

IMPRESO SOLICITUD PARA VERIFICACIÓN DE TÍTULOS OFICIALES

1. DATOS DE LA UNIVERSIDAD, CENTRO Y TÍTULO QUE PRESENTA LA SOLICITUD

De conformidad con el Real Decreto Real Decreto 99/2011, de 28 de enero, por el que se regulan los Programas de Doctorado Oficiales

UNIVERSIDAD SOLICITANTE		CENTRO	CÓDIGO CENTRO
Universidad de Cantabria		Escuela de Doctorado (EDUC)	39014543
NIVEL		DENOMINACIÓN CORTA	
Doctor		Ingeniería Química, de la Energía y de Procesos	
DENOMINACIÓN ESPECÍFICA			
Programa de Doctorado en Ingeniería Química, de la Energía y de Procesos por la Universidad de Cantabria			
NIVEL MECES			
4			
CONJUNTO		CONVENIO	
No			
SOLICITANTE			
NOMBRE Y APELLIDOS		CARGO	
Luigi Dell'Olio		Vicerrector de Investigación y Política Científica	
Tipo Documento		Número Documento	
NIE		X4697958R	
REPRESENTANTE LEGAL			
NOMBRE Y APELLIDOS		CARGO	
Ángel Pazos Carro		Rector Universidad de Cantabria	
Tipo Documento		Número Documento	
NIF		32618701D	
RESPONSABLE DEL PROGRAMA DE DOCTORADO			
NOMBRE Y APELLIDOS		CARGO	
María del Mar Marcos Sánchez		Directora de la Escuela de Doctorado	
Tipo Documento		Número Documento	
NIF		13912119V	
2. DIRECCIÓN A EFECTOS DE NOTIFICACIÓN			
A los efectos de la práctica de la NOTIFICACIÓN de todos los procedimientos relativos a la presente solicitud, las comunicaciones se dirigirán a la dirección que figure en el presente apartado.			
DOMICILIO		CÓDIGO POSTAL	MUNICIPIO
Edificio Interfacultativo, zona norte, planta baja. Universidad de Cantabria		39005	Santander
E-MAIL		PROVINCIA	FAX
vr.investigacion@unican.es		Cantabria	942201060



### 3. PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES

De acuerdo con lo previsto en la Ley Orgánica 5/1999 de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal, se informa que los datos solicitados en este impreso son necesarios para la tramitación de la solicitud y podrán ser objeto de tratamiento automatizado. La responsabilidad del fichero automatizado corresponde al Consejo de Universidades. Los solicitantes, como cedentes de los datos podrán ejercer ante el Consejo de Universidades los derechos de información, acceso, rectificación y cancelación a los que se refiere el Título III de la citada Ley 5-1999, sin perjuicio de lo dispuesto en otra normativa que ampare los derechos como cedentes de los datos de carácter personal.

El solicitante declara conocer los términos de la convocatoria y se compromete a cumplir los requisitos de la misma, consintiendo expresamente la notificación por medios telemáticos a los efectos de lo dispuesto en el artículo 59 de la 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, en su versión dada por la Ley 4/1999 de 13 de enero.

	En: Cantabria, AM 22 de diciembre de 2021
	Firma: Representante legal de la Universidad



## 1. DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO

### 1.1. DATOS BÁSICOS

NIVEL	DENOMINACIÓN ESPECÍFICA	CONJUNTO	CONVENIO	CONV. ADJUNTO
Doctor	Programa de Doctorado en Ingeniería Química, de la Energía y de Procesos por la Universidad de Cantabria	No		Ver anexos. Apartado 1.
<b>ISCED 1</b>		<b>ISCED 2</b>		
Ingeniería y profesiones afines		Procesos químicos		
<b>AGENCIA EVALUADORA</b>		<b>UNIVERSIDAD SOLICITANTE</b>		
Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación		Universidad de Cantabria		

