

Vicerrectorado de Ordenación Académica

DOCTORADO EN INGENIERÍA DE COSTAS, HIDROBIOLOGÍA Y GESTIÓN DE SISTEMAS ACUÁTICOS (IH2O)

(Real Decreto 99/2011, de 28 de enero, por el que se regulan las enseñanzas oficiales de doctorado).

Contexto del Título

El Programa de Doctorado en Ingeniería de Costas, Hidrobiología y Gestión de Sistemas Acuáticos se integra en el seno de la **Escuela de Doctorado de la Universidad de Cantabria (EDUC)**, que tiene como finalidad organizar, dentro de su ámbito de gestión, las enseñanzas y actividades propias del doctorado en la Universidad de Cantabria.

UNA HISTORIA DE CALIDAD

El Programa de Doctorado en **Ingeniería de Costas, Hidrobiología y Gestión de Sistemas Acuáticos** que se propone en esta memoria es el resultado de la evolución y transformación de dos programas de doctorado vigentes, impartidos y gestionados por la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad de Cantabria:

- **Doctorado en Ciencias y Tecnologías para la Gestión de la Costa (CTGC):**

o Mención de Excelencia (MEE2011-0317), valoración global = 92.

- **Doctorado en Ciencias y Tecnologías para la Gestión Ambiental de Sistemas Hídricos (CTGASH):**

o Valoración favorable de la ANECA (2011) = 87 puntos

La mayor de parte de los alumnos matriculados en estos programas de doctorado proceden de tres Programas Oficiales de Máster impartidos por la propia Escuela:

- Máster Oficial en Ingeniería de Costas y Puertos (ICP)

- Máster en Gestión Integrada de Zonas Costeras

- Máster en Gestión Ambiental de Sistemas Hídricos

Máster en Ingeniería de Costas y Puertos	Doctorado en Ciencias y Tecnologías para la Gestión de la Costa
Máster en Gestión Integrada de Zonas Costeras	Doctorado en Ciencias y Tecnologías para la Gestión de la Costa
Máster en Gestión Ambiental de Sistemas Hídricos	Doctorado en Ciencias y Tecnologías para la Gestión Ambiental de Sistemas Hídricos

En su configuración actual, estos másteres comparten algunos de sus contenidos docentes, así como la obligatoriedad de realizar un periodo de prácticas y un Trabajo Fin de Máster que, en el caso de aquellos alumnos que eligen la orientación investigadora, puede representar el paso previo a su incorporación al programa de doctorado. Los tres programas de máster dan formación a alumnos de diferentes especialidades y, además, tienen un alto componente internacional. Aproximadamente, cada año un 10 % de las plazas ofertadas se cubren por alumnos de diversas nacionalidades: chilena, brasileña, alemana, francesa, italiana, etc. Del resto de alumnos, un número considerable proviene de universidades diferentes a la UC, aspecto que pone en evidencia el alto grado de especialización de estos estudios, los cuales aportan futuros alumnos al programa de doctorado.

Todos los años se ofertan algunas plazas para la realización de las prácticas fuera de España, en países como Holanda, Francia o México, fomentando los vínculos internacionales del Instituto, elemento de enorme interés para el desarrollo de futuras colaboraciones en el ámbito de la formación conjunta de doctores, mediante movilizaciones de profesores y alumnos de las instituciones participantes.

Alumnos Internacionales: España: 74,85%. Otros: 13,15%

A su vez, dichos másteres tuvieron su origen (2006) en la transformación de dos programas de doctorado con mención de calidad, impartidos por el Departamento de Ciencias y Técnicas del Agua y del Medio Ambiente, que actualmente se encuentran en proceso de extinción:

- **Programa de Doctorado en Ciencias y Tecnologías Marinas (CTM):** dio lugar al Doctorado en Ciencias y Tecnologías para la Gestión de la Costa.

o Mención de Calidad (MCD2003-00585), ininterrumpida desde su primera edición en 2003.

o Premio a la Calidad al Mejor Programa de Doctorado en Ciencias Aplicadas de Iberoamérica 2005, otorgado por la Asociación Iberoamericana de Posgrado (AUIP), formada por más de 200 universidades españolas, iberoamericanas y portuguesas.

