



BIOLOGÍA IMPRESCINDIBLE PARA BUCEAR

Trabajo Final de Máster

Máster Inter-Universitario de Biología Marina

Universidad de A Coruña – Universidad de Santiago de Compostela – Universidad de Vigo



Meritxell Travesset Escobar

Tutor: Salvador Fojón

2014 – 2015

Índice

1. Introducción	pág. 3
2. Objetivos	pág. 4
3. Metodología	pág. 5
Teoría	
Prácticas	
4. Resultados	pág. 15
5. Discusión	pág. 18
Teoría	
Prácticas	
6. Conclusión	pág. 21
7. Bibliografía	pág. 22
8. Anexos	pág. 24

ABSTRACT

El buceo recreativo no es solamente una actividad física, todo buceador se formula preguntas sobre el medio que le rodea, sobre el paisaje subacuático, la fauna y la flora, los riesgos potenciales que corre y otras. Aprovechando esa predisposición a conocer el medio, abordamos los siguientes campos:

- Satisfacer la curiosidad del buceador sobre el medio ambiente subacuático
- Enriquecer mediante el conocimiento la interacción del buceador con el medio
- Aportar información útil para contribuir a su seguridad
- Generar una actitud de respeto y protección del medio ambiente marino
- Aproximar la industria del buceo recreativo al ideal de actividad sostenible

Para ello hemos realizado un curso interactivo de divulgación científica, donde mediante proyecciones, charlas, recorridos e inmersiones guiadas, hemos querido aproximar el buceador a la geomorfología, la fauna, la flora y la ecología de nuestro entorno subacuático.

El programa incluye: nociones de taxonomía, evolución, geomorfología y oceanografía, fauna y flora macroscópicas de la zona fótica de las rías gallegas, fauna tóxica o peligrosa y primeros auxilios. En el curso también se abordan los conflictos ecológicos actuales.

1. Introducción

Entre los muchos atractivos del buceo recreativo, pronto cobra protagonismo la curiosidad sobre el entorno natural subacuático. Todo buceador reclama, tras las primeras inmersiones, información sobre el medio que le rodea.

Aprovechando esta predisposición tan favorable, hemos concebido y puesto a disposición del buceador, un bloque de información seleccionada, condensada y estructurada, que denominamos "Biología imprescindible para bucear".

El sentido último de este interés, es posible que se encuentre en lo que E.O. Wilson, uno de los más eminentes ecólogos de la actualidad, denomina "biofilia": una tendencia innata del ser humano a encontrar en la naturaleza virgen sentimientos y emociones gratos que evocan su escenario de desarrollo equilibrado y pleno.

La información pretende reformular y ampliar la pregunta "¿Qué es ese "bicho"? (que podría ser satisfecha simplemente, con un nombre en lengua vernácula), para justificar una nomenclatura universal, explicar la ubicación taxonómica del "bicho", su origen filogénico, sus requerimientos tróficos, sus relaciones ecológicas y eventualmente las amenazas a las que ese animal concreto, o su medio, están expuestos. Abrimos así un puente al conocimiento formal y sensible, pues la nominación nos conduce además a valorar y respetar a los seres que nos acompañan en la biosfera.

En este recorrido, el niño y el científico que todos llevamos dentro, caminan de la mano. Los hechos y teorías científicas que nos proponemos exponer están entre las construcciones más bellas y apasionantes de la humanidad.

En biología, frecuentemente se imbrican la emoción y el conocimiento. Describe Miguel Delibes de forma muy entrañable, la sensación que le produjo descubrir una camada de linceces en Doñana. Pues bien, el buceador tiene a diario a su alcance sensaciones de este orden. El buceo se llena de esta forma de alicientes, la relación con el medio se vuelve familiar, cordial. Incluso en condiciones adversas, un pequeño conjunto de invertebrados, en un palmo de terreno, puede proporcionarnos una inmersión fascinante.

Es obvio que, por extensión, el conocimiento de la escasa fauna peligrosa de nuestro medio, junto con unas pautas de prudencia y respeto, añaden seguridad al buceo. Este aumento de conocimientos otorga al buceador una sensación de tranquilidad y seguridad que indirectamente multiplican el respeto y el bienestar propio y de los seres vivos con los que interactúa.

En síntesis, a través de la información científica divulgativa aspiramos a conseguir:

- un buceo más seguro, relajado y respetuoso,
- un buceador sensibilizado que evita las agresiones al medio
- un militante que actúe como vigía itinerante
- una industria recreativa que se aproxime al ideal sostenible

2. Objetivos

Principal:

- Buscamos mediante la divulgación científica de conocimientos básicos en biología marina, conseguir que el medio no se vea alterado por la presencia de los buzos.

Secundarios:

- Aportando a los buceadores recreativos unos conocimientos acerca de la biología, ecología y diversidad marina conseguiremos unos buzos más seguros puesto que conocerán el medio en el que se sumergen.
- Al sentirse más segura, la gente disfruta más, y obtiene mayor satisfacción de su actividad.
- A través del conocimiento obtendremos una retroalimentación sobre el respeto hacia el medio.
- Un buzo seguro es un buzo que respeta y defiende el medio, se preocupa de cuidar y hacer cuidar el medioambiente. Adopta una actitud vigilante y activa.
- Este tipo de buceador formado en biología es el cliente ideal para la industria del buceo que potenciará estas iniciativas por su rentabilidad directa.
- Una industria próspera puede repercutir favorablemente sobre la economía de las áreas de buceo.

3. Metodología

Nuestro proyecto fue insertado en una empresa de buceo recreativo con la que habitualmente buceamos. A su visión comercial cabe el mérito de haber captado y encauzado estos planteamientos. Su colaboración ha sido imprescindible en el sentido de publicitar la idea, captar entre sus clientes a nuestros alumnos, y prestarnos el necesario apoyo logístico.

Hemos titulado el curso “BIB: Biología imprescindible para bucear”; con el fin de enfatizar la importancia que a nuestro juicio merece la información proporcionada. Se estructura en tres partes: teórica, práctica y galería fotográfica. Lo realizamos de forma intensiva a lo largo de los tres días de un fin de semana, intercalando los módulos teóricos y prácticos. El curso necesariamente ha de ser ameno, activo e incluirá inmersiones formativas.

Punto de partida

Antes de empezar la formación didáctica en conocimientos de biología para buceadores, realizamos con estos unas inmersiones de observación. El interés de este análisis es centrarse en los puntos a trabajar con los alumnos en el aula. Para ello, cuestionamos sus conocimientos acerca del medio, observamos su nivel de estrés en relación con el buceo, su capacidad técnica y su sensación de seguridad. Provocamos su curiosidad en relación con el entorno subacuático.

La zona elegida para realizar nuestro curso corresponde a los bajos del Grelle, en la bahía de A Coruña, de la que hemos realizado el mapa topográfico (Anexo1). Esta zona ha sido la elegida puesto que se pueden realizar inmersiones durante casi todo el año, reúne varios ecosistemas y corresponde a un área de la que conocemos, su fauna, flora, geología, topografía y los puntos de interés.

Teoría

Las clases teóricas, aunque son impartidas en el aula y con diseño tradicional, se imparten en formato multimedia con todas las presentaciones preparadas, para su proyección, e ilustradas con fotografías de nuestro medio subacuático. Son interactivas y coloquiales promoviendo una dinámica que tienda a responder las preguntas de los participantes, siguiendo el clásico principio socrático. Los contenidos, aunque expresados en tono coloquial, siguen un programa predefinido y alcanzan en ocasiones conceptos avanzados de la biología contemporánea.

Dada la heterogeneidad de los asistentes, realizamos una pequeña encuesta para conocer el grado de conocimientos de los alumnos antes del curso, a fin de poder valorar posteriormente el interés y el beneficio de esté.

El programa teórico es el siguiente:

Programa

1.- Introducción a la Ecología marina

1.1. Mares y océanos

1.2. Paradigmas en Biología: Tectónica de placas y Evolución darwiniana

1.3. Ecología marina, Biodiversidad y Conservación, la Sexta extinción

2.- Diseños fundamentales y especies de nuestro medio

2.1. Taxonomía, denominación binomial y lenguaje Linneano, Noción de Cladograma,

2.2. Plantas acuáticas y algas

2.3. Animales

3.- Intereses de la biología marina

3.1. Buceo científico. Metodología del muestreo subacuático

3.2. Especies peligrosas y primeros auxilios

4.- Galería fotográfica

150 especies (100 de nuestro medio)

Los contenidos del curso teórico se exponen a continuación:

1.- Introducción a la Ecología marina

1.1. Mares y océanos

- El agua en el planeta

Durante la primera sesión del curso se define el “Dónde buceamos”; naturaleza del agua, sus proporciones, su distribución y tipos según su salinidad. En esta primera parte, buscamos que el alumno se posicione en la escala témporo-espacial, y conozca la complejidad del funcionamiento de los mares y los océanos.

- Corrientes y mareas

Origen de las corrientes que nos afectan, su dinámica estacional y el fenómeno del afloramiento. La temperatura y la densidad del agua cuya interacción afecta el clima. La cinta transportadora termohalina (Anexo 2). Naturaleza de las mareas.

- Donde buceamos: Tipos y origen de ecosistemas en los que buceamos. Fondos rocosos, arenosos, arrecifales, volcánicos

Nos adentramos en la complejidad topográfica de los océanos y los mares. La distribución de las masas continentales que ha variado a lo largo del tiempo y su relación con la biogeografía.

- Las rías gallegas origen geológico

Geomorfología de Galicia, la dinámica Hercínica, el origen de las rías, y la evolución de la placa Armoricana. Los diferentes territorios de Galicia: Terrenos sedimentarios al nordeste y magmáticos al sudoeste

1.2. Paradigmas en Biología

- Tectónica de placas y la deriva continental (Wegener)

Recordando la deriva continental de Wegener, nos asomamos a la tectónica de placas para dar un marco referencial espacial. Presentamos el dibujo continental de Pangea y su dinámica posterior así como la labor del azar en la trayectoria evolutiva con las aportaciones del catastrofismo, describiendo la hipótesis de L. y W. Álvarez. Ideas tan espectaculares como el mejor guion cinematográfico.