### 1.2 CONTEXTO

CIRCUNSTANCIAS QUE RODEAN AL PROGRAMA DE DOCTORADO
<p><b>Programas de procedencia. Criterios de calidad.</b></p> <p>El Programa de Doctorado en "Ingeniería Química, de la Energía y de Procesos" que se somete al proceso de verificación surge como consecuencia de la adaptación del Programa de Doctorado en "Ingeniería Química y de Procesos" al RD 99/2011. Tiene su origen en el programa de doctorado "Ingeniería Química", desarrollado desde el curso 1992#93 en la Universidad de Cantabria, que fue incluido en 2005 en el Programa Oficial de Posgrado "Ingeniería Química y de Procesos" (RD 56/2005) y posteriormente fue verificado para su adaptación a la normativa entonces vigente. Este doctorado ha sido distinguido con la Mención de Calidad (código MCD2003-00608), desde 2003, auditada y validada hasta 2010.</p> <p>El anterior Programa de Doctorado en "Ingeniería Química y de Procesos" recibió verificación positiva por resolución del Consejo de Coordinación Universitaria de 5 de octubre de 2009 y conduce al título registrado en el RUCT con el número 5311209. Este doctorado ha sido distinguido con la Mención hacia la Excelencia (MEE2011-0031), con un periodo de validez de la Mención hacia la Excelencia para los cursos de 2011/2012 a 2013/2014. La Comisión de Evaluación de ANECA le asignó una puntuación de 88 puntos.</p> <p>En cuanto a los criterios de calidad del programa de procedencia, la ANECA destacó como excelente el rendimiento científico en forma de publicaciones a partir de las tesis doctorales defendidas en el programa de doctorado en el periodo evaluado de seis años (2004-2009). La ANECA también consideró notable el alto rendimiento en tesis doctorales defendidas en relación, por un lado, con el número total de profesores e investigadores que han dirigido tesis doctorales leídas en el programa en dicho periodo y por otro, con el número de estudiantes que tienen inscrita la tesis doctoral, y la financiación global obtenida. Así mismo, el historial investigador de los profesores e investigadores que han dirigido tesis doctorales leídas en el programa de doctorado en los últimos 5 años, se consideró excelente. La mayor parte de las publicaciones derivadas de las tesis doctorales se sitúan en el primer cuartil de las respectivas especialidades.</p> <p>Como resumen de los datos alcanzados en el anterior Programa de Doctorado en "Ingeniería Química y de Procesos", se presentaron un total de 46 tesis doctorales, 37 de ellas (80%) con Mención de Doctorado Europeo / Internacional, y habiendo sido distinguidas 10 de las tesis de este programa con el Premio Extraordinario de Doctorado de la UC. Las tesis presentadas dentro del programa de doctorado en "Ingeniería Química y de Procesos" han contrastado la calidad de su contribución al conocimiento a través de publicaciones referenciadas a nivel internacional, la mayoría de las tesis con más de 3 publicaciones en revistas científicas indexadas (JCR).</p> <p>La etapa formativa se desarrollaba en el Máster Universitario en Ingeniería Química "Producción y Consumo Sostenible" de la Universidad de Cantabria (60 créditos) que fue implantado en el curso 2007/2008 y se impartió hasta el curso 2013/2014. Como continuidad de dicho Master, desde el curso 2014/2015 se imparte el "Máster Universitario en Ingeniería Química", que es un Máster Oficial Interuniversitario entre la Universidad de Cantabria (UC) y la Universidad del País Vasco (UPV/EHU) (90 créditos ECTS). Este Máster recibió verificación positiva por resolución del Consejo de Universidades de 23 de julio de 2014 (RUCT: 4314655).</p> <p><b>Estructura orgánica del nuevo Programa de Doctorado. Integración en una Escuela de Doctorado.</b></p> <p>El Programa de Doctorado en "Ingeniería Química, de la Energía y de Procesos" se estructura en base a dos órganos de decisión y control:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La Escuela de Doctorado de la Universidad De Cantabria,</li> <li>• La Comisión Académica del Programa De Doctorado</li> </ul> <p>Se contempla además un órgano de carácter asesor:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El Comité de Expertos del Programa de Doctorado.</li> </ul>



El Programa de Doctorado en "Ingeniería Química, de la Energía y de Procesos" adaptado al RD 99/2011 que aho-  
(El Comité Asesor de Investigación está integrado en la Escuela de Doctorado de la Universidad de Cantabria) y su inscripción en el BOC del Decreto 154/2011, de 22 de septiembre, por el que se autoriza la creación de la Escuela de Doctorado de la Universidad de Cantabria en el Campus de las Llamas (Santander), y su inscripción en el Registro de Universidades, Centros y Títulos (RUCT). El 12 de diciembre de 2011, la EDUC constituyó su Comité de Dirección. Se trata del órgano colegiado de gobierno ordinario de la EDUC y tiene encomendadas las funciones relativas a la organización y gestión de la Escuela, en particular en lo que concierne a los programas de doctorado de la UC, la formación transversal y actividades de formación de los doctorandos, así como la política de colaboración con otras entidades.

En el Reglamento de Régimen Interno de la EDUC, capítulo 3, se establece que la EDUC tendrá un Comité Asesor Internacional constituido por miembros de prestigio reconocido en las cinco ramas de conocimiento y/o en aspectos de transferencia tecnológica. El Comité Asesor Internacional de la EDUC realizará una evaluación anual de las actividades académicas y las líneas de actuación de la Escuela, así como cuantos informes puntuales le sean requeridos por el Comité de Dirección.

El Programa de Doctorado en Ingeniería Química, de la Energía y de Procesos dispondrá de una Comisión Académica con las características que establecen tanto el artículo 8.3 del RD 99/2011 como el Reglamento de Régimen Interno de la EDUC su título III, capítulo 3º (artículos 28 a 34). La composición de la Comisión Académica del Programa se describe en el apartado 5.2.1. de esta memoria.

El Comité de Expertos del Programa de Doctorado se constituirá durante los meses de inicio del programa de doctorado. Siempre que de este Comité de Expertos haya un miembro de todas las ramas de conocimiento de las instituciones. Este Comité ejercerá funciones específicas relacionadas con el asesoramiento a la Comisión Académica del Programa de Doctorado y la verificación del buen ejercicio en las labores de la formación de doctores pero también podrá servir de apoyo para fomentar la participación de otras instituciones en el programa.

#### **Coherencia con las líneas de investigación**

Los objetivos generales del programa de doctorado son articular el nivel 8 de formación (ISCED) para la creación de nuevo conocimiento (investigación) y el fomentar las habilidades de desarrollo e innovación mediante el conocimiento en Ingeniería Química y de la Energía (ISCED código 52) y específicamente en procesos químicos. La denominación del Programa "Ingeniería Química, de la Energía y de Procesos" es coherente con las líneas de investigación en las que se sustenta:

