

LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS MARINAS

Carlos Bas Peired

Doctor en Ciencias Biológicas

X Semana Estudios del Mar

21 al 25 de septiembre de 1992

Almería

ANTECEDENTES

España tiene ya una larga tradición con el conocimiento y la investigación de las ciencias marinas, pero la docencia explícita de las mismas es mucho más reciente. En el primer caso basta recordar el laboratorio de Santander creado por el profesor Linares, alrededor de 1860, y la fundación del Instituto Español de Oceanografía en 1912, por el profesor Odón de Buen. De hecho no se consolida otra institución en España hasta que en 1949 el Consejo Superior de Investigaciones Científicas, y más concretamente el Patronato Juan de la Cierva, crea el Instituto de Investigaciones Pesqueras, que pronto experimenta una rápida expansión. Ya mucho más tarde se crean otros centros de carácter más puntual como el Plan Marisquero de Galicia, el Centro de Tecnología Pesquera de Taliarteetc. La característica principal de estos centros no es otra que su dedicación a la investigación y, en algunos casos, a servir de órganos de asesoramiento a los organismos públicos que lo solicitan, u ostentar la representación española en los Foros Internacionales. Si bien es cierto que con cierta frecuencia se imparten cursos de especialización, seminarios ..etc, en ningún caso se pueden considerar centros docentes.

Por otra parte también es verdad que entre los catedráticos y profesores universitarios se encuentran varios cuyas especialidades están estrechamente relacionadas con el medio marino, pero no así la materia de la que son específicamente titulares. Esta situación se da especialmente desde el momento que en España se crea la primera cátedra de Ecología.

Es en 1988 cuando en España se crea al primera Facultad de Ciencias Marinas en Las Palmas de Gran Canaria, adscrita a la entonces Universidad Politécnica de Canarias, y en la actualidad Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.

En un primer momento, lo mismo que ocurre normalmente en toda nueva actividad, se presentan ciertos problemas relacionados con la dificultad de encontrar en el país personal suficientemente cualificado para ejercer la docencia y, al mismo tiempo, desarrollar una cierta investigación en el contexto del nuevo centro. Poco después en la

Universidad Politécnica de Cataluña se organiza un tercer ciclo de Ciencias del mar a nivel de doctorado, encuadrado en el entorno de la Escuela de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Recientemente se ha creado una nueva Facultad en la Universidad de Cádiz y aún más recientemente otra en Vigo. En este momento otras Universidades han iniciado los trámites para poner en funcionamiento otras Facultades en sus centros respectivos.

El hecho de que la docencia en el campo de las Ciencias Marinas sea tan reciente, la priva de la necesaria experiencia tan importante en este campo de la docencia universitaria; de hecho la mayoría del personal docente es extremadamente joven. Sin embargo, se espera que en breve este hecho será, en gran parte subsanado, especialmente si existen entre los diversos centros especializados, tanto en la docencia como en la investigación, un auténtico intercambio de experiencias y resultados.

Un análisis de las experiencias actuales con conceptos tan claros y determinantes, como son las características del medio marino, mostraron con suficiente claridad cual debe ser la estructuración de estas enseñanzas. Lo primero que es necesario constatar es que el medio marino constituye una entidad en la que los diversos aspectos están perfectamente interrelacionados; en otras palabras y más brevemente: el mar es una unidad. Esta consideración se aplica tanto en lo que atañe al aspecto físico como al biológico; el primero no se puede comprender plenamente sin un conocimiento del funcionamiento del segundo y lo mismo cabe decir de lo opuesto. La falta de percepción de esta realidad ha sido uno de los más graves errores que se han cometido al estructurar los planes docentes actuales, y que esperamos se cambien en un futuro inmediato. Los aspectos físicos y químicos del medio marino son explicados, en gran parte, como si el fluido agua no estuviera integrado en el contexto "medio marino". Existe una diferencia esencial entre el estudio del fluido agua y el estudio del agua marina. No es lo mismo el estudio del agua marina en contacto con la atmósfera, agua superficial, agua de profundidad, en contacto con los sedimentos del fondo y con dependencia muy estrecha de la profundidad y por lo mismo sometida a diferentes presiones, lo que influye en su estructura supramolecular, agua situada en las cercanías de las interfases...etc. Todos ellos son aspectos que precisan de enfoques muy concretos, que abarcan tanto los aspectos puramente físicos, como del conocimiento de las estructuras químicas de la molécula de agua, que se encuentra en cada una de las diferentes situaciones antes descritas. En general estos conceptos de interfase en la materia y de interdisciplinaridad en la docencia no se atienden de manera suficiente. Sin embargo sin atender a estas interrelaciones es imposible comprender la auténtica estructura del medio marino, así como los fenómenos que en el mismo tienen lugar, sean de carácter endógeno, cíclicos y biológicos, o exógenos como los derivados de la acción del hombre, como la pesca y la polución. Lamentablemente el examen de los currícula actuales conduce irremisiblemente a percatarse que en los planes docentes el mar no es tratado de un forma unitaria sino que, en el mejor de los casos, es considerado como un elemento o un espacio perfectamente parcelado, como si cada una de las facetas consideradas pudiera ser examinada y explicada con independencia de las restantes. En este aspecto las consideraciones expuestas se consideran sufi-