Desde esta perspectiva se explican los distintos paisajes submarinos: islas, fallas, volcanes, etc. con ejemplos como las Islas canarias, el Mar Rojo, fosas y dorsales que se explican con la tectónica de placas (Anexo 3).

- Evolución darwiniana

Se transmiten los conceptos esenciales del darwinismo, su lógica y estructura, el origen de la diversidad y la selección natural en términos actuales.

1.3. Ecología marina, Biodiversidad y Conservación Sexta extinción

- Regiones oceánicas, zonación, distribución de la fauna y flora

Desde el supralitoral hasta el circalitoral. Abarcamos toda la región fótica en la que se mueve el buceador e informamos de los diferentes ambientes: abiertos, rocosos, arenosos o de ría, con sus correspondientes biocenosis (Anexo 4).

Exponemos el fenómeno de las mareas, las variaciones locales y estacionales, aplicando las nociones a nuestras costas, en las que presenciamos dos pleamares y dos bajamares diarias. Este hábitat somete a los organismos a un estrés fisiológico constante que impone adaptaciones morfológicas y funcionales específicas. Describimos las distintas regiones ubicando los organismos que los habitan, proporcionando la terminología básica necesaria (Anexo 5 - 6).

Presentamos también algunos conceptos de ecología marina, el mar como origen y reservorio de la vida, su biodiversidad, y sus debilidades frente a las agresiones antropogénicas a las que está expuesto actualmente. Intentamos darle un importante estatus a la complejidad de las cadenas tróficas, sus características y sus beneficios, y creamos un ejemplo sobre lo que ocurriría si desapareciera una especie clave.

- Biodiversidad (Wilson). Cambio climático. Hot spots

El biólogo E. O. Wilson estimó que la Tierra está perdiendo alrededor de 30,000 especies por año, lo cual se traduce a la estadística aún más espeluznante de tres especies cada hora. Muchos científicos estiman que este dato se queda corto frente a la realidad. Para alentar la búsqueda de soluciones se intenta una evaluación cuantitativa de la tasa de extinción actual, para situarlo al nivel de los grandes colapsos precedentes en la historia de la vida: La llamada sexta extinción por R. Leakey, cuyo conocimiento posiciona al alumno directamente frente a la realidad.

El cambio climático es un hecho científico demostrado y verificado. Explicamos sus repercusiones sobre el medio marino: aumento de temperatura, expansión térmica, alteración del pH. Se expone el blanqueamiento del coral como una elocuente y gravísima consecuencia de estos cambios. Casi la mitad de los arrecifes mundiales se ven afectados por este problema. La pérdida de las zooxantelas por parte del coral representa la muerte del animal.

En esta parte de sensibilización, definimos algunos conceptos de conservacionismo como: biodiversidad, endemismo, efecto "isla" (de nuevo topamos con Wilson), los "hots-pots", mecanismos de especiación y extinción, y las causas de extinción atribuidas a la acción humana. Las nociones de especies clave, bandera, y paraguas.

Se ilustran las ideas con ejemplos, como los casos de *Caulerpa taxifolia*, *Dreissena polymorpha*, *Enhidra lutris*, *Diadema antillarum*, y otros, algunos de los citados al alcance del buceador.

Tras los grandes problemas ecológicos globales, con sus causas y consecuencias, visibles y previsibles, se exponen otros grandes problemas ecológicos del pasado que como el “smog”, la “lluvia ácida” o el agujero de la capa de ozono, han podido ser reconducidos en las décadas precedentes y que pueden ser esperanzadores sobre nuestra capacidad de resolver los problemas actuales.

- Figuras de protección: áreas marinas protegidas

Se ha demostrado que esta herramienta de gestión es eficaz y más productiva que el proteger solamente una especie en concreto. Mostramos el ejemplo de la Reserva Marina de Banyuls-sur-Mer en Francia (Anexo 7).

2.- Diseños fundamentales y especies de nuestro medio

2.1. Taxonomía

En este campo definimos, ordenamos, clasificamos y denominamos a los seres vivos.

- Denominación binomial y vernácula. El lenguaje linneano

Se describe el esquema taxonómico linneano como un instrumento sencillo y eficaz de nominación y clasificación de los seres vivos, superpuesto a las interesantísimas pero imprecisas nomenclaturas comunes. Un lenguaje claro, universal y plenamente vigente. Se ilustran las limitaciones del sistema y las posibles alternativas modernas cladistas (Anexo 8).

- Noción de Cladograma

Basándonos en Whittaker, insistiendo en la dificultad de dar a los niveles basales un rigor filogenético, mostramos el árbol de la vida. Seguidamente y apoyándonos en la filogenia explicamos el funcionamiento de un cladograma, reclasificamos los seres vivos de acuerdo a la filogenia y construimos el árbol genealógico de los seres vivos, obteniendo así una visión del parentesco evolutivo entre las especies.

2.2. Plantas acuáticas y algas

- Seadales y su importancia ecológica

Nombramos las escasas fanerógamas marinas, sus formaciones características y su importante papel ecológico. Su fragilidad y las agresiones que sufre, extracción de arena, vertidos urbanos, fondeo masivo, etc.

- Microalgas

Diatomeas → En un ejercicio imaginario de buceo microscópico presentamos estas joyas insólitas. Exponemos sus particularidades y rara belleza otorgada por sus fústrulas de silicato que les proporciona su peculiar simetría.

Dinoflagelados → Responsables de las mareas rojas, importancia para Galicia y su modelo de gestión de proyección internacional.

- Macroalgas: Clorofíceas, Feofíceas, Rodofíceas

Nos detenemos en las macroalgas puesto que son fáciles de clasificar gracias al color que refleja la longitud de onda en la que producen la fotosíntesis.

Para ello citamos los tres grandes *phyla* del mundo algal:

- Ochrophyta (algas pardas) → los famosos bosques de *Kelp* americanos son laminariáceas que pertenecen a las feofíceas (Anexo 8). Nuestras grandes algas pardas que se ven en la bajamar de las mareas vivas también. Los omnipresentes *Fucus* sp., *Ascophylum* sp.
- Chlorophyta (algas verdes) → muchas unicelulares aunque algunas presenten tallos pluricelulares no muy complejos, presencia de clorofila y reservas de almidón (Anexo 9) *Ulva* sp., *Enteromorpha* sp., *Codium* sp.
- Rhodophyta (algas rojas) → en su mayoría incrustantes, crean esa especie de crosta sobre las rocas (Anexo 10) *Corallina* sp.

2.3. Animales: Clasificación (Anexo 27)

En el reino animal definimos sólo los *phyla* más conspicuos para el buceador (un total de 9). Describimos las particularidades diagnósticas de cada uno, con ejemplos de nuestro medio (cnidarios, equinodermos, moluscos...) y cuando procede nos asomamos al nivel taxonómico de clase. Por el contrario y aunque hacemos notar la enorme diversidad de alto rango que se esconde bajo el aspecto vermiforme, eludimos los correspondientes *Phyla* (Anexo 12). Nos esforzamos en que todos los taxones nombrados puedan ser vistos por el buceador en las inmersiones guiadas, evitando lo que por el contrario no solemos ver. En cada grupo y cuando procede enfatizamos las particularidades de diseño, expuestos como “ingeniosos inventos” evolutivos exponiendo su valor adaptativo: los mecanismos reproductivos, relaciones tróficas, características anatómicas, la bilateralidad, la cefalización, la metamería, los distintos esqueletos y sistemas de locomoción, etc.

- Poríferos → Morfología poco definidas, sin ejes de simetría, con pocos tipos celulares.
- Cnidarios → El cnidocito; tipo celular clave de los cnidarios. Los primeros ejes de simetría. Formas coloniales o solitarias.
 - Hidrozoos → Alternancia entre fase pólipo y medusa
 - Antozoos → Dominancia de la fase pólipo, sin fase medusa
 - Escifoos → Dominancia de la fase medusa
- Ctenóforos → Dos ejes de simetría, transparentes, navegan activamente con cilios. A diferencia de los cnidarios no tienen cnidocitos (Anexo 13)

- Anélidos → *Spirographis* sp., *Filograna* sp. especies vistosas *Nereis*, *Arenicola* cebos de pesca
- Moluscos → Cuantitativamente es el segundo *phylum* más importante de invertebrados tras los artrópodos
 - Cefalópodos → Dotados de grandes avances evolutivos, notable inteligencia, un ojo sofisticado, gran capacidad de mimetismo y coloración. Muy interesante para el buceador ya que son un espectáculo en sí mismos
 - Bivalvos → Interés gastronómico, vehículos de los dinoflagelados tóxicos puesto que son animales filtradores
 - Gasterópodos → Las caracolas y su importancia ecológica, los nudibranchios, la “joya del buceador”, coloración aposemática, rotación somática
 - Poliplacóforos → los quitones: concha formada por placas articuladas entre sí. Inspiración de arquitectos: el edificio de la Opera de Sydney es una imitación de la estructura de los poliplacóforos, al igual que el instituto oceanográfico de Vigo
- Braquiópodos → la aparición de su concha es un carácter evolutivo independiente a la de los bivalvos. En eras geológicas anteriores, los actuales hábitats de los bivalvos fueron ocupados por los braquiópodos
- Briozoos → Particularidades anatómicas *Membranipora*, *Pentapora* sp.
- Artrópodos → El exoesqueleto articulado
 - Crustáceos → Importancia industrial y gastronómica. Especies más comunes Macruros (langostas o cigalas) y Braquiuros (nécoras o centollos)
- Equinodermos → Simetría pentarradial, dotados de esqueleto y sistema ambulacral, ejemplo clásico de la capacidad de regeneración
 - Asteroideos → Las estrellas de mar: los brazos no se diferencian del disco oral central, y los surcos ambulacrales están abiertos.
 - Equinoideos → Los erizos de mar: carecen de brazos, con cuerpo más o menos esférico aplanado. Tienen una serie de púas móviles.
 - Ofiuroideos → Las ofiuras: brazos delgados que permiten que se diferencie bien el disco central, y carecen de surcos ambulacrales.
 - Holoturoideos → Los pepinos de mar: cuerpo alargado según el eje oral.- aboral, sus pies ambulacrales se han transformado en tentáculos móviles.
 - Crinoideos → Los lirios de mar: tienen la cara oral hacia arriba y los brazos generalmente ramificados.
- Cordados → Esqueleto interno, sistema nervioso complejo, órganos de los sentidos, pares, apéndices pares
 - Ascidias y salpas → ¿Por qué son cordados? Por qué su larva nada y tiene una espina dorsal
 - Peces
 - Condrictios → Tiburones y rayas: esqueleto cartilaginoso, con mandíbula, ovovivíparos o vivíparos, fundamentalmente depredadores

- Osteíctios → Esqueleto óseo, con mandíbulas, piel desnuda o con escamas, generalmente los sexos están separados
- Mamíferos marinos → Especies banderas, gran poder de sensibilización

3.- Intereses de la biología marina

3.1. Buceo científico. Metodología del muestreo subacuático

El buceo es una poderosa herramienta científica. Se trata ahora de explicar el porqué de la recogida de datos, la importancia de este trabajo, y que el hecho de tener información es sinónimo a conservación y sostenibilidad.

