

## ALEGACIONES AL INFORME EMITIDO POR AQU CATALUNYA DEL MÀSTER UNIVERSITARIO EN Ciencias del Mar; oceanografía y gestión del medio marino.

### - REQUERIMIENTOS

**Requerimiento 1-** Cambio de la denominación del título o restringir significativamente su acceso.

Tal como se explica en nuestro documento de justificación (capítulo 2), nuestra propuesta tiene dos objetivos docentes claros: “1) que los estudiantes profundicen en los temas que les son propios por estudios de origen, especializándose en el mar, y 2) que los estudiantes conozcan otras disciplinas aplicadas al medio marino que no les son tan propias pero que deberán tener en cuenta en su labor profesional o investigadora posterior. “  
La comisión del máster de Ciencias del Mar de la UB-UPC ha decidido mantener el enfoque interdisciplinario del máster, abierto a todos los graduados en ciencias experimentales e ingenieros civiles, y por lo tanto, siguiendo las recomendaciones del informe de la CEC, ha decidido cambiar la denominación del máster, eliminando la referencia a “Ciencias del Mar” y dejarlo simplemente en:

“Oceanografía y Gestión del Medio Marino”

Algunos de los siguientes requerimientos (5, 9, 12, 14, 16) y algunas de las recomendaciones de mejora (1, 6) de la CEC están relacionadas con este tema y quedan prácticamente subsanadas al tomar esta decisión, aunque en cada lugar se indicará lo pertinente.

**Requerimiento 2** - Si se mantiene la referencia de gestión en la denominación, ampliar los contenidos obligatorios en gestión.

En el informe se hace referencia a que habría que aumentar porcentaje de créditos de asignaturas obligatorias que hagan mención explícita a la gestión. De hecho en la descripción de contenidos se ve claramente que la asignatura sobre el impacto de la pesca hay una dedicación importante precisamente a la gestión de ese impacto, por lo que dicha asignatura debería entenderse específicamente dedicada a la gestión.  
Por ello, se cambia el título de la asignatura y se refuerza el contenido en aspectos de gestión, pasándose a denominar “**Impacto ecológico de la pesca: evaluación y gestión**”.

Con ello se pueden contabilizar  $6/15 = 40\%$  de créditos obligatorios referidos específicamente a temas de gestión, que aunque no llegan al 50% hay que tener en cuenta que la palabra gestión es la segunda en importancia en el título.

Hay que tener presente también que hay una materia optativa de 21 créditos dedicada a análisis y gestión (sobre un total de 60 créditos optativos de los que hay que cursar 33) por lo

que es de suponer que aquellos alumnos que deseen dedicarse más a la gestión podrán escoger un buen número de asignaturas referidas a ello, y a la vez, cualquier alumno del máster, deberá cursar necesariamente, a parte de las obligatorias, alguna asignatura más dedicada a la gestión del medio marino.

Finalmente, en el trabajo de fin de máster, puede optarse por una estancia en centros de investigación o en empresas y el tema del trabajo puede ser enfocado indistintamente a la gestión o a la investigación científica. Con ello creemos que la oferta resulta equilibrada, y los cambios introducidos hacen más explícita la presencia de los dos temas troncales que figuran en la denominación del máster.

**Requerimiento 3** - Completar correctamente la tabla sobre créditos mínimos y máximos a matricular.

Se ha corregido en el aplicativo introduciendo los datos en el lugar adecuado:

Resto de años: mínima 20 máxima 40

**Requerimiento 4** - Eliminar de la justificación la referencia a la sostenibilidad.

En el informe se especifica que se elimine la referencia a la sobreexplotación y a la sostenibilidad, y por lo tanto se elimina la referencia a la “sobreexplotación” y la frase que la contenía queda substituida por:

“La humanidad, en su expansión, ha dejado su huella en todos los rincones de la superficie del planeta. Hasta el momento, los espacios marinos que muestran mayor estrés son los más accesibles, como costas y plataformas continentales, que han sido objeto de un uso creciente a lo largo de los últimos siglos. El uso, la explotación y la gestión responsables del medio marino y sus cuencas, requiere un conocimiento bien fundamentado y transversal del mar.”

La referencia a la sostenibilidad aparece en el texto como “gestión sostenible”, que se ha substituido por “gestión basada en una información científica cualificada”.

**Requerimiento 5** - Revisar el perfil de formación en función de la opción tomada en la denominación y orientación del título.

Se mantiene el perfil de formación, con las modificaciones que se indican en otros apartados, debido a que hemos eliminado de la denominación la referencia genérica a las ciencias del mar y que el título tiene una orientación interdisciplinaria.

**Requerimiento 6** - Eliminar del perfil de competencias aquellas que no se logran por todos los titulados del máster.

Hemos hecho los cambios necesarios en la redacción de competencias y en la modificación de algún contenido, para que las competencias que aparecen en el listado se obtengan, no sólo en las materias optativas, sino también en la materia obligatoria, o en el Trabajo de final de máster (que todo el mundo debe hacer). La competencia C11 (nueva numeración) es exclusiva del trabajo de final de máster. Véase en el documento en pdf del anexo, apartado 5 el cuadro de relación de competencias y materias. De este modo todo el perfil de competencias se obtiene por parte de todos los alumnos.

Seguindo las recomendaciones del informe de la CEC, en este apartado “requerimiento 6” hacemos mención de las modificaciones realizadas en las competencias CE6, CE8, CE10 y CE11 , pero hay que tener en cuenta también las modificaciones realizadas (y explicadas) en los requerimientos 7 y 8 y en las propuestas de mejora 4 y 5

Se ha modificado la redacción de:

**CE 6- Capacidad para participar activamente en el establecimiento colegiado de un diagnóstico del estado de conservación y tendencias de los ecosistemas marinos, identificar problemáticas y planificar medidas, herramientas y métodos de restauración.**

**CE 8- Valorar y conocer el papel de los depósitos sedimentarios marinos en tanto que fuentes de riesgos geológicos potenciales, y también de recursos minerales y energéticos.**

La competencia CE11 pasa a ser la CE10 (por eliminación de la anterior CE10 que se ha fusionado con la CE4, tal como se explica en el requerimiento 7), y se redacta de otro modo, haciéndola algo más general, y se añade como competencia también en el TFM.

Nueva redacción:

**CE 10- Capacidad de plantear, razonar críticamente y comunicar los efectos y beneficios ambientales, culturales y económicos, de un proyecto de investigación o de gestión de una zona o ecosistema marino concreto.**

#### **Requerimiento 7** - Fusionar las competencias CE 4 y CE 10.

**Se fusionan y queda redactada la nueva CE4 como:**

**CE 4: Capacidad para identificar y valorar las causas materiales y múltiples del impacto de la actividad humana sobre el medio marino y sus ecosistemas, y saber proponer métodos para la resolución de conflictos.**

#### **Requerimiento 8** - Revisar la redacción de las competencias CG2 y CG4.

Se han vuelto a redactar las competencias CG2 y CG4 siguiendo las indicaciones de la CEC

**CG2- Capacidad de aplicar conocimientos avanzados en el planteamiento y resolución de problemáticas y conflictos en relación al mar.**

**CG4 – Capacidad de discernir y usar de manera claramente diferenciada el lenguaje científico del lenguaje natural.**

**Requerimiento 9** - Revisarse las vías y requisitos de acceso, así como los complementos de formación, en función de la opción tomada por lo que se refiere a la orientación del título.

Por no haber cambiado la orientación del título no se cree necesario cambiar los requisitos y las vías de acceso ni establecer ninguna necesidad de complementos de formación.

**Requerimiento 10** - Cumplimentar la tabla de Sistema de transferencia y reconocimiento de créditos del aplicativo.

Se ha cumplimentado la tabla en el RUTC:

Para el máster no hay reconocimiento de créditos por estudios cursados en enseñanzas

superiores oficiales no universitarias, por lo que en el aplicativo RUTC, por este concepto se ha puesto 0 en ambos límites mínimo y máximo.

### Requerimiento 11 - Garantizar que todos los egresados del máster en oceanografía deberían haber adquirido unas competencias en el trabajo de campo.

En el sistema de matriculación adoptado en la Universidad de Barcelona, el coordinador del máster interviene directamente en el proceso de matriculación, antes de la misma escogiendo junto con el alumno la lista de opciones, y supervisa y aprueba informáticamente la lista de asignaturas definitivas a las que se puede y debe matricular el alumno. Es decir, que tal como se indica en la memoria, en el apartado “4.2 Requisitos de acceso y criterios de admisión”, el coordinador del máster supervisa la propuesta de matriculación del alumno y tiene la potestad no solamente de recomendar ciertas asignaturas sino también de forzar o impedir la matriculación de ciertas asignaturas. Dado que en el texto sometido a la AQU no se hace bastante énfasis en este tema, hemos modificado la redacción introduciendo el texto siguiente: “el coordinador, que debe autorizar la matriculación, y puede recomendar o impedir a los estudiantes la matriculación en asignaturas concretas, asegurará que todo alumno matriculado en el máster realice trabajo de campo, ya sea en unas prácticas generales y multidisciplinarias o bien específicas de una temática propia de oceanografía acorde con el perfil del alumno según perspectivas de futuro o estudios de origen”.