cientemente claras como para percatarse de que la situación real es precisamente la contraria.

SITUACION ACTUAL

El anterior comentario introductorio permite hacerse una idea global de la situación actual, pero es necesario examinar dos aspectos que si bien no se han aplicado aún de forma expresa, sí que se están desarrollando y serán de aplicación prácticamente inmediata.

Inicialmente y para introducir este tema será, sin duda, interesante algún comentario sobre la estructura de las enseñanzas en ciencias marinas, actualmente vigentes en la Facultad de Ciencias del Mar de la Universidad de Las Palmas de Gran Canarias. Durante el primer ciclo constituido por los tres primeros cursos de la licenciatura, que consta de cinco, se imparten materias que se consideran de carácter básico: química, física, matemáticas, biología y geología. En el primer curso estas materias se consideran de carácter general y a modo de introducción a las materias que se irán desarrollando en cursos sucesivos. Ya en este primer curso son perceptibles algunas carencias, como por ejemplo la falta de una mayor dedicación a los aspectos ecológicos, así como una cierta introducción a la teoría de las probabilidades. En los dos cursos siguientes de los tres que constituyen el primer ciclo, aunque se incluyen las diversas materias que deben considerarse como básicas, las carencias son muy considerables y en particular hay que señalar la escasa extensión de la zoología general, lo que repercute posteriormente en una carencia de conocimientos básicos, especialmente de carácter teórico, absolutamente necesarios en ciertas asignaturas presentes durante el segundo ciclo. Así mismo el importante problema que presentan las interfases, como ya se ha citado anteriormente, apenas si aparece reflejado en ninguna de las materias que constituyen este ciclo. Quizás sea todavía más grave el hecho de que la productividad primaria, como concepto básico en la comprensión de la dinámica marina, sólo se trate de manera marginal y no precisamente en el concepto en el que debiera ser incluido. La sola extensión docente de esta materia ya indica la escasa importancia que se le otorga en la concepción del estudio global del mar.

En el segundo ciclo constituido por dos cursos, las diversas materias impartidas se podrían clasificar muy diferentemente si se considera el grado de contribución al conocimiento global del medio marino; en el aspecto geológico la dedicación fundamental se dirige al conocimiento de los márgenes continentales con una casi total ausencia del estudio de las grandes cuencas oceánicas. En este mismo sentido las enseñanzas referentes a los aspectos físicos del medio marino, parecen indicar una especial predilección para las características del mar en su facies más costera, seguramente como resultado de la especial dedicación de los especialistas encargados de impartir ciertas materias rela-