- **Programa de Doctorado en Hidráulica Ambiental (HA):** dio lugar al Doctorado en Ciencias y Tecnologías para la Gestión Ambiental de Sistemas Hídricos.

o Mención de Calidad (MCD2005-00129), ininterrumpida desde su primera edición en 2005 hasta fin de convocatorias.

Estos programas se impartían por el Grupo de Ingeniería Oceanográfica y de Costas (GIOC) y por el Grupo de Emisarios Submarinos e Hidráulica Ambiental (GESHA), ambos integrados desde el año 2007 en el **Instituto de Hidráulica Ambiental de la Universidad de Cantabria (IH Cantabria) - www.ihcantabria.es** -. Desde entonces el personal docente e investigador de IH Cantabria continúa con esta labor, aspecto que ha contribuido a la formación continuada del propio personal docente que hoy en día avala la presente solicitud. En este sentido, el desarrollo de proyectos de investigación básica, herramientas y metodologías, junto con la experiencia obtenida en el desarrollo de proyectos competitivos y contratos con administraciones y empresas, han permitido ir incorporando a los doctorados los últimos avances en materia de ingeniería costera y fluvial, hidrobiología, gestión de recursos hídricos, etc. Este hecho resulta de enorme interés ya que, por un lado, ratifica la

Vicerrectorado de Ordenación Académica

trayectoria de los profesores que avalan esta propuesta en este ámbito formativo y, por otro, valida la proyección del nuevo Programa de Doctorado.

La herencia recogida por IH Cantabria, en los últimos 5 años (2008 - 2012), se ha traducido en un total de 26 tesis doctorales defendidas, de las cuales 23 han sido dirigidas por el personal de IH Cantabria (el 10% defendidas en inglés). En dos de ellas han participado como codirectores investigadores del Centro Oceanográfico de Santander (IEO, Instituto Español de Oceanografía) y del Museo Marítimo del Cantábrico (MMC). Algunas de estas tesis han sido galardonadas con prestigiosos reconocimientos:

- Tres premios del Consejo Social de la Universidad de Cantabria a la Mejor Tesis Doctoral en el Área de las Ingenierías
- Un Premio Extraordinario de la Universidad de Cantabria en el área de enseñanzas técnicas
- Tres Premios de Investigación del Medio Ambiente otorgados por la Consejería de Medio Ambiente del Gobierno de Cantabria
- Cuatro Premios Modesto Vigueras de la Asociación Española de Puertos y Costas al mejor trabajo de investigación para investigadores de menos de 40 años
- Dos premios Willems, premio equivalente concedido por la Asociación Internacional PIANC, al mejor trabajo de investigación en el ámbito de ingeniería portuaria
- Dos premios Repsol
- Premio de la Real Academia de Doctores, en 2009
- Un Premio a la Mejor Tesis Doctoral otorgado por la Asociación Nacional de Constructores Independientes -ANCI-.

JUSTIFICACIÓN Y ORIGEN DE LA PROPUESTA

La Tierra, con sus diversas y abundantes formas de vida, que incluyen a más de 6.000 millones de seres humanos, se enfrenta en este comienzo del siglo XXI con una grave crisis del agua. Todas las señales parecen indicar que la crisis se está empeorando y que continuará haciéndolo, a no ser que se emprenda una acción correctiva. Se trata de una crisis de gestión de los recursos hídricos, esencialmente causada por la utilización de métodos inadecuados. La verdadera tragedia de esta crisis, sin embargo, es su efecto sobre la vida cotidiana de las poblaciones pobres, que sufren el peso de las enfermedades relacionadas con el agua, viviendo en entornos degradados y a menudo peligrosos, luchando por conseguir una educación para sus hijos, por ganarse la vida y por solventar a sus necesidades básicas de alimentación. La crisis pesa asimismo sobre el entorno natural, que cruje por el exceso de uso o uso indebido que de él se hace, con aparente desinterés por las consecuencias y por las generaciones venideras.