El máster de “Oceanografía y gestión del medio marino” posee muchas asignaturas prácticas o que poseen prácticas en el mar. En la materia 1, “Fundamentos y cuestiones críticas de oceanografía y gestión del medio marino”, la asignatura obligatoria “Oceanografía física y química descriptiva” asegura el conocimiento del uso práctico del CTD (y sus sensores diversos) como instrumento central de cualquier trabajo descriptivo en oceanografía. Esa práctica se realiza en la embarcación para oceanografía ligera “Caribdis”, del Servicio de embarcaciones oceanográficas de la Universidad de Barcelona.

<[http://www.ub.edu/biologia/serveis/embarcacions\\_oceanografiques.htm](http://www.ub.edu/biologia/serveis/embarcacions_oceanografiques.htm)>

Hemos introducido en el texto de contenidos de la materia 1 la referencia a ese aprendizaje práctico que asegura que todo alumno posea un mínimo de conocimientos de este tema. La materia 2 “Adquisición y tratamiento de datos en oceanografía: metodología y técnicas de campo” está constituida de asignaturas eminentemente prácticas: “Cartografía de hábitats marinos” tiene varias salidas al mar donde los alumnos realizan batimetrías multihaz, usan sonar de barrido lateral y sísmica ligera; “Métodos de estudio de fitobentos litoral” se realiza a lo largo de una estancia de una semana en un lugar escogido del litoral donde se realizan muestreos diarios en el mar y se estudian las muestras en un laboratorio costero; “Obtención y tratamiento de datos en el medio infralitoral” se realiza a lo largo de una semana en un lugar de la costa Brava donde se realizan inmersiones todos los días, y se aplican todo tipo de técnicas en estudios bentónicos, desde muestreos de bentos o recuento de peces a lo largo de recorridos submarinos, a radio-tracking de peces; “Prácticas de mar” consiste en una campaña de varios días a bordo de un buque oceanográfico donde se llevan a cabo todo tipo de tareas (Física y química, plancton, bentos, sedimentos, pescas de arrastre,...) y posteriormente se realiza el estudio de los datos obtenidos durante la campaña. Casi todos los alumnos cursan esta última asignatura. En la materia “Biodiversidad y ecología marina”, diversas asignaturas poseen prácticas en el mar: “Biodiversidad animal marina” se desarrolla prácticamente en su totalidad en una estancia de varios días en una estación litoral donde se realizan muestreos diarios en el mar; “Biología de aves marinas” tiene programadas unas prácticas de observación e identificación de aves a bordo de una embarcación; “Dinámica de ecosistemas pelágicos” tiene una salida al mar para realizar una estación oceanográfica completa y tomar muestras para realizar luego experimentos en el laboratorio.

En los textos de contenidos de asignaturas dentro de cada materia en los que no constaba de forma explícita la parte práctica de la misma, se ha introducido una referencia para que quede constancia de la misma.

**Requerimiento 12** - Revisar la planificación académica en función de la orientación del título.

La planificación académica no se ha modificado ya que no se ha modificado la orientación del máster.

**Requerimiento 14** - Revisar la denominación o contenidos de la Materia 1.

La denominación de la materia obligatoria 1 queda como:

**“Fundamentos y cuestiones críticas de oceanografía y gestión del medio marino”**

Dentro de la materia 1, la asignatura “Perspectivas de oceanografía biológica” cambia su denominación y pasa a llamarse **“Oceanografía biológica”**.

La asignatura “El impacto ecológico de la pesca” cambia de denominación y pasa a llamarse **“Impacto ecológico de la pesca: evaluación y gestión”**. En este último caso se cambia el contenido para hacer más claro el énfasis en los aspectos de gestión.

**Requerimiento 15** - Corrección de la tipología de créditos del Trabajo de Fin de Máster y añadir un modelo de convenio de colaboración.

Se ha eliminado de la redacción del punto 5.1.1 en diversos pasajes, el calificativo de “obligatorios” refiriéndose a los 12 créditos del Trabajo de fin de máster. En la tabla resumen no constan como obligatorios sino que en la columna “tipo” figura TFM.

La redacción del párrafo donde se explica el reparto de créditos a lo largo del curso según su tipología, y en el lugar donde se cita los créditos TFM como “obligatorios” queda:

**“Así, los estudiantes en promedio harán unos 30 créditos por semestre, de los cuales 15 obligatorios y 3 del TFM en el primer semestre y 9 del TFM en el segundo semestre, siendo el resto hasta los 30 por semestre de asignaturas optativas. Véase al final del apartado el cuadro de asignaturas de las distintas materias y su reparto temporal por semestres.”**

Tal como consta en apartado 5.5.1.4 Observaciones de la materia “Trabajo de fin de máster”, en el anexo 7.1 (documento en pdf adjunto al RUTC) está incluida una copia del modelo de convenio que se firma entre la UB y las instituciones o empresas con las que se colabora. Dado que algunas veces los archivos pdf no son accesibles, hemos incluido en el propio apartado 5.5.1.4 de observaciones del TFM una copia en español del modelo de convenio.

**Requerimiento 16** - En caso de mantenerse la denominación, revisar el procedimiento de adaptación.

No se mantiene la denominación de Ciencias del mar y se mantiene la orientación interdisciplinaria del máster, de modo que no hace falta ningún proceso de adaptación.

## - PROPUESTAS DE MEJORA

**Propuesta de mejora 1** - En la revisión de la denominación, evitar las redundancias.

Hemos seguido las recomendaciones de la comisión y hemos simplificado el título dejándolo en “**Oceanografía y gestión del medio marino**”. El primer término era ciertamente redundante con la expresión “Ciencias del mar”, pero la referencia al medio marino es totalmente necesaria al tener que concretar el objeto al que se aplica el segundo término del título, la palabra “gestión”.

**Propuesta de mejora 2** - Matizar en la Justificación la relación entre las estadísticas presentadas sobre el sector del mar y el ámbito de aplicación del máster.

Admitimos que quizás no se entienda del todo el mensaje y haga falta una matización en algún pasaje del capítulo de justificación como el que se cita explícitamente. Los datos suministrados en nuestro texto están referenciados, y desconocemos el origen del dato que ofrece la CEC, que de todos modos apreciamos. Hemos decidido añadir un comentario que matiza la intención del texto y que figura realizado en rojo en el pdf anexo del capítulo 2:

A pesar de ello, el impacto económico del sector del mar en formación e investigación marina puede que no alcance el 0,05%, en términos de VAB o de empleo. Ello no quita que el sector del mar, importante a nivel estatal e internacional, requiera titulados superiores, técnicos y científicos, que se hagan cargo de empleos de responsabilidad, tanto en el sector privado como público, en empresas de todo tipo relacionadas con el mar y en la administración española o en instancias internacionales.

**Propuesta de mejora 3** - Ampliar la Justificación del potencial interno con una descripción de los principales grupos/líneas de investigación en el ámbito de las ciencias marinas de las instituciones participantes.

Se ha añadido al final del apartado correspondiente del Cap. 2 justificación (archivo pdf) el siguiente texto:

El máster en “Oceanografía y gestión del medio marino” constituye el período de formación de postgrado asociado de forma natural al programa de Doctorado en Ciencias del mar ofrecido conjuntamente por la Universidad de Barcelona y por la Universidad Politécnica de Catalunya. Nuestro máster comparte con el doctorado de ciencias del mar los departamentos universitarios y los institutos de investigación, y una buena parte de los profesores e investigadores que en ellos trabajan y colaboran en el doctorado. Por ello, en la página del doctorado se puede hallar información de líneas y grupos de investigación involucrados en el doctorado y en nuestro máster:

Página principal en la web de la UPC, Universidad coordinadora:

<[http://doctorat.upc.edu/programas/ciencias-mar?set\\_language=es](http://doctorat.upc.edu/programas/ciencias-mar?set_language=es)>

Página en la web de la UB:

<<http://www.ub.edu/pdcienciasmar/>>

#### **Propuesta de mejora 4** - Eliminar la mención a “la población civil” en la competencia CE 11.

Se elimina de la C11 la referencia a la “sociedad civil”. Queda redactada de la siguiente manera, y también cambia de numeración al haber fusionado la CE4 con la C10 anterior que ha sido eliminada:

**CE 10- Capacidad de plantear, razonar críticamente y comunicar los efectos y beneficios ambientales, culturales y económicos, de un proyecto de investigación o de gestión de una zona o ecosistema marino concreto.**

#### **Propuesta de mejora 5** - Revisar la redacción de la competencia CG5.

La competencia general CG5 queda redactada:

**CG5- Capacidad de trabajar en equipo en proyectos de investigación multidisciplinares**

#### **Propuesta de mejora 6** - Revisar la denominación de la asignatura “Perspectivas de oceanografía biológica”..

Dentro de la materia 1, la asignatura “Perspectivas de oceanografía biológica” cambia su denominación y pasa a llamarse **“Oceanografía biológica”**.

#### **Propuesta de mejora 7** - Inclusión de una asignatura optativa de prácticas profesionales..

El equipo que diseñó el nuevo máster de “Oceanografía y gestión del medio marino” no pensó en una asignatura específica de “Prácticas profesionales” distinta a la que se ofrecía implícitamente con el Trabajo de fin de máster.

El máster no está orientado a una profesión concreta, y por lo tanto una asignatura de prácticas profesionales con un único contenido respondería probablemente a las expectativas de un número reducido de alumnos. Una asignatura muy diversificada y adaptada al perfil y perspectivas de cada alumno, significaría un esfuerzo enorme y en gran medida a una duplicación de oferta, ya que la comisión del máster siempre ha pensado que el trabajo de fin de máster es la materia idónea para realizar el trabajo práctico profesional para aquellos que así lo deseen. Nuestra experiencia de años anteriores nos ha mostrado que ese enfoque es adecuado y da buenos resultados en lo que respecta a la profesionalización en temáticas ajenas a la investigación científica y académica.