Para ello, mostramos como se plantea un estudio científico. Desde el diseño del mismo, la elaboración de hipótesis, hasta los resultados, pasando por el muestreo y el análisis de datos.

Exponemos las técnicas de muestreo relacionadas con el buceo para reducir al máximo los daños colaterales (ya sea en la especie que queremos estudiar, el entorno o el medio investigado en general), y los costes del estudio (puesto que los recursos son siempre limitados). En el momento de muestrear, analizamos diferentes técnicas, la selección de puntos, sus ventajas y desventajas; la obtención de datos, cuantitativos o cualitativos; así como la importancia de la logística y organización. Hablamos de las artes de pesca, las destructivas: redes, nasas, raspeo, aspiradores, entre otros y los métodos no destructivos: censo visual, con la toma de notas, los transectos, o la foto y el video. La formación en buceo es imprescindible para llevar a cabo este tipo de investigación.

Concluimos esta parte de aproximación a la investigación científica, informando a los alumnos que hay posibilidades de implicarse en este mundo, aún sin tener una formación científica, en la recolecta de datos, ofreciendo de este modo una importante ayuda para muchos estudios que están en desarrollo.

Al analizar la interacción entre el buceador y el medio buscamos minimizar el impacto de la actividad sobre el medio en la convicción de que podemos contribuir a aproximar el buceo al ideal de actividad sostenible. Es evidente que este punto de vista tiene mucho interés desde la perspectiva de la propia industria del buceo, al generar un cliente más entusiasta, por ello tratamos que la aproximación ecología - conservación – sostenibilidad se lleve a cabo desde las tres esferas científica, industrial, y comercial.

3.2. Especies peligrosas, mecanismos lesionales, prevención y primeros auxilios

Algunos seres vivos han desarrollado mecanismos de defensa diversos; tóxico, abrasivo o ponzoñoso (entre los más destacados) para proporcionar al individuo una protección contra los depredadores. El buzo nunca debiera ser víctima de este tipo de lesiones, que son consecuencia de una interacción errónea. Las patologías producidas por los seres vivos en nuestras costas no son frecuentes, no obstante, es interesante conocer que especies producen qué tipo de lesión,

cuál puede llegar a ser su gravedad, y sobretodo, qué medidas debemos emprender, mientras alertamos y esperamos la llegada de los sanitarios.

Aunque nuestro ambiente subacuático es bastante seguro desde este punto de vista, en otras regiones hay especies peligrosas que es preciso conocer.

Partiendo del principio que el alumno ya tiene un conocimiento de los *phila*, ampliamos el conocimiento de los Cnidarios, explicando cómo funciona el mecanismo de los cnidocitos, los nematocistos, en qué región del animal se encuentran, cómo son activados, que reacción provocan al hombre e introducimos las medidas de primeros auxilios pertinentes.

Por otra parte, en Galicia tienen especial relevancia las tox infecciones alimentarias asociadas a las mareas rojas. La causa son mariscos contaminados por dinoflagelados que se acumulan en los bivalvos filtradores. En otras regiones también se produce bioacumulación a lo largo de la cadena trófica. Algunos ejemplos los tenemos en los moluscos, que se ven afectados por las conocidas mareas rojas (dinoflagelados como *Alexandrium* sp. o *Dynophysis* sp.). El control llevado a cabo en Galicia de este problema es ejemplar hasta el punto de que las intoxicaciones relevantes son excepcionales.

4.- Galería fotográfica

Llegando a las horas finales de la teoría, mostramos una galería fotográfica de las especies más características de nuestras aguas, especies que podemos observar en una salida de buceo y que escogemos de acuerdo a lo que prevemos que podemos mostrar en inmersión a los participantes. En este punto, esperamos que el alumno sea capaz de identificar al menos el *phylum* de cada especie.

Se ilustran unas 150 especies de nuestro medio y foráneas, sin ánimo memorístico, con características anecdóticas que dejan en el alumno un poso de familiaridad con lo que en el futuro verá buceando. Como soporte de esta información proporcionamos y manejamos la excelente **Guía de la flora y fauna costeras de Europa de P Hayward**.

Prácticas

Una vez adquiridos los conocimientos teóricos, hay que observar su efectividad con la práctica en el agua. Para ello, proponemos a los alumnos una identificación del censo visual usando un transecto. Cada práctica se realiza con grupos de unas ocho o nueve personas, que a su vez se dividen en subgrupos de tres o cuatro. Se les dota de una libretita submarina plástica junto con un lápiz y una cinta métrica. Algunos alumnos optan por coger su cámara personal, para poder

tener sus propias imágenes de las especies observadas. El protocolo consiste en extender 10 m de la cinta métrica por el fondo marino. A continuación los alumnos anotan todos los individuos observados hasta una distancia de 1m de la cinta, en toda el área (Anexo 14). Para su fácil anotación, proponemos una tabla (Anexo 15) en la que el marcado del número de individuos observados, el *phylum* al que pertenecen, su clase, y opcionalmente, el nombre de la especie, resulta lo más sencillo y eficaz posible. Después de las inmersiones, cada grupo dispone de un tiempo de puesta en común, para completar la tabla.

Una vez realizadas estas inmersiones, efectuamos una última sumersión, con el fin de observar el recorrido de los alumnos, ya por libre, y con los conocimientos del medio y de las especies que presentes.

Paseo por el intermareal

Finalmente un paseo por el intermareal nos permite hablar *in situ* y suscitar un diálogo al que ni el aula ni la inmersión se prestan. El paseo se realiza en una bajamar de forma que podemos observar multitud de especies en su medio. Comprobamos las adaptaciones a un ambiente tan peculiar y exigente con los organismos que viven en la interface de las mareas. Explicamos como adaptan su fisiología y metabolismo a condiciones diarias de inmersión y desecación, sujetos a fuertes contrastes de salinidad y temperatura.

Del mismo modo, es interesante observar los desechos del arribazón, saber a qué corresponden e intentar identificarlos. Así pues, idealmente escogemos mareas vivas para que el paseo coincida con la bajamar más profunda, para poder tener más variedad de especies que observar e identificar. Frecuentemente se encuentran restos de *Zostera*, *Fucus* y **Laminarias**, “petacas” de rayas, restos de erizos de arena (*Echinocardium*), maderas flotantes con *Lepas anatifera* y *Teredo navalis*.

Para concluir el curso y a fin de evaluar nuestra aportación al buceo recreativo, propusimos, una nueva encuesta a todos los participantes que sirva simultáneamente de evaluación de conocimientos adquiridos, control de calidad del curso y análisis docente cotejando los resultados para cada profesor. En este sondeo enfocamos las preguntas de tal manera que pudiésemos analizar lo aprendido en el curso y valorar la utilidad y satisfacción del curso para los buceadores.

4. Resultados:

Totalizamos seis ediciones de este curso y a las últimas tres han asistido un total de 110 buceadores. Preferimos reclutar a nuestros alumnos una vez superadas sus primeras inmersiones de aprendizaje, de forma que cuando recabamos su atención sobre el medio natural hayan superado cualquier problema o distracción de tipo técnico. Por esta razón, prácticamente todos los alumnos tienen más de 20 inmersiones.

Las edades se distribuyen de forma amplia y homogénea entre los 20 y los 60 años, extremos de nuestra muestra, con una media de 39 años y una DS de 9,78 años. Se trata pues de adultos, de ambos sexos, 1/3 mujeres. Un 40 % son universitarios superiores, 37%, diplomados o técnicos de grado medio, 13% empresarios, asalariados y autónomos, y un 10 % estudiantes.

Punto de partida

Estas inmersiones iniciales nos demostraron que la máxima preocupación del buzo consiste en ver peces grandes y aspectos sobre pesca, industria relacionada o gastronomía. Una visibilidad escasa puede arruinar sus aspiraciones al ser incapaces de disfrutar de los pequeños epibiontes y desde luego son incapaces naturalmente de describir lo que ven. Aletean sin tener en cuenta el medio y hacen grandes recorridos a una velocidad de navegación elevada con riesgo evidente de ser incapaces de regresar al punto de partida.

