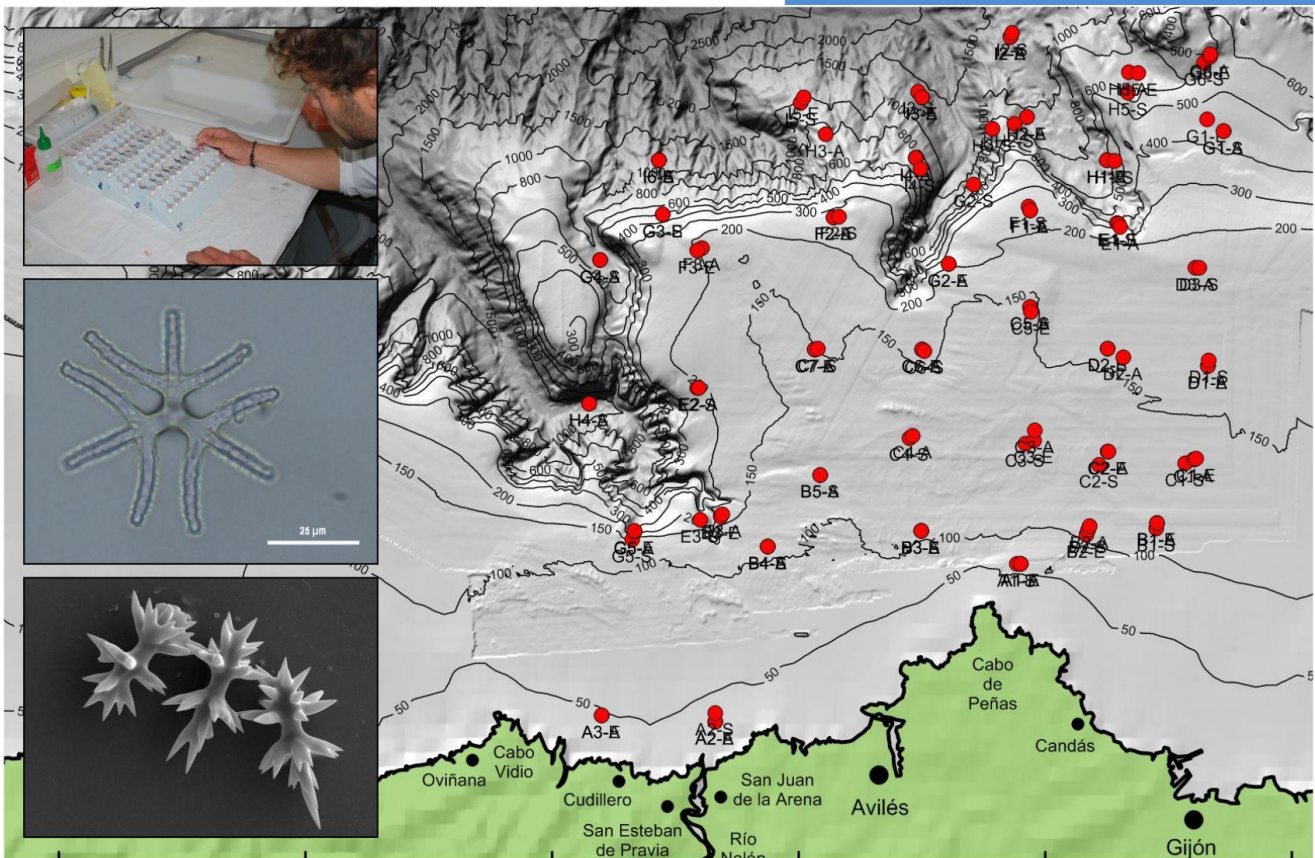


Curso 2016/2017

Diversidad del Filo Porifera en el Sistema de Cañones de Avilés: proyecto COCACE



Trabajo de fin de Máster en Biología Marina
Máster Interuniversitario de Biología Marina

Alumno:

Pablo Heres Gozalbes

Tutores:

Pilar Ríos López. Instituto Español de Oceanografía. Centro Oceanográfico de A Coruña

Javier Cristobo. Instituto Español de Oceanografía. Centro Oceanográfico de Gijón

Fotografías de la portada: Imagen de las muestras en tubos Eppendorf durante la elaboración de preparaciones microscópicas del esqueleto de los Poríferos. Acantotriena de *Thrombus abyssi*. Espícula característica de *Podospongia loveni*. Mapa del área de estudio.

ÍNDICE

1. Introducción.....	1
1.1.Antecedentes.....	1
1.2.Generalidades del filo Porifera.....	1
2. Objetivos del trabajo de fin de máster.....	4
2.1.Objetivo general.....	4
2.2.Objetivos específicos.....	4
3. Área de Estudio.....	4
4. Metodología.....	8
4.1.Material.....	8
4.2.Metodología del muestreo.....	8
4.3.Métodos de laboratorio.....	9
4.3.1. Fijación y conservación.....	9
4.3.2. Fotografiado de los ejemplares.....	10
4.3.3. Realización de preparaciones de espículas para microscopía.....	10
4.3.4. Obtención de fotos en el microscopio y medidas de espículas.....	12
4.4.Tratamiento de los datos.....	12
4.5.Identificación del material.....	13
4.6.Elaboración del mapa con los puntos de muestreo.....	14
5. Resultados.....	15
5.1.Introducción.....	15
5.2.Inventario taxonómico. Listado de especies.....	15
5.3.Estudio sistemático.....	17
6. Discusión y conclusiones.....	23
7. Referencias bibliográficas.....	23
8. Agradecimientos.....	25
9. Anexos.....	26

1. INTRODUCCIÓN.

1.1. Antecedentes.

La campaña COCACE (Campaña Oceanográfica del Cantábrico Central) se llevó a cabo entre febrero de 1987 y febrero de 1988 en el Cañón de Avilés. Fue posible gracias a la financiación de Hidroeléctrica del Cantábrico y a la participación conjunta de la Universidad de Oviedo y el Instituto Español de Oceanografía (IEO). En el transcurso de esta campaña, se fijaron 43 estaciones de muestreo (Fig. 3) distribuidas de manera que se cubriese la mayor superficie posible aunque se modificó la posición de algunas de ellas por problemas relacionados con la naturaleza rocosa del fondo, sobre todo cerca de la costa (Álvarez-Claudio, 1993) (Anexo 1). Este proyecto ha permitido la publicación de diversos artículos que se centran en diferentes disciplinas, como los tipos de fondo (Ocharan *et al.*, 1989) y descripción de comunidades macrobentónicas de la zona e identificación de la distribución espacial de las mismas (Álvarez-Claudio, 1993, 1994, 1995; Anadón & Álvarez-Claudio, 1995; Cristobo *et al.*, 2009). Recientemente y a partir del descubrimiento de la presencia de especies vulnerables, como los corales de aguas frías o las comunidades de Pennatulinas, se han propuesto unos determinados límites para definir un lugar de interés Comunitario (LIC) (AMP) (Sánchez *et al.*, 2014; Louzao *et al.*, 2010). En el presente trabajo, se realiza un estudio de la colección del Filo Porífera de dicha campaña COCACE, almacenadas hasta el mes de julio de 2016 en el Departamento de Organismos y Sistemas de la Universidad de Oviedo.

1.2. Generalidades del filo Porífera.

Los poríferos son animales pluricelulares, provistos de poros, canales y ósculos por donde circula el agua. No tienen tejidos ni sistemas organizados. Su anatomía varía según sea su alimentación: pueden ser filtradores o carnívoros (pierden los coanocitos y el sistema acuífero y se proveen de filamentos con espículas ganchudas). La digestión es intracelular y la respiración y excreción se dan por difusión simple. Tienen reproducción sexual y asexual y los adultos son sésiles, aunque hay algunas excepciones, que son capaces de realizar mínimos desplazamientos (Cristobo & Ríos, 2002). En cuanto a los tipos celulares, presentan clara diferenciación celular. Éstos pueden variar según los taxones:

-
- **Pinacodermo:** constituido por pinacocitos: células aplanadas que revisten la superficie externa.
 - **Coanodermo:** capa de células flageladas en collar o coanocitos: carecen de nucléolo y contienen muchas vacuolas, al ser células con una actividad fagocítica muy intensa. Reviste las cavidades internas corporales y son responsables de las corrientes de agua. Posible implicación en la reproducción.
 - **Mesohilo:** compuesta por colágeno y un esqueleto, que puede ser orgánico (fibras de la proteína esponгина) y/o inorgánico (espículas minerales). También contiene:
-

-
- ❖ Células totipotenciales y células amebocíticas de almacenamiento
 - ❖ Actinocitos: contráctiles, localizadas en estructuras de esfínteres (ósculos, canales exhalantes...).
 - ❖ Células que secretan el esqueleto:
 - Colenocitos: secretan el colágeno fibrilar.
 - Lofocitos: producen colágeno fibrilar mientras se desplazan.
 - Espongocitos: secretan espongina, una proteína que recubre las espículas silíceas.
 - Esclerocitos: sintetizan las espículas de sílice o de carbonato cálcico.
-

El esqueleto de los poríferos se compone de espículas calcáreas o silíceas, estas últimas pudiendo estar acompañadas de espongina. El silicio (Si) es segundo elemento más abundante en la litosfera (27%, después del oxígeno). En consecuencia, el SiO₂ es el mineral más abundante, pudiendo ser la causa de que el 92% de las esponjas tengan espículas silíceas (Boury-Esnault, 2008). La espiculogénesis o síntesis de las espículas es un proceso activo, controlado genéticamente, en donde también influye la reproducción, nutrición y parámetros ambientales. Se lleva a cabo por esclerocitos, alrededor de un filamento axial proteico que contiene silicateínas, enzimas que participan en la síntesis de las espículas, rodeado de una membrana intracelular. El crecimiento de las espículas podría ocurrir por aposición extracelular (Cárdenas, 2010; Müller *et al.*, 2005; Schröder *et al.*, 2006).

Las espículas, por tanto, tienen una función de soporte estructural (Fig. 1). Las megascleras proporcionan un esqueleto tridimensional, rigidez y forma, importante en la colonización del espacio (Palumbi, 1986). Las microscleras refuerzan las estructuras, participan en la defensa (Wilcox *et al.*, 2002) - en este caso, suelen estar respaldadas por un mecanismo secundario (metabolitos) (Pawlik *et al.*, 1995) - en la reproducción y/o en la conducción de luz a endosimbiontes (Brummer *et al.*, 2008). Además, tienen un interés taxonómico; otros caracteres, como la textura, forma y coloración se tienen en menor consideración porque frecuentemente se encuentran influenciados por el ambiente (este puede influir también sobre el tamaño y tipo de espícula) (Cárdenas, 2010).

Las esponjas forman parte de la fauna bentónica, con funciones importantes en procesos que se producen entre los hábitats bentónicos y pelágicos (Soest, 2007). Constituyen un filo de entre 7.000 y 10.000 especies actuales. Actualmente, se estima que el número de especies descritas que pertenecen a este filo es de 8.500 y que el número de especies no descritas sea el doble de ese valor (Soest 2016). En zonas cálidas, las esponjas son más diversas que en áreas frías, en donde pueden estar ejemplares asociados a arrecifes de coral.

Actualmente, a este grupo de invertebrados marinos se les considera de los primeros animales en aparecer en el planeta tras estudios moleculares, que confirman que se encuentran en la base

del árbol de los Metazoos. Mediante biomarcadores específicos para esponjas se estima que surgieron en el Neoproterozoico Temprano, hace 635-779 m.a. los ancestros vivientes de la mayoría de las especies con representantes en la actualidad pertenecen al Jurásico (208-144 m.a.) y al Cretácico (166-144 m.a.) (Medina et al., 2001). Es un taxón del que se pueden encontrar representantes en todos los hábitats acuáticos. En la actualidad, se divide en cuatro clases: Hexactinellida Schmidt, 1870, Demospongiae Sollas, 1885, Homoscleromorpha Lévi, 1973 y Calcarea Bowerbank, 1864 (Cárdenas, 2010).



Figura 1. Ejemplo de tipos espiculares de esponjas que muestran su complejidad estructural y (Reproducido con permiso del autor, Cristobo & Ríos, 2002)

2. OBJETIVOS DEL TRABAJO DE FIN DE MÁSTER.

2.1. Objetivo general.

El principal objetivo de este Trabajo de Fin de Máster (TFM) es el estudio de una colección de poríferos del Sistema de Cañones de Avilés recolectados durante la campaña COCACE, entre febrero de 1987 y 1988. Dicha colección permaneció depositada en el Departamento de Biología de Organismos y Sistemas de la Universidad de Oviedo y ha sido cedido por la Dra. Nuria Anadón para el presente TFM.