A pesar de las consideraciones anteriores, la comisión ha tomado nota de la propuesta de mejora y estudiará seriamente la posibilidad de incluir una asignatura de práctica profesional que pueda interesar a una mayoría de alumnos del máster.

#### **Propuesta de mejora 8** - Revisar el catálogo de actividades formativas y metodologías docentes.

Se ha repasado el catálogo de actividades formativas y metodologías docentes, especialmente en el sentido indicado por la CEC, que observaba que hay “actividades formativas” que se repiten en el listado de “metodologías docentes”. La CEC cita como ejemplo las “conferencias” y las “visitas”. Ciertamente, hay asignaturas por ejemplo en las que se invita a

“conferenciantes” que ofrecen una “clase magistral” (en este sentido la conferencia es metodología docente) y en cambio, hay asignaturas en las que el profesor recomienda la asistencia a alguna conferencia externa, o es el propio equipo docente del máster que organiza o publica conferencias a las que recomienda asistir a los alumnos (en este caso se trata de actividades formativas).

Con las visitas pasa algo similar: las hay que son realizadas por el profesor que usa una instalación, laboratorio o buque como lugar que se visita de modo que la “clase” se hace “in situ”, y la visita es en realidad una “metodología docente” mientras que hay visitas de lugares que son recomendados (o incluso obligados) por el profesor, que no asiste a la misma, y entonces esas visitas constituyen “actividades formativas”.

En cuanto a los seminarios, los hay que son impartidos o dirigidos por el profesor, y participan los alumnos como espectadores/actores; los hay “externos” al propio curso a los que los alumnos deben/pueden asistir; los hay finalmente, en los que los ponentes son los propios alumnos, con la supervisión/animación del profesor o profesores. La misma actividad, según como se plantee es más una “actividad formativa” o una “metodología docente”.

En resumen, a falta de un análisis exhaustivo de todas las materias/asignaturas en las que se cita los términos que aparecen “duplicados” en las dos listas, los casos estudiados responden a distintas maneras de aplicar o desarrollar una misma actividad por parte de los alumnos y/o de los profesores. En general es la temática de la asignatura o la propia metodología docente del profesorado lo que condiciona el carácter de pertenencia a una u otra lista.

### **Propuesta de mejora 9** - Revisar la ponderación de actividades evaluativas.

Se han revisado las ponderaciones de las actividades evaluativas y se ha convenido que los “trabajos realizados por los alumnos” y los “instrumentos de papel” no pueden valer menos del 30 % y hasta un 100%, y que las “pruebas orales” o los “instrumentos basados en la observación”, cuando se realicen, no pueden valer menos del 10% ni más del 40%. Así se ha introducido en el RUTC.

En relación a las Propuestas de Mejora incluidas en el informe que no se hayan subsanado suficientemente en la fase de alegaciones, la Universidad de Barcelona se compromete a realizar su seguimiento e informar de éstas, durante los procesos de seguimiento y evaluación de la titulación en la fase de despliegue del título.

## 2. JUSTIFICACIÓN

### 2.1. Justificación del título propuesto, argumentando el interés académico, científico o profesional del mismo

#### Perfil de formación - objetivos generales del título - finalidad, enfoque u orientación

El mar es sin duda un medio ajeno a los humanos, y su ocupación, uso o explotación, ha pasado a lo largo de la historia por la adquisición progresiva de un conocimiento del medio basado en una aproximación experimental, que se aceleró a medida que fue sustentada por la ciencia y la tecnología. **La humanidad, en su expansión, ha dejado su huella en todos los rincones de la superficie del planeta. Hasta el momento, los espacios marinos que muestran mayor estrés son los más accesibles, como costas y plataformas continentales, que han sido objeto de un uso creciente a lo largo de los últimos siglos. El uso, la explotación y la gestión responsable del medio marino y sus cuencas, requiere un conocimiento bien fundamentado y transversal del mar.** Es obligado dedicar esfuerzos en la formación de expertos en el medio marino que sepan contribuir eficazmente a aumentar el conocimiento del sistema oceánico global, de su papel en la regulación climática, de su capacidad para responder a los requerimientos crecientes de alimentos y recursos de la humanidad, y para poder desarrollar estrategias eficaces para proteger y gestionar de modo sostenible los ecosistemas marinos de todas las escalas.

El Máster en **“Oceanografía y gestión de medio marino”** de la Universidad de Barcelona, constituye el programa de formación reglada de posgrado que dicha Universidad y la Universidad Politécnica de Catalunya ofrecen conjuntamente a licenciados y graduados en ciencias experimentales e ingenierías que **desean dedicarse al estudio o gestión del mar**, con fines profesionales o para proseguir el doctorado y la carrera científica.

Las universidades colaboradoras en este máster entienden que la dedicación profesional al medio marino, como técnico, gestor o científico, de los graduados o licenciados en ciencias experimentales e ingenierías, requiere un complemento de especialización con aplicaciones al medio marino, que complete la formación inicial básica y específica, y que amplíe a su vez el campo de visión con la exploración de especialidades afines que no se han visto en la etapa universitaria previa. Bajo esa **perspectiva interdisciplinaria se** ha diseñado la estructura y contenido del programa.

Esta propuesta es una versión revisada y actualizada del “Máster de ciencias del mar: oceanografía y gestión del medio marino” que se ha venido ofreciendo desde el curso 2007-08 hasta el presente. En relación al anterior programa, se ha mantenido el número de créditos total a cumplir por parte del alumno (60), pero se ha reducido la oferta total de asignaturas en términos de ECTS: hasta el 2011-12 eran 200 ECTS, en el presente curso 2012-13 se han ofrecido 175 ECTS, y en la propuesta 2013-14 se ofrecen sólo 99 ECTS en asignaturas, de los cuales 15 son en asignaturas obligatorias. La nueva propuesta pretende ante todo adaptarse mejor a la demanda y optimizar recursos en términos de profesorado dedicado al máster. Al mismo tiempo, trata de mejorar la oferta (contenidos, forma y distribución en asignaturas) con la intención de aumentar los **dos principales objetivos** docentes: **1) que los estudiantes profundicen en los temas que les son propios por estudios de origen, especializándose en el mar, y 2) que los estudiantes conozcan otras disciplinas aplicadas al medio marino que no les son tan propias pero que deberán tener en cuenta en su labor profesional o investigadora posterior.** Finalmente, en la propuesta se mantiene el título del máster, pero se han eliminado las dos especialidades. Sin embargo, las dos palabras clave del subtítulo (oceanografía y gestión) continúan vigentes, entendidas como conocimientos técnicos y científicos que forman la base de la oceanografía (en sentido amplio que incluye física, química, geología, biodiversidad, ecología,... marinas) y de su aplicación al planteamiento y resolución de cuestiones multidisciplinarias de gestión en el medio marino. Las asignaturas obligatorias establecen el marco común de interacción entre los dos aspectos, básico y aplicado, y el itinerario que los alumnos puedan construirse

con las asignaturas optativas y con el trabajo de fin de máster (supervisado todo ello por el tutor), podrán decantar el resultado en un perfil más en un sentido que en el otro, pero **siempre se mantendrá una fuerte conexión entre lo que es el conocimiento y la investigación fundamental con su aplicación**, pues ese enfoque lo hemos integrado en los propios contenidos de la mayoría de las asignaturas.

### **Experiencias anteriores de la universidad en la impartición de títulos de características similares**

El “Máster de Ciencias del Mar: Oceanografía y gestión de medio marino” de la Universidad de Barcelona, que se presenta para su verificación para el curso 2013-2014 y siguientes, es una versión revisada y puesta al día del máster que con el mismo nombre se ha venido ofreciendo desde el curso 2007-2008 en colaboración con la UPC (<http://www.ub.edu/masteroficial/cienciasdelmar/>). El máster nació en su momento como evolución natural a partir de la docencia del programa de doctorado de ciencias del mar que la UB y la UPC, con la colaboración del CSIC, mantienen activo desde hace casi 25 años ( desde 1988) (<http://doctorat.upc.edu/programes/ciencies-mar>) .

La Universidad de Barcelona ofrece además el máster de acuicultura, de carácter interuniversitario (<http://www.ub.edu/estudis/mastersuniversitaris/aquicultura/>) en colaboración con la UAB y la UPC. Y la UPC ofrece el máster internacional “Erasmus Mundus Master in Coastal and Marine Engineering and Management (CoMEM)” (<http://www.comem.tudelft.nl>) .