- Línea 1. Desarrollo de Procesos e indicadores para la descarbonización sostenible.
- Línea 2. Tecnología de membranas.
- Línea 3. Caracterización y Control de la calidad del aire.
- Línea 4. Corrosión en Equipos e Instalaciones.
- Línea 5. Análisis de Ciclo de Vida. Alimentos
- Línea 6. Nuevos materiales eficientes para utilización en fotocatalisis y en separación: membranas funcionalizadas.
- Línea 7. Tecnologías de membranas en la protección de recursos naturales y recuperación de energía: Generación de hidrógeno, Obtención de biocombustibles, Desalación de agua y remediación de aguas tratadas.
- Línea 8. Integración de sistemas de separación y reacción en micro-escala. Aplicación en Biomedicina (micro-dispositivos) y a la obtención de energía eléctrica a partir de fuentes renovables.
- Línea 9. Aplicaciones medioambientales de la tecnología electroquímica. Tratamiento de contaminantes prioritarios en agua.
- Línea 10. Membranas y líquidos iónicos para separación de gases. Aplicación a recuperación de gases de refrigeración, Recuperación de hidrógeno y gas de síntesis.
- Línea 11. Aplicaciones medioambientales de la tecnología de electro-membranas. Aprovechamiento de corrientes residuales. Recuperación de materia y energía.
- Línea 12. Nanoconjugados poliméricos para nuevas estrategias terapéuticas e ingeniería tisular

En el futuro, se podrán añadir otras líneas de investigación en materias afines, en función de la incorporación de nuevos profesores/investigadores al Programa de Doctorado.

#### **Análisis de la demanda social**

La industria química ha sido uno de los pilares en los que se ha fundamentado el desarrollo socioeconómico de Cantabria. Como ejemplos más relevantes, baste decir que existen plantas de fabricación de Solvay, Sniace, Azsa y Moehs en las inmediaciones de Torrelavega; Dynasol (antigua Repsol Química) y Columbian Carbon en la Bahía de Santander, Derivados del Flúor y Ashland Chemical en la zona oriental de Cantabria. La industria química en Cantabria supone el 10% de la cifra de negocio total de la región, alcanzando un peso del 8% en las exportaciones. Analizando los resultados desde el inicio del programa (1992/93) los egresados de nuestro programa desempeñan su actividad profesional tanto en empresas para producción de bienes y servicios como en organismos públicos en los ámbitos de la administración, la enseñanza superior y la investigación. A modo de ejemplo se pueden citar las empresas de la región que han contratado doctores egresados del programa en los últimos 5 años: Lignotech Iberia, Vila Elec-



troquímica S.A., Columbian Carbon Spain S.L., Solvay Química, Lunagua, Apria Systems, MARE (Medio Ambiente, Agua, Residuos y Energía de Cantabria, S.A.), como así también organismos de la administración como la Dirección General de Medio Ambiente del Gobierno de Cantabria, como resultado de la valoración de las competencias adquiridas durante el periodo de formación. A pesar de la buena acogida en la Comunidad Autónoma de Cantabria, parte de nuestros egresados desempeñan su actividad profesional en empresas internacionales como PDVSA (Petróleos de Venezuela S.A.), Solvay Química, Adamant Technologies SA, Justesa Imagen S.A., y otros egresados desarrollan su actividad académica e investigadora en instituciones extranjeras como la Katholieke Universiteit Leuven (Bélgica), RWTH Aachen University (Alemania), Universidad Industrial de Santander (Colombia), Universidad Autónoma de San Luis Potosí (México), Universidad Nacional de Misiones (Argentina), Universidad Zamorano (Honduras), etc. Finalmente, varios egresados han desarrollado una faceta emprendedora, como socios fundadores de las empresas de base tecnológica APRIA Systems y ABIAL Tecnología e Innovación.

#### Carácter internacional del programa de doctorado:

Hay varios aspectos que ponen en evidencia el carácter internacional del programa de doctorado, como son: 1) el alto porcentaje de tesis con mención de doctorado internacional, 2) la colaboración de los grupos participantes en este programa con prestigiosos grupos internacionales, 3) la participación de profesores internacionales invitados para impartir cursos y seminarios, y 4) la participación de profesores internacionales en los tribunales de tesis doctorales. Cabe destacar la participación como miembro del Comité Asesor del Dr. Ignacio Grossmann, Professor of Chemical Engineering in Carnegie Mellon University (Pittsburgh, USA). El Dr. Grossmann es director del "Center for Advanced Process Decision-making", es miembro de la National Academy of Engineering (USA) y es considerado a nivel internacional como uno de los mayores especialistas en ingeniería de procesos.

Los grupos de investigación que participan en el programa de doctorado promueven activamente la realización de estancias de investigación en el extranjero. Desde la creación de la Mención de Calidad (MGC) en 2009 para el curso 2009-10 hasta el curso 2020-21, desde la lectura de 30 tesis doctorales. De ellas, 17 recibieron la Mención de Doctorado Europeo (actualmente Mención de Doctorado Internacional), es decir un 56,7 %. Sin embargo, si se analizan las 46 tesis presentadas en total en el anterior Programa de Doctorado en "Ingeniería Química y de Procesos", ese porcentaje se eleva hasta el 80%. De hecho, en el actual Programa de Doctorado en Ingeniería Química, de la Energía y de Procesos, de las 24 tesis presentadas desde su implantación hasta final de 2020 que no fueran con mención industrial, 1 implicó estancias internacionales al ser en cotuleta internacional, y 19 de ellas lograron la mención internacional (83,3%), dejando claro el alto grado de internacionalización del Programa.

También en relación al carácter internacional del programa de doctorado, cabe destacar el uso habitual del inglés en diversas actividades. El inglés es la herramienta habitual para los doctorandos que hacen estancias de investigación en otros países, para la presentación de comunicaciones en congresos internacionales y para la redacción de artículos científicos, como así también para la presentación de las tesis doctorales que optan a la Mención de Doctorado Internacional. Los seminarios de investigación con profesores invitados también se realizan a menudo en inglés, donde se promueve una participación activa de los doctorandos. El número de tesis escritas en inglés se ha incrementado notablemente en los últimos años, donde 3 tesis han sido escritas completamente en inglés (A. Ortiz, 2010; A. Anglada, 2011; O. David, 2012) y otras 6 tesis han sido elaboradas como compendio de artículos publicados en inglés (P. Luis, 2009; M. Álvarez, 2010; R. Alonso, 2010; A. Domínguez, 2010; A. Arruti, 2011; J. Albo, 2012).