2.2. Objetivos específicos.

Como consecuencia de dicho estudio, se han fijado una serie de objetivos específicos que se detallan a continuación:

1. Organización de la colección de poríferos de la campaña COCACE.
2. Construcción de una base de datos en formato Access.
3. Conocimiento de la biología de Filo Porifera para poder reconocer sus caracteres taxonómicos.
4. Aprendizaje de las técnicas taxonómicas de estudio específicas del Filo Porifera, fundamentadas principalmente en su estructura esquelética y composición espicular, además de su morfología corporal y otros caracteres secundarios.
5. Conocimiento y adquisición de bibliografía actualizada sobre el taxón de estudio necesaria para aplicar en dicha identificación. Manejo de claves y registros.
6. Identificación hasta el nivel taxonómico más bajo posible de la colección de poríferos de COCACE mediante caracterización de cada ejemplar.
7. Fotografiado y re-etiquetado de cada ejemplar para contribuir a la conservación de la colección.
8. Realizar las preparaciones microscópicas de todos los ejemplares para el particular estudio de los componentes esqueléticos.
9. Formación de una colección de referencia de preparaciones permanentes que puedan ser consultadas en el futuro.

3. ÁREA DE ESTUDIO.

El Sistema de Cañones submarinos de Avilés se sitúa enfrente de la costa occidental asturiana, en el Cantábrico Central. Hay tres grandes cañones: el de Avilés, de 32 km de longitud, hasta 4750 metros de profundidad; El Corbiro; y La Gavierna, cuyas cabeceras son producto de la acción tectónica compresiva (Sánchez *et al.*, 2014).

La plataforma continental es estrecha, de 12 a 40 km de anchura y muy plana (pendiente < 1%) y alcanza los 200 m de profundidad, pudiendo llegar en algunos puntos a los 300. El talud continental tiene una superficie de 3770 km², está más pronunciado (6-18% de pendiente) llegando a los 4000 metros de profundidad hasta fundirse con la fosa marginal norespañola de la llanura abisal del Golfo de Vizcaya. En esta zona se pueden encontrar el Agudo de Fuera, un

afloramiento rocoso de 40 km² y de 380 metros de altura (desde los 700 a 320 m de profundidad) y el Canto Nuevo, una región elevada y flanqueada por dos fallas de 68 km² a los 300 m de profundidad. A los 4700 m comienza la llanura abisal, en la que desemboca el cañón de Avilés, depositando material sedimentario transportado a través de los ríos Nalón y Navia y por el sistema de cañones submarinos. En esta zona también hay sedimentos que provienen de cañones franceses, el cañón de Santander, el de Torrelavega, Lastres y Llanes (Sánchez et al, 2014).

El área de estudio está comprendida en el Sistema de Cañones submarinos de Avilés, entre el Cabo Vidio (Cudillero) y Gijón, aproximadamente cubriendo 2500 km² y con una extensión 40 km desde la línea de costa, de 44.03° a 43. 59° N y de 6,17° a 5,65° W (Fig. 3) (Álvarez-Claudio, 1993).

Las aguas superficiales tienen una variación estacional de 8 a 10 °C entre el invierno y el verano. En los últimos años, está sufriendo un calentamiento de 0,0023+/- 0,003°C*Año⁻¹, consecuencia del cambio climático. La salinidad disminuye en verano, principalmente debido a la descarga de agua de ríos de los Pirineos franceses. Cada verano, se establece una termoclina estacional a 50 m de profundidad (aparece en marzo a los 20 m de profundidad y es en febrero cuando deja de detectarse, a una profundidad de 200 m). Las capas más profundas hasta 1000 m se han ido calentando de forma sostenida hasta 2009 a una tasa media superior a 0.20°C*década⁻¹ (Álvarez *et al.*, 2012).

Las corrientes al nivel del talud que cruzan el Sistema Cañones de Avilés se producen por una serie de mecanismos, entre los que podrían destacar: a) el efecto JEBAR (del inglés *Joint Effect of Baroclinicity and Relief*): ajuste de las corrientes según su densidad en torno a las plataformas y regímenes oceánicos; b) Rectificación de la marea (Deriva de Stokes): asimetría de las mareas por la pendiente. Proceso más fuerte en la superficie.

La región sur del Golfo de *Vizcaya* está afectada por corrientes profundas o corrientes del talud (Fig. 2), que suelen ser opuestas a la circulación general (Álvarez *et al.*, 2012):

a) Corriente Ibérica hacia el Polo (**IPC**, siglas del inglés *Iberian Polo Current*): presente en otoño e invierno, cerca de la plataforma continental (núcleo a 100 m de profundidad) y transporta aguas cálidas y salinas de latitudes más meridionales (Pingree, 1994).

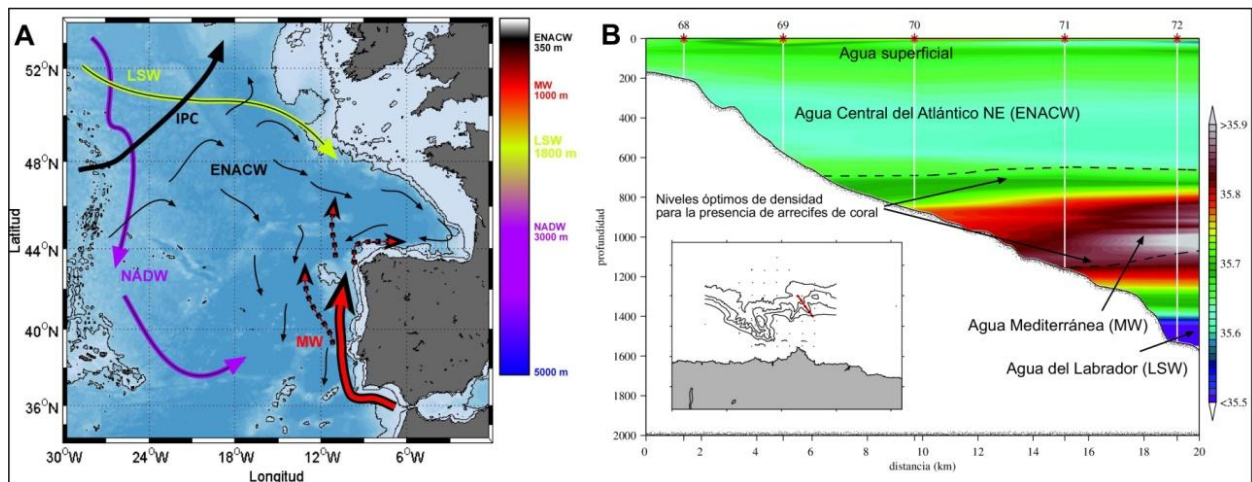


Figura 2. A. Mapa del Golfo de Vizcaya con las corrientes marinas que caracterizan su hidrografía. B. Disposición de las corrientes marinas en el Cañón de La Gavieta. Fuente: Sánchez *et al.*, 2014.

b) Corriente del Atlántico Nordeste (**ENACW**, siglas del inglés *Eastern North Atlantic Central Water*): se desplaza entre los 250 y 600 m de profundidad, realizando una circulación anticiclónica en el Golfo de Vizcaya (Sánchez *et al.*, 2014).

c) Corriente Mediterránea (**MW**, del inglés *Mediterranean Water*): aguas cálidas (10°C) y con mucha concentración salina, de origen mediterráneo. Circula entre los 700 y 1400 m de profundidad tras descender en el Estrecho de Gibraltar y viajar a latitudes más septentrionales. Actualmente, no se ha esclarecido la trayectoria que realiza y la latitud a la que cambia su dirección y entra en el Mar Cantábrico; podría girar hacia el este debido a su propia inercia y por la topografía. Viaja a 2 cm/s pero en el Cañón de Avilés y en el valle interior de Le Danois o El Cachucho se produce un bloqueo o recirculación de las aguas, por lo que la corriente decelera hasta decaer completamente en el Golfo de Vizcaya, ya que su velocidad pasa de 2 m/min en el Cabo Peñas a 1 m/min en el Golfo de Vizcaya. Además, es una corriente estacional: el flujo máximo se alcanza en verano y desaparece en invierno, estableciéndose entonces una corriente contraria, hacia Galicia. Sin embargo, cuando está presente, esta corriente es continua, por un fenómeno de rectificación a nivel local a 1600 m en el Cañón de Avilés (Álvarez *et al.*, 2012, Sánchez *et al.*, 2014).

d) Corriente del Labrador (**LSW**, siglas del inglés *Labrador Sea Water*): más profunda (núcleo a 1800 m), fría (4°C) y contiene menos sales que la corriente mediterránea.

e) Corriente de Aguas Profundas del Atlántico Norte (**NADW**, siglas del inglés *North Atlantic Deep Water*): la más profunda, con una mezcla de aguas del Ártico y de la Antártida.

En el sistema de Cañones submarinos de Avilés, el viento condiciona el patrón de circulación, en la plataforma de Galicia-Cantábrico. Así, de abril a octubre, los vientos del norte provocan

corrientes hacia el oeste generando procesos de afloramiento (Wooster *et al.*, 1976). En otoño e invierno, la corriente se dirige al este, con vientos del sur. La topografía provoca remolinos de decenas de kilómetros y de meses de persistencia. La marea hace que, en lugares como el cañón de Avilés y en La Gavieta, la velocidad de las corrientes aumente a 50 cm/s desencadenando procesos de re-suspensión de partículas e inversiones térmicas. Es en estas zonas donde habitan corales de aguas frías (Álvarez *et al.*, 2012; Sánchez *et al.*, 2014).

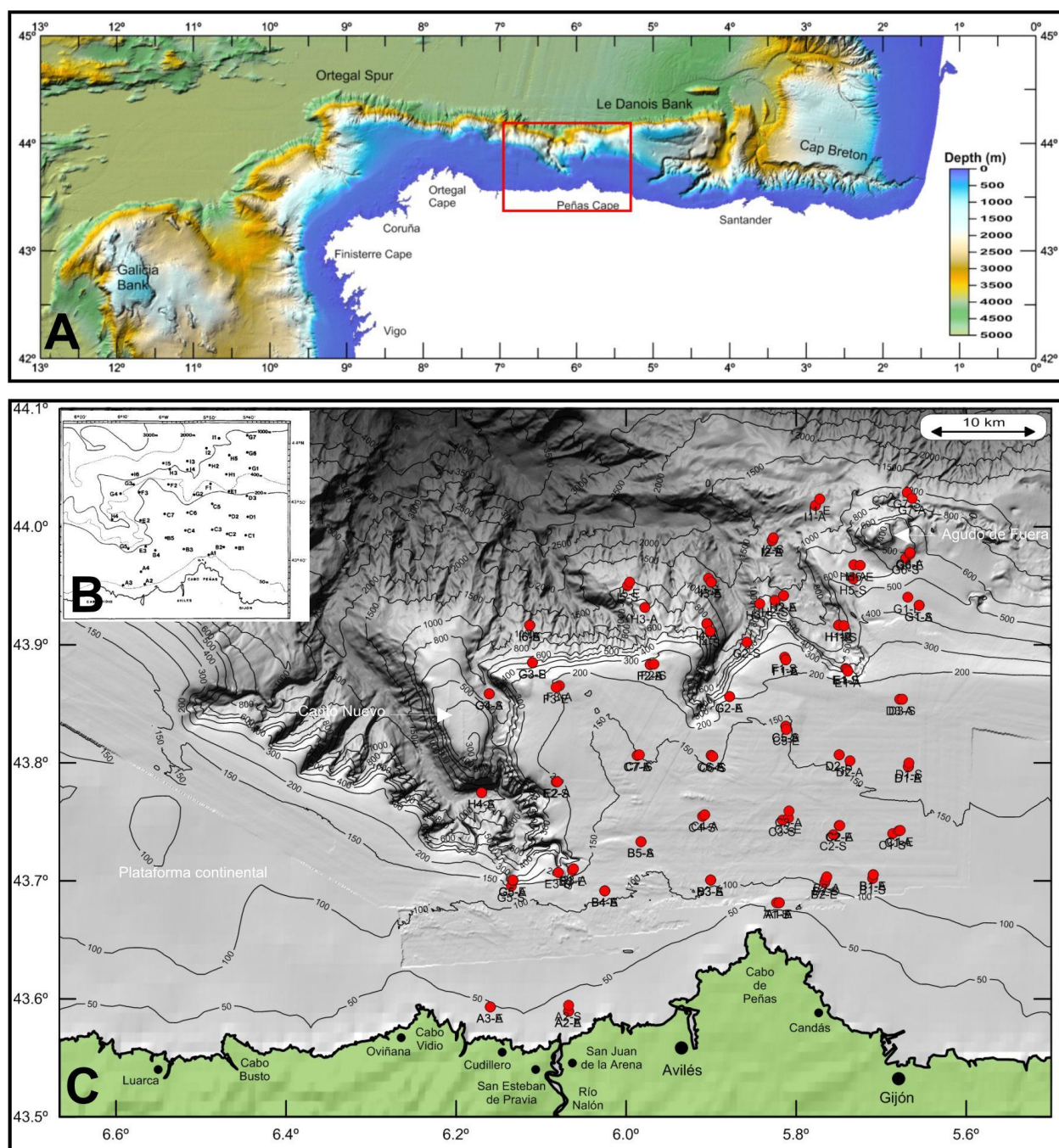


Figura 3. A. Localización del área de estudio en el norte de la Península Ibérica (González- Pola, 2016). B. Mapa original de la localización de los puntos de muestreo del proyecto COCACE sobre la batimetría conocida en 1987. C. Localización de los puntos de muestreo sobre la cartografía digital obtenida mediante ecosonda multihaz en el proyecto INDEMARES (Sánchez *et al.*, 2014).