### **Datos y estudios acerca de la demanda potencial del título y su interés para la sociedad**

La propia experiencia que hemos tenido en años anteriores demuestra sin lugar a dudas que hay una demanda real en el tema de las ciencias del mar a nivel de posgrado entre los licenciados y graduados en ciencias. En los últimos seis cursos, el máster de ciencias del mar UB-UPC ha tenido una media de 50 alumnos de nuevo acceso cada año, con una preinscripción media superior a los 130 candidatos por curso. Por estudios de origen los alumnos (70 % mujeres y 30% hombres) se reparten del modo siguiente: Biología (42%), Ciencias Ambientales (13%), Ciencias del Mar (10% ) , Geología ( 8% ) , Ingeniería (6% ) y otros (21%). Hasta este curso, una media de 24% provenían de la propia universidad de Barcelona, un 21% de otras universidades de Cataluña, un 30% de otras universidades españolas y un 24% eran extranjeros, con una mayoría de latinoamericanos. Esa situación ha cambiado este curso 2012-2013 en cuanto a los alumnos extranjeros, pues solamente hay 2 entre los 52 matriculados de nuevo acceso, i ninguno de ellos es de América Latina. La baja proporción (10%) de alumnos que vienen de Ciencias del Mar es totalmente coherente con el enfoque del presente máster, siendo que hasta este momento en ninguna universidad Catalana se ha implementado la licenciatura o grado de Ciencias del mar. En el presente curso en el que coinciden la crisis económica y el incremento de tasas y precios de la matrícula, se ha notado en todos los másteres de la Universidad de Barcelona una caída en la demanda y en el número de matriculas, pero ello ha afectado en menor grado al máster de Ciencias del Mar.

### **Justificación de la oferta de plazas**

El programa ofrece 50 plazas de nuevo acceso por curso, como número de referencia, que coincide con la media de alumnos de nuevo acceso que hemos tenido por curso y creemos que podemos seguir en esta línea pues la demanda (preinscritos) casi triplica ese número. Por otro lado, por la experiencia acumulada sabemos que podemos manejar correctamente entre 50 y 60 alumnos por curso, entre nuevos y los que cursan en dos años el programa.

### **Relación de la propuesta con las características socioeconómicas de la zona de influencia del título**

Las dos Universidades, la de Barcelona y la Politécnica de Cataluña, cada una en sus especialidades, contribuyen de manera significativa a la investigación y el desarrollo tecnológico que en temas marinos

realiza España, y Cataluña además de las universidades, tiene centros del CSIC de investigación básica potentes en temas marinos (como el CMIMA, con el ICM y la UTM, i el IDAEA, en Barcelona, o el CEAB de Blanes), institutos de investigación de la Generalitat con perfil más aplicado (como el IRTA), ingenierías y empresas que trabajan en asesoramiento, desarrollo de proyectos, prospecciones y estudios ambientales en el medio marino, que abarcan temas que van des de la ingeniería costera o offshore, la geofísica, la ecología marina, la pesca o la acuicultura. Desde hace decenios que las universidades catalanas suministran licenciados y doctores a las instituciones y empresas del ramo, las cuales también contribuyen a elevar el nivel de preparación y profesionalización de los egresados de dichas universidades y de sus programas de posgrado.

## **En el caso de títulos de máster con un enfoque o finalidad profesional o investigadora relacionar la propuesta con la situación del I+D+i del sector científico-profesional**

### **Entorno profesional**

La pertinencia de un *Máster de Ciencias del Mar: Oceanografía y Gestión del Medio Marino* como el aquí propuesto está justificada desde el punto de vista socioeconómico y, por tanto, de salidas profesionales, por la relevancia de este ámbito de actividad en España. Así, debe tenerse en cuenta:

i) Que España es un **país marítimo**, siendo de naturaleza costera más de tres cuartas partes de su perímetro, es decir unos 7.900 kilómetros. La **situación geoestratégica** de la Península y los archipiélagos hacen que los principales puertos españoles desempeñen un papel muy relevante en la política y el tráfico marítimo internacionales.

ii) Que el mar y las actividades con él relacionadas son una fuente tradicional y muy significativa de la **riqueza** que se genera en España, y a cargo de empresas españolas también en otras aguas y países, en especial en relación con el turismo de sol y playa, con los cruceros de recreo que recalán en puertos españoles, entre los que destaca el de Barcelona, y con las actividades de exploración y extracción de recursos minerales, energéticos y pesqueros, así como con los usos del lecho marino (fondeos, emisarios, dragados, cables, tuberías).

La **Fundación INNOVAMAR** ([www.innovamar.org/#](http://www.innovamar.org/#)) recoge los siguientes sectores de actividad un su informe "Cuantificación Económica del Sector Marítimo y su desagregación sectorial" de Febrero de 2011: 1) Pesca, 2) Construcción Naval, 3) Transporte Marítimo, 4) Náutica de Recreo, 5) Industria Auxiliar del Sector del Mar, 6) Investigación y Formación en Ciencias Marinas, y 7) Turismo Marítimo. En la Tabla 1 del mismo informe de INNOVAMAR se recoge una relación detallada sobre el sector del mar en la Clasificación Nacional de Actividades Económicas.

El **sector marítimo** en España incluye también actividades como la ingeniería costera y marítima; la acuicultura marina; la actividad portuaria y la gestión de marinas, puertos deportivos y puertos comerciales; las energías marinas limpias; comercio, distribución, seguros y banca; la defensa; las propias de sindicatos y asociaciones profesionales; y actividades ligadas con la cultura, el conocimiento, la preservación del patrimonio y el bienestar social.

El mantenimiento de la **calidad ambiental** del medio marino, en su sentido más amplio, y su **gestión sostenible**, aspectos en los que incide especialmente el máster aquí propuesto, están directamente vinculados con todos los campos de actividad antes citados y son esenciales para el éxito y la durabilidad de algunos de ellos.

Según la Fundación INNOVAMAR, la aportación del sector del mar a la economía española, ascendió en el año 2009 a 55.646 MEUR, lo que representaba el 2,72% del total. En términos de valor añadido bruto

(VAB) su significación era aún mayor, del 2,92%, pues se cifra en 28.544 MEUR. El empleo asociado al subsector de la pesca, por su parte, alcanzaba los 448.000 ocupados, cantidad que suponía el 2,22% del empleo español. Siempre según la Fundación INNOVAMAR, a este efecto directo de la actividad del sector del mar hay que añadirle el efecto indirecto que genera por su capacidad de arrastre, a través de sus compras y sus ventas a otros sectores de la economía. La actividad generada a consecuencia de este efecto de arrastre del sector del mar realiza una producción efectiva de 75.161 MEUR y produce un VAB de 32.140 MEUR, ocupando para ello a un total de 582.602 personas. Por último, siguiendo con el informe de dicha Fundación, se indica que hay que considerar un tercer efecto asociado a la actividad del sector del mar. Se trata del efecto inducido que se produce por el aumento de consumo que se asocia al incremento directo e indirecto del empleo y de las rentas (salarios y beneficios). La producción efectiva generada por este concepto asciende a 66.844 MEUR, 11.733 MEUR de VAB. El efecto inducido sobre el empleo supone, por su parte, 230.326 puestos de trabajo más.

La agregación de los efectos directo, indirecto e inducido da un impacto económico total del sector del mar de 197.651 MEUR en términos de producción efectiva, lo que representa el 10,23% de la producción nacional total en 2009, de los que 72.417 MEUR corresponden a la generación de VAB, equivalente al 7,39% del VAB de la economía española. El impacto total sobre el empleo, ascendía a 1.260.928 ocupados, un 6,28% del empleo total español en 2009. **A pesar de ello, el impacto económico del sector del mar en formación e investigación marina puede que no alcance el 0,05%, en términos de VAB o de empleo. Ello no quita que el sector del mar, importante a nivel estatal e internacional, requiera titulados superiores, técnicos y científicos, que se hagan cargo de empleos de responsabilidad, tanto en el sector privado como público, en empresas de todo tipo relacionadas con el mar y en la administración española o en instancias internacionales.** Lógicamente, estas cifras, que son las últimas de que se dispone, se habrán visto afectadas por la situación de crisis económica y de empleo generalizada, aunque muy probablemente menos que otros sectores de actividad, pues es conocido que varios de los subsectores de actividad marítimos están resistiendo razonablemente bien, contribuyendo así a evitar un mayor deterioro de la economía española.

El **Libro Blanco de las Ciencias del Mar** (2004-05) recoge datos de empleabilidad para egresados en Ciencias del Mar, aunque no específicamente en másteres de este ámbito, puesto que no era su objetivo y que, además, la implantación generalizada de másteres en la Universidad española aún no se había producido. Los datos que ofrece el Libro Blanco tienen, por tanto, un valor sólo indicativo y deben ser considerados con prudencia, también por el cambio en la coyuntura económica general del país. A pesar del tiempo transcurrido desde su confección y de la multiplicación de la oferta de estudios superiores en el ámbito de las Ciencias del Mar, debida principalmente a la irrupción de los másteres, no se ha confeccionado otro informe o libro blanco que pudiera servir de referencia. Se trata de una carencia, igualmente existente en otros ámbitos, que sólo puede resolverse mediante el seguimiento sistematizado de los titulados por parte de las universidades ofertantes de los títulos. Obviamente, también dificulta nuestra labor la no existencia de un Colegio Profesional de titulados en Ciencias del Mar de donde poder recabar datos contrastados. Por tanto, en los párrafos siguientes nos referiremos al citado Libro Blanco, aún y siendo conscientes de sus limitaciones.

El Libro Blanco incluye un estudio de inserción laboral en el que se indica que “casi el 80% (de los titulados) están empleados y de éstos el 71% desarrollan una actividad relacionada con la titulación, en campos muy variados”. Los sectores de actividad relacionados con la titulación en que están ocupados y los porcentajes correspondientes son los siguientes:

- Investigación, 25%
- Medio ambiente marino, 15%
- Oceanografía, 9%
- Gestión y ordenación costera, 7%

- Sector agroalimentario (recursos vivos), 6%
- Docencia, 3%
- Otros (incluida la administración), 6%

El Libro Blanco incluye también información acerca de los empleadores, quienes expresan un grado de satisfacción medio del 4,2 y, como cualidades más valoradas, una capacidad de aprendizaje del 4,7 y una capacidad de trabajo en grupos multi- e interdisciplinarios del 4,2, dentro de un rango del 1 al 5 en todos los casos. Otros ítems considerados en este apartado del Libro Blanco muestran valores que oscilan entre 3,4 y 3,8.