Prácticas

Inmersión				
Phylum	Clases	Observado		Especie
		Si	Nº	
Clorofíceas		x		
	Ulvophyceas	x		
Feofíceas		x		
	Laminariales	x		<i>Laminaria sp.</i>
Rodofíceas				
	Fucales			
Poríferos		x	10	<i>Cliona celata</i>
Cnidarios				
	Hidrozoos	x	7	
	Antozoos	x	58	<i>Anemona viridis</i>
	Escifozoos			
Tenóforos				
Anélidos		x		
	Poliquetos	x	9	<i>Sabella sp.</i>
	Clitelatas			
Moluscos		x		
	Poliplacóforos			
	Gasterópodos	x	29	<i>Chromodoris sp., Flabellina sp</i>
	Bivalvos	x		
	Cefalópodos	x	2	<i>Octopus vulgaris, Sepia sp</i>
Braquiópodos				
Briozoos				
Artrópodos		x		
	Crustáceos	x	5	<i>Necora puber, Homarus sp</i>
Equinodermos		x		
	Asteroideos	x	6	<i>Luidia sp, Asterina sp.</i>
	Equinoideos	x	20	<i>Paracentrotus lividus</i>
	Ofiuroideos	x	8	<i>Ophiothrix fragilis</i>
	Holoturoideos	x	24	
	Crinoideos			
Cordados		x		
	Tunicados	x	6	<i>Ciona intestinalis</i>
	Mamíferos			
	Peces	x	3 + Bandas	<i>Zeus faber, Raja sp</i>

Tabla 1: Cuadro recopilatorio de los organismos observados en un transecto

Paseo por el intermareal

Pudimos identificar las algas localizadas en las rocas, señalizando las líneas que separan cada zona. Comprobamos como esos límites se desdibujan en zonas abiertas expuestas a un mayor hidrodinamismo (Anexo 6). De la misma manera y con las herramientas teóricas adquiridas determinamos la fauna que nos encontramos por las rocas, los habitantes de las pequeñas pozas del intermareal y los restos encontrados en el arribazón.

Reparamos en el carácter estacional de los depósitos, la relación con el hidrodinamismo y por supuesto la presencia de detritus industriales y domésticos de todo tipo, claro indicador de la agresión física, química y microbiológica operada sobre el medio marino.

Especies vistas en las rocas:

	Flora	Fauna
Parte superior	<i>Pelvetia canaliculata</i> <i>Fucus vesiculosus</i>	<u>Crustáceos:</u> <i>Semibalanus balanoides</i> <i>Chthamalus montagui</i> <i>Carcinus maenas</i> <i>Perforatus perforatus</i>
Parte media	<i>Fucus serratus</i>	<u>Moluscos:</u> <i>Litorina sp</i> <i>Nucella lapillus</i> <i>Monodonta viridis</i>
Parte inferior	<i>Laminaria sp</i>	<u>Anélidos:</u> <i>Nereis sp.</i>

Tabla 2: Cuadro recopilatorio de los organismos observados por los alumnos durante el paseo por el intermareal

5. Discusión

Durante las inmersiones previas a las clases teóricas, observamos que los buceadores buscaban estrictamente organismos de fácil observación y de gran tamaño, velocidad de navegación elevada y largos recorridos en aguas con condiciones óptimas de visibilidad temperatura y dinamismo.

Por otra parte, el buceador sin formación, no se sitúa topográficamente y pierde el interés rápidamente. Observamos que la falta de conocimiento del medio, afecta al buceador mostrándose más inquieto e inseguro.

Por nuestra parte, detectamos que los alumnos dejaban atrás muchas especies adheridas al sustrato, de menor tamaño y que necesitan de su conocimiento para detectarlas. El buceador formado navega despacio, repara en pequeños epibiontes, recorre un tramo menor y se sitúa perfectamente en el medio. Se siente más cómodo y seguro y experimenta una mayor satisfacción de la inmersión incluso en condiciones de visibilidad, temperatura corriente y oleaje superiores. Algunos incluso, más experimentados, se fijan como objetivo puntos determinados en el Grelle, dónde esperan encontrar especies concretas. (Anexo 1).

Teoría

Durante la primera clase, los alumnos se impregnaron de los conocimientos básicos de la biología fundamental aplicable al buceo recreativo. Muchos alumnos obtuvieron respuestas a preguntas que siempre se habían planteado. El ambiente inquisitivo condujo a que se sintiesen más cómodos al momento de seguir preguntando e interesándose por los fondos marinos.

Al comenzar la segunda clase teórica, los alumnos poseen unos conocimientos en ecología marina suficientes para poder adentrarse en el mundo de la taxonomía y del diseño morfológico de los principales grupos. En este punto, los alumnos realizan una toma de contacto con los *phila* y las clases que hemos decidido presentar, el desarrollo evolutivo o la diferenciación que caracteriza cada uno de ellos. Así mismo, elaboramos el mismo método utilizado para los *phila* para definir las características de cada clase. Al final de la clase, y con la ayuda de las mismas imágenes y fotos expuestas durante la presentación, realizamos un intercambio de conocimientos para testar lo aprendido. Los alumnos son capaces de darnos los *phila* de la gran mayoría de las imágenes así como la clase. Algunos de los participantes se atreven a recordar alguna de las características comentadas previamente.

Una vez finalizada la parte teórica del curso, los asistentes poseen conocimientos suficientes en ecología, morfología, taxonomía, y metodología de muestreo subacuática, como para brindar ayuda en un muestreo.

Hay que añadir que ahora saben qué especies pueden representar un peligro, al ser, tóxicas o urticantes y cómo reaccionar en un primer instante.

Finalmente, durante la exposición de la galería fotográfica, observamos que los alumnos son capaces incluso describir fotografías de ambientes presentando varias especies (animales y vegetales); determinado ocasionalmente la clase a la que pertenecen, y la especie bajo su nomenclatura binomial.

Prácticas

Según nos comentan en superficie, los alumnos se sienten muy motivados al cambiar su perspectiva de la inmersión.

Después de un detallado *briefing* y tras la comprobación del material se realizaron las inmersiones de control. Cada grupo se organizó de manera que cada miembro fuese responsable de una parte del material de observación y/o anotación de los individuos. (Anexo 16).

Ningún buceador salió decepcionado de la inmersión. El foco de interés se dirige ahora hacia especies pequeñas, sésiles, menos evidentes pero que representaban alguno de los taxones aprendidos en clase. Incluso en condiciones de mala visibilidad o condiciones adversas, una inmersión de escaso recorrido, dedicada a fauna sésil y de pequeño tamaño como nudibranchios (Anexo 17), antozoos (Anexo 18), tunicados (Anexo 19) y equinodermos (anexo 20) puede ser plenamente satisfactoria. Unos pocos metros en un terreno confinado que garantice la seguridad proporciona una experiencia grata y serena. Los monitores permanecen relajados a la vista de los buceadores sin percibir ansiedad, ni perder de vista a ningún miembro del grupo. Al finalizar el curso en cada inmersión se observa una gran diversidad de flora y fauna, los buceadores salían satisfechos de lo encontrado, comentando curiosidades de algún organismo, solicitando el nombre de algunas de las especies y proponiendo nuevas iniciativas.

Detectamos otro dato importante, y es que el buceador instruido, navega más despacio, repasa en la fauna sésil y recorre un menor trayecto, lo que facilita la orientación subacuática, el retorno al punto de partida y disminuye en consecuencia el riesgo de extravío. Este buceador que se siente más satisfecho con lo que está viendo, se muestra más tranquilo y se para a observar las características de la zona así como el rumbo que está tomando para poder situarse y ser capaz de volver al barco. Es más, todos los participantes acabaron la inmersión contrastando información entre ellos, intercambiando fotografías y experiencias y verificando sus anotaciones con la guía o nosotros mismos. Desde nuestro punto de vista, podemos decir que todos los alumnos se mostraron mucho más confiados en ellos mismos, menos estresados frente a lo desconocido, y más cuidadosos con el medio.

Constatamos que las inmersiones realizadas durante un día con partículas en suspensión, y mala iluminación solar, conducen a la observación de un mayor número de individuos bentónicos, ya que los alumnos pasan más tiempo en la vecindad del fondo, rebuscando entre las rocas y los agujeros. Por otro lado, las inmersiones que se desarrollan en días soleados, y con buena

visibilidad, prevalece la contemplación de especies pelágicas en movimiento y del paisaje submarino.

Para nuestra satisfacción, observamos los buzos muestran una actitud muy prudente frente a los objetos del fondo, controlan minuciosamente su flotabilidad y aletean sin levantar partículas ni dañar lo que les rodea. Devuelven los objetos naturales a su sitio y recogen los detritus para su evacuación a superficie. Cuando hay que realizar una toma fotográfica en una situación complicada los miembros de un mismo grupo se ayudan a modificar la posición, a estabilizar al fotógrafo, se turnan en el acceso a una perspectiva particular, guían a los inexpertos y navegan de forma más organizada para evitar que éstos ocasionen un contacto dañino para los organismos.

A partir de este punto durante las inmersiones efectuadas posteriormente al curso, y con la ayuda del mapa de la zona del Grelle comprobamos que los buzos empiezan a planificar más sus inmersiones. Es decir, analizan la mar, analizan las condiciones meteorológicas, y definen que tipo de especies van a ir a ver. En días de buena mar, buena visibilidad, y nada o muy poca corriente, los alumnos enfocan la inmersión a observar pelágicos, como bancos de peces, y la estructura geológica del paisaje sumergido (Anexo 26)). De la misma manera, los días con una visibilidad más reducidas, los componentes del grupo planifican una inmersión centrada en zonas reducidas y la observación de epibiontes sésiles, demersales o bentos.

En resumen, debemos preguntarnos: “¿Hemos transformado la actitud del buceador?” Podemos discutir en qué medida, pero la respuesta sólo puede ser positiva. Sabe ahora que una gorgonia es un animal colonial que crece a razón de 1 cm anual y que un golpe con la aleta puede destruir esa joya que acaso duplique su propia edad. Sabe que la belleza de una medusa y su extraño palpar esconde un riesgo de urticación, cuyo origen se haya en la eficacia intemporal de los cnidarios. Sabe en fin, que buceando, el tacto no aporta sensaciones relevantes y añade riesgos indeterminados. Domina ahora la taxonomía principal de los grupos más representativos de nuestras costas. Comprende que un molusco no tiene por qué poseer una concha rígida y externa obligatoriamente. Entienden que los distintos *phila* son soluciones adaptativas a las necesidades de los organismos para sobrevivir en su entorno. Sabe que dentro de los *phila* existen otras divisiones que separan los organismos en clases y que estas se ven a su vez divididas en grupos de rango inferior hasta obtener la especie.