En el anterior Programa de Doctorado en "Ingeniería Química y de Procesos", antecedente del actual, se contó con numerosos profesores de instituciones extranjeras que participaron en los tribunales de tesis, alcanzando esta colaboración a un buen número de prestigiosas instituciones como son: **Imperial College of London** (Prof. Susana Ortiz), **University College London** (Prof. Julia Stegemann), **University of California-Davis** (Prof. Pieter Stroeve), **Carnegie Mellon University** (Prof. Ignacio Grossmann), **Universidade Nova de Lisboa** (Prof. Joao Crespo, Dr. Isabel Coelho), Dr. M. H. Ferrão Ribeiro da Costa, Dr. Regina Monteiro), **University of Twente** (Dr. Dimitrios Stamatialis), **University of Hertfordshire** (Prof. Michael Cox), **University of Aberdeen** (Dr. Bente Foereid), **Katholieke Universiteit Leuven** (Prof. Carlo Vandecasteele), **Università di Bologna** (Prof. Giulio Sarti, Dr. Maria Grazia de Angelis, Prof. Ferruccio Doghieri), **Università di Roma "La Sapienza"** (Prof. Alessandra Poletti, Prof. Raffaella Pomi), **Technical University of Crete** (Prof. Dionissios Mantzavinos), **Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne** (Prof. Christos Comninellis) **Abo Akademi** (Prof. Tapio Salmi).

En el marco del actual Programa de Doctorado, en el Anexo a esta memoria se presenta un detalle de las tesis leídas desde su implantación (la primera tesis fue leída en 2017), indicando los profesores de instituciones extranjeras que han participado en los tribunales de tesis. De nuevo puede comprobarse que se mantiene una alta internacionalización, con presencia de investigadores de prestigiosas instituciones, tales como: **University of Washington** (Prof. Jean Berthier), **Carnegie Mellon University** (Prof. Ignacio Grossmann), **The Ohio State University** (Dra. Jenifer Gómez Pastora), **ETH Zurich** (Prof. Gonzalo Guillén Gosálbez), **University College London** (Prof. David Bogle), **The University of Manchester** (Dra. Patricia Gorgojo), **UPMC- CNRS - Sorbonne Université** (Dr. Carlos M. Sánchez Sánchez), **Université Paul Sabatier** (Prof. Karine Groenen-Serrano), **Technische Universität Darmstadt** (Dr. Jorge Cristóbal García), **University of Bremen** (Prof. Edwin Zondervan), **Università di Palermo** (Prof. Onofrio Scialdone), **SCE - Sami Shamoon College of Engineering** (Prof. Dorith Tavor), **Pontificia Universidad Católica del Perú** (Dr. Ramzy F. Kahhat), **Istituto per la Tecnologia delle Membrane** e **Consiglio Nazionale delle Ricerche** (Prof. Lorendana de Bartolo).

En base a los resultados de los últimos años con el programa de doctorado precedente, encontramos que las tesis doctorales se pueden clasificar en 3 categorías:



- Tesis tipo A: con una estancia en el extranjero que le permite optar a la Mención Internacional, y con al menos 3 artículos en revistas científicas indexadas (JCR) que permiten la elaboración de la memoria de tesis como compendio de artículos.
- Tesis tipo B: que reúnen una de las dos características detalladas en el caso A.
- Tesis tipo C: que no reúnen ninguna de las dos características detalladas en el caso A.

Desde el punto de vista científico (creación de nuevo conocimiento) el objetivo del programa de doctorado es que la mayor parte de las tesis que se realicen sean de tipo A. Sin embargo es importante aclarar que esto no significa que las tesis tipo C necesariamente sean de menor calidad, sino que nuestra experiencia previa indica que este tipo de tesis están enfocadas hacia la innovación. Ambas vertientes del doctorado están claramente definidas en el documento Recommendation of the European Parliament and of the Council of 23 April 2008 on the establishment of the European Qualifications Framework for lifelong learning, en el apartado "The learning outcomes relevant to Level 8, Skill".

**Oferta de plazas para estudiantes a tiempo parcial:**

Puesto que en este Programa de Doctorado se prevé admitir a alumnos que estén desarrollando su actividad profesional en empresas o en la Administración Pública, aproximadamente un 10-15% de plazas serán ofertadas a tiempo parcial.

**LISTADO DE UNIVERSIDADES**

CÓDIGO	UNIVERSIDAD
016	Universidad de Cantabria

**1.3. Universidad de Cantabria**

**1.3.1. CENTROS EN LOS QUE SE IMPARTE**

LISTADO DE CENTROS	
CÓDIGO	CENTRO
39014543	Escuela de Doctorado (EDUC)

**1.3.2. Escuela de Doctorado (EDUC)**

1.3.2.1. Datos asociados al centro

PLAZAS DE NUEVO INGRESO OFERTADAS		
PRIMER AÑO IMPLANTACIÓN	SEGUNDO AÑO IMPLANTACIÓN	
10	10	
NORMAS DE PERMANENCIA		
<a href="https://web.unican.es/estudiantesuc/normativa-academica/normativa-estudios-de-doctorado">https://web.unican.es/estudiantesuc/normativa-academica/normativa-estudios-de-doctorado</a>		
LENGUAS DEL PROGRAMA		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Si	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Si
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	