Por su parte, las asociaciones de oceanógrafos de Andalucía, Galicia y Cataluña señalan que lo titulados en el ámbito de las Ciencias del Mar trabajan fundamentalmente en:

- Asesorías y consultorías
- Empresas de ingeniería civil
- Cofradías de pescadores
- Conserveras
- Plantas de Acuicultura
- Centros de investigación y enseñanza superior
- Otras entidades públicas y privadas

Los elementos anteriores indican, por tanto, **1)** que existe un grupo numeroso de sectores de actividad en España (y también en el extranjero), relevantes desde el punto de vista socioeconómico, susceptible de facilitar el desarrollo profesional de los titulados en el ámbito de las Ciencias del Mar, incluyendo la titulación de máster; y **2)** que el mercado laboral conoce y reconoce a los titulados de distintos niveles en este ámbito, lo que constituye la mejor vía para su inserción profesional.

En el caso concreto de **Cataluña**, las actividades ligadas a la costa y al mar tienen un peso económico y social muy notable, tal y como reflejan los anuarios del *Institut d'Estadística de Catalunya* ([www.idescat.net](http://www.idescat.net)). Aún en mayor medida que en el conjunto de España, una parte sustancial de la economía catalana se basa en la explotación de recursos y servicios que ofrecen la costa y el mar. Por otro lado, el ambiente marino es una pieza clave para responder a las exigencias medioambientales y de calidad de vida de la sociedad catalana y de los numerosos visitantes que Cataluña recibe anualmente. Es un hecho que la concienciación medioambiental ha crecido de manera muy rápida, siendo hoy en día una de las principales preocupaciones de nuestros ciudadanos, en tanto en cuanto de ella depende en buena medida el bienestar y buena parte de la actividad económica de nuestra sociedad.

El *Pla de l'Energia i Canvi Climàtic de Catalunya 2012-2020* se refiere a las Ciencias y Tecnologías Marinas en relación con el aprovechamiento de la energía eólica marina y oceánica-motriz en Cataluña, el proyecto Castor de almacenamiento estratégico de gas natural en el subsuelo marino, las auditorías energéticas de la flota pesquera, o los incrementos globales de la temperatura media del océano superficial como marco a tener en cuenta en la planificación energética a largo plazo.

### **Entorno científico**

Dos ejemplos ilustran nítidamente la relevancia que se concede a la investigación científica en el ámbito de las Ciencias del Mar en Europa y en España:

**1.** La inclusión persistente de la misma, en forma de subprogramas (como el *Marine Science and Technology Program*, MAST) o de temas prioritarios (*priority topics*), en todos y cada uno de los Programas Marco (PM) de la Comisión Europea hasta el actual Séptimo PM, y también en el ya próximo a

iniciarse futuro PM “Horizonte 2020” (2014-2020), donde uno de los seis “retos sociales” (*societal challenges*) es el de Seguridad Alimentaria, Agricultura Sostenible, Investigación Marina y Marítima, y Bioeconomía. Además, el programa “Horizonte 2020” otras prioridades en las líneas de “liderazgo industrial” (*industrial leadership*) y de “retos sociales” claramente vinculadas a la investigación en el ámbito de las Ciencias del Mar.

2. La existencia de un Programa de Ciencias y Tecnología Marinas (CYTMAR) en varios Planes Nacionales (PNs) de I+D+i, y/o de temas prioritarios en este ámbito en los otros PNs incluyendo los más recientes y también el nuevo Plan Estatal de Investigación Científica, Técnica y de Innovación (PEICTI, o VI PN) para el período 2013-2016, ya redactado y en fase mejora mediante consultas a la comunidad científica. Concretamente, uno de los 8 subprogramas orientados que el PEICTI contempla es el Subprograma Estatal Orientado al Reto en Calidad y Seguridad Alimentarias, Agricultura Productiva y Sostenible, Recursos Naturales, Investigación Marina, Marítima y Aguas Interiores. Además, al menos otros tres subprogramas orientados contienen también una clara componente marina, como el de Energía Segura, Eficiente y Limpia (recursos energéticos marinos convencionales y fuentes de energía limpia, infraestructuras para el transporte y almacenamiento de fuentes energéticas); el de Transporte Inteligente, Sostenible e Integrado (transporte marítimo e infraestructuras asociadas); Acción sobre Cambio Climático y Eficiencia en la Utilización de Recursos y Materias Primas (el océano como sumidero de CO<sub>2</sub> y gran regulador climático global, registros climáticos en los sedimentos marinos, efectos del cambio climático en el océano y las costas).

Es también ilustrativo el informe del CSIC titulado “Las Ciencias y Tecnologías Marinas en España” (2006), que constituye la aportación más reciente a una serie de informes y estudios previos sobre el tema publicados en la década de 1990. Este informe, que pone de manifiesto la buena salud de la investigación en Ciencias del Mar en España, analiza su estructura (universidades, OPIS y otros, con 145 centros públicos que han publicado más de 10 trabajos en el periodo analizado, 1994-04), el tamaño de la comunidad científica (con un total de casi 600 investigadores, distribuidos, por este orden, en los campos de Biología -30%-, Acuicultura -22%-, Pesca -17%-, Química -7%-, Oceanografía Física -7%-, Geología -6%-, Tecnología e Ingeniería -6%-, Gestión -3%-, y Otros -2%), la producción científica (con casi 7.000 documentos indexados para el periodo analizado), las disciplinas prioritarias de las publicaciones según la clasificación del SCI (destacan la Biología Marina -40,8% de las publicaciones-, la Oceanografía -12,7%-, la Ecología Marina -10,9%-, la Pesca -10,5%-, las Ciencias Ambientales -8,5%-, las Geociencias Multidisciplinares -6,3%- y la Biología Vegetal -5,1%-), el impacto, y los investigadores más destacados (en producción y número de veces que han sido citados).

En Cataluña, el *Pla de Recerca i Innovació 2010-2013* se refiere explícitamente a la necesidad de mantener y potenciar la investigación marina para responder a los retos que tiene planteados la sociedad actual, destacando temas como “Medio ambiente y aguas marinas”, “Preservación de la biodiversidad y el paisaje marítimos”, o “Cartografía de hábitats marinos”.

**Cataluña** ocupa un papel destacado en la bonanza científica de las Ciencias del Mar en España de los últimos años. Así lo indican los siguientes datos del informe antes citado:

- En Cataluña están ubicados 27 de los 145 centros públicos españoles que han publicado más de 10 artículos ISI en el período de referencia, por detrás de Andalucía, con 32 centros, y seguida de Madrid (20) y Galicia (19).
- Estos centros, pertenecientes al CSIC, la Generalitat de Catalunya y las universidades Autónoma de Barcelona, de Barcelona, de Gerona, Politécnica de Cataluña y Rovira i Virgili, han producido un total de 2.174 artículos ISI en el período de referencia, que es la mayor producción de esta naturaleza por Comunidad Autónoma.

- De los 23 centros principales por su contribución a la producción científica española en Ciencias y Tecnologías Marinas, 6 están en Cataluña, 5 en Galicia y 5 en Andalucía.
- Entre los 23 centros más prolíficos de España, los 6 situados en Cataluña produjeron el 22,09% de los documentos. De estos centros, 4 están ubicados en Barcelona (de los cuales 3 en el Campus de Pedralbes, donde se encuentran las facultades de Biología, Geología y Farmacia, promotoras del Máster), 1 en Bellaterra, y 1 en Blanes.
- De estos 6 centros catalanes más prolíficos en Ciencias y Tecnologías Marinas, 5 participan activamente en el Máster de Ciencias del Mar: Oceanografía y Gestión a que se refiere esta memoria. Se trata de la Facultad de Biología y de la Facultad de Geología de la UB, del Instituto de Ciencias del Mar (ICM) del CSIC en Barcelona, del Centro de Estudios Avanzados de Blanes (CEAB) del CSIC, y del Instituto de Diagnostico Ambiental y Estudios del Agua (IDAEA) del CSIC en Barcelona.
- Cataluña tiene un notable peso específico en todas las disciplinas del SCI señaladas anteriormente, con una especialización temática **alta** (>45% de la producción de cada centro) en Biología Marina en la Facultad de Biología de la UB, en el ICM y el CEAB, **notable** (45-35%) en Oceanografía en la Facultad de Geología de la UB, el ICM y el CEAB, y en Geociencias en la Facultad de Geología de la UB, **moderada** (35-25%) en Ecología Marina en el ICM y el CEAB, y en Geoquímica y Geofísica en la Facultad de Geología de la UB, y **apreciable** (25-15%) en Pesca en la Facultad de Biología de la UB y en Geofísica en la Facultad de Geología de la UB. Además, en la mayoría de disciplinas los centros presentan un impacto mayor que el promedio de la disciplina.
- Ocho de los 19 centros españoles con un mínimo de 25 publicaciones de SCI y un mayor número de citas por documento en el periodo considerado están radicados en Cataluña. Los centros catalanes ocupan las posiciones 1, 2, 3, 5, 6, 7, 15 y 16 según este indicador. De estos 8 centros, 6 participan activamente en el Máster de Ciencias del Mar: Oceanografía y Gestión a que se refiere esta memoria. Se trata del IDAEA CSIC (puesto 1), el CEAB CSIC (2), el ICM CSIC (3), la Facultad de Biología de la UB (5), la Facultad de Farmacia de la UB (7) y la Facultad de Geología de la UB (16).
- Entre los 14 centros españoles con un factor de impacto medio de sus publicaciones de más de 2 durante el periodo considerado, 3 participan activamente en el Máster. Se trata del IDAEA CSIC (puesto 3 de 14), la Facultad de Farmacia de la UB (6), y la Facultad de Geología de la UB (9).
- Entre los 20 centros españoles con más Artículos Altamente Citados (*Highly Cited Papers*), 6 participan activamente en el Máster. Se trata del IDAEA CSIC (puesto 1 de 20), el CEAB CSIC (3), el ICM CSIC (5), la Facultad de Biología de la UB (6), la Facultad de Farmacia de la UB (9), y la Facultad de Geología de la UB (19).