Sus conocimientos en el ámbito ecológico exceden ahora sus expectativas. Cuestiones cuya respuesta pensaban no tener nunca, o ni se habían planteado, se ven satisfechas. Conocer la circulación termohalina, la cinta transportadora oceánica, ayuda a entender por qué la ciudad de Nueva York presenta una climatología tan distinta a la de A Coruña, situándose ambas en la misma latitud.

Es obvio que por extensión, el conocimiento de la escasa fauna peligrosa de nuestro medio, junto con unas pautas de prudencia y respeto, añaden seguridad al buceo y lo que es más importante, multiplican la sensación de seguridad del buceador.

Del mismo modo, el buceador es consciente de que Ecología, biodiversidad y conservación son términos que no pueden ir separados. Una complejísima ciencia al servicio de la protección del mayor valor de la biosfera que exige una actitud de protección decidida.

Desde frágiles endemismos hasta especies clave, ignoramos las particularidades de cada grupo y en palabras de Wilson “estamos quemando una biblioteca que no hemos leído”.

La única forma de proteger especies es proteger ecosistemas. Nuestros alumnos son ahora conscientes de la importancia de la conservación de los ecosistemas, de que soportan equilibrios que aún están por descubrir, que su manipulación tiene consecuencias que desconocemos, en ocasiones muy graves en términos sociales y económicos y que si queremos seguir explotando los océanos hay que emplear actividades sostenibles.

Este buceador que busca un gozo contemplativo, estético e intelectualizado, repercute favorablemente sobre la industria del buceo puesto que no “desgasta” el producto que utiliza. Muy al contrario, detecta cualquier deterioro y exige unas condiciones de preservación para las inmersiones, igual que percibe defectos en las medidas de seguridad. Es un cliente exigente, más sofisticado quizá, pero que eleva la categoría de la industria del buceo a un plano superior superpuesto al turístico. Este efecto, tiene además un carácter universal, sostenible y rentable. Puede incluso tener una repercusión favorable sobre economías locales que por afortunada coincidencia y al hallarse las mejores localidades de buceo en latitudes tropicales, parten en ocasiones de umbrales deprimidos.

6. Conclusión

Después de un trabajo de divulgación científica comprimido en solo 8 horas de clases repartidas entre teoría y práctica, hemos conseguido mejorar la seguridad, la satisfacción y el respeto del buzo hacia el medio.

Con esta formación los buceadores, independientemente del nivel de partida, se convierten en vigilantes del medioambiente ya que se sienten más satisfechos, más seguros, más comprometidos.

Desde una perspectiva puramente comercial es probable que este tipo de clientes resulte más rentable y fidelizado para la industria del buceo recreativo y para las poblaciones que acogen estas actividades. Esta conclusión puede ser importante considerando que los arrecifes coralinos frecuentemente se encuentran en regiones de economías deprimidas.

7. Bibliografía

Legislación del buceo:

- <http://www.boe.es/boe/dias/1973/07/20/pdfs/A14757-14788.pdf>
- <http://www.boe.es/boe/dias/1997/11/22/pdfs/A34419-34456.pdf>
- <http://www.boe.es/boe/dias/2000/08/07/pdfs/A28240-28240.pdf>

A. A. Fincham. *Biología Marina Básica*. Editorial Omega, 1986

Cognetti, G., Sarà, M., & Magazzù, G. (2001). *Biología marina*. Ariel.

Isidro F. Aguillo Caño, Nicolás Sánchez-Biezma. *Biología marina* en la red Mundo científico, N° 184, 1997, págs. 931-949.

Hayward, P., Shields, C., & Nelson-Smith, T. (2007). *Flora y fauna de las costas de España y de Europa*. Omega.

Piñeiro, C., Rodríguez, M., & de la Cruz, R. *El paisaje submarina.*, *Quercus* 342 (1): 24-32.

Wilson EO. *La diversidad de la vida*. Ed Drakontos. Crítica. 1994.

Delibes de Castro M. Vida. *La naturaleza en peligro*. Ed. Temas de Hoy. 2001.

Leakey R and Lewin R. *La sexta extinción* Ed Drakontos Crítica 1997.

Ocaña Martín, A., Sánchez Tocino, L., López González, S. Y Viciano Martín, J. F., 1999. *Guía submarina de Invertebrados no Artrópodos*. Ed. Comares. Granada. 448 pp.

García-Raso, J. E., Luque, A. A., Templado, J., Salas, C., Hergueta, E., Moreno, D. Y Calvo, M., 1992. *Fauna y flora marinas del Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar*. Madrid, 288 pp.

Templado, J., Guerra, A., Bedoya, J., Moreno, D., Remón, J. M., Maldonado, M. Y Ramos, M. A., 1993. *Fauna marina circalitoral del sur de la Península Ibérica*. Resultados de la campaña oceanográfica. CSIC. Madrid. 155 pp.

Templado, J., Guerra, A., Bedoya, J., Moreno, D., Remón, J. M., Maldonado, M. Y Ramos, M. A., 1993. *Fauna marina circalitoral del sur de la Península Ibérica*. Resultados de la campaña oceanográfica. CSIC. Madrid. 155 pp.

Urgorri V. Chapter: *A biodiversidade no mar de Galicia - Biodiversity in the sea of Galicia*. *Mares de Finisterrae - The seas Finisterrae*, Fundación Caixa Galicia e Lunwerg Editores 01/2007: chapter 3: pages 23-34 & 266-271; Lunwerg Editores. Beethoven, 12. Barcelona., ISBN: 978-84-9785-399-6.

Urgorri V. *Invertebrados Mariños A Natureza ameazada*. Xea, *Flora e Fauna de Galicia en perigo*, 2ª edición corrixida e aumentada edited by E. Vieitez & J.M. Rey, 01/2004: chapter Invertebrados Mariños: pages 333-419; Consello da Cultura Galega. (Colección de Patrimonio

ecolóxico) Praza do Obradoiro, s/n. 15705 Santiago de Compostela. Galicia, Spain., ISBN: 84-95415-97-6.

I Bárbara, J Cremades *Seaweeds of the ria de a Coruna* (NW Iberian Peninsula, Spain) *Botanica Marina* 39 (1-6), 371-388.

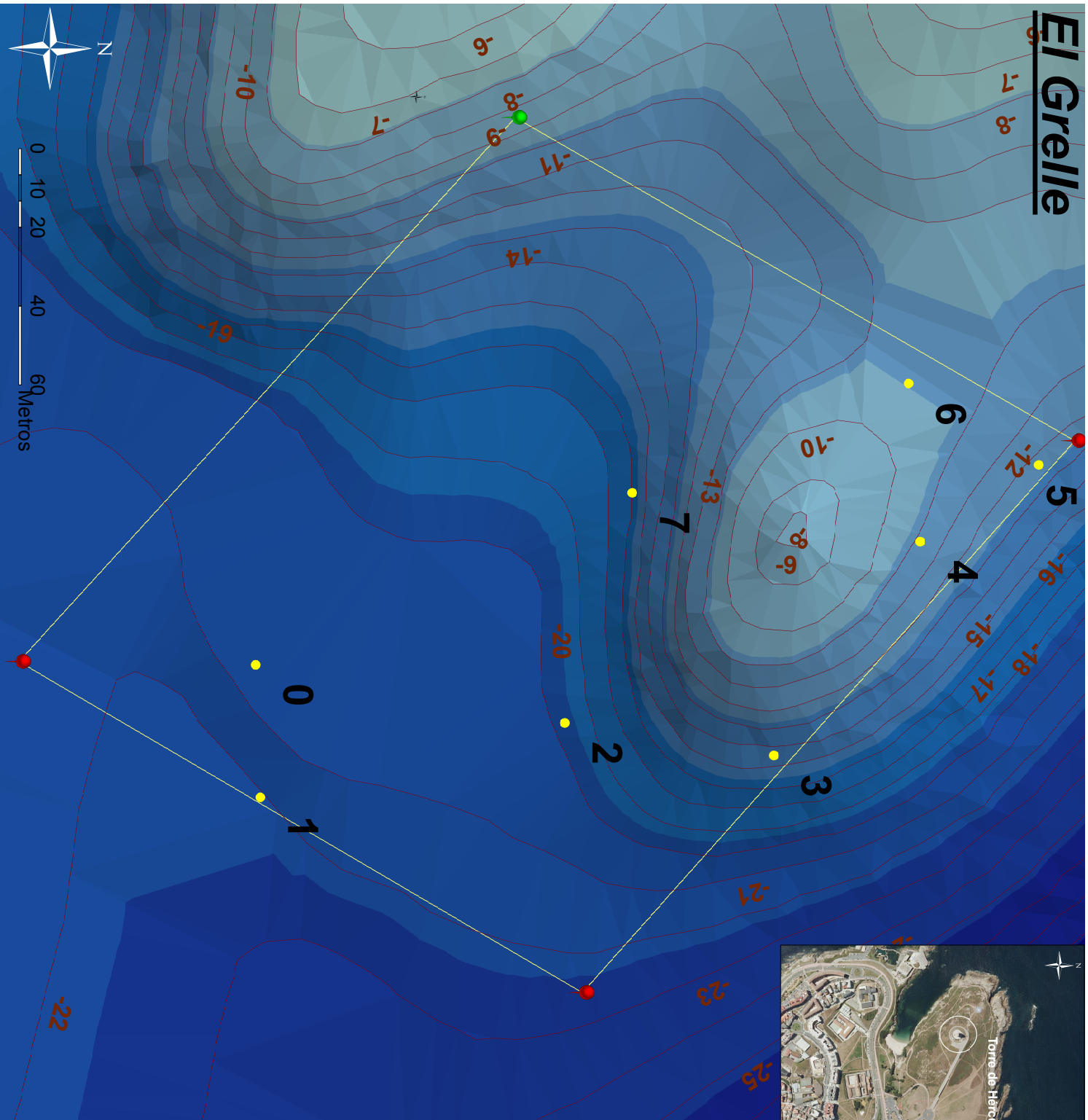
V Peña, I Bárbara *Caracterización florística y zonación de las algas bentónicas marinas del puerto de A Coruña (NO Península Ibérica)* NACC: Nova Acta Científica Compostelana. *Biología*, 35-66.