**1.4 COLABORACIONES**

LISTADO DE COLABORACIONES CON CONVENIO			
CÓDIGO	INSTITUCIÓN	DESCRIPCIÓN	NATUR. INSTIT
CONVENIOS DE COLABORACIÓN			
Ver anexos. Apartado 2			
OTRAS COLABORACIONES			
Adicionalmente los doctores participantes en el programa mantienen un amplio número de colaboraciones con grupos internacionales de reconocido prestigio a través de la realización de proyectos de investigación conjunta, cele-			



bración de cursos temáticos, workshops, congresos, etc., que amplían las posibilidades de formación de los alumnos del programa de doctorado mediante la realización de estancias cortas de investigación. Entre otras instituciones se pueden mencionar las colaboraciones con:

- Mass and Heat Transfer Laboratory de la Universidad de Oulu, Finlandia (Prof. Riitta Keiski). Colaboración en el marco de un proyecto conjunto financiado por el 7º Programa Marco en la convocatoria INDIGO.
- Water Desalination and Reuse Centre, King Abdullah Universidad of Science and Technology, Kaust, Arabia Saudi (Dr. Suzanna Nunez). Colaboración en procesos de separación con membranas.
- Institute of Technology of Mumbai, India (Prof. V. Yedav). Colaboración en el marco de un proyecto conjunto financiado por el 7º Programa Marco en la convocatoria INDIGO.
- Separation Engineering and Technology research group, Chemical Engineering Department of the Imperial College de la Universidad of London (Prof. Kang Li). Colaboración en la preparación de membranas cerámicas para separación de gases. El Prof. Kang Li ha sido receptor de doctorandos para realizar estancias de investigación.
- Process Systems Engineering research group, Chemical Engineering Department, Imperial College London (Prof. Amparo Galindo). Colaboración en el desarrollo de modelos moleculares para la predicción de propiedades de líquidos iónicos para captura de CO<sub>2</sub>. La Prof. Amparo Galindo ha sido receptora de profesores del programa para realizar estancias de investigación y ha impartido seminarios como invitada del programa de posgrado.
- Institute of Membrane Technology, Calabria, Italia (Dr. Lidieta Giorno). Colaboración en diseño de procesos de separación con membranas.
- Chemical Engineering Department, Universidad Católica de Lovaina, Bélgica (Prof. Bart van der Bruggen). Colaboración en diseño de procesos de separación con membranas y aplicación de líquidos iónicos. Además el Prof. Van der Bruggen ha sido profesor invitado en el programa de posgrado.
- Institute of Membrane Technology, RWTH Aachen University (Prof. Mathias Wessling). Colaboración en procesos de separación con membranas. Además el Prof. Wessling ha sido profesor invitado en el programa de posgrado.
- Process Systems Engineering group, Carnegie Mellon University (Prof. Ignacio Grossmann). Colaboración en métodos de optimización para procesos químicos. El Prof. Grossmann ha sido profesor invitado en el programa de posgrado y ha sido receptor de doctorandos para realizar estancias de investigación.
- Center for Next Generation Dye-sensitized Solar Cells, Department of Energy Engineering, Hanyang University, Seoul, Korea (Prof. Yong Soo Kang). Colaboración en el modelado de transporte facilitado en membranas sólidas. Además el Prof. Kang ha sido receptor de doctorandos para realizar estancias de investigación.
- Process Systems Engineering research group, Technische Universiteit Eindhoven (Prof. André de Haan). Colaboración en el estudio cinético de reacciones en medio líquido iónico. Además el Prof. André de Haan ha sido receptor de doctorandos para realizar estancias de investigación.
- Separation Process research group, Dept. Química, FCT / Universidade Nova de Lisboa (Prof. Joao G. Crespo). Colaboración en tecnologías de separación mediante líquidos iónicos magnéticos. El Prof. Crespo ha sido profesor invitado en el programa de posgrado, ha formado parte de tribunales de tesis y ha sido receptor de doctorandos para realizar estancias de investigación.
- Membrane Science and Technology research group, University of Twente (Prof. Kitty Nijmeijer). Colaboración en procesos de separación de gases mediante membranas poliméricas. Además la Prof. Kitty Nijmeijer ha sido receptora de doctorandos para realizar estancias de investigación.
- Diffusion in polymers research group, Università di Bologna (Prof. Giulio Sarti). Colaboración en la caracterización de membranas poliméricas. El Prof. Sarti ha sido profesor invitado en el programa de posgrado, ha formado parte de tribunales de tesis y ha sido receptor de profesores del programa para realizar estancias de investigación.
- Department of Environmental Engineering, Technical University of Crete (Prof. Evan Diamadopoulos, Prof. Dionisios Mantzavinos). Colaboración en el diseño de procesos de oxidación avanzada para el tratamiento de aguas residuales. Además los profesores Diamadopoulos y Mantzavinos ha sido profesores invitados en el programa de posgrado, han formado parte de tribunales de tesis y ha sido receptores de doctorandos para realizar estancias de investigación.
- Department of Chemical Engineering and Materials Science, University of California, Davis (Prof. Pieter Stroeve). Colaboración en separaciones basadas en tecnologías de nanopartículas. El Prof. Stroeve ha sido profesor invitado en el programa de posgrado, ha formado parte de tribunales de tesis y ha sido receptor de profesores del programa para realizar estancias de investigación.
- Department of Life Cycle Engineering, University of Stuttgart, Germany (Prof. Matthias Fischer). Colaboración en herramientas para el análisis de ciclo de vida. Además el Prof. Matthias Fischer ha sido receptores de doctorandos para realizar estancias de investigación.
- Centro de Química-Física Molecular, and Institute of Nanosciences and Nanotechnology, Instituto Superior Técnico, Lisboa, Portugal (Prof. Carlos Afonso). Colaboración en tecnologías de separación mediante líquidos iónicos magnéticos.
- Laboratory for Membrane Science and Technology, Department of Chemical Engineering, Hiroshima University, Japón (Prof. Dr. Toshihori Tsuru). Colaboración en procesos de separación con membranas.
- Centre for Research in Ceramics and Composite Materials (CICECO), Universidade de Aveiro, Portugal (Prof. Joao A.P. Coutinho). Colaboración en separaciones basadas en el uso de líquidos iónicos.
- Industrial Ecology Programme (IndEcol), Norwegian University of Science and Technology (Prof. Edgar Hertwich). Colaboración en análisis de la sostenibilidad ambiental de la valorización de CO<sub>2</sub>. El Prof. Edgar Hertwich ha sido receptor de profesores del programa para realizar estancias de investigación.
- Bioavailability Group, Department of Environmental Microbiology, Helmholtz Centre for Environmental Research - UFZ, Leipzig, Alemania (Dr. Lukas Y. Wick). El Prof. Wich ha sido receptores de doctorandos para realizar estancias de investigación.
- Unité de Chimie Environnementale et Interactions sur le Vivant, Université du Littoral Côte d'Opale, Dunkerque, Francia (Prof. Dominique Courcot). Colaboración en la evaluación de la contaminación ambiental por material particulado en