El máster en “Oceanografía y gestión del medio marino” constituye el período de formación de postgrado asociado de forma natural al programa de Doctorado en Ciencias del mar ofrecido conjuntamente por la Universidad de Barcelona y por la Universidad Politécnica de Catalunya. Nuestro máster comparte con el doctorado de ciencias del mar los departamentos universitarios y los institutos de investigación, y una buena parte de los profesores e investigadores que en ellos trabajan y colaboran en el doctorado. Por ello, en la página del doctorado se puede hallar información de líneas y grupos de investigación involucrados en el doctorado y en nuestro máster:

Página principal en la web de la UPC, Universidad coordinadora:

<[http://doctorat.upc.edu/programas/ciencias-mar?set\\_language=es](http://doctorat.upc.edu/programas/ciencias-mar?set_language=es)>

Página en la web de la UB:

<<http://www.ub.edu/pdcienciasmar/>>

**En el caso de que el título habilite para el acceso al ejercicio de una actividad profesional regulada en España, se debe justificar la adecuación de la propuesta a las normas reguladoras del ejercicio profesional vinculado al título, haciendo referencia expresa a dichas normas**

No procede

**En el caso de títulos de máster que propongan dos modalidades de impartición de la docencia justificación del número de plazas de ingreso para cada modalidad, y en cualquier caso, justificación de la pertinencia de la modalidad escogida para la adquisición de las competencias planteadas en el Título**

No procede

**Justificación de la inclusión de especialidades en el título**

No se incluyen especialidades

## **2.2. Referentes externos a la universidad proponente que avalen la adecuación de la propuesta a criterios nacionales o internacionales para títulos de similares características académicas**

Los estudios de máster en el ámbito de las Ciencias del Mar están ampliamente implantados y consolidados **en España y Europa**, que constituyen nuestros referentes externos principales, y también en el resto del mundo. En España existen varias universidades que ofrecen estudios de máster similares al que aquí se plantea. Destacan al respecto las universidades que además imparten el Grado de Ciencias del Mar, en concreto las universidades de Cádiz, Vigo, Las Palmas de Gran Canaria y Alicante. No consideraremos aquí los másteres sobre gestión portuaria y temáticas afines, puesto que aún y estando relacionados con las Ciencias del Mar pertenecen a ámbitos de conocimiento distintos. Debe tenerse también presente que varios de los másteres que se citan a continuación de ofrecen conjuntamente entre varias universidades.

Así, la **Universidad de Cádiz** ofrece los siguientes másteres en el ámbito de las Ciencias del Mar:

- *Máster Universitario en Oceanografía*, de 60 ECTS ([http://posgrado.uca.es/web/info\\_master.php?id=259&curso=2012/13](http://posgrado.uca.es/web/info_master.php?id=259&curso=2012/13)).
- *Máster Universitario en Acuicultura y Pesca: Recursos Marinos y Sostenibilidad*, de 60 ECTS ([http://posgrado.uca.es/web/info\\_master.php?id=233&curso=2012/13](http://posgrado.uca.es/web/info_master.php?id=233&curso=2012/13)).
- *Máster Universitario en Gestión integrada de Áreas Litorales*, de 60 ECTS ([http://posgrado.uca.es/web/info\\_master.php?id=247&curso=2012/13](http://posgrado.uca.es/web/info_master.php?id=247&curso=2012/13)).
- *Máster Universitario Erasmus Mundus en Gestión Costera y del Agua*, de 120 ECTS, en inglés ([http://posgrado.uca.es/web/info\\_master.php?id=266&curso=2012/13](http://posgrado.uca.es/web/info_master.php?id=266&curso=2012/13)).

La Universidad de Cádiz también aparece vinculada al *Máster en Gestión Sostenible de Sistemas Costeros y Marinos*, de 90 ECTS, a distancia, ofertado por el centro de estudios superiores privado *International University Study Centre* (IUSC) de Barcelona ([www.iusc.es/programas/programa.asp?progid=541](http://www.iusc.es/programas/programa.asp?progid=541)). Según IUSC, la Universidad de Cádiz sería la otorgante del título. No obstante, dicho máster no aparece en la sección "Oferta de Másteres Oficiales 2012/13" de la página web de la Universidad de Cádiz, por lo que su valor como referente debe ser considerado con cautela.

La **Universidad de Vigo** ofrece los siguientes másteres en el ámbito de las Ciencias del Mar:

- *Máster en Oceanografía*, de 60 ECTS (<http://webs.uvigo.es/masteroceanografia/>).
- *Máster en Ciencia y Tecnología de Conservación de Productos de la Pesca*, de 60 ECTS, que se oferta cada dos años ([www.webs.uvigo.es/pesca\\_master/?q=node/11](http://www.webs.uvigo.es/pesca_master/?q=node/11)).
- *Máster en Biología Marina*, de 90 ECTS, con las universidades de La Coruña y Santiago de Compostela (<http://masterbiologiamarina.uvigo.es/>).
- *Máster en Ciencias del Clima: Meteorología, Oceanografía Física y Cambio Climático*, de 60 ECTS (<http://masterclima.uvigo.es/>).

La **Universidad de Las Palmas de Gran Canaria** ofrece también cuatro másteres en el ámbito de las Ciencias del Mar, a saber:

- *Máster Universitario en Oceanografía*, de 90 ECTS (<http://www.fcm.ulpgc.es/paginas/master-universitario-en-oceanografia-university-master-oceanography>).
- *Máster Universitario en Cultivos Marinos*, de 120 ECTS ([www.fcm.ulpgc.es/paginas/master-universitario-en-cultivos-marinos-university-master-marine-aquaculture-0](http://www.fcm.ulpgc.es/paginas/master-universitario-en-cultivos-marinos-university-master-marine-aquaculture-0)).
- *Máster Universitario en Gestión Costera*, de 120 ECTS ([www.fcm.ulpgc.es/paginas/master-universitario-en-gestion-costera-university-master-coastal-management](http://www.fcm.ulpgc.es/paginas/master-universitario-en-gestion-costera-university-master-coastal-management)).
- *Máster Universitario en Gestión Sostenible de Recursos Pesqueros*, de 60 ECTS ([www.fcm.ulpgc.es/paginas/master-en-gestion-sostenible-de-recursos-pesqueros-master-fishing-management-0](http://www.fcm.ulpgc.es/paginas/master-en-gestion-sostenible-de-recursos-pesqueros-master-fishing-management-0)).

La **Universidad de Alicante** ofrece por su parte un

- *Máster Universitario en Gestión Pesquera Sostenible*, de 120 ECTS (<http://cvnet.cpd.ua.es/webcvnet/PlanEstudio/planEstudioND.aspx?plan=D070&lengua=C>).

La **Universidad Católica de Valencia San Vicente Mártir**, que ofrece el Grado de Ciencias del Mar, no tiene oferta de másteres en este ámbito.

**Otras universidades españolas** con oferta de másteres en el ámbito de las Ciencias del Mar son:

**Universidad de Cantabria:** *Máster Universitario en Gestión Integrada de Zonas Costeras*, de 90 ECTS, con una aproximación desde el campo de la ingeniería civil ([www.unican.es/WebUC/catalogo/planes/detalle\\_od.asp?id=44&cad=2012](http://www.unican.es/WebUC/catalogo/planes/detalle_od.asp?id=44&cad=2012)).

**Universidad de las Illes Balears:** *Máster Universitario en Ecología Marina*, de 60 ECTS (<http://postgrau.uib.cat/es/master/MECO/>).

**Universidad de La Coruña**, con la Universidad de Santiago de Compostela y la Universidad de Vigo: *Máster Universitario en Acuicultura*, de 90 ECTS ([www.udc.es/ensino/detalleEstudio/?curso=2012/2013&codigo=489V01&page=Cod\\_Presentacion](http://www.udc.es/ensino/detalleEstudio/?curso=2012/2013&codigo=489V01&page=Cod_Presentacion)).

**Universidad de Murcia:** *Máster Universitario en Gestión de Recursos Pesqueros y Acuicultura*, de 60 ECTS ([www.um.es/web/biologia/contenido/estudios/masteres/biologia-acuicultura](http://www.um.es/web/biologia/contenido/estudios/masteres/biologia-acuicultura)).