Resolver la crisis del agua es, sin embargo, sólo uno de los diversos desafíos con los que la humanidad se enfrenta en este tercer milenio y ha de considerarse en este contexto. La crisis del agua debe situarse en una perspectiva más amplia de solución de problemas y de resolución de conflictos. En los últimos veinticinco años se han organizado varias conferencias mundiales sobre el agua. La conferencia de Mar del Plata de 1977 marcó el comienzo de una serie de actividades globales en torno a este importante tema. Tras una década y media, la Conferencia Internacional sobre el Agua y el Medio Ambiente de Dublín, en 1992, estableció cuatro Principios, que siguen siendo válidos actualmente: 1, «El agua dulce es un recurso finito y vulnerable, esencial para sostener la vida, el desarrollo y el medio ambiente»; 2, «El aprovechamiento y la gestión del agua debe inspirarse en un planteamiento basado en la participación de los usuarios, los planificadores y los responsables de las decisiones a todos los niveles»; 3, «La mujer desempeña un papel fundamental en el abastecimiento, la gestión y la protección del agua»; 4, «El agua tiene un valor económico en todos sus diversos usos en competencia a los que se destina y debería reconocersele como un bien económico».

En ese mismo año, la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (CNUMAD) de 1992 permitió la adopción de la Agenda 21 que, con sus siete propuestas de acción en el ámbito del agua dulce, contribuyó a movilizar a las poblaciones en favor del cambio y favoreció la todavía lenta evolución de las prácticas de gestión del agua. Ambas conferencias fueron pioneras en el sentido que colocaron el agua en el centro del debate sobre el desarrollo sostenible. Entre todos los objetivos que las distintas instancias internacionales han establecido en los últimos años, las Metas de Desarrollo del Milenio para el 2015, adoptadas por la Cumbre de las Naciones Unidas del año 2000, siguen siendo los más influyentes.

En este contexto, la información y el saber son una de las claves del desarrollo, de la posibilidad de mejorar los medios de subsistencia, de la participación en la defensa de la calidad del medio ambiente y de la consolidación de la democracia. La producción y difusión del conocimiento (para ampliar la educación, facilitar la investigación, desarrollar aptitudes y reducir la diferencia entre ricos y pobres) requieren voluntad política, inversión y cooperación internacional. Los conocimientos básicos en el ámbito del agua son excepcionalmente diversos porque abarcan la salud, la agricultura/acuicultura, la industria, la energía y los ecosistemas. El arsenal de conocimientos e información que existe sobre el agua es enorme, pero también lo son las cosas que faltan por conocer y desarrollar, así como las dificultades de acceso a la información y los avances tecnológicos para muchos, especialmente en los países de bajos ingresos. Las dificultades surgen por problemas de idiomas y de acceso restringido a las tecnologías de la información y la comunicación, así como por una financiación limitada.

Una gran parte de la información existente se refiere a situaciones que conciernen más bien a los países desarrollados y los conocimientos autóctonos de tipo general y especializado sobre problemas locales son escasos, así como una investigación adecuada sobre los problemas de los países de ingresos reducidos. La educación científica a nivel universitario enfrenta una grave crisis en muchos países en desarrollo y poco a poco se va instalando la idea que la ciencia no logra abordar los grandes problemas del abastecimiento de agua, del saneamiento, de la seguridad alimentaria y del medio ambiente.