4. METODOLOGÍA.

4.1. Material.

En el desarrollo del proyecto COCACE, se recolectaron un total de 810 taxones pertenecientes a once filos de macrofauna. En el Filo de los Anélidos, la Clase Polychaeta fue el grupo dominante en cuanto a fauna bentónica (28,8%), seguidos de los Filos Mollusca (19,9%), Cnidaria (14,7%), Artropoda (14,1%) y Echinodermata (12,6%); siendo la riqueza específica registrada entre 13 y 143 especies por estación (Louzao *et al.*, 2010). El Filo Porifera se seleccionó a bordo mediante separación de los ejemplares mayores que venían en la draga así como por la segregación posterior de sustratos preferenciales como grandes piedras y corales de aguas frías. La colección de poríferos se compone de 106 ejemplares pertenecientes a 3 Clases (Calcarea, Demospongiae y Hexactinellida), 9 Órdenes y que comprenden 24 especies diferentes.

En cuanto a la composición específica, los taxones mejor representados son: dentro de las clases, Demospongiae con el 98 % de los ejemplares mientras que Calcarea y Hexactinellida apenas 1 % cada una. Los órdenes mejor representados dentro de la Clase Demospongiae son: Tetractinellida, Axinellida y Poecilosclerida, que representan el 66, 15 y 14 % respectivamente del total de la colección (Fig. 4).

Tras su estudio, el material perteneciente al filo Porifera recolectado en esta campaña permanecerá depositado en la zooteca del Departamento de Organismos y Sistemas de la Universidad de Oviedo.



Figura 4. Reparto de ejemplares de Porifera recolectados en el proyecto COCACE. Porcentaje de las tres clases y distribución de los órdenes dentro de la Clase más abundante: Demospongiae.

4.2. Metodología del muestreo.

Los muestreos se llevaron a cabo a bordo del Buque Noega (Fig. 5) entre febrero de 1987 y febrero de 1988. Se cubrieron 2500 km² entre los 44,03° y los 43,59° N y los 6,17° y los 5,65° O. Se empleó un localizador DECCA Navigator MIC III para determinar la posición geográfica

de cada estación en el instante en el que la draga tocaba el fondo. La profundidad se midió con una ecosonda simple (Claudio *et al.*, 1993; Louzao *et al.*, 2010).

Se usaron dos tipos de dragas de arrastre: de tipo ancla y de tipo epibentónica de modelo Hessler y Sanders para adquirir datos cualitativos de presencia-ausencia, (uso de una u otra según la naturaleza del sustrato) (Fig. 5). Se trabajó con las dos dragas en 32 estaciones mientras que en otras 8 estaciones se usó solamente la draga de tipo ancla y en 2 se empleó únicamente la draga de tipo epibentónico. Se obtuvieron muestras entre las profundidades 31 a 1400 m.

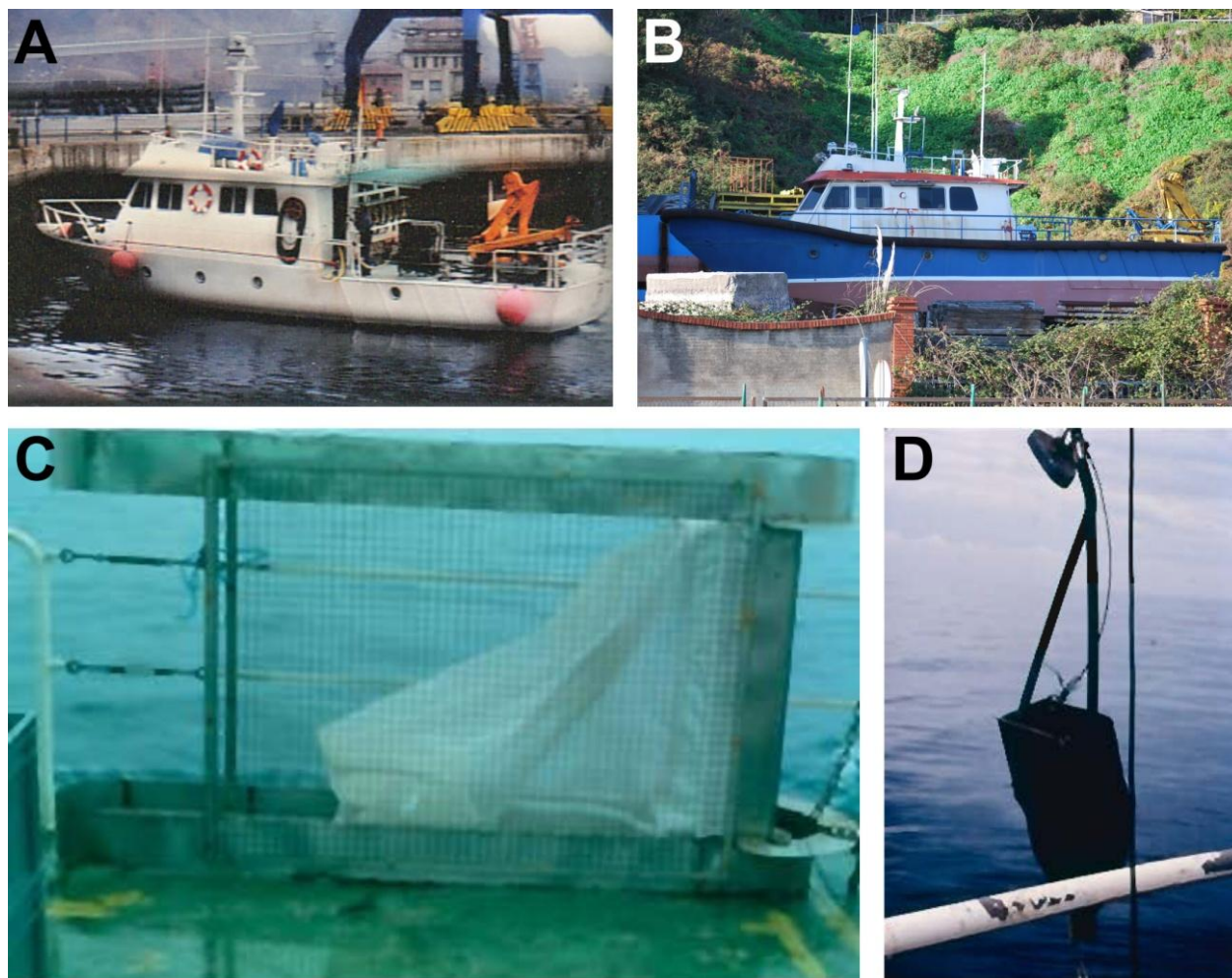


Figura 5. A. Buque NOEGA durante la campaña COCACE (1987). B. El buque Noega en varada en el puerto de Gijón (2016). C. Draga Epibentónica. D. Draga de ancla.

4.3. Métodos de laboratorio.

4.3.1. Fijación y conservación.

Para su correcta separación, la fauna recogida se lavó con agua de mar en una torre de tamices (el tamaño más fino de la malla fue de 2 mm), fijándose luego en formol al 4% tamponado con bórax o en alcohol al 70% en agua de mar. Posteriormente, se cambió cada ejemplar a alcohol al

96-97% quedando las muestras conservadas en este medio finalmente. El material permaneció casi 30 años sin estudiar por lo que una vez recuperado se procedió en primer lugar a revisar su estado, reponiendo de etanol cuando era necesario o procediendo a la sustitución de los recipientes, antes de hacer preparaciones microscópicas de los componentes esqueléticos destinados a su observación con microscopio óptico.

4.3.2. Fotografiado de los ejemplares.

Dado que no había un registro de fotografías de los ejemplares se procedió en primer lugar a fotografiar mediante una cámara digital, todas las muestras disponibles conservadas en alcohol. Para ello se utilizó una cámara digital Nikon D60, utilizando dos objetivos distintos según fuesen apropiados para los tamaños de cada ejemplar: en el caso de muestras pequeñas, se empleó el objetivo 90 mm1:2.8 MACRO 1:1; las muestras de mayor tamaño se fotografiaron con el objetivo de AF-S NIKKOR 18-55 MM 1:3.5-5.6G. Para este último objetivo fue necesario emplear un filtro difusor de papel para evitar reflejos (Fig. 6).

Los parámetros de la cámara se modificaron con el fin de obtener imágenes nítidas y con buena definición. Algunos de ellos se enumeran: modo manual, buena calidad de imagen (JPEG), con balance de blancos automático y reducción de ruido, entre otros. Las imágenes se procesaron con los programas Corel Photo Paint y Corel Draw 12 para mejora del contraste. Algunas de las fotografías se montaron con el programa ZereneStacker con el fin de mejorar su calidad, particularmente el enfoque.

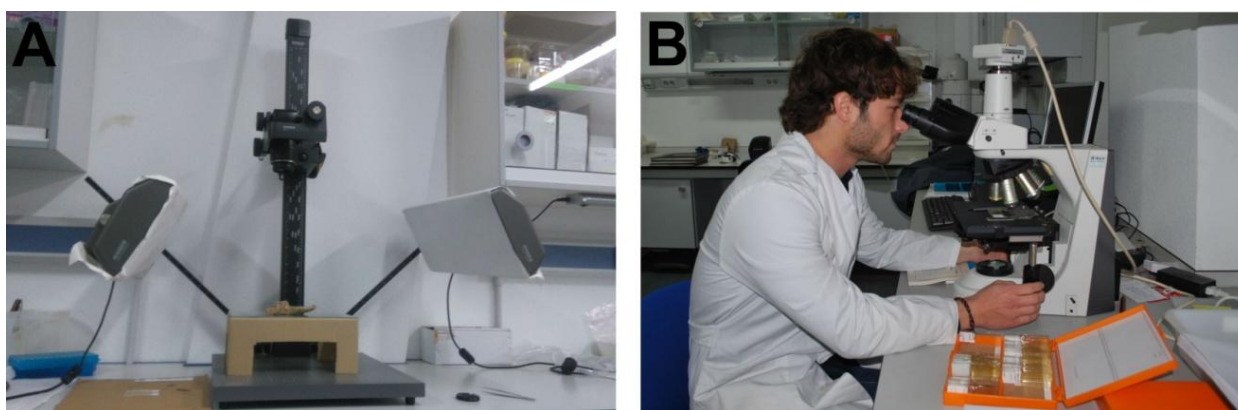


Figura 6. A. Torre empleada para la fotografía de los ejemplares conservados en alcohol. B. Microscopio de contraste de fases utilizado para la observación y medición de los componentes esqueléticos de las esponjas.