**Universidad de Oviedo:** *Máster Erasmus Mundus en Biodiversidad Marina y Conservación*, de 120 ECTS, en inglés ([http://cei.uniovi.es/postgrado/masteres/visor/-/asset\\_publisher/xK3t/content/master-](http://cei.uniovi.es/postgrado/masteres/visor/-/asset_publisher/xK3t/content/master-)

erasmus-mundus-en-biodiversidad-marina-y-conservacion;jsessionid=ADEEF2B37269D623FCD94ACDD295BFA6?redirect=%2Fpostgrado%2Fmasteres%2Fofertamu).

**Universidad del País Vasco:** *European Master in Marine Environment and Resources*, de 120 ECTS, en inglés ([www.mer.ehu.es/p160-1999/es](http://www.mer.ehu.es/p160-1999/es)).

**Universidad Politécnica de Valencia,** junto con la Universidad de Valencia: *Máster Universitario en Acuicultura*, de 60 ECTS ([www.upv.es/titulaciones/MUA/indexc.html](http://www.upv.es/titulaciones/MUA/indexc.html)).

La propia **Universidad de Barcelona**, ofrece junto con la Universidad Autónoma de Barcelona y la Universidad Politécnica de Catalunya un *Máster Universitario en Acuicultura*.

Por otra parte, son numerosos los másteres en ámbitos afines, como la Biodiversidad, el Medio Ambiente, o las Ciencias de la Tierra, que incluyen contenidos relacionados con los propios de los másteres en el ámbito de las Ciencias del Mar.

**En Europa** es frecuente que la oferta de estudios superiores en Ciencias del Mar, másteres incluidos, se concentre en torno a los grandes clústeres de investigación y enseñanza superior en este ámbito, como los existentes en Southampton (Reino Unido), Bremen (Alemania) o Brest (Francia). Al respecto, Barcelona y su área de influencia son *de facto* un gran clúster en este ámbito, aunque no suficientemente formalizado, considerando los centros del CSIC y las universidades de Barcelona y Politécnica de Catalunya en particular, todos ellos participantes o colaboradores, además del Instituto Español de Oceanografía, en el máster objeto de esta memoria.

En el **Reino Unido**, la **Universidad de Southampton** está estrechamente vinculada al *National Oceanography Centre* de dicha ciudad, apuesta estratégica nacional del NERC en el ámbito de las Ciencias Marinas, con un fuerte liderazgo internacional. En el área de *Ocean and Earth Sciences*, la oferta de la Universidad de Southampton es particularmente rica y variada:

- *MRes Ocean Science*, de un curso de duración, donde “Res” indica el foco en la investigación ([www.southampton.ac.uk/oes/postgraduate/taught\\_courses/mres\\_ocean\\_science.page](http://www.southampton.ac.uk/oes/postgraduate/taught_courses/mres_ocean_science.page)).
- *MRes Marine Geology and Geophysics*, de un curso de duración, donde “Res” indica el foco en la investigación ([www.southampton.ac.uk/oes/postgraduate/taught\\_courses/mres\\_marine\\_geology\\_and\\_geophysics.page](http://www.southampton.ac.uk/oes/postgraduate/taught_courses/mres_marine_geology_and_geophysics.page)).
- *MSc Engineering in the Coastal Environment*, de un curso de duración, ([www.southampton.ac.uk/postgraduate/pgstudy/programmes/noecs/msc\\_engineering\\_coastal\\_environment.html](http://www.southampton.ac.uk/postgraduate/pgstudy/programmes/noecs/msc_engineering_coastal_environment.html)).
- *MSc Marine Environment and Resources*, de dos cursos de duración ([www.southampton.ac.uk/oes/postgraduate/taught\\_courses/msc\\_marine\\_environment\\_and\\_resources.page](http://www.southampton.ac.uk/oes/postgraduate/taught_courses/msc_marine_environment_and_resources.page)).
- *MSc Oceanography*, de un curso de duración ([www.southampton.ac.uk/oes/postgraduate/taught\\_courses/msc\\_oceanography.page](http://www.southampton.ac.uk/oes/postgraduate/taught_courses/msc_oceanography.page)).
- *MSc Marine Resource Management*, de un curso de duración ([www.southampton.ac.uk/oes/postgraduate/taught\\_courses/msc\\_marine\\_resource\\_management.page](http://www.southampton.ac.uk/oes/postgraduate/taught_courses/msc_marine_resource_management.page)).

nt.page)

Y también ofrece un *MSc Marine Science, Policy and Law*, de un curso de duración (www.southampton.ac.uk/oes/postgraduate/taught\_courses/msc\_marine\_science\_policy\_and\_law.page).

En **Alemania**, la **Universidad de Bremen** ha constituido *Marum*, centro de investigación del ambiente marino cuyo objetivo es “entender el papel de los océanos en el Sistema Tierra utilizando metodologías modernas; para ello examina el significado de los océanos en el marco del cambio global, cuantifica las interacciones entre la geosfera y la biosfera marinas, y proporciona información para un uso sostenible del océano”. *Marum* incluye el centro de investigación *Ocean margins* de la Fundación Alemana para la Investigación (DFG) y el clúster de excelencia alemán “El Océano en el Sistema Tierra”. La oferta de másteres, todos de 18 meses de duración, de la Universidad de Bremen en el ámbito de las Ciencias del Mar es la siguiente:

- *Máster en Biología Marina*  
([www.studium.unibremen.de/sixcms/detail.php?id=18689&template=fach\\_english&origin=abschluss.title&key=master||legum\\*||\\*education\\*&js=1](http://www.studium.unibremen.de/sixcms/detail.php?id=18689&template=fach_english&origin=abschluss.title&key=master||legum*||*education*&js=1)).
- *Máster en Geociencias Marinas*  
([www.studium.unibremen.de/sixcms/detail.php?id=4486&template=fach\\_english&origin=abschluss.title&key=master||legum\\*||\\*education\\*&js=1](http://www.studium.unibremen.de/sixcms/detail.php?id=4486&template=fach_english&origin=abschluss.title&key=master||legum*||*education*&js=1)).
- *Máster en Microbiología Marina*  
([www.studium.unibremen.de/sixcms/detail.php?id=4490&template=fach\\_lang&origin=abschluss.title&key=master||legum\\*||\\*education\\*&js=1](http://www.studium.unibremen.de/sixcms/detail.php?id=4490&template=fach_lang&origin=abschluss.title&key=master||legum*||*education*&js=1)).

En Francia, la **Universidad de Bretaña Occidental** está radicada en Brest, donde se encuentran las principales instalaciones del mayor centro de investigación marina del país, IFREMER. Esta universidad ofrece dentro de su área de Ciencias del Mar y del Litoral los siguientes másteres:

- *Máster de Química del Ambiente Marino*, de 120 ECTS  
([http://formations.univ-brest.fr/fiche/FR\\_RNE\\_0290346U\\_PROG14237/presentation](http://formations.univ-brest.fr/fiche/FR_RNE_0290346U_PROG14237/presentation)).
- *Máster de Peritaje y Gestión del Ambiente Litoral*, de 120 ECTS  
([http://formations.univ-brest.fr/fiche/FR\\_RNE\\_0290346U\\_PROG14234/organisation](http://formations.univ-brest.fr/fiche/FR_RNE_0290346U_PROG14234/organisation)).
- *Máster de Geociencias (marinas)*, de 120 ECTS  
([http://formations.univ-brest.fr/fiche/FR\\_RNE\\_0290346U\\_PROG20236/organisation](http://formations.univ-brest.fr/fiche/FR_RNE_0290346U_PROG20236/organisation)).
- *Máster de Física Marina*, con tres especialidades, cada una de 120 ECTS:  
Geofísica Marina ([http://formations.univ-brest.fr/fiche/FR\\_RNE\\_0290346U\\_PROG20209/FR\\_RNE\\_0290346U\\_PROG20210/presentation](http://formations.univ-brest.fr/fiche/FR_RNE_0290346U_PROG20209/FR_RNE_0290346U_PROG20210/presentation))  
Hidrodinámica Naval ([http://formations.univ-brest.fr/fiche/FR\\_RNE\\_0290346U\\_PROG20209/FR\\_RNE\\_0290346U\\_PROG20212/presentation](http://formations.univ-brest.fr/fiche/FR_RNE_0290346U_PROG20209/FR_RNE_0290346U_PROG20212/presentation))  
Física del Océano y Clima ([http://formations.univ-brest.fr/fiche/FR\\_RNE\\_0290346U\\_PROG20209/FR\\_RNE\\_0290346U\\_PROG20211/presentation](http://formations.univ-brest.fr/fiche/FR_RNE_0290346U_PROG20209/FR_RNE_0290346U_PROG20211/presentation))
- *Máster de Ciencias Biológicas Marinas*, con cuatro especialidades, cada una de 120 ECTS:  
Aproximación Ecosistémica a la Pesca ([http://formations.univ-brest.fr/fiche/FR\\_RNE\\_0290346U\\_PROG20215/FR\\_RNE\\_0290346U\\_PROG20216/presentation](http://formations.univ-brest.fr/fiche/FR_RNE_0290346U_PROG20215/FR_RNE_0290346U_PROG20216/presentation))

Biología de los Organismos Marinos ([http://formations.univ-brest.fr/fiche/FR\\_RNE\\_0290346U\\_PROG20215/FR\\_RNE\\_0290346U\\_PROG20217/presentation](http://formations.univ-brest.fr/fiche/FR_RNE_0290346U_PROG20215/FR_RNE_0290346U_PROG20217/presentation))  
Ecosistemas Marinos ([http://formations.univ-brest.fr/fiche/FR\\_RNE\\_0290346U\\_PROG20215/FR\\_RNE\\_0290346U\\_PROG20237/presentation](http://formations.univ-brest.fr/fiche/FR_RNE_0290346U_PROG20215/FR_RNE_0290346U_PROG20237/presentation))  
Valorizaciones Biotecnológicas de los Recursos Marinos [http://formations.univ-brest.fr/fiche/FR\\_RNE\\_0290346U\\_PROG20215/FR\\_RNE\\_0290346U\\_PROG20219/presentation](http://formations.univ-brest.fr/fiche/FR_RNE_0290346U_PROG20215/FR_RNE_0290346U_PROG20219/presentation)

Y también un *Máster de Derecho del Espacio y las Actividades Marítimas*, de 120 ECTS ([http://formations.univ-brest.fr/fiche/FR\\_RNE\\_0290346U\\_PROG20213/presentation](http://formations.univ-brest.fr/fiche/FR_RNE_0290346U_PROG20213/presentation)).