cionadas con estos temas. Cuando se consideran las enseñanzas relacionadas con la química del mar, se observan así mismo importantes lagunas, como por ejemplo una relativa poca atención al estudio de la dinámica de los nutrientes, y contrariamente una especial dedicación al estudio de los contaminantes y de los aspectos relacionados. Sin embargo donde las dificultades y las carencias son mayores es en la asignatura "Recursos Vivos y Explotables". En esta materia se incluyen conceptos tan amplios como la acuicultura, la maricultura vegetal de algas superiores y los estudios de las pesquerías. No es necesario insistir en la imposibilidad de impartir todas estas materias de una manera mínimamente comprensible, en el espacio o tiempo lectivo de una asignatura que se sitúa en un sólo curso. El resultado de esta lamentable situación no ha sido otro que la necesidad de resumir los conceptos, suprimir áreas importantes e introducir seminarios intensivos, con el fin de que los alumnos terminarán sus estudios con el mínimo de conocimientos básicos útiles para su voluntario desarrollo en la posteridad. Como resumen puede decirse que el concepto de productividad primaria queda mayoritariamente reducido al estudio de la sistemática de las microalgas, que si bien son, en gran parte, los elementos sobre los que se apoya este proceso, no son por sí mismos el proceso. Pero aún hay más, ni siquiera los aspectos relacionados con la fisiología de estos elementos son suficientemente tratados y ni que decir tiene que determinados métodos para la valoración de la productividad, tampoco son considerados. Algo tan importante como la distribución de las grandes áreas productivas, así como de las causas que las motivan tampoco son explicadas... Cuando se explican los sistemas pelágicos y bentónicos, se aprecia la falta de conceptos ecológicos básicos que debieran estar ya en el haber conceptual de los alumnos. Tampoco existe posibilidad para introducir al alumno en las diversas estrategias que se presentan en los sistemas pelágicos superiores, como el constituido por los peces y otros animales parecidos; ello repercute en el momento de introducir a los alumnos en ciertas materias que se apoyan en estos conocimientos. En general los modelos y conceptos relacionados con las interacciones -interfases- tan importantes en el medio marino, son raramente considerados tanto desde el punto de vista físico como desde el punto de vista biológico. Más concretamente en la dinámica marina de carácter físico, se observa escasa atención a procesos como los de afloramiento, hundimiento, turbulencia, frentes marinos, microestructuras -filamentos...- cuyos procesos, tanto en el aspecto descriptivo como en el tratamiento de la energía utilizada, son de suma importancia en el tratamiento moderno de los procesos dinámicos. A pesar de la considerable extensión de las matemáticas en esta licenciatura, se nota la carencia de algunos conceptos como por ejemplo, de ciertas metodologías, no excesivamente complejas, relacionadas con la interpretación de fenómenos de tipo biológico y ecológico, muy útiles en la metodología actual. Las diversas materias tratadas muestran en su conjunto una desigual distribución destacándose una insuficiente dedicación a los diversos aspectos biológicos en su sentido más amplio, así como la carencia de una estructura que permita al alumno concebir el mar, o más extensamente el medio marino, como un conjunto unitario en el que es imposible alterar una de las facetas sin que las demás resulten también alteradas.

Para terminar esta descripción son necesarias dos palabras referidas al conjunto de las prácticas puestas a disposición de los alumnos en cada una de las diferentes asignaturas. La situación de las mismas varía considerablemente según las materias: así mientras algunas de ellas, especialmente aquellas cuyas prácticas pueden realizarse fundamentalmente en el laboratorio, pueden considerarse mínimamente satisfactorias, aquellas otras que requieren realizarse en el mar, lo que implica el uso de embarcaciones mínimamente adecuadas, se están realizando de manera muy precaria y poco eficiente.

NUEVAS DIRECTRICES

Las actuales directrices, que en un inmediato futuro constituirán la normativa para los estudios en Ciencias del Mar, se estructuran de la siguiente manera: por una parte existen una serie de asignaturas, o mejor materias, llamadas troncales cuya obligatoriedad es total para las diversas Facultades que existan o puedan existir España. En segundo lugar existen las asignaturas obligatorias, pero específicas de cada una de las diferentes Facultades. Y finalmente pueden existir un conjunto de asignaturas de carácter optativo, y por lo mismo también variables según las diferentes Facultades.

Las asignaturas o materias troncales establecidas actualmente son las siguientes: En el primer ciclo -tres cursos- Biología Marina en la que se incluyen diversos conocimientos, como la introducción a las diferentes ramas del reino de los seres vivos, fisiología, anatomía, histología, parasitología...etc. Son obligatorios 9 créditos teóricos a los que se añaden otros tres de prácticas. En principio un crédito corresponde a 10 horas lectivas. La ecología es otra de las materias básicas incluyendo diversos aspectos con un total de 6 créditos teóricos y 3 de prácticos. Se introduce la Estadística con lo que subsanan algunos de los problemas citados anteriormente. Sin embargo, juntamente con los fundamentos matemáticos, el conjunto de créditos asignados continua siendo, al parecer, muy alto: 10 créditos teóricos y 5 prácticos. Geología Marina, Física Marina y Química Marina, con 9 créditos teóricos cada una de las materias y 3 de prácticos, se sitúan al mismo nivel que la biología marina, con lo que establece un equilibrio muy adecuado en el aspecto docente. Finalmente en el primer ciclo se dedica cierta atención, especialmente de carácter práctico, aunque las metodologías relacionadas con los muestreos biológicos aparecen poco desarrollados. Por otra parte aquí sí que es importante señalar la necesidad de disponer de medios adecuados, pues en caso contrario no se trata de desarrollar de manera práctica unas experiencias, sino tan sólo de explicar las bases teóricas de las mismas lo cual resulta poco eficaz.