zonas de influencia industrial. Además el Prof. Courcot ha sido receptor de profesores del programa para realizar estancias de investigación

- Netherlands Organisation for Applied Scientific Research TNO, Países Bajos (Joost van Erkel). Colaboración en el desarrollo de procesos eco-innovadores para la industria de tratamiento superficial de metales.
  - Environmental Sciences and Technology, Colorado School of Mines, EE.UU. (Prof. Christopher Higgins). Colaboración en la caracterización ambiental de contaminantes emergentes en aguas subterráneas contaminadas.
  - Shaw Environmental & Infrastructure Inc., Lawrenceville, New Jersey EEUU. (Charles Shafer, PhD). Colaboración en el desarrollo de tecnologías ambientales basadas en métodos electroquímicos.
  - Department of Biomaterials Science and Technology, University of Twente, Países Bajos (Prof. Dimitrios Stamatialis y Prof. Dirk Grijpma). Colaboración en el desarrollo de membranas y aplicaciones en el campo de biomedicina.
  - Laboratório de Hidrorrefino, Engenharia de Processos e Termodinâmica Aplicada, Escola de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro (Dra. Ofelia de Queiroz Fernandes Araujo). Colaboración en el desarrollo de procesos sostenibles para captura y valorización de CO2.
  - Simbios Centre, University of Abertay Dundee, Escocia, UK. (Dr. Bente Foereid, Lecturer in environmental and soil science). Colaboración multidisciplinar para desarrollar modelos que permitan simular el contenido en materia orgánica en suelos.
  - Electrochemical Engineering, Swiss Federal Institute of Technology (EPFL), Suiza (Prof. Christos Comninellis). Colaboración en el desarrollo de procesos electroquímicos. El Prof. Comninellis ha formado parte de tribunales de tesis y ha sido receptor de doctorandos para realizar estancias de investigación.
  - Institute of Biomedical Technology, University of Tampere, Finlandia (Dr. Suvi Haimi y Prof. Susanna Miettinen). Colaboración en desarrollo de membranas con aplicaciones en biomedicina. Vicerrectorado de Ordenación Académica
  - Department of Biomedical Engineering, University Medical Center Groningen of the University of Groningen, Países Bajos (Prof. Dirk Grijpma). Colaboración en el desarrollo de membranas y aplicaciones en el campo de biomedicina. Los resultados de estas colaboraciones se ponen en evidencia en las estancias de investigación de los doctorandos y en las numerosas publicaciones conjuntas, como se detalla en el anexo correspondiente a los equipos de investigación que participan en el programa. El detalle de los proyectos europeos e internacionales conjuntos se incluye en el anexo de esta memoria.
- A continuación se incluye el detalle de los convenios/contratos más relevantes con empresas en los que han significado una aportación al programa de doctorado:
- Título del contrato: Apoyo técnico al desarrollo de un proceso de oxidación avanzada para el tratamiento de aguas residuales con alta carga orgánica refractaria  
Empresa Financiadora: Dynasol Elastómeros Duración: 2012-2013  
Investigador Responsable: Inmaculada Ortiz Uribe  
Aportación al doctorado: Financiación para contratar doctorandos y los gastos asociados a su investigación.  
Título del contrato: Desalcoholización parcial de vino mediante contactores de membrana en planta piloto: Modelado y optimización.  
Empresa Financiadora: Fundación Parc Tecnològic del Vi (VITEC) Duración: 2012-2013  
Investigador Responsable: Inmaculada Ortiz Uribe  
Aportación al doctorado: Financiación para contratar doctorandos y los gastos asociados a su investigación.  
Título del contrato: Use of boron doped diamond electrodes for treatment of perfluorinated compounds  
Empresa Financiadora: Shaw Environmental, INC Duración: 2011-2013  
Investigador Responsable: Ana M. Urtiaga Mendía  
Aportación al doctorado: Financiación para contratar doctorandos y los gastos asociados a su investigación.  
Título del contrato: Towards an innovative galvanic industry (TIGI).  
Empresa Financiadora: Asociación de Industrias de Acabados de Superficies Duración: 2009-2012  
Investigador Responsable: Ana M. Urtiaga Mendía  
Aportación al doctorado: Financiación para contratar doctorandos y los gastos asociados a su investigación.  
Título del contrato: EFCE Environmental Protection and Sustainability  
Empresa Financiadora: Asturiana de Zinc S.A. Duración: 2011-2012  
Investigador Responsable: Ángel Irabien Gulías  
Aportación al doctorado: financiación para el "Universidad de Cantabria Student Chapter of AIChE".  
Título del contrato: Desarrollo de un proceso de regeneración de aguas residuales para su reutilización en usos industriales.  
Empresa Financiadora: Dynasol Elastómeros Duración: 2010-2011  
Investigador Responsable: Ana M. Urtiaga Mendía  
Aportación al doctorado: Financiación para contratar doctorandos y los gastos asociados a su investigación.  
Título del contrato: Desarrollos tecnológicos hacia el ciclo urbano del agua autosostenible (SOSTAQUA)  
Empresa Financiadora: Aguas de Barcelona (Agbar), entidad responsable del proyecto CENIT del mismo nombre en cuyo marco se establece este contrato.  
Duración: 2007-2011  
Investigador Responsable: Ángel Irabien Gulías  
Aportación al doctorado: Financiación para contratar doctorandos y los gastos asociados a su investigación.  
Título del contrato: Productos y Tecnologías Innovadoras en la industria del SO2  
Empresa Financiadora: Asturiana de Zinc S.A.  
Duración: 2009-2010  
Investigador Responsable: Ángel Irabien Gulías  
Aportación al doctorado: Financiación para contratar doctorandos y los gastos asociados a su investigación.  
Título del contrato: Producción de manganeso electrolítico secundario: sostenibilidad del proceso  
Empresa Financiadora: Ferroatlántica S.A.