Por ello, es indispensable contar con más trabajos de investigación tanto sobre aspectos de las ciencias básicas como sobre las estructuras institucionales y técnicas de gestión eficaces. Los estudios consagrados a la privatización se interesan más en los requisitos industriales que en la investigación holística básica. La enseñanza de las ciencias del agua es un punto de partida estratégico para el advenimiento de una nueva ética de la gestión de los asuntos hídricos y, por ejemplo en África, muchos países comienzan a introducir temas relacionados con el agua en sus programas escolares. En términos generales, los retos que se presentan en el ámbito del saber y de la información sobre el agua depende de una expansión del intercambio de conocimientos y experiencias entre los países en desarrollo (cooperación sur-sur) y, al mismo tiempo, garantizar el pleno acceso de los países en desarrollo al volumen global de conocimiento existente en torno al agua.

En resumidas cuentas, los foros internacionales reconocen que la gestión de los sistemas hídricos representa una de las principales preocupaciones de la humanidad, independientemente de su nivel de desarrollo. La escasez de recursos hídricos, la pérdida de calidad de éstos, la alteración de procesos y dinámicas para el mantenimiento de los ecosistemas continentales y marinos, o la creciente vulnerabilidad de éstos y de las poblaciones humanas frente a diferentes tipos de riesgo representan algunos ejemplos de los grandes problemas asociados al ciclo del agua, que requieren un análisis y un enfoque multidisciplinar. Dichos aspectos deben ser especialmente tenidos en cuenta en la formación de

Vicerrectorado de Ordenación Académica

investigadores y profesionales que, en el futuro, puedan ejercer sus responsabilidades desde diferentes perspectivas (investigación, gestión, consultoría), sin perder el criterio de integración y globalidad.

IH CANTABRIA Y EL PROGRAMA DE DOCTORADO EN IH2O

IH Cantabria es un Instituto mixto de investigación (Universidad de Cantabria - UC- y Fundación Instituto de Hidráulica Ambiental de Cantabria - FIHAC-), integrado, entre otros colectivos, por los profesores de la UC que proponen el programa junto a un colectivo de más de 40 doctores de la FIHAC, que desarrolla una importante labor investigadora, de transferencia tecnológica y de formación de especialistas. Esta labor lo ha colocado en la élite nacional e internacional del área del conocimiento científico- tecnológico relacionado con el "ciclo del agua" en sus diversas facetas.

IH Cantabria desarrolla estudios, metodologías y herramientas para la gestión de las zonas marinas, costeras y fluviales, integrando todos los procesos relevantes, así como los aspectos socio-económicos asociados a una gestión eficiente y sostenible del agua.

Además, IH Cantabria colabora activamente con los sectores público y privado, tanto a nivel nacional como internacional, generando soluciones que integran distintas perspectivas y herramientas de trabajo aproximaciones teóricas, modelado numérico, experimentación en campo y laboratorio, desarrollo de prototipos y monitoreo ambiental.

El Instituto se estructura en tres grandes áreas de trabajo, cada una de las cuales figura en el catálogo de Grupos de Investigación de la UC:

Ingeniería Hidráulica y de Costas

Clima, Energía e Infraestructuras Marinas

Hidrobiología y Gestión Ambiental

Estas áreas de trabajo canalizan su actividad investigadora a través de diferentes grupos:

Ingeniería Hidráulica y de Costas

- o Ingeniería Hidráulica
- o Ingeniería y Gestión de la Costa
- o Oceanografía, Estuarios y Calidad del agua

Clima, Energía e Infraestructuras marinas

- o Clima Marino y Cambio Climático
- o Energía e Ingeniería Offshore
- o Hidrodinámica e Infraestructuras Costeras

Hidrobiología y Gestión Ambiental

- o Ecosistemas Continentales
- o Ecosistemas Litorales

Dicha estructura fomenta la diversidad de miras y de capacidades de IH Cantabria, al tiempo que optimiza los mecanismos de interacción entre dichas áreas y grupos en el desarrollo de proyectos, tesis y artículos, con el fin de incorporar un enfoque multidisciplinar al estudio de la compleja temática del agua.