4.3.3. Realización de preparaciones de espículas para microscopía.

Para la identificación de las esponjas, es necesario analizar sus componentes esqueléticos ya que es uno de los caracteres taxonómicos principales. A la hora de realizar las preparaciones para microscopio óptico, se extrajeron trozos de las partes más representativas de cada esponja y se

introdujeron en tubos eppendorf a los que se le añadieron unas gotas de lejía, que disuelve la materia orgánica pero no la materia mineral, ya sea de sílice (clases Demospongiae y Hexactinellida) o carbonato cálcico (Clase Calcarea). Tras 24 horas, se centrifugaron las muestras 1 minuto a 1780 rpm. Luego se retiró el sobrenadante (lejía y materia orgánica) para realizar un segundo lavado con lejía. Durante cuatro días más se llevó a cabo la misma operación para que las espículas quedasen lo más limpias posible. Posteriormente, se realiza un lavado en agua destilada, centrifugando previamente bajo las mismas condiciones que en pasos anteriores. La centrífuga empleada fue la denominada mikro 22 R Hettich Zentrifugen (Fig 7). Después se deshidrataron utilizando etanol absoluto. En este punto del procedimiento, como norma general, se suele emplear etanol al 50% y, tras al menos 24 horas, el etanol absoluto; pero se prefirió recurrir directamente a este último porque durante el retirado de sobrenadante se deja algo del medio anterior para garantizar la permanencia de las espículas en el fondo de los tubos Eppendorf. Así que al añadir el etanol, se mezcla con el agua destilada y este se diluye. Además, se hicieron dos lavados con etanol absoluto para compensar esa dilución. Tras 12 horas se puede realizar el montaje de las preparaciones. Para ello, con la ayuda de una pipeta de plástico se echaron varias gotas de espículas con alcohol en un portaobjetos; se somete a la llama del mechero para su evaporación poniendo líquido de montaje y un cubreobjetos. Como medio de montaje, se recurrió al Araldite que tiene secado rápido y es muy transparente a la hora del visualizado bajo el microscopio. Se conserva congelado por lo que se debe descongelar lentamente y cargarlo en jeringuillas para su utilización. Una vez finalizado el proceso, las preparaciones se dejaron secar en una estufa a 60°C durante, al menos, 24 horas.

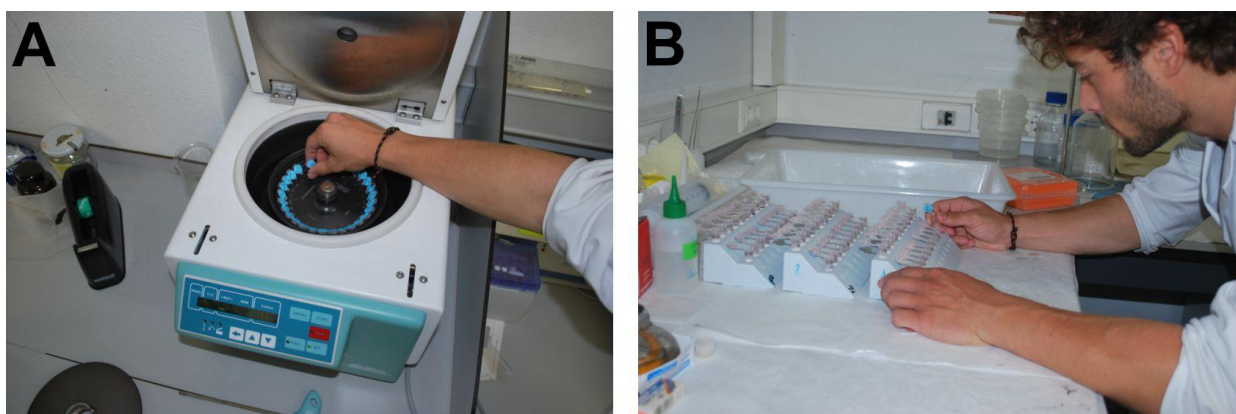


Figura 7. A. Centrifugado de las muestras. B. Proceso de elaboración de preparaciones microscópicas .

Durante todo el proceso fue esencial mantener un orden en el procedimiento de manipulación para no confundir muestras (Fig. 7). Fue necesario llevar especial cuidado de que el material de laboratorio empleado (pinzas, cuchillas, pipetas) estuviese completamente limpio entre los

cambios de ejemplares, para que no se produjesen contaminaciones entre preparaciones distintas (que pertenecen a especies diferentes). En el caso de las pipetas de plástico, no se reutilizaron para evitar la contaminación.

4.3.4. Obtención de fotos en el microscopio y medidas de espículas.

Las espículas se observaron al microscopio de contraste de fases Nikon Eclipse 50i (Fig. 8) y se obtuvieron fotos de las mismas con la cámara Nikon Digital Sight y el programa informático asociado a esta, NIS-Elements D 3.2 64-bit. En cada imagen se registró la escala a la que se hizo, teniendo en cuenta el objetivo con el que se observaba cada preparación.

También se tomaron medidas de espículas con el programa informático NIS-Elements D. Para ello, siempre se utilizó el aumento más grande posible, de manera que cupiese la espícula completa a medir, escogiendo las más limpias y visibles para que la medida fuese lo más precisa posible. Se obtuvo la longitud y grosor de cada espícula, analizando un mínimo de 25 espículas por tipo o talla.



Figura 8. A. Microscopio empleado en la observación de las preparaciones microscópicas. B. Medición de los componentes esqueléticos mediante el programa informático NIS-Elements D.

4.4. Tratamiento de los datos.

Se elaboró una base de datos con Access de todas las muestras en la que se recogieron el código, campaña, año, estación, muestreador, taxones principales a los que pertenecen: Clase, Subclase, Orden, Suborden, Familia, Subfamilia, Género, Subgénero, Especie, Autor y año, abundancia, Profundidad, foto del ejemplar, foto de las espículas, cortes, preparación esqueleto y Notas. También se hizo una base de datos con las estaciones de muestreo con sus coordenadas sexagesimales originales que posteriormente fueron convertidas a formato decimal para poder transferirlas a un mapa mediante ARCGIS y de este modo situarlas por vez primera sobre una cartografía de alta definición realizada durante el proyecto INDEMARES del IEO. El resultado se muestra en la Fig. 9.

Muestras											
id	Código	Campaña	Año	Estación	Bis	Clase	Subclase	Orden	Familia	Género	Especie
1090	060G7A300687(c)	COCACE	1987	G7		Demospongiae	Heteroscleromorpha	Poecilosclerida	Podospongiidae	Podospongia	Podospongia loveni
1091	060G7A300687(d)	COCACE	1987	G7		Demospongiae	Heteroscleromorpha	Poecilosclerida	Podospongiidae	Podospongia	Podospongia loveni
1092	060G7A300687(c)	COCACE	1987	G7		Demospongiae	Heteroscleromorpha	Poecilosclerida	Podospongiidae	Podospongia	Podospongia loveni
1093	060G7A300687(f)	COCACE	1987	G7		Demospongiae	Heteroscleromorpha	Poecilosclerida	Podospongiidae	Podospongia	Podospongia loveni
1094	060G7A300687(g)	COCACE	1987	G7		Demospongiae	Heteroscleromorpha	Poecilosclerida	Podospongiidae	Podospongia	Podospongia loveni
1095	060G7A300687(h)	COCACE	1987	G7		Demospongiae	Heteroscleromorpha	Poecilosclerida	Podospongiidae	Podospongia	Podospongia loveni
1096	060G7A300687(j)	COCACE	1987	G7		Demospongiae	Heteroscleromorpha	Poecilosclerida	Podospongiidae	Podospongia	Podospongia loveni
1097	001H5A290487 (b)	COCACE	1987	H5		Demospongiae	Heteroscleromorpha	Tetractinellida	Geodiidae	Geodia	Geodia phlegraei
1098	001H5A290487 (c)	COCACE	1987	H5		Demospongiae	Heteroscleromorpha	Tetractinellida	Geodiidae	Geodia	Geodia phlegraei
1099	001H5A290487 (d)	COCACE	1987	H5		Demospongiae	Heteroscleromorpha	Tetractinellida	Geodiidae	Geodia	Geodia phlegraei
1100	001H5A290487 (e)	COCACE	1987	H5		Demospongiae	Heteroscleromorpha	Tetractinellida	Geodiidae	Geodia	Geodia phlegraei
1101	001H5A290487 (f)	COCACE	1987	H5		Demospongiae	Heteroscleromorpha	Tetractinellida	Geodiidae	Geodia	Geodia phlegraei
1102	001H5A290487 (g)	COCACE	1987	H5		Demospongiae	Heteroscleromorpha	Tetractinellida	Geodiidae	Geodia	Geodia phlegraei
1104	002H5A290487 (b)	COCACE	1987	H5		Demospongiae	Heteroscleromorpha	Tetractinellida	Pachastrellidae	Pachastrella	Pachastrella monilifera
1105	002H5A290487 (c)	COCACE	1987	H5		Demospongiae	Heteroscleromorpha	Tetractinellida	Pachastrellidae	Pachastrella	Pachastrella monilifera
1106	002H5A290487 (d)	COCACE	1987	H5		Demospongiae	Heteroscleromorpha	Tetractinellida	Pachastrellidae	Pachastrella	Pachastrella ovistematata
1107	002H5A290487 (e)	COCACE	1987	H5		Demospongiae	Heteroscleromorpha	Tetractinellida	Pachastrellidae	Pachastrella	Pachastrella monilifera
1108	002H5A290487 (f)	COCACE	1987	H5		Demospongiae	Heteroscleromorpha	Tetractinellida	Pachastrellidae	Pachastrella	Pachastrella monilifera
1109	002H5A290487 (g)	COCACE	1987	H5		Demospongiae	Heteroscleromorpha	Tetractinellida	Pachastrellidae	Pachastrella	Pachastrella monilifera
1110	003H5A290487 (b)	COCACE	1987	H5		Demospongiae	Heteroscleromorpha	Tetractinellida	Calthropellidae	Calthropella	Calthropella (Calthropella) geodioides
1111	003H5A290487 (c)	COCACE	1987	H5		Demospongiae	Homoscleromorpha	Tetractinellida	Calthropellidae	Calthropella	Calthropella (Calthropella) geodioides

Figura 9. Base de Datos elaborada para los poríferos del proyecto COCACE.

4.5. Identificación del material.

Identificar, determinar o reconocer, una especie se realiza mediante la aplicación de la ciencia de la Taxonomía. Los organismos se organizan en taxones que a su vez se reagrupan en otros de rango más alto. En cada uno de estos grupos, los organismos poseen caracteres taxonómicos que los diferencian de otros de fuera de ese taxón y son los que son utilizados para delimitarlos. En el caso de los poríferos, la taxonomía clásica considera como caracteres taxonómicos más importantes el tipo y la disposición de los elementos esqueléticos, es decir, espículas y el esqueleto. Como en otras muchas disciplinas, la nomenclatura de los elementos morfológicos de este filo es sumamente complicada por lo que familiarizarse con el grupo ha supuesto un trabajo importante de estudio y búsqueda de información (Figura 1). Comprender y además aprender a diferenciar las distintas estructuras esqueléticas posibles, que tienen valor taxonómico a nivel de Familia o de Orden, requiere un aprendizaje arduo y una labor de muchas horas de microscopio para identificar morfotipos. De la destreza de estas herramientas depende en gran medida el éxito en la identificación. Hoy en día, las herramientas moleculares pueden ayudar mucho, sobre todo en la diferenciación interespecífica pero no ha sido objeto de este TFM.

En los últimos años se maneja para la diferenciación de los taxones más altos en el Filo Porífera una publicación que dispone de claves hasta nivel de género el Systema Porifera (Soest et al 2002), además de usar las publicaciones de autores clásicos (citados en las referencias bibliográficas). Para las identificaciones a nivel específico se ha recurrido a las referencias bibliográficas originales tratando siempre de utilizar la fuente, es decir: la publicación en la que la especie fue descrita por vez primera, lo que implica un gran esfuerzo de búsqueda bibliográfica y su consulta posterior. Se han consultado trabajos antiguos en papel desde Bowerbank, 1867 hasta los trabajos actuales más recientes como Cárdenas, 2015, cuya búsqueda y consulta se puede hacer a través de buscadores académicos, bajarlos en formato PDF o se han pedido directamente

a sus autores. Adicionalmente se ha consultado frecuentemente el World Porifera Database base de datos de la que alimenta el WORMS (World Register of Marine Species) para este filo. Recientemente (Diciembre 2016) ha aparecido una herramienta que contribuye a entender la difícil terminología del grupo. Se trata de un glosario ilustrado de 540 términos en los que se explica en varios idiomas las definiciones referentes a las esponjas (Tacker, 2016).