I Bárbara, F Armesto, J Cremades, *Guía de las algas del litoral gallego A Coruña*. Casa de las Ciencias



8. Anexos

Anexo 1: Mapa topográfico del área de buceo del Grelle, A Coruña, Galicia

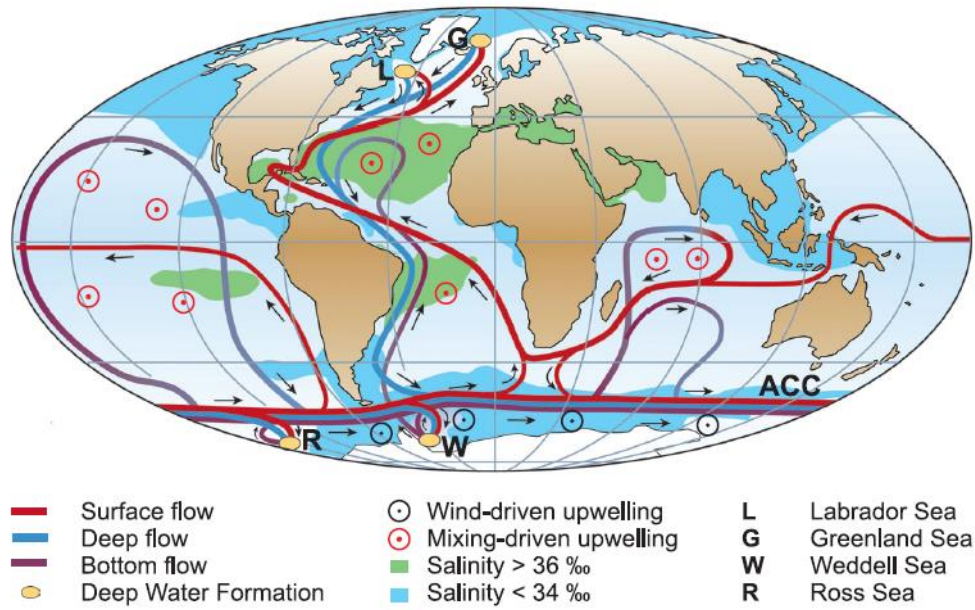
El Grelle



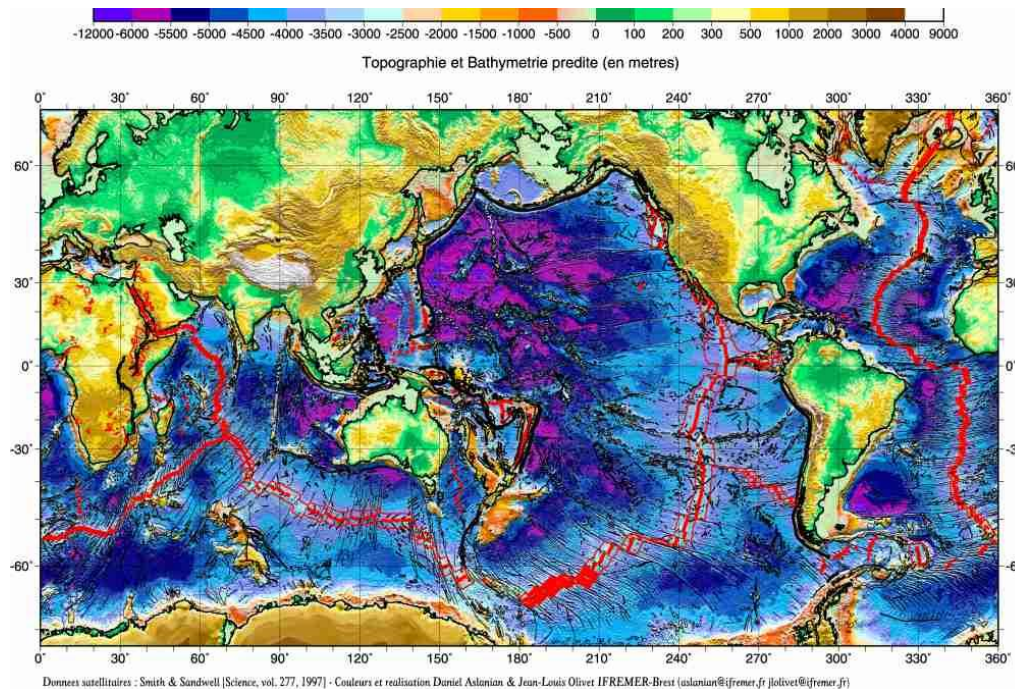
Legenda

- 0 - Ancla 
 - 1 - Tumba 
 - 2 - Balas de Cañón 
 - 3 - Dentalium 
 - 4 - Paseo de Gorgonias 
 - 5 - Fanecas 
 - 6 - Proyectil 
 - 7 - Balas de Cañón 
 - Puntos de Interés 
 - Marca Fondo 
 - Referencias de Fondo 
 - Área de Buceo 
- Elevación (m)**
- 5 a -7
 - 7 a -10
 - 10 a -13
 - 13 a -15
 - 15 a -19
 - 19 a -22
 - 22 a -25
 - 25 a -28
 - 28 a -31

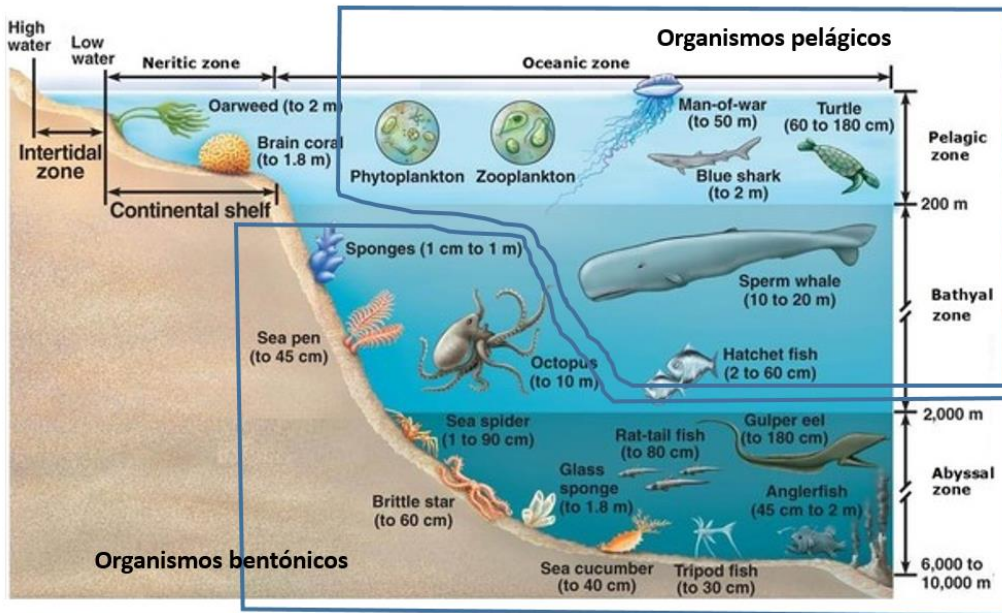
Anexo 2: Esquema del circuito descrito por la cinta transportadora termohalina



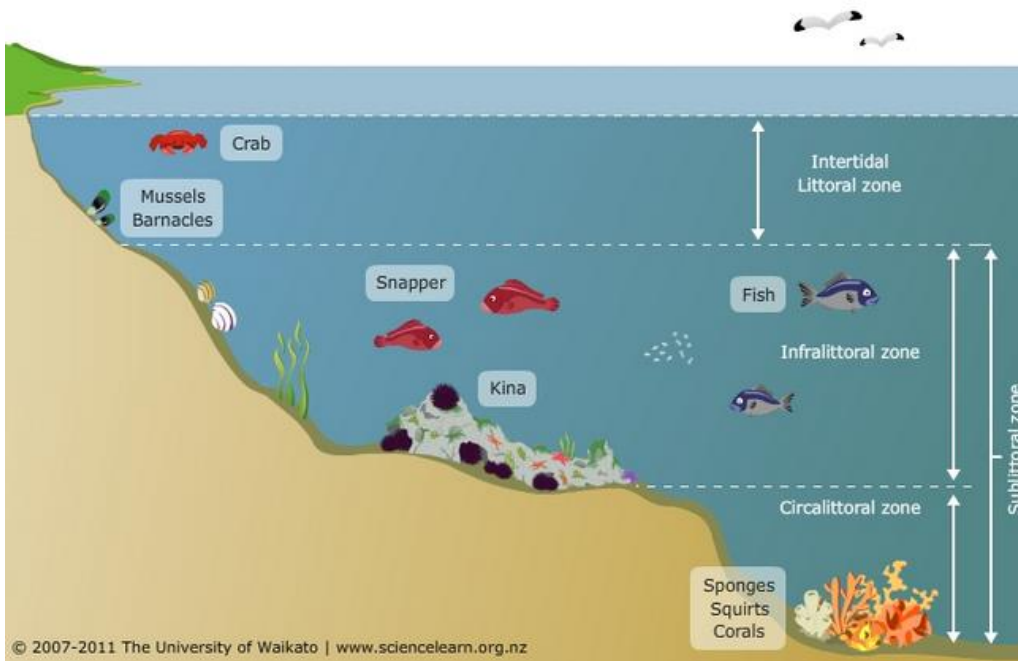
Anexo 3: Topografía y Batimetría mundial por IFREMER en 1997