Duración: 2008-2010

Investigador Responsable: Ángel Irabien Gulías

Aportación al doctorado: Financiación para contratar doctorandos y los gastos asociados a su investigación.

Título del contrato: Apoyo técnico al desarrollo del estudio de reutilización de agua de mar en la actividad acuícola mediante un proceso basado en electrooxidación

Empresa Financiadora: Tina Menor S. L. Duración: 2009-2010

Investigador Responsable: Raquel Ibáñez Mendizabal

Aportación al doctorado: Financiación para contratar doctorandos y los gastos asociados a su investigación.

Título del contrato: Viabilidad técnico-económica del tratamiento mediante electrooxidación de residuos acuosos no biodegradables Empresa Financiadora: Lunagua S.L.

Duración: 2008-2009

Investigador Responsable: Ana M. Urriaga Mendía

Aportación al doctorado: Financiación para contratar doctorandos y los gastos asociados a su investigación.

Título del contrato: Estudio de viabilidad del tratamiento de aguas grises mediante procesos de oxidación avanzada

Empresa/Administración financiadora: Dynotec Sama, S.L., Junta de Andalucía.

Duración: 2007-2009

Investigador responsable: María José Rivero Martínez

Aportación al doctorado: Financiación para contratar doctorandos y los gastos asociados a su investigación.

Título del contrato: Mejora del proceso y del producto de la fabricación de ferroaleaciones Empresa Financiadora: Ferroatlántica S.A.

Duración: 2006-2008

Investigador Responsable: Ángel Irabien Gulías

Aportación al doctorado: Financiación para contratar doctorandos y los gastos asociados a su investigación.

Título del contrato: Convenio marco de investigación en productos y tecnologías innovadoras en la industria del flúor

Empresa Financiadora: Derivados del Flúor SA Duración: 1999-actualidad Vicerrectorado de Ordenación Académica

Investigador Responsable: Ángel Irabien Gulías

Aportación al doctorado: Financiación para contratar doctorandos y los gastos asociados a su investigación.

Título del contrato: Transferencia de resultados de investigación al tratamiento de lixiviados de vertedero de R.S.U. mediante oxidación avanzada.

Empresa Financiadora: Medioambiente, Agua, Residuos y Energía de Cantabria, S.A.

Duración: 2006-2008

Investigador Responsable: Ana M. Urriaga Mendía

Aportación al doctorado: Financiación para contratar doctorandos y los gastos asociados a su investigación.

Título del contrato: Recuperación de fenol y formol de condensados de la fabricación de resinas fenólicas

Empresa Financiadora: Auxiliar Industrial S.A.

Duración: 2007-2008

Investigador Responsable: Ana M. Urriaga Mendía

Aportación al doctorado: Financiación para contratar doctorandos y los gastos asociados a su investigación.

Título del contrato: Viabilidad técnico-económica de la reutilización industrial de aguas depuradas. Aplicación a Cantabria del programa Consolider-Ingenio sobre reutilización de aguas residuales Empresa Financiadora: MARE S.A.

Duración: 2007-2008

Investigador Responsable: Inmaculada Ortiz Uribe

Aportación al doctorado: Financiación para contratar doctorandos y los gastos asociados a su investigación.

Además, durante los primeros 5 años de impartición del PD IQEYP se han abierto nuevas colaboraciones mediante convenio con diferentes instituciones, entre las que cabría destacar:

Convenio con la Universidade do Estado de Rio de Janeiro para la realización de tesis doctoral en régimen de cotutela

Convenio Erasmus+ entre Shamoan College of Engineering (Beer Sheva, Israel) y la Universidad de Cantabria para cooperación en el intercambio de estudiantes y profesores.

Convenio para la participación en el programa Erasmus Mundus Action 2 Programme - SILKROUTE para la realización de tesis doctoral

Convenio entre la Universidad de Yamaguchi (Japón) y la Universidad de Cantabria para cooperación en el intercambio de estudiantes y profesores.

Convenio de colaboración entre la Universidad de Cantabria y la Agencia Estatal Consejo Superior de Investigaciones Científicas para el desarrollo de programas de doctorado.

Convenio con el Instituto Químico-Tecnológico de Tashkent para la realización de dos tesis doctorales en régimen de cotutela.