4.6. Elaboración del mapa del área de estudio con los puntos de muestreo.

En los datos disponibles de la Campaña COCACE existía un listado que enumera cada punto de muestreo y las coordenadas, dadas en grados, minutos y segundos, además de mapas de batimetría de 1987 que muestran su localización gráfica en las cartas náuticas de la época. En el presente trabajo se situaron las estaciones de muestreo en un mapa de cartografía digital tratando los datos convertidos mediante el programa ARCGIS y superponiendo el mapa del Cañón de Avilés realizado a partir de trabajos con ecosonda multihaz en la zona durante la campaña INDEMARES (2009) (Fig. 3). Con ello se ha conseguido visualizar por vez primera las estaciones de muestreo sobre un mapa de alta definición con los tipos geomorfológicos registrados: cañones, montañas, taludes, plataformas, etc.

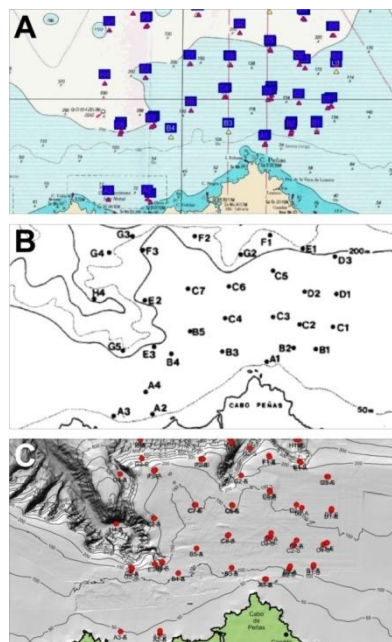


Figura 10. Evolución del mapa del área de estudio desde la información disponible en 1987 en las cartas náuticas (A), el mapa elaborado a partir de las mismas en el informe de COCACE (B) y la presentación de los puntos de muestreo sobre la cartografía actual de alta precisión elaborada con la ecosonda multihaz (C).

5. RESULTADOS.

5.1. Introducción.

En este capítulo se estudian las especies procedentes de la campaña COCACE pertenecientes al Filo Porifera y está estructurado del modo siguiente:

En primer lugar se presenta el inventario taxonómico de las especies estudiadas de acuerdo con la clasificación adoptada en el Sistema Porifera (Hooper & Van Soest, 2002), con algunas modificaciones referidas a determinados géneros y que está actualizada en el World Porifera Database (WPD) (Soest et al 2016). En este listado se han ordenado y actualizado todos los taxones con autor y año ya que en los últimos años la sistemática molecular ha aportado nueva información e incluso grandes grupos han cambiado dentro de la clasificación taxonómica (Cardenas et al, 2011; 2012).

En segundo lugar, en el estudio taxonómico se realiza la descripción de las especies identificadas al taxón más bajo que ha sido posible, teniendo en cuenta el estado de algunas muestras, el tamaño de las mismas, el tratarse de una colección que no ha sido descrita ni fotografiada in vivo y las dificultades inherentes a la propia taxonomía del grupo. Con todo ello se ha podido trabajar con 106 ejemplares entre los que se han identificado 24 especies diferentes, 20 géneros, 15 familias, 9 órdenes, de 3 clases del Filo Porifera. En este segundo apartado del capítulo, las descripciones están limitadas por el espacio disponible en el TFM y se han restringido por lo tanto a los ejemplares que se han identificado a nivel de especie, si bien se registran todas las identificaciones que están incluidas en la base de datos. Por el mismo motivo se ha restringido el número de figuras que ilustran la presente memoria.

5.2. Inventario Taxonomico. Listado de especies.

❖ Filo Porifera Grant, 1836

- Clase Calcarea
 - Calcarea indet
- Clase Demospongiae Sollas, 1885
 - Subclase Heteroscleromorpha Cárdenas, Perez & Boury-Esnault, 2012
 - Orden Agelasida Hartman, 1980
 - Familia Agelasidae Verrill, 1907
 - Género *Agelas* Duchassaing & Michelotti, 1864
 - *Agelas oroides* (Schmidt, 1864)
 - Orden Axinellida Lévi, 1953
 - Familia Axinellidae Carter, 1875
 - Género *Axinella* Schmidt, 1862
 - *Axinella rugosa* (Bowerbank, 1866)
 - Género *Phakellia* Bowerbank, 1862
 - *Phakellia hirondellei* Topsent, 1890

- *Phakellia robusta* Bowerbank, 1866
 - *Phakellia ventilabrum* (Linnaeus, 1767)
- Familia Raspailiidae Nardo, 1833
 - Subfamilia Raspailiinae Nardo, 1833
 - Género *Eurypon* Gray, 1867
 - *Eurypon coronula* (Bowerbank, 1874)
 - Subfamilia Plocamioninae subfam. nov. (Hooper)
 - Género *Plocamione* Topsent, 1927
 - *Plocamione hystrix* (Ridley & Duncan, 1881)
 - Género *Janulum* de Laubenfels, 1936
 - *Janulum spinispiculum* (Carter, 1876)
- Orden Desmacellida Morrow & Cárdenas, 2015
 - Familia Desmacellidae Ridley & Dendy, 1886
 - Género *Desmacella* Schmidt, 1870
 - *Desmacella inornata* (Bowerbank, 1866)
- Orden Haplosclerida Topsent, 1928 sp.
- Orden Merliida Vacelet, 1979
 - Familia Hamacanthidae Gray, 1872
 - Género *Hamacantha* Gray, 1867
 - Subgénero *Hamacantha (Vomerula)* Schmidt, 1880
 - *Hamacantha (Vomerula) bowerbanki* Lundbeck, 1902
 - *Hamacantha (Vomerula) sp.*
- Orden Poecilosclerida Topsent, 1928
 - Familia Guitarridae Dendy, 1924
 - Género Guitarra Carter, 1874
 - *Guitarra sp* Topsent, 1904
 - Familia Podospongiidae de Laubenfels, 1936
 - Género Podospongia Barboza du Bocage, 1869
 - *Podospongia loveni* Barboza du Bocage, 1869
- Orden Tetractinellida Marshall, 1876
 - Suborden Astrophorina Sollas, 1887
 - Familia Ancorinidae Schmidt, 1870
 - Género *Jaspis* Gray, 1867
 - *Jaspis incrustans* (Topsent, 1890)
 - Familia Calthropellidae Lendenfeld, 1907
 - Género *Calthropella* Sollas, 1888
 - Subgénero *Calthropella (Calthropella)* Sollas, 1888
 - *Calthropella (Calthropella) geodioides* (Carter, 1879)
 - Familia Geodiidae Gray, 1867
 - Subfamilia Geodiinae Sollas, 1888
 - Género *Geodia* Lamarck, 1815
 - *Geodia phlegraei* (Sollas, 1880)
 - *Geodia barretti* Bowerbank, 1858
 - Subfamilia Erylinae Sollas, 1888
 - Género *Penares* Gray, 1867
 - *Penares helleri* (Schmidt, 1864)
 - Familia Pachastrellidae Carter, 1875
 - Género *Characella* Sollas, 1886
 - *Characella sp.*

- Género *Pachastrella* Schmidt, 1868
 - *Pachastrella monilifera* Schmidt, 1868
 - *Pachastrella ovisternata* Lendenfeld, 1894
- Familia Thrombidae Sollas, 1888
 - Género *Thrombus* Sollas, 1886
 - *Thrombus abyssi* (Carter, 1873)
- Familia Vulcanellidae Cárdenas, Xavier, Reveillaud, Schander & Rapp, 2011
 - Género *Poecillastra* Sollas, 1888
 - *Poecillastra compressa* (Bowerbank, 1866)
- Suborden Spirophorina Bergquist & Hogg, 1969
 - Familia Tetillidae Sollas, 1886
 - Género *Craniella* Schmidt, 1870
 - *Craniella cranium* (Müller, 1776)
- Clase Hexactinellida Schmidt, 1870
 - Subclase Hexasterophora Schulze, 1886
 - Orden Hexactinosida Schrammen, 1912
 - Suborden Sceptrulophora Mhel, 1992
 - Familia Aphrocallistidae Gray, 1867
 - Género *Aphrocallistes* Gray, 1858
 - *Aphrocallistes beatrix* Gray, 1858

5.3. Estudio Sistemático.

Agelas oroides (Schmidt, 1864)

Localidad: Estación C7E. Profundidad de 135 m. 1 ejemplar.

Descripción: esta especie de porífero se define por sus acantostilos que varían en talla y espinas. Algunos de los acantostilos pueden llegar a modificarse convirtiéndose en acantoxas que a su vez pueden ser centrotíloles (Pulitzer-Finalli, 1978).

Axinella rugosa (Bowerbank, 1866)

Localidad: Estaciones C6E, F2A e I4A. Profundidad de 139 a 790 m. 5 ejemplares.

Descripción: esponja blanquecina en alcohol de apenas 1 cm de longitud. Su composición espicular fundamentalmente consiste en estilos curvados con un extremo mucronado y estrangilos anisodiamétricos y muy flexuosos (Boury-Esnault, 1994).

Phakellia hironellei Topsent, 1890

Localidad: estación C6E. Profundidad de 139 m. 1 ejemplar.

Descripción: Morfología laminar, de 0,5 cm de espesor y muy perforada. Su consistencia es frágil; el ejemplar recogido mide 3 X 3 cm. Su esqueleto está constituido por oxas flexuosas muy curvadas y estilos de longitud similar a las oxas (Boury-Esnault, 1994).

Phakellia cf. robusta Bowerbank, 1866

Localidad: estación C7E. Profundidad de 135 m. 1 ejemplar.

Descripción: En este caso dadas las dimensiones de la muestra, se empleó todo el ejemplar en la realización de la preparación para microscopía óptica. Esta especie posee oxas curvadas

irregularmente y estilos cortos, ligeramente curvados que se asemejan oxas modificadas (Boury-Esnault, 1994).

***Phakellia ventilabrum* (Linnaeus, 1767)**

Localidad: estación F2A. Profundidad de 307 m. 1 ejemplar.

Descripción: Aunque la especie suele presentar morfología de embudo, el ejemplar recolectado en esta campaña tiene forma de copa o de hoja, laminar, con nerviación sinuosa y ramificada. Aproximadamente, mide 8 cm de longitud y 9 de ancho. Se trata de una esponja muy frágil pues se rompe con el mínimo contacto. El color conservada en alcohol es parduzco. Como elementos espiculares, tiene estrongilos flexibles cuyos extremos pueden no ser iguales y estilos arquedados.

***Eurypon coronula* (Bowerbank, 1874)**

Localidad: estación H2A. Profundidad de 893 m. 1 ejemplar.

Descripción: Topsent describe tres ejemplares pertenecientes a esta especie en 1936: in vivo, poseen una coloración rojiza. Superficie híspida. Acantostilos robustos y rectos cuya base está provista de una corona de espinas. Esta base se continua con un tramo libre de espinas, liso, que termina con la aparición de más espinas. La parte más distal de estos acantostilos tan característicos contiene espinas agrupadas orientadas 90° respecto al eje del acantostilo. Esta especie está provista además de tilostilos lisos y largos; y de estilos flexuosos y finos.

***Plocamione hystrix* (Ridley & Duncan, 1881)**

Localidad: estaciones H2A y H5A. Profundidad de 769 a 893 m. 4 ejemplares.

Descripción: Los ejemplares recolectados en COCACE son incrustantes, de apenas 0,5 mm de espesor y de color blanquecino-beis en alcohol. Ósculos no visibles. Tamaño <5 mm. La especie fue descrita por Ridley & Duncan (1881) y recolectada en la expedición del Challenger en el Cañón de Nazaret (Costa de Portugal). Desde su descripción original no se había vuelto a recoger lo que le da un adicional interés a este registro. La especie se caracteriza por la presencia de espículas gruesas robustas y muy espinosas que podrían denominarse como acantotiloestrongilos. Además posee tilostilos y estilos. La disposición esquelética es el característico del genero formado por una base de las espículas robustas espinosas, los tilostilos que forman ramilletes basales y los estilos que son las espículas mas largas fijadas al sustrato por la base.