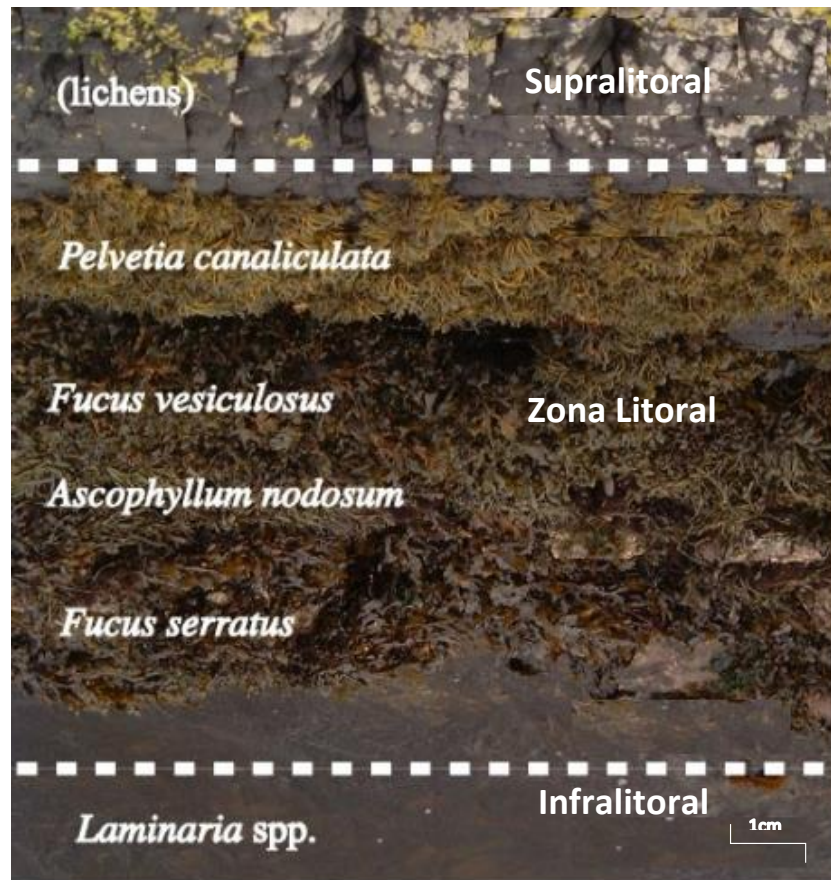
Anexo 4: Esquema de las distintas regiones que ocupan los organismos marinos



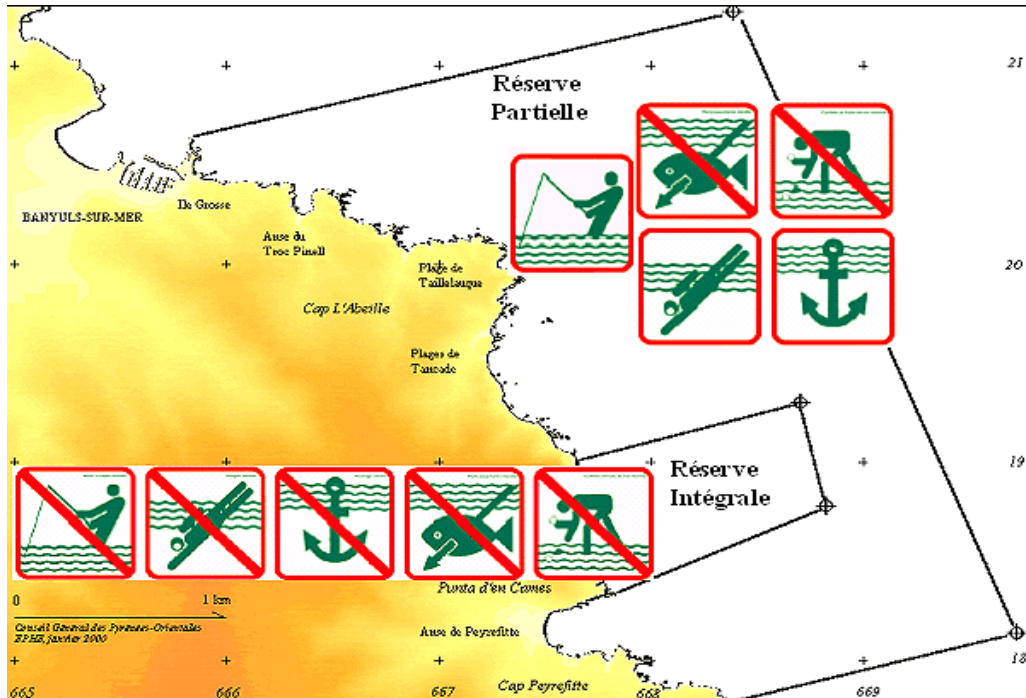
Anexo 5: Esquema de la zona fótica (área de buceo)



Anexo 6: Imagen de la distribución vertical de las macroalgas en el intermareal.



Anexo 7: Delimitación de los niveles de protección de la Reserva Marina de Banyuls-sur-Mer, Francia



Anexo 8: Ubicación taxonómica del arroz (*Tursiops truncatus*) (Diapositiva extraída de la presentación teórica del curso)

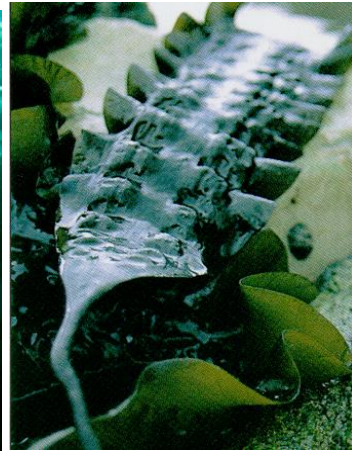
Ejemplo: *Tursiops truncatus*

- Reino → Animal
- Phylum → Cordados
- Clase → Mamíferos
- Orden → Cétacéos
- Familia → Delfinidos
- Género → *Tursiops*
- Especie → *truncatus*



Anexo 9: Feoficea: Bosque de Kelp

Laminaria saccharina



Anexo 10: Cloroficea: *Enteromorpha* sp.



Anexo 11: Rodófitas: *Phymatolithon calcareum*Anexo 12: Lista de la clasificación elegida para la presentación (Diapositiva extraída de la presentación teórica del curso)

Clasificación

★Poríferos

★Cnidarios

- ★Hidrozoos
- ★Antozoos
- ★Escifozoos

★Ctenóforos

★“Gusanos”

- ★Planos
- ★Sedentarios
- ★Errantes

★Moluscos

- ★Poliplacóforos
- ★Gasterópodos
- ★Bivalvos
- ★Cefalópodos

★Braquiópodos

★Briozoos

★Artrópodos

- ★Crustáceos

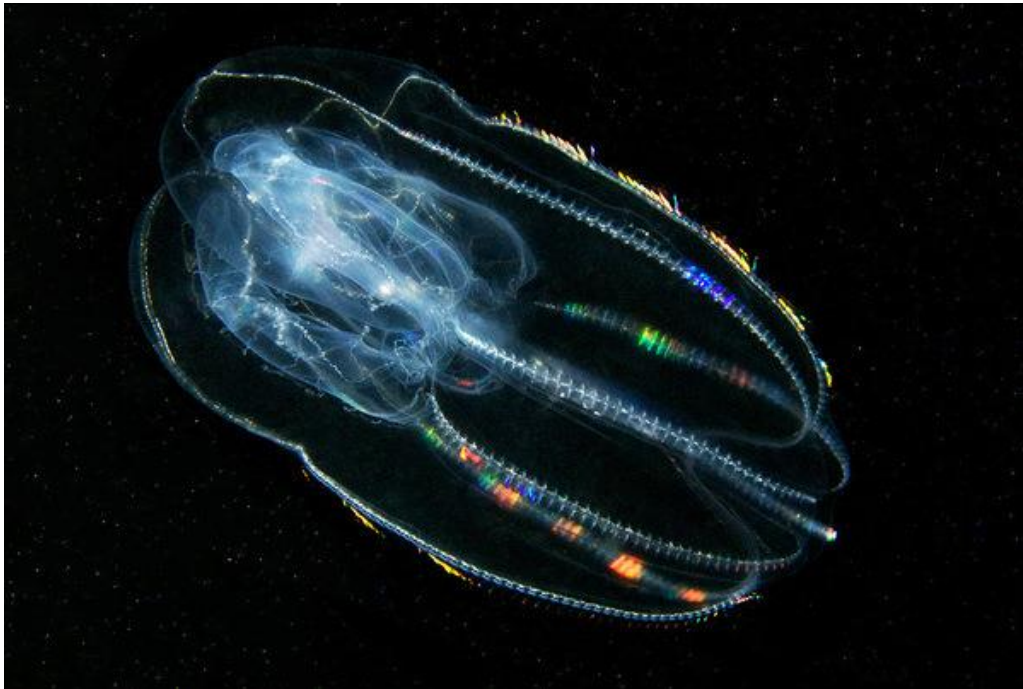
★Equinodermos

- ★Asteroideos
- ★Equinoideos
- ★Ofiuroideos
- ★Holoturoideos
- ★Crinoideos

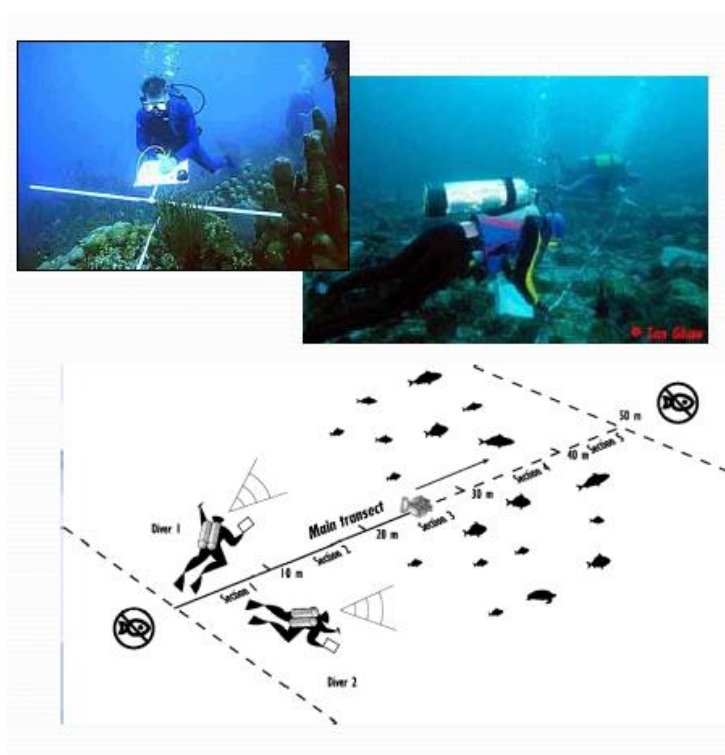
★Cordados

- ★Tunicados
- ★Mamíferos
- ★“Peces”