En el segundo ciclo las materias que forman el cuerpo de la docencia se caracterizan por tratarse, o bien de aspectos complementarios de los que componen el primer ciclo, o bien son de alguna manera aspectos aplicados. Especial atención merece la acuicultura, en consonancia con la tecnología actual, y más aún teniendo en cuenta la

importancia de la explotación controlada del medio marino, que en la actualidad muestra grandes posibilidades cara a un futuro inmediato, siempre que se consiga disponer de personal científica y técnicamente bien preparado, para contribuir al desarrollo de los problemas que esta materia -acuicultura- todavía presenta. Un segundo aspecto, al que afortunadamente se presta especial interés en el futuro esquema docente, se refiere a la explotación de los recursos naturales marinos de carácter renovable: no solamente se consideran los aspectos demográficos y los modelos, sino que se presta extraordinaria atención a conceptos tan importantes como la tecnología de la pesca y de los productos de la pesca, así como a la economía del propio proceso pesquero. Estas materias no sólo permiten una mejor comprensión del proceso pesquero y de su propia dinámica, sino que se consiguen dos resultados de suma importancia: por una parte se comprenden mejor ciertos parámetros, como por ejemplo el esfuerzo pesquero, básico para entender la dinámica de la pesquería poblacional, sino que además el alumno obtiene una capacitación para el ejercicio de ciertas actividades de tipo práctico, que seguramente serán de gran importancia en un inmediato futuro. El Ambiente Marino merece en la nueva estructuración docente una especial atención -10 créditos teóricos y 6 prácticos- comprendiendo en su conjunto no sólo la explicación de conceptos básicos, sino las consecuencias directas de las posible alteración del medio. Así mismo se introduce el estudio de los Recursos Minerales Marinos que complementan las posibilidades que el mar ofrece desde el punto de vista de su explotación. Como complemento una serie de materias se relacionan con la conservación y gestión del ámbito litoral -Ingeniería de Costas, Instalaciones Marinas y Planificación y Gestión del Litoral y del Medio Marino-; todas ellas contribuyen a un correcto conocimiento y explotación de esta zona del mar.

El conjunto de créditos mínimos exigidos para el primer ciclo es de 55 créditos teóricos y 32 prácticos, pero sin duda esta estructuración temporal resulta muy insuficiente, si se quiere que el alumnado disponga de los conocimientos básicos mínimos, que le permitan abordar el segundo ciclo con tranquilidad. Ello aconseja duplicar en la práctica el número de créditos a fin de conseguir una mejor capacidad y nivel de conocimientos. El segundo ciclo con 50 créditos, totales exigidos, debe así mismo implementarse hasta situarse entre 80 y 90, a fin de que como antes, pero en este caso de una manera definitiva, se obtengan los conocimientos suficientes para asegurar una correcta formación para la investigación, la docencia o la práctica. Ello implica considerar toda una serie de materias que tiene gran importancia adicional. A título de ejemplo, y tan sólo referido a la explotación de los recursos vivos renovables, habría que considerar la sociología en las actividades pesqueras, haciendo referencia al estudio del proceso pesquero en sí mismo y el estudio del comportamiento de los peces así como de otros seres explotables, tema del máximo interés en sí mismo, pero también muy importante para comprender algunos aspectos básicos de la dinámica pesquera. Ni que decir tiene que en este contexto el desarrollo de las materias antes indicadas, como son la Tecnología de la Pesca y la de los Productos Extraídos de la misma son del mayor interés.