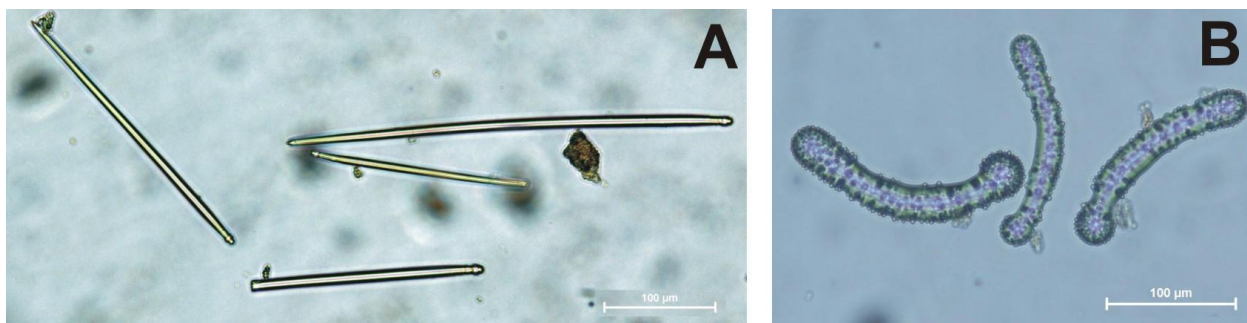


Figura 11. Espículas de *P. hyrstrix*. A. Tilostilos y estilos. B. Acantotilostromgilos.

***Janulum spinispiculum* (Carter, 1876)**

Localidad: estación H5A. Profundidad de 769. 2 ejemplares.

Descripción: El ejemplar recolectado en el proyecto es una esponja de superficie lisa, frágil y de color blanco conservada en alcohol. Posee un tipo de espícula característica de esta especie (acantostromgilos) (Fig. 12), lo que facilita su identificación (Boury-Esnault *et al.*, 1994). El esqueleto es un retículo isodictal de malla unispicular, lo más frecuente triangular. El género *Janulum* ha sido recientemente revisado por Kelly *et al.*, 2015. Está presente en el océano atlántico nordeste, mediterráneo, ártico y costas marroquíes entre 200 y 2165 m de profundidad.

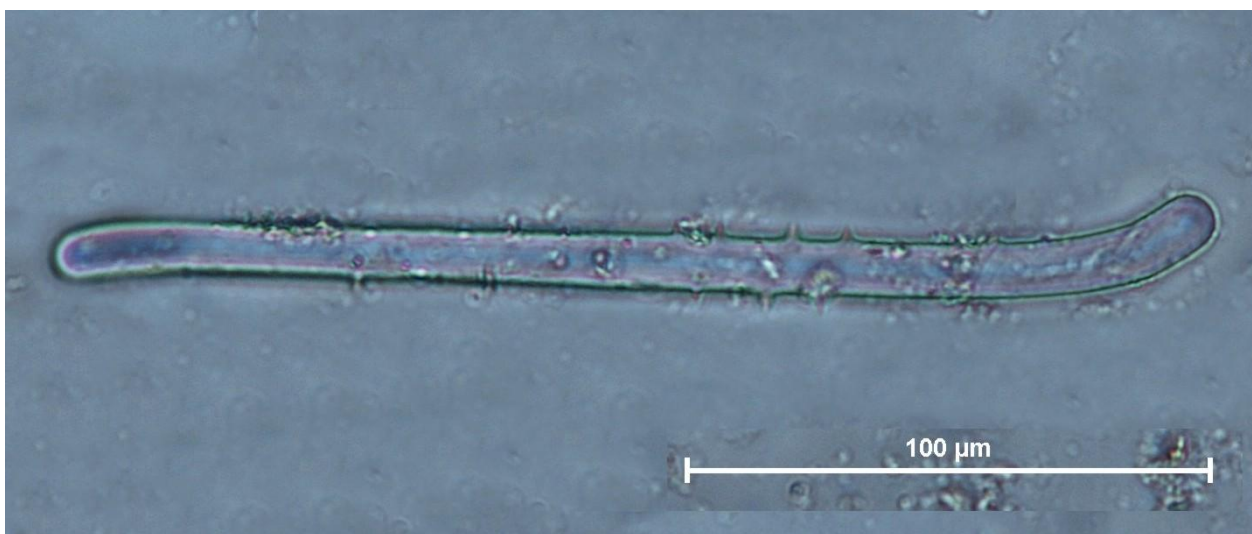


Figura 12. Acantostromgilo de *J. spinispiculum*.

***Desmacella cf. inornata* (Bowerbank, 1866)**

Localidad: estación I5E. Profundidad de 1120 m. 1 ejemplar.

Descripción: se utilizó toda la muestra en la observación de sus espículas. Esta especie se caracteriza por la presencia de tilostilos poco curvados y fusiformes; y sigmas de dos tallas con forma de C. la cabeza de los tilostilos suele estar muy marcada.

***Hamacantha (Vomerula) bowerbanki* Lundbeck, 1902**

Localidad: estación: H1A. Profundidad de 702 m. 1 ejemplar.

Descripción: el ejemplar se utilizó completamente para observar sus espículas al microscopio, por lo que era un espécimen muy pequeño de apenas unos milímetros. Está provisto de estilos fusiformes y sin curvatura excesiva. Además, posee diancistras de dos tallas diferentes y toxas. Es la primera vez que se recoge en latitudes templadas tan meridionales, ya que esta especie se localiza en zonas polares y en áreas cercanas a las Islas Británicas (World of Porifera Database, 2017).

***Podospongia loveni* Barboza du Bocage, 1869**

Localidad: estación C7E y G7A. Profundidad de 135 a 461 m. 14 ejemplares.

Descripción: el hábito de este porífero es globular, sujeto al sustrato por un tallo que puede estar ramificado. Los ejemplares han sido conservados en alcohol y tienen una coloración blanca o beis. Su esqueleto está formado por unas microscleras espinosas denominadas espinorabdes y de estilos poco curvados, algunos de estos transformados en estrangilos (Boury-Esnault *et al.*, 1994; Cristobo *et al.*, 2009).

***Jaspis incrustans* (Topsent, 1890)**

Localidad: estación F2A y G7A. Profundidad de 307 a 461 m. 14 ejemplares.

Descripción: esponja incrustante. Los ejemplares recolectados son de unos milímetros de espesor y apenas 1 cm de diámetro. Coloración blanquecina o beis. Atendiendo a su disposición esquelética, se aprecian oxas que emergen del cuerpo y dispuestas perpendicularmente a la superficie. Una segunda talla de oxas más pequeñas se orientan tangencialmente a la superficie. En adición, unas microscleras espinosas (oxiásteres) se distribuyen por todo el tejido de la esponja (Longo *et al.*, 2005).

***Calthropella (Calthropella) geodioides* (Carter, 1879)**

Localidad: estación F2A y G7A. Profundidad de 307 a 461 m. 4 ejemplares.

Descripción: esta especie es propia de aguas profundas (Soest *et al.*, 2010). Algunos de los ejemplares se recogieron adheridos a corales de aguas frías (*Lophelia pertusa* y *Madrepora oculata*) y tienen un tamaño aproximadamente de 5 cm. Poseen un color beis rosado (crema) en alcohol. La superficie es lisa, dura y tiene aberturas. Su esqueleto está formado por varios tipos de espículas, entre las que se encuentran caltropas, dicocaltropas, oxas, esferrásteres tuberculados y oxiásteres.

***Geodia phlegraei* (Sollas, 1880)**

Localidad: estación H5A. Profundidad de 769 m. 10 ejemplares.

Descripción: esponja blanquecina en etanol de distribución boreal, entre los 40 y 3000 m de profundidad. De morfología más o menos esférica aunque los ejemplares más grandes pueden tener forma de copa. Posee una corteza dura y en ella se distribuyen poros anchos. En ella se

encuentran varios tipos espiculares, como esterrásteres, esferrásteres, oxiásteres, ortotriaenas y, más raras, anatriaenas y dicotrienas (Cárdenas *et al.*, 2013).

***Geodia barretti* Bowerbank, 1858**

Localidad: estación H5A. Profundidad de 769 m. 1 ejemplar.

Descripción: es una especie masiva e irregular. Se vuelve de color blanquecina con etanol. Su córtex liso es más fino que el de *G. phlegraei*. Su esqueleto se compone de oxas, dicotrienas (raras las ortotrienas), anatrienas, meso-protrienas, esterrásteres algo elongados, estrongilásteres y oxiásteres. Esta esponja fue identificada por Ferrer-Hernández en 1918 en Asturias. Hay más citas registradas para ella por todo el atlántico nordeste, costa oeste de Noruega y en el mar mediterráneo (Cárdenas *et al.*, 2013).

***Penares helleri* (Schmidt, 1864)**

Localidad: estación G7A. Profundidad de 461 m. 14 ejemplares.

Descripción: esponja masiva cuyo córtex es fino y está bien marcado; color blanco en alcohol y de consistencia firme. Posee oxas, dicotrienas y oxiásteres, además de unas microxas centrotilotas, es decir: microxas con un engrosamiento en su parte central. Se creía que era una especie endémica del mediterráneo hasta que se descubrió en el Atlántico. Se podría explicar su presencia debido a que habita a una profundidad por donde circula la corriente marina mediterránea, que podría servir de medio de dispersión (Boury-Esnault *et al.*, 1994).

***Pachastrella monilifera* Schmidt, 1868**

Localidad: estación H5A. Profundidad de 769 m. 10 ejemplares.

Descripción: color blanco en alcohol. Superficie rugosa y algo hispida. Su esqueleto se compone principalmente de caltropas de tamaño variable, oxas, metástares, espirásteres, anfiásteres y microrrabdes. Esta última espícula es característica de esta especie de porífero. se distribuye por el océano atlántico y mar mediterráneo.

***Pachastrella ovisternata* Lendenfeld, 1894**

Localidad: estación H5A. Profundidad de 769 m. 1 ejemplar.

Descripción: esta especie y la mencionada anteriormente que pertenecen al género *Pachastrella*, se han identificado ya en la costa asturiana (Herrer-Hernández, 1914). Se caracteriza por la presencia oxas largas e isodiamétricas en combinación con oxas fusiformes, dicotrienas, mesodicotrienas y caltropas.

***Thrombus abyssi* (Carter, 1873)**

Localidad. Estación H1A. Profundidad de 702 m. 1 ejemplar.

Descripción. Se trata de una especie muy inconspicua que forma pequeñas incrustaciones de apenas unos mm de espesor sobre las rocas o escleractinias solitarias y coloniales. El único

ejemplar existente entre las muestras se ha utilizado "*in toto*" para la realización de las preparaciones microscópica. Se reconoce porque la principal espícula existente en su esqueleto son acantotrienas a veces acompañadas por anfiasteres (Fig. 13).

Es una especie que habita zonas profundas del Atlántico pero que también ha sido encontrada a poca profundidad en grutas del Mediterráneo y en el Caribe (Uriz, 2002).

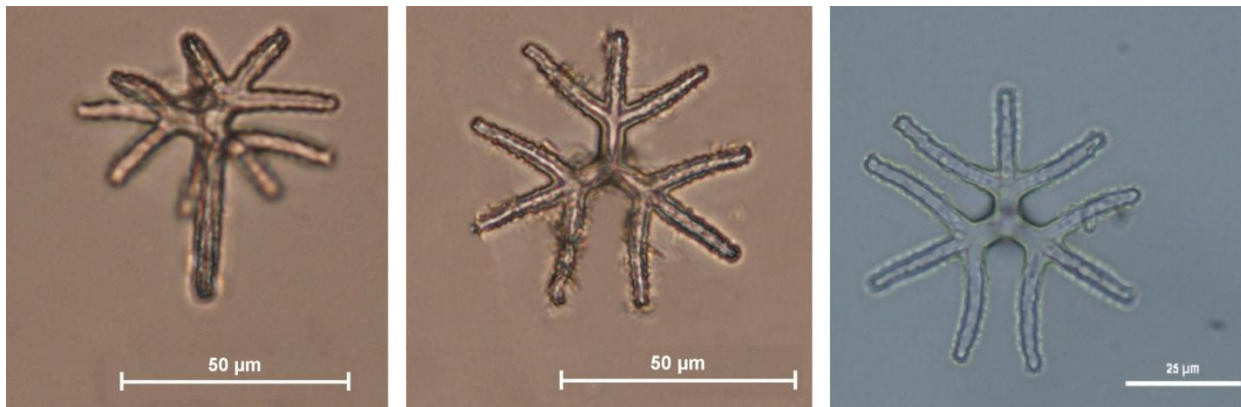


Figura 13. *T. abyssi*. A.B.C. Acantotrienas características de la especie.