Anexo 13: Ctenóforo: *Mnemiopsis leidyi* (foto extraída de Internet)



Anexo 14: Método de análisis de identificación del censo visual con transecto a seguir



Anexo 15: Ejemplo de tabla de anotación para una rápida y fácil notación de los organismos bajo el agua

Inmersión				
Phylum	Clases	Observado		Especie
		Si	Nº	
Clorofíceas				
	Ulvophyceas			
Feofíceas				
	Laminariales			
Rodofíceas				
	Fucales			
Poríferos				
Cnidarios				
	Hidrozoos			
	Antozoos			
	Escifozoos			
Tenóforos				
Anélidos				
	Poliquetos			
	Clitelatas			
Moluscos				
	Poliplacóforos			
	Gasterópodos			
	Bivalvos			
	Cefalópodos			
Braquiópodos				
Briozoos				
Artrópodos				
	Crustáceos			
Equinodermos				
	Asteroideos			
	Equinoideos			
	Ofiuroideos			
	Holoturoideos			
	Crinoideos			
Cordados				
	Tunicados			
	Mamíferos			
	Peces			

Anexo 16: Alumnos midiendo la distancia con la cinta métrica del transecto para el censo visual



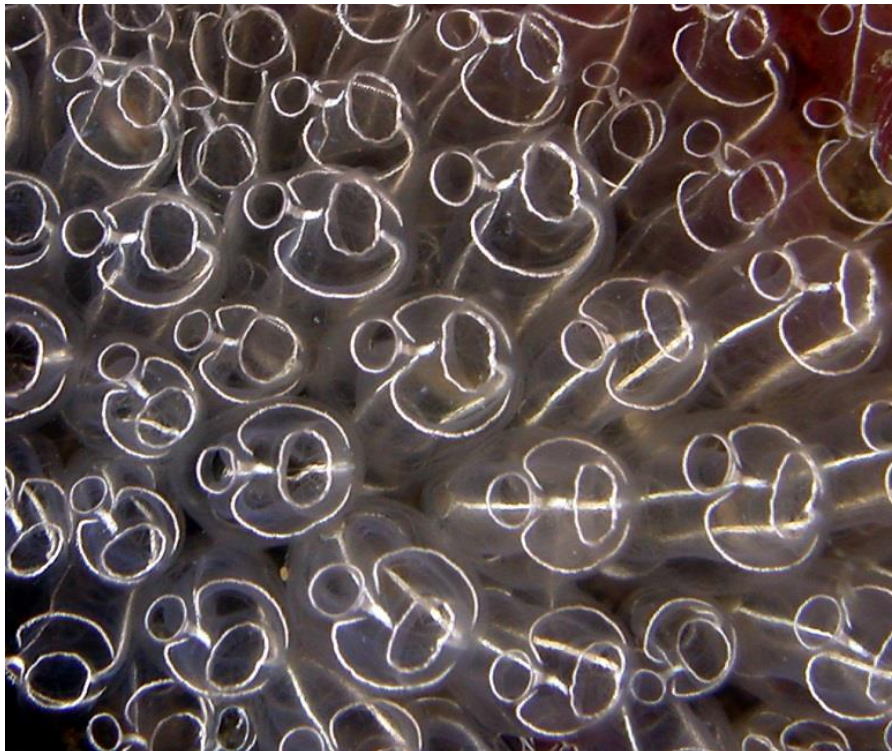
Anexo 17: *Polycera faeroensis*, foto realizada por G. Montoto



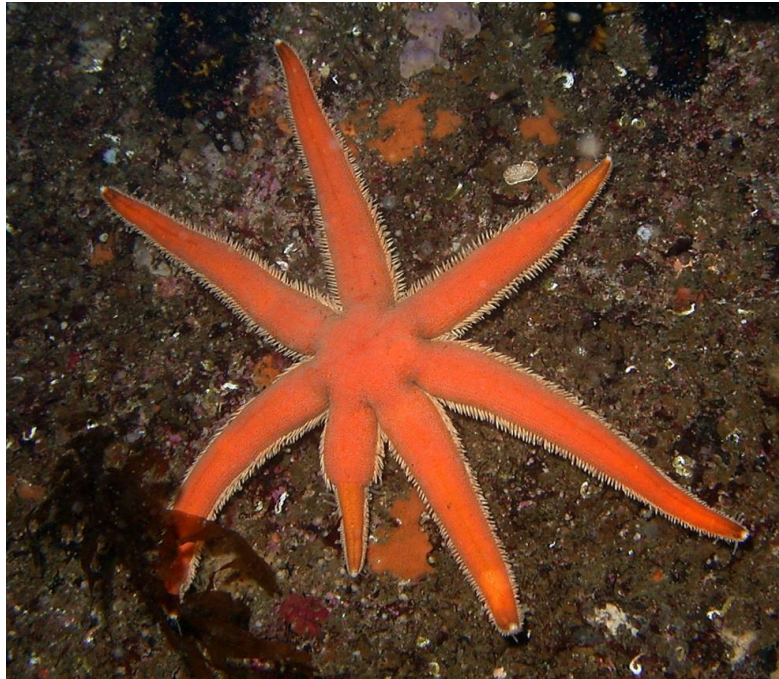
Anexo 18: *Corynactis viridis*, foto realizada por G. Montoto



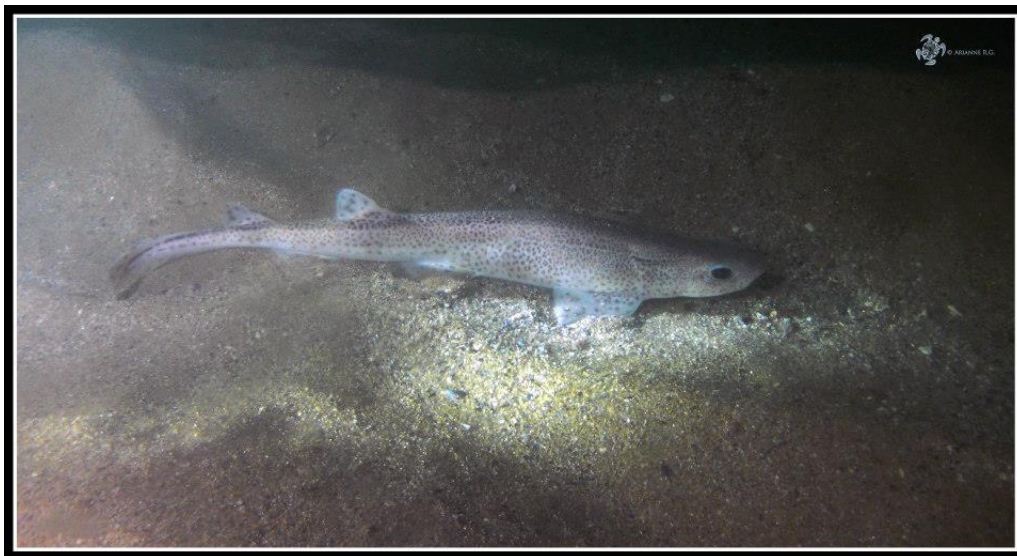
Anexo 19: *Clavelina lepadiformis*, foto realizada por G. Montoto



Anexo 20: *Luidia ciliaris*, foto realizada por G. Montoto



Anexo 21: *Scyliorhinidea sp.* foto realizada por A. Rodriguez



Anexo 27: Imágenes de la galería fotográfica mostradas durante las clases teóricas. Todas las fotos son de G. Montoto



Nematentensia antennina



Cornactis viridis



Stauromedusa sp



Babakina anadori



Fiabellina babai



Actinothoe sphyrodeta



Eunicella cavolini



Filigrana implexa



Chromodoris krohni



Limacia clavigera



Alcyonium glomeratum



Eunicella verrucosa



Sabella spallanzanii



Discodoris rosi



Felimare cantabrica



Anemona viridis



Leptogorgia sarmentosa



Simnia sp (Gorgonia sp)



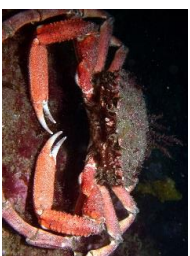
Doriopsilla areolata



Hypselodoris villafraanca



Janolus cristatus



Maja squinado



Paracentrotus lividus



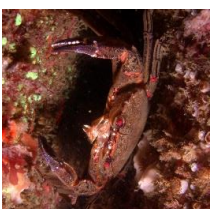
Balister capriciscus



Zeus faber



Eubranchus farrani



Necora puber



Aplidium punctum



Capros aper



Raia sp.



Sepia sp



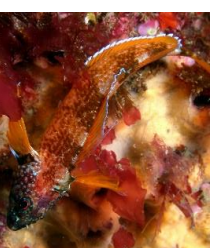
Anterina gibbosa



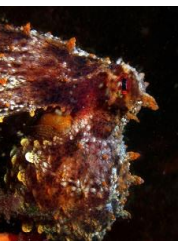
Clavellina lepadiformis



Entelurus aequoraenus



Tripterygion delaisi



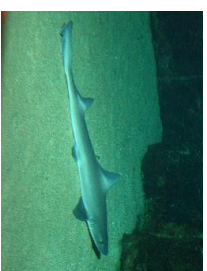
Octopus vulgaris



Ophiotrix fragilis



Ciona intestinalis



Mustelus mustelus



Taurulus bubalis