Además de las citadas explícitamente en las líneas anteriores, hay otras muchas universidades europeas situadas en la mayoría de países del continente que ofrecen másteres dentro del ámbito de las Ciencias del Mar, como se puede comprobar fácilmente en el portal [www.mastersportal.eu](http://www.mastersportal.eu). No es, sin embargo, nuestra intención ser exhaustivos, si no simplemente ofrecer una visión razonablemente amplia de la oferta europea de másteres en el ámbito que nos ocupa.

Lo expuesto hasta aquí en este apartado pone de manifiesto la **existencia de un elevado número de referentes externos a la universidad proponente, tanto en España como en Europa, que avalan la adecuación de la propuesta a criterios nacionales e internacionales para títulos con características académicas similares.**

Más allá de Europa hay igualmente una oferta muy extensa de estudios de másteres o títulos equivalentes en el ámbito de las Ciencias del Mar, si bien la organización de los estudios superiores presenta diferencias apreciables respecto a la imperante en los países del EEES. Se ilustra con un número voluntariamente corto pero suficientemente ilustrativo de ejemplos de Estados Unidos, Canadá y Australia, el cual podría extenderse fácilmente con otros ejemplos de Asia, Latinoamérica e incluso de algunos países africanos, como Sudáfrica.

En los **Estados Unidos** hay una oferta muy diversificada de titulaciones, en instituciones públicas y privadas, tanto universidades y *colleges* como centros y clústeres de investigación marina, relativamente próximas al concepto europeo de máster. Así, la **Universidad de Florida** ofrece a alumnos graduados las especializaciones en *Pesquerías y Ciencias Acuáticas*, y en *Ingeniería Costera y Oceanográfica*; la **Universidad de Texas**, por su parte, ofrece la especialización en *Ciencia Marina*; la **Universidad Estatal de Oregón** ofrece *majors* en *Ciencias del Océano, la Tierra y la Atmósfera*, y en *Gestión de Recursos Marinos*; y la **Universidad de las Islas Vírgenes** ofrece un *Máster de Ciencias Marinas y Ambientales*, por citar sólo algunas universidades. Por su parte, el Departamento de Educación de la prestigiosa **Scripps Institution of Oceanography** ofrece los programas de (i) *Clima-Océano-Atmósfera*, (ii) *Geociencias de la Tierra, los Océanos y los Planetas*, y (iii) de *Biogeociencias Oceánicas*, cada uno con diversas especializaciones, para alumnos que ya hayan obtenido el grado. La **Woods Hole Oceanographic Institution**, de Massachusetts, ofrece un *Programa Conjunto en Oceanografía y Ciencia e Ingeniería Oceánica* Aplicadas con el *Massachusetts Institute of Technology* (MIT).

En Canadá, la **Universidad Memorial de Terranova** ofrece un *Máster de Estudios Marinos: Gestión de Recursos Pesqueros*, y la **Universidad de Quebec** en Rimouski un *Máster en Gestión de los Recursos Marítimos*.

En **Australia**, la **Universidad Macquarie** de Sidney, ofrece junto con el Instituto de Ciencias Marinas de Sidney, la Universidad de Tecnología de Sidney, la Universidad de Nueva Gales del Sur, y la Universidad de Sidney el prestigioso *Master of Marine Science and Management*, de un curso académico de duración (<http://courses.mq.edu.au/postgraduate/master/master-of-marine-science-and-management>).

## **2.3. Descripción de los procedimientos de consulta internos y externos utilizados para la elaboración del plan de estudios**

### **2.3.1 Descripción de los procedimientos de consulta internos**

La comisión del Máster de Ciencias del Mar de la UB-UPC ha sido la que ha llevado a cabo su reforma y actualización para lo cual ha consultado abiertamente a todos los profesores y departamentos que han participado en los años anteriores en el máster. Se hizo una primera reunión de lo que sería una comisión de máster ampliada (24 de julio de 2012), en la que participaron 15 personas, pertenecientes a 5 departamentos de las dos universidades y con la presencia de una investigadora del ICM (CSIC) que pertenece la comisión de doctorado de ciencias del mar de la UB. Véase en la tabla del final del texto la lista de participantes. En esta primera se presentó (por parte del coordinador) y se discutió un análisis crítico del máster, tratando sus puntos fuertes, débiles, los objetivos, las perspectivas y las oportunidades que con el proceso se abrían. Las posibles estructuras del programa y alternativas se discutieron otras dos veces en reuniones de 15 profesores de los distintos departamentos (días 17 y 26 de septiembre de 2012) y a partir de ahí fue la comisión quién continuó hasta cerrar el proceso, que fue largo, en comunicación con los departamentos implicados coordinada por los representantes en la comisión. Se trató de compatibilizar las restricciones de costes (en ECTS ofertados, profesores, etc), con la diversidad ineludible de las materias propias de las ciencias del mar sin olvidar los objetivos docentes, y también compatibilizar la promoción de conocimientos y la creación de nuevas demandas con la obligación de mantener y cumplir con las expectativas de la demanda que tenemos fidelizada. Por otro lado, hemos intentado también diseñar un máster que aún pensado para implantarse en 2013-14, mejore su encaje en los próximos dos o tres años a medida que vaya madurando el proceso de Bolonia y la estructura de la educación superior en España.

Por parte del equipo decanal hemos tenido en todo momento asesoramiento a través de las experiencias de otros másteres de la Facultad que pasaron antes por el proceso de verificación. Hemos estado en permanente contacto con la vicedecana de posgrado y con la comisión de posgrado. Igualmente hemos tenido respaldo y ayuda por parte de los vicerrectorados responsables de la Política Académica y Calidad de las dos universidades.

depart./Univ.	Lista de profesores	Fechas reuniones preparatorias			Otras reuniones
		24-jul-12	17-sep-12	26-sep-12	Miembros comisión del máster
Ecología UB	Felipe Fernández	x	x	x	
Ecología UB	Jordi Flos (1)	x	x	x	x
Ecología UB	Marta Pérez	x	x		
Ecología UB	Javier Romero	x	x	x	
Ecología UB	Montserrat Vidal	x	x	x	x
Bio. animal UB	Alex Aguilar		x		
Bio. animal UB	Manuel Ballesteros		x	x	
Bio. animal UB	Lluís Cardona	x		x	x
Bio. animal UB	Jacob González-Solis,		x	x	
Bio. animal UB	Eduardo Mateos		x	x	
Bio. animal UB	Creu Palacín		x	x	x
Geología UB	Isabel Cacho	x	x		
Geología UB	Antoni Calafat	x			x
Geología UB	Miquel Canals (2)	x	x		x
Geología UB	Galderic Lastras			x	
Botánica UB	Amalia Gómez			x	
Botánica UB	Antonia Ribera		x	x	x
Botánica UB	Jordi Rull	x	x	x	x
LIM UPC	José Jiménez	x	x	x	x
LIM UPC	Agustí Sánchez-Arcilla (3)	x			
LIM UPC	Joan Pau Sierra	x			
Biotec. UPC	Rosa Flos	x	x	x	
ICM CSIC	Elisa Berdalet (4)	x			
Ecología UB	Departament d'Ecologia, Facultat de Biologia, Universitat de Barcelona				
Bio. animal UB	Departament de Biologia Animal, Facultat de Biologia, Universitat de Barcelona				
Geología UB	Departament d'Estratigrafia, Paleontologia i Geociències Marines; Facultat de Geologia,				
Botánica UB	Departament de Botànica, Facultat de Farmàcia, Universitat de Barcelona				
LIM UPC	Laboratori d'Enginyeria Marítima i Ambiental, Universitat Politècnica de Catalunya				
Biotec. UPC	Departament d'Enginyeria Agroalimentària i Biotecnologia, Universitat Politècnica de				
ICM CSIC	Instituto de ciencias del Mar, CSIC				
Nota (1)	Coordinador del màster de Ciències del Mar				
Nota (2)	Presidente de la Comisión del Doctorat de Ciències del Mar, UB				
Nota (3)	Presidente de la Comisión de doctorado de Ciències del Mar en la UPC				
Nota (4)	Subdirectora de l'Institut de Ciències del Mar (CSIC), Miembro de la Comisión de Doctorado de Ciències del Mar UB-UPC				

### 2.3.2 Descripción de los procedimientos de consulta externos

Hemos consultado programas y planes docentes de másteres relacionados con ciencias del mar, oceanografía y gestión del medio marino, ofertados por universidades españolas y de otros países (véase el apartado 2.2).