Por ello, con el objeto de aprovechar el sistema de organización preestablecido en el Instituto, las líneas de investigación del programa de doctorado se corresponden con las áreas de trabajo de IH Cantabria y, en su gran mayoría, las sublíneas o epígrafes de las tres líneas de investigación propuestas con los grupos específicos de cada área.

Dentro de este contexto, se dispone de los recursos materiales (infraestructuras, laboratorios, software equipamiento científico-técnico, etc.) y humanos necesarios para abordar el estudio al máximo nivel enfrentarse a los retos de los últimos avances en cada una de las materias, dando coherencia al trinomio investigación-conocimiento-transferencia en el ámbito de la Ingeniería, la Hidrobiología y la Gestión de sistemas acuáticos.

EL CAMPUS CANTABRIA INTERNACIONAL (CCI)

El nivel de desarrollo de IH Cantabria le otorgó un papel preponderante en la obtención, por parte de la Universidad de Cantabria, del Campus Cantabria Internacional, uno de los 9 primeros programas financiados por el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, dentro de la primera convocatoria (2009) de Campus de Excelencia Internacional en el sistema universitario español.

El CCI está enmarcado en el Programa Campus de Excelencia Internacional que busca promover agregaciones estratégicas entre instituciones capaces de crear "ecosistemas de conocimiento". Dentro del CCI, IH Cantabria lidera el **Área Estratégica de Agua y Energía**, en el que participan todos los centros públicos y privados relacionados con la investigación aplicada en el sector. En este Área Estratégica se integran 25 instituciones y empresas, entre las que se encuentran el Instituto Español de Oceanografía (IEO), la Agencia Española de Meteorología (AEMET), el Centro Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), y el Museo Marítimo del Cantábrico (MMC).

En el marco del CCI, la UC ha suscrito convenios de colaboración con el IEO y con el MMC, organismos con los cuales IH Cantabria viene desarrollando una importante labor conjunta en el desarrollo de proyectos de formación doctoral (codirecciones de tesis) y de I+D durante los últimos años. Esta trayectoria sirve como punto de referencia sobre el interés mutuo en la colaboración relacionada con el programa de doctorado en IH2O, tal y como se ha reflejado en los convenios específicos que ambas instituciones han firmado para regular su colaboración con los programas de doctorado desarrollados por la EDUC (ver Anexo).

Vicerrectorado de Ordenación Académica

Por otro lado, una de las principales líneas del CCI es el **Programa Augusto González Linares (AGL)** de atracción de Talento Internacional. A través de este programase han incorporado al Área de Ingeniería Hidráulica y de Costas de IH de Cantabria un prestigioso investigador senior, junto con varios investigadores post-doc y pre-doc, los cuales forman parte del personal investigador y del alumnado, respectivamente, asociado al programa de doctorado en Ingeniería de Costas, Hidrobiología y Gestión de Sistemas Acuáticos. Esta línea de actuación representa un claro anticipo de la proyección internacional del programa IH20.

PLAZAS DE NUEVO INGRESO OFERTADAS

Respecto a las plazas de nuevo ingreso indicadas:

PRIMER AÑO IMPLANTACIÓN: 23

Se estima que parte de los doctorandos de los programas vigentes valoren positivamente su incorporación dentro del nuevo doctorado, por lo que se duplica el número de nuevas plazas ofertadas anualmente

SEGUNDO AÑO IMPLANTACIÓN: 12

Se considera que esta sea la oferta anual del Programa a partir del 2º año.

Para más información puede dirigirse a:

Escuela de Doctorado de la Universidad de Cantabria (EDUC)

Edificio Tres Torres "Casa del Estudiante". Torre C, planta -1

942 20 12 96 / escueladoctorado@unican.es