Por lo que se refiere a las asignaturas obligatorias pero específicas de cada Facultad, en el caso de las Islas Canarias, sin duda el estudio de la corriente de Canarias

desde el punto de vista físico, el análisis de los problemas relacionados con los grandes afloramientos africanos, así como el estudio de ciertas pesquerías, como por ejemplo las de cefalópodos, pequeños pelágicos y grandes migradores, deberían ser tenidos en cuenta y además darían lugar a que los estudiantes interesados en estos temas frecuentaran aquella Facultad. Es evidente que en otras facultades como las de Cádiz, o de Vigo, o finalmente los estudios de esta índole que pudieran realizarse en el Mediterráneo, las especialidades obligatorias serían diferentes y seguramente relacionadas con las peculiaridades propias del entorno. Poder ofrecer un amplio abanico de materias que el alumno pueda libremente escoger de acuerdo con sus aspiraciones, contribuirá, al estilo de lo que se practica en otras universidades extranjeras y en particular anglosajonas, al mejor éxito de la actividad docente, siempre que la enseñanza y la práctica presenten el adecuado nivel de calidad.

ESTUDIOS DEL TERCER CICLO

Como complemento de las materias y conocimiento cursados durante la licenciatura en Ciencias del Mar, cabe la posibilidad de implementar el nivel de conocimiento con la estructuración de un tercer ciclo. Este nivel absolutamente voluntario, requiere cumplir una serie de créditos, normalmente 32, distribuidos en diversos bloques entre los que destacan el considerado básico, constituido por las siguientes materias: biología marina, física del mar, química del mar y geología marina. Este conjunto se considera básico y el número de créditos varía entre 12 y 16. El segundo bloque está constituido por una amplia oferta de materias variables, con un número de créditos también diferentes según los casos, y que corresponden fundamentalmente a diversos temas relacionados con el medio marino, y en algunos casos con materias que facilitan el nivel de conocimientos necesarios para la comprensión de las materias típicamente relacionadas con el mar. Habitualmente esta introducción teórica va seguida de una experimentación concreta, que se materializa en lo que se conoce habitualmente como trabajo de tesis doctoral, y que permite acceder al grado de Doctor. Este nivel representa de alguna manera la culminación de las enseñanzas en este campo de la instrucción superior. Hasta muy recientemente, al no existir la licenciatura en Ciencias del Mar en España, tampoco existía la posibilidad de obtener el grado de Doctor en esta materia; hoy sin embargo esto sí es posible y permite que la cualificación académica se adecúe a los conocimientos adquiridos.

ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS

En diversos países existe la posibilidad de cursar ciertos tipos de estudios, situados por debajo del grado de doctor pero superiores al de licenciado, con un alto nivel de especialización: se trata del nivel conocido como Master. Desgraciadamente en nuestro país no se han producido hasta el presente ninguno de estos niveles de estudio, que sin duda serían extremadamente útiles, pues ellos permiten, como se ha indicado anteriormente, completar aspectos específicos, útiles para el desarrollo posterior de los conocimientos adquiridos, ya para disponer de un más alto nivel de formación o para una mejor capacidad de aplicación.

Entre los temas que sin duda merecerán en el futuro la posibilidad de organizar el correspondiente master están los siguientes: acuicultura, maricultura vegetal, control del litoral, control y manejo de las pesquerías, contaminación...etc. Se trata siempre de objetivos bien definidos, durante tiempos más bien cortos, y dirigidos por personal altamente cualificado con capacidad para introducir al alumno en los temas básicos de cada materia.

CONEXIONES INTERNACIONALES

Al ser el mar el medio que de alguna manera “empapa” toda la tierra emergida, es necesaria una permanente interconexión entre las diversas Facultades o Centros Docentes en los que se imparten las ciencias marinas, para que el nivel de conocimiento se mantenga óptimo se precisa, no sólo el intercambio de profesores sino también hay que posibilitar que los alumnos cursen materias optativas en diversos centros donde se dan circunstancias, que sin duda enriquecerán su nivel de conocimientos. En cualquier disciplina científica, pero muy especialmente en las ciencias marinas, nada enriquece tanto como el conocimiento de las circunstancias y aspectos que el propio mar, siempre unitario, presenta en las diversas localidades. Esta dinámica se practica muy corrientemente en muchos centros extranjeros donde los alumnos ya cualificados frecuentan, durante ciertos periodos, otros centros donde pueden observar y familiarizarse con procesos y dinámicas que no podrían observar en su propia Universidad. La ciencia es universal.

Carlos Bas Peired