***Poecillastra compressa* (Bowerbank, 1866)**

Localidad: estación H1A, H2A e I4A. Profundidad de 702 a 893 m. 8 ejemplares.

Descripción: esponja masiva de color grisácea en etanol. Puede incrustarse en corales. El córtex no se diferencia del resto del cuerpo de la esponja a simple vista. Su identificación resultó del estudio de sus espículas: tiene dos tipos de oxas; unas son muy largas, algo curvadas y lisas. Las otras, son más finas y pequeñas. También se observaron en las preparaciones pseudocaltropas, espirásteres, plesiásteres y microoxas microespinadas cuya superficie se aprecia rugosa al microscopio óptico. Esta especie se ha citado por muchas áreas del océano atlántico nordeste incluyendo la costa norte de la Península Ibérica; también en el mediterráneo y en el atlántico sur (Cárdenas *et al.*, 2012).

***Craniella cranium* (Müller, 1776)**

Localidad: estaciones H1A y C7E. Profundidad de 135 a 702 m. 5 ejemplares.

Descripción: forma esférica e hispida. Los ejemplares miden apenas 1 cm de diámetro. Su color varía, desde un tono parduzco en la parte más externa de la esponja a rosado en la más interna. Su esqueleto se compone de protrienas, anatrienas, oxas de dos tallas y sigmaspiras.

***Aphrocallistes beatrix* Gray, 1858**

Localidad: estación H5A. Profundidad de 769 m. 1 ejemplar.

Descripción: esta esponja que pertenece a la clase Hexactinellida se reconoce por sus espículas tan llamativas. Algunas son asimétricas y otras mantienen una cierta simetría pero, en

general, consisten en ásteres modificados que adquieren nombres diferentes: escopulas, pínulas, oxihexásteres y oxihexactinas.

6. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.

Discusión

Con respecto a las estaciones en las que se ha muestreado, en los últimos años se ha podido realizar una completa cartografía multihaz de la zona en el proyecto del IEO INDEMARES; esto ha permitido ubicar estaciones con respecto a la geomorfología de los fondos marinos, aspecto este imposible hace treinta años que no se tenía una visión de la morfología del fondo y los muestros se hicieron únicamente en base a la profundidad.

En el presente TFM se han revisado un total de 106 muestras de esponjas de las que se han realizado 236 preparaciones microscópicas que quedaran depositadas en la Universidad de Oviedo a disposición para su consulta o comparación posterior.

Se han identificado 24 taxones a nivel de especie, 20 a nivel genérico, 15 de familia, 9 de orden y 3 a nivel de clase.

Dos de los ejemplares descritos a nivel de género: *Characella* sp y *Hamacantha (Vomerula)* sp2 podrían ser nuevas especies para la ciencia. En los tres meses de desarrollo del TFM se han revisado todas las referencias bibliográficas originales que describen especies próximas y no se han encontrado similitudes. Sería interesante hacer un estudio pormenorizado que incluya histología y microscopio electrónico de barrido para el estudio de las microscleras ya que por su tamaño quedan fuera de la resolución del microscopio óptico.

Conclusiones

Las esponjas profundas del Cantábrico pese a los estudios recientes del IEO (Proyecto Indemares) distan mucho de estar bien estudiadas. Con este trabajo se ha pretendido contribuir al conocimiento de las especies de este grupo en la zona.

Las referencias bibliográficas más recientes señalan un extraordinario aumento de las técnicas de biología molecular o bioquímicas aplicadas a la identificación taxonómica de las especies pero también son necesarios los conocimientos de la taxonomía clásica y la ecología para la caracterización de las especies.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Álvarez-Claudio, C. (1993) Hidrozoos bentónicos y catálogo de Antozoos de la Plataforma y Talud Continentales de la Costa Central de Asturias. Universidad de Oviedo. Departamento de Biología de Organismos y Sistemas.
- Álvarez-Ossorio, MT.; Anadón, R.; Bode, A.; Cabanas, JM.; Calvo-Díaz, A.; Carballo, R.; Díaz del Río, G.; Díaz-Pérez, L.; García, MJ.; González-Gil, R.; González-Nuevo, G.; Gonzalez-Pola, C.; Gutiérrez Morán, XE.; Lavín, A.; Llope, M.; López-Urrutia, A.; Lorenzo, J.; Mene, L.; Miranda, A.; Molinero, J.; Nogueira, E.; Rodríguez, C.; Roura, A.; Rozada, F.; Ruiz, M.; Somavilla, R.; Sostres, JA.; Suarez,

- LA.; Teira, E.; Tel, E.; Viesca, L.; Valdés, L.; Varela, M. (2012) Cambio climático y oceanográfico en el Atlántico del norte de España. Ed. Instituto Español de Oceanografía. Ministerio de Ciencia e Innovación. 268pp.
- Anadón, N.; Álvarez-Claudio, C. (1995) Braquiópodos actuales de La plataforma y El talud continental de la costa central de Asturias (norte de España). Actas del Coloquio Internacional sobre Oceanografía del Golfo de Vizcaya, 241-244
- Boury-Esnault, N. (2008) Le rôle de la silice dans la biosphère.: l'exemple des spongiaires. Comptes Rendus Chimie, 11, 261-267.
- Boury-Esnault, N.; Pansini, M.; Uriz, M.J. (1994) Spongiaires bathyaux de la mer d'Alboran et du golfe ibéro-marocain. *Mémoires du Muséum national d'Histoire naturelle*. 160: 1-174.
- Boury-Esnault, N.; Rutzler, K., (1997) Thesaurus of Sponge Morphology. Smithsonian contributions to Zoology. Smithsonian institution press. Washington, D.C.
- Brümmer, F.; Pfannkuchen, M.; Baltz, A.; Hauser, T.; Thiel, V. (2008) Light inside sponges. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology: 367, 61-64.
- Cárdenas, P. (2010) Phylogeny Taxonomy and Evolution of the Astrophorida (Porifera, Demospongiae) Dissertation for the degree of philosophiae doctor (PhD) Univeristy of Bergen, Norway Universitet I Bergen Universitas Bergensis: 1, 285-297.
- Cárdenas, P.; Pérez, T.; Boury-Esnault, N. (2012) Sponge Systematics Facing New Challenges. Advances in Sponge Science: Phylogeny, Systematics, Ecology. 79-209.
- Cárdenas, P.; Rapp, HT.; Klitgaard, AB.; Best, M.; Tholleson, M.; Tendal, OS. (2013) Taxonomy, biogeography and DNA barcodes of *Geodia* species (Porifera, Demospongiae, Tetractinellida) in the Atlantic boreo-arctic region. *Zoological Journal of the Linnean Society*. 169: 251-311.
- Cárdenas, P.; Xavier, JR.; Reveillaud, J.; Schander, C.; Rapp, HT. (2011) Molecular Phylogeny of the Astrophorida (Porifera, Demospongiae) Reveals an Unexpected High Level of Spicule Homoplasy. PLoS ONE 6(4)
- Cristobo, J.; Ríos, P. 2002. Capítulo 7. Los Poríferos. Hércules de Ediciones, A Coruña, 172-213.
- Cristobo, J.; Ríos, P., Sánchez, F. & Anadón, N. (2009) Redescription of the rare species *Podospongia loveni* (Porifera) from the Cantabrian Sea. *Continental Shelf Research*: 29, 1157-1164.
- Ferrer Hernández, F. (1914b) Esponjas del Cantábrico. Parte 2. III. Myxospongida. IV. Tetraxonida. V. Triaxonida. *Trabajos del Museo nacional de ciencias naturales (Zoológica)* 17: 1-46.
- González-Pola, C.; Marcote, D.; Reguera, I. (2016) Slope currents in the Central Cantabrian Sea from a long-term full-depth resolving mooring line. Encuentro de la Oceanografía Física Española 2016. July, 2016 Alicante, Spain. Spanish Institute of Oceanography. 20-22.
- Hamacantha (*Vomerula*) *bowerbanki*. World of Porifera Database (www.marinespecies.org) [<http://www.marinespecies.org/porifera/porifera.php?p=taxdetails&id=737988> consultado el 25-01-2017].
- Kelly, M.; Amirapu, S.; Mills, S.; Page, M.; Reiswig, H. (2015) Kermadec Islands sponge biodiversity: A reievw and description of a new species, *Suberea meandrina* sp. nov. (Demospongiae, Verongiida, Aplysinellidae). *Bulletin of the Auckland Museum*. 20: 311-324.
- Longo, C.; Mastrototaro, F.; Corriero, G. (2005) Sponge fauna associated with a Mediterranean deep-sea coral bank. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*. 85: 1341-1352.
- Louzao, M.; Anadón, N.; Arrontes, J.; Álvarez –Claudio, C.; Funete, D.M.; Ocharan, F.; Anadón, A.; Acuña, J.L. (2010) Historical macrobenthic community assemblages in the Avilés Canyon, N Iberian Shelf: Baseline biodiversity information for a marine protected área. Elsevier, *Journal of Marine Systems*: 80, 47-56.
- Medina, M.; Collins, A.G.; Silberman, J.D.; Sogin, M.D. (2001) Evaluating hypotheses of basal animal phylogeny using complete sequences of large and small subunit rRNA.
- Müller WEG, Rothenberger M, Boreiko A, Tremel W, Reiber A, Schröder HC. (2005) Formation of siliceous spicules in the marine demosponge *Suberites domuncula*. *Cell and Tissue Research*, 32
- Ocharan, F.J.; Álvarez-Claudio, C.; Anadón, N.; Arrontes, J.; Quirce, JA.; Anadón, A.; Fuente, DM. (1989) Estudio sedimentológico de la plataforma y talud continentales de la zona central de Asturias (N de España). *Thalassas*: 7, 21–28.
- Palumbi, SR (1986) How body plans limit acclimatation: reponses of a demosponge to wave forcé. *Ecology*: 67, 208-214.
- Pawlik, JR.; Chanas, B.; Toonen, RJ.; Fenical, W. (1995) Defenses of Caribbean sponges against predatory reef fish. I. Chemical deterrency. *Marine Ecology Progress Series*: 127, 183-194.

- Pulitzer-Finali, G. (1978) Report on a Collection of Sponges from the Bay of Naples. III Hadromerida, Axinellida, Poecilosclerida, Halichondrida, Haplosclerida. *Bollettino dei Musei e degli Istituti Biologici della (R.) Università di Genova* 45: 7-89.
- Ridley, SO.; Duncan, PM. (1881) On the Genus *Plocamia*, Schmidt, and on some other Sponges of the Order Echinonemata. With Descriptions of two additional new Species of *Dirrhopalum*. *Journal of the Linnean Society. Zoology* 15(88): 476-497.
- Rios, P.; Cristobo, J.; Anadón, N. (2008) Resultados preliminares de las esponjas procedentes de la campaña COCACE en el Mar Cantábrico. XV Simpósio Ibérico de estudos de Biología Marinha (SIEBM). Funchal, Madeira (Portugal). 9-13 septiembre 2008.
- Sánchez, F.; Gómez-Ballesteros, M.; González-Pola, C.; Punzón, A. (2014) Sistema de Cañones Submarinos de Avilés. Proyecto LIFE+ INDEMARES. Ed. Fundación Biodiversidad del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. 112 pp.
- Schröder, HC.; Boreiko, A.; korzhev, M.; Tahir, MN.; Tremel, W.; Eckert, C.; Ushijima, H.; Müller, IM.; Müller, WEG. (2006) Co-expression and Functional Interaction of Silicatein with Galectin. *Journal of Biological Chemistry*: 281, 12001-12009.
- Tacker, RW. (2016) Taxaglos Porifera Sponges. Smithsonian Tropical research Institute. <http://stricollections.org/marina/glossary/index.php>.
- Topsent, E. (1936) Eponges observées dans les parages de Monaco (Deuxième partie). *Bulletin de l'Institut océanographique, Monaco* (686): 1-70. page(s) : 66-67; fig 12.
- Van Soest, RWM. (2007) Sponge biodiversity. *J. Mar. Biol. Ass.*: 87, 1345–1348.
- Van Soest, RWM.; Beglinger, EJ.; De Voogd, N.J. (2010) Skeletons in confusion: a review of astrophorid sponges with (dicho-)calthrops as structural megascleres (Porifera, Demospongiae, Astrophorida). *Zookeys*. 68: 1-88.
- Van Soest, RWM.; Boury-Esnault, N.; Hooper, JNA.; Rützler, K.; de Voogd, NJ.; Álvarez de Glasby, B.; Hajdu, E.; Pisera, AB.; Manconi, R.; Schoenberg, C.; Klautau, M.; Picton, B.; Kelly, M.; Vacelet, J.; Dohrmann, M.; Díaz, MC.; Cárdenas, P.; Carballo, J. L. (2016) World Porifera database. Accessed at <http://www.marinespecies.org/porifera> on 2016-12-28.
- Wilcox, T.; Hill, M.; DeMeo, K. (2002) Observations on a new two sponge symbiosis from the Florida Keys. *Coral Reefs*: 21, 198-204.

8. AGRADECIMIENTOS.

Este trabajo ha sido posible gracias a la colaboración de la Universidad de Oviedo y al Instituto Español de Oceanografía. En especial, la Dra. Nuria Anadón, catedrática de la Universidad de Oviedo, quien me ofreció la oportunidad de llevara a cabo este proyecto; también han colaborado Javier Cristobo y Pilar Ríos, quienes además, han sido unos excelentes tutores y me han permitido estudiar la colección de poríferos de la campaña COCACE y las técnicas de estudio necesarias.

Asimismo, cabe destacar la dedicación de Daniel González, ayudante de investigación, en lo referente a la enseñanza de conocimientos sobre la metodología empleada en el trabajo.

A Florencio González, por su imprescindible colaboración durante la realización del fotografiado del material biológico y posterior manipulación de las imágenes.

A Luis Ángel Suárez y a Ángel Luengo, informáticos del Centro Oceanográfico de Gijón que siempre se han mostrado con muy buena actitud y su ayuda altruista ha sido clave durante la realización del proyecto.

A Francisco Sánchez, por su dedicación en la elaboración de mapas actualizados del área de estudio.

A César González-Pola, por toda la ayuda aportada referente al Golfo de Vizcaya, en concreto, a su hidrografía y topografía física.

9. ANEXO.

1. Listado de las estaciones muestreadas.

Estación y tipo draga	Latitud N	Longitud N	Profundidad (m)	Fecha	Sedimento	Otros componentes
A1-A	43,68166667	5,82000000	50	25/02/1987		
A1-E	43,68166667	5,82000000	50	25/02/1987	Arena fina	Conchífero
A1-S	43,68133333	5,82300000	36	18/09/1987		
A2-A	43,58950000	6,06783333	66	01/06/1987		
A2-E	43,58950000	6,06783333	66	01/06/1987	Arena muy fina	
A2-S	43,59483333	6,06783333	31	24/02/1987		
A3-A	43,59333333	6,16000000	60	01/06/1987		Conchífero
A3-E	43,59333333	6,16000000	60	01/06/1987		
B1-A	43,70550000	5,70950000	106	04/06/1987		
B1-E	43,70550000	5,70950000	113	04/06/1987	Arena muy fina	
B1-S	43,70200000	5,70983333	113	17/09/1987		
B2-A	43,70366667	5,76383333	102	04/07/1987		
B2-E	43,69833333	5,76666667	102	05/07/1987	Arena muy fina	Conchífero
B2-S	43,70100000	5,76516667	86	17/09/1987		
B3-A	43,70066667	5,90083333	117	05/07/1987		
B3-E	43,70066667	5,90083333	115	05/07/1987	Arena fgruesa	Piedras
B3-S	43,70066667	5,90083333	117	05/07/1987		
B4-A	43,69166667	6,02500000	108	05/07/1987		
B4-E	43,69166667	6,02500000	117	05/07/1987	Arena media	Conchífero. Restos madreporicos
B4-S	43,69166667	6,02500000	117	05/07/1987		
B5-A	43,73333333	5,98250000	121	03/06/1987		
B5-S	43,73333333	5,98250000	121	03/06/1987		
C1-A	43,74216667	5,67983333	146	28/04/1987		
C1-E	43,74283333	5,67750000	146	28/04/1987	Arena fina	Conchífero
C1-S	43,74000000	5,68666667	150	15/09/1987		
C2-A	43,74700000	5,74850000	150	06/05/1987		
C2-E	43,74683333	5,74933333	150	06/05/1987	Arena fina	Piedras. Restos madreporicos
C2-S	43,73916667	5,75616667	128	17/09/1987		
C3-A	43,75916667	5,80866667	146	06/05/1987		
C3-E	43,75333333	5,80933333	146	06/05/1987	Arena fina	Piedras. Conchífero
C3-S	43,75133333	5,81633333	128	18/09/1987		
C4-A	43,75616667	5,90750000	130	26/02/1987		Arena gruesa. Restos madreporicos
C4-S	43,75483333	5,91033333	128	18/09/1987		
C5-A	43,83116667	5,81216667	150	29/06/1987		
C5-E	43,82833333	5,81150000	146	29/06/1987		Arena gruesa. Restos madreporicos
C5-S	43,83116667	5,81216667	150	29/06/1987		
C6-A	43,80633333	5,90000000	146	04/07/1987		
C6-E	43,80633333	5,90000000	139	04/07/1987	Arena fina	Piedras
C6-S	43,80550000	5,89783333	154	20/12/1987		
C7-A	43,80633333	5,98666667	154	04/07/1987		
C7-E	43,80633333	5,98666667	135	04/07/1987	Arena media	
C7-S	43,80666667	5,98450000	146	19/12/1987		
D1-A	43,79666667	5,66800000	160	29/06/1987		
D1-E	43,79666667	5,66800000	161	29/06/1987		
D1-S	43,80016667	5,66716667	152	17/09/1987		
D2-A	43,80183333	5,73683333	161	29/06/1987		
D2-E	43,80700000	5,74916667	161	29/06/1987	Arena fina	
D2-S	43,80700000	5,74916667	161	29/06/1987		
D3-A	43,85383333	5,67816667	172	28/06/1987	Arena fina	Conchífero. Restos madreporicos
D3-S	43,85383333	5,67500000	162	17/09/1987		
E1-A	43,87750000	5,73900000	183	01/07/1987		
E1-E	43,87966667	5,74033333	179	01/07/1987	Arena media	Restos madreporicos
E1-S	43,87983333	5,74166667	285	17/09/1987		

E2-A	43,78416667	6,08083333	187	03/06/1987		
E2-S	43,78383333	6,08250000	194	20/12/1987		
E3-A	43,71033333	6,06166667	183	03/06/1987		
E3-E	43,70916667	6,06333333	183	03/06/1987	Arena fina	Piedras
E3-S	43,70716667	6,08000000	190	20/12/1987		
F1-A	43,88750000	5,81250000	256	02/07/1987		
F1-E	43,88750000	5,81250000	238	02/07/1987	Arena fina	
F1-S	43,88950000	5,81383333	249	17/09/1987		
F2-A	43,88333333	5,97166667	307	03/07/1987		
F2-E	43,88333333	5,97166667	278	03/07/1987	Arena fina	
F2-S	43,88383333	5,96733333	300	19/12/1987		
F3-A	43,86550000	6,07850000	227	02/06/1987		
F3-E	43,86383333	6,08233333	227	02/06/1987		
G1-A	43,93333333	5,65566667	468	28/04/1987		
G1-E	43,94016667	5,66900000	468	28/04/1987	Arena muy fina	
G1-S	43,93333333	5,65566667	468	28/04/1987		
G2-A	43,85616667	5,87866667	300	26/02/1987		
G2-E	43,85616667	5,87866667	300	26/02/1987	Arena fina	
G2-S	43,90250000	5,85783333	322	22/11/1987		
G3-E	43,88483333	-6,11000000	571	03/07/1987	Limo medio	
G3-S	43,88483333	6,11000000	571	03/07/1987		
G4-A	43,85833333	6,16083333	586	02/06/1987	Limo muy fino	
G4-S	43,85833333	6,16083333	586	02/06/1987		
G5-A	43,70016667	6,13333333	424	02/06/1987		
G5-E	43,70066667	6,13333333	381	02/06/1987	Arena gruesa	Conchífero
G5-S	43,69566667	6,13500000	307	24/02/1987		
G6-A	43,97816667	5,66616667	549	29/04/1987		
G6-E	43,97700000	5,66616667	520	29/04/1987	Arena muy fina	Piedras
G6-S	43,97333333	5,67100000	533	23/02/1987		
G7-A	44,02400000	5,66350000	461	30/06/1987	Arena muy fina	
G7-S	44,02916667	5,66933333	850	23/02/1988		
H1-A	43,91666667	5,75000000	702	01/07/1987		
H1-E	43,91666667	5,75000000	702	01/07/1987	Arena fina	Piedras. Aparejo sumergido
H1-S	43,91616667	5,74400000	198	22/11/1987		
H2-A	43,94166667	5,81500000	893	01/07/1987		
H2-E	43,94166667	5,81500000	790	01/07/1987	Arena muy fina	Piedras. Banco de coral
H2-S	43,93750000	5,82483333	479	21/11/1987		
H3-A	43,93166667	5,97833333	732	03/07/1987	Arena muy fina	
H3-S	43,93483333	5,84300000	879	19/12/1987		
H4-A	43,77483333	6,16983333	790	02/06/1987	Limo grueso	
H4-S	43,77483333	6,16983333	790	02/06/1987		
H5-A	43,96766667	5,73250000	769	29/04/1987		
H5-E	43,96733333	5,72450000	732	29/04/1987	Arena muy fina	Piedras. Banco de coral
H5-S	43,95600000	5,73266667	586	21/11/1987		
I1-A	44,01816667	5,77750000	1098	30/06/1987	Piedras	Banco de coral
I1-E	44,02350000	5,77200000	1142	30/06/1987		
I2-A	43,98833333	5,82833333	1189	02/07/1987		
I2-E	43,98833333	5,82833333	1025	02/07/1987	Arena muy fina	Piedras. Restos madreporicos
I2-S	43,99050000	5,82683333	1025	21/11/1987		
I3-A	43,95333333	5,90000000	1347	03/07/1987		
I3-E	43,95333333	5,90000000	1288	03/07/1987	Limo fino	
I3-S	43,95650000	5,90300000	1400	17/12/1987		
I4-A	43,91783333	5,90500000	1200	26/02/1987		
I4-E	43,91783333	5,90500000	1200	26/02/1987	Limo grueso	
I4-S	43,91133333	5,90150000	720	17/12/1987		
I5-E	43,95333333	5,99583333	1120	03/07/1987	Arena muy fina	
I5-S	43,95016667	5,99816667	970	19/12/1987		
I6-A	43,91666667	6,11333333	1186	04/07/1987		
I6-E	43,91666667	6,11333333	1113	04/07/1987	Limo fino	Piedras
I6-S	43,91666667	6,11333333	1186	04/07/1987		

RESUMEN

En esta memoria de Trabajo de Fin de Máster se presenta el estudio desarrollado por Pablo Heres Gozalbes en el Centro Oceanográfico de Gijón del Instituto Español de Oceanografía (IEO) titulado:

"Diversidad del Filo Porifera en el Sistema de Cañones de Aviles: El proyecto COCACE".

La campaña COCACE (Campaña Oceanográfica del Cantábrico Central) de la Universidad de Oviedo, se llevó a cabo entre febrero de 1987 y febrero de 1988 en el Cañón de Avilés y durante la misma se realizaron prospecciones en 43 estaciones de muestreo mediante dos tipos de dragas bentónicas (de tipo ancla y de tipo epibentónica de modelo Hessler y Sanders) a profundidades entre 31 y 1400 m.

Una parte de los resultados de dicho proyecto se han publicado en los años siguientes a la campaña. Sin embargo, las muestras del Filo Porifera permanecieron hasta ahora sin estudiar dada la ausencia de especialistas en este grupo.

Como resultado de este trabajo se han revisado un total de 106 muestras de esponjas de las que se han realizado 236 preparaciones microscópicas.

Se han identificado 24 taxones a nivel de especie, 20 a nivel genérico, 15 de familia, 9 de orden y 3 a nivel de clase.

Dos de los ejemplares descritos a nivel de género: *Characella* sp y *Hamacantha* (*Vomerula*) sp., podrían ser nuevas especies para la ciencia y requerirían un estudio posterior.



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