La información detallada y actualizada sobre este aspecto puede encontrarse en el apartado Colaboraciones de la página web del Programa de Doctorado (<https://web.unican.es/estudios/detalle-doctorado?p=183&a=2021>).

## 2. COMPETENCIAS



2.1 COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES
<b>BÁSICAS</b>
CB11 - Comprensión sistemática de un campo de estudio y dominio de las habilidades y métodos de investigación relacionados con dicho campo.
CB12 - Capacidad de concebir, diseñar o crear, poner en práctica y adoptar un proceso sustancial de investigación o creación.
CB13 - Capacidad para contribuir a la ampliación de las fronteras del conocimiento a través de una investigación original.
CB14 - Capacidad de realizar un análisis crítico y de evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas.
CB15 - Capacidad de comunicación con la comunidad académica y científica y con la sociedad en general acerca de sus ámbitos de conocimiento en los modos e idiomas de uso habitual en su comunidad científica internacional.
CB16 - Capacidad de fomentar, en contextos académicos y profesionales, el avance científico, tecnológico, social, artístico o cultural dentro de una sociedad basada en el conocimiento.
<b>CAPACIDADES Y DESTREZAS PERSONALES</b>
CA01 - Desenvolverse en contextos en los que hay poca información específica.
CA02 - Encontrar las preguntas claves que hay que responder para resolver un problema complejo.
CA03 - Diseñar, crear, desarrollar y emprender proyectos novedosos e innovadores en su ámbito de conocimiento.
CA04 - Trabajar tanto en equipo como de manera autónoma en un contexto internacional o multidisciplinar.
CA05 - Integrar conocimientos, enfrentarse a la complejidad y formular juicios con información limitada.
CA06 - La crítica y defensa intelectual de soluciones.
<b>OTRAS COMPETENCIAS</b>
CE01 - No hay competencias adicionales

### 3. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

3.1 SISTEMAS DE INFORMACIÓN PREVIO
<p><b>3.1.1. Información común (Escuela de Doctorado)</b>            Para que los futuros doctorandos dispongan de información precisa y detallada de los objetivos, las actividades, etc., la Escuela de Doctorado de la UC dispone de una página web general de la EDUC (<a href="https://web.unican.es/centros/escuela-de-doctorado">https://web.unican.es/centros/escuela-de-doctorado</a>) en la cual, entre otros apartados, se incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Información general de los distintos programas de doctorado, agrupados por áreas temáticas.</li> <li>* Preguntas más frecuentes respecto a los programas de doctorado: cómo se accede, matrícula y precios, duración, relación de los programas de doctorado, etc.</li> <li>* Becas y ayudas.</li> <li>* Medios de contacto con la oficina de información de doctorado</li> </ul> <p><b>3.1.2. Información específica del título.</b></p> <p>El Programa de Doctorado en "Ingeniería Química, de la Energía y de Procesos" dispone de su propia página WEB, mantenida centralmente, en la que entre otros apartados, se incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* La presentación del título e información general de doctorado</li> <li>* Equipos y líneas de investigación del programa</li> <li>* Colaboraciones</li> <li>* Requisitos de acceso al doctorado</li> <li>* Criterios de admisión</li> <li>* Actividades formativas</li> <li>* Competencias</li> <li>* Régimen de permanencia</li> <li>* Régimen de dedicación y matrícula</li> <li>* Normativa sobre elaboración, tramitación y de depósito de la tesis doctoral</li> <li>* Documentación oficial del título</li> </ul>



Además, se emplearán otros medios, como edición de folletos o carteles informativos de la oferta formativa en doctorado, difusión internacional a partir de redes científicas, jornadas informativas de doctorado dirigidas a estudiantes de grado y posgrado, además de investigadores, profesores y otros profesionales interesados en la investigación en las distintas líneas asociadas con el programa.

En la fase previa al proceso de admisión el candidato podrá reunirse con el coordinador del programa (ya sea en forma presencial o en alguna forma no-presencial como videoconferencia) para conocer de primera mano los detalles del programa de doctorado, incluyendo sus procesos administrativos y las características de las actividades formativas. Esto se complementa con la labor que lleva a cabo el Sistema de Orientación de la Universidad de Cantabria (SOUCAN), el cual es una estructura dependiente del Vicerrectorado de Estudiantes que desarrolla actividades de información y orientación dirigidas a facilitar el acceso a los futuros estudiantes universitarios y garantizar las ayudas o apoyos que éstos puedan necesitar a lo largo de su formación en la UC.

**Perfil de ingreso recomendado:** El programa de doctorado está dirigido a estudiantes con formación en ingeniería química que tengan interés por la investigación y el desarrollo del conocimiento, con capacidad crítica y de comunicación y con interés por el fomento del avance científico y tecnológico. Se recomienda que el acceso a este programa de doctorado sea desde un Máster en Ingeniería Química.

**Otros perfiles de acceso:** este doctorado acepta otros perfiles de ingreso de candidatos procedentes de otras titulaciones del ámbito de las Ciencias y de la Ingeniería, diferentes a la Ingeniería Química, conforme a las condiciones de acceso y admisión que se detallan en los apartados 3.2. y 3.4. Como se explica en dichos apartados, en caso de candidatos procedentes de otros Másteres del ámbito de las Ciencias y de la Ingeniería, diferentes a la Ingeniería Química, la Comisión Académica del Programa de Doctorado analizará la formación previa del alumno y determinará, para cada caso particular, si esa formación previa es adecuada para incorporarse al Programa de Doctorado o si puede requerir la realización de complementos de formación.

Este programa de doctorado está abierto a titulaciones extranjeras afines a la Ingeniería Química. Los alumnos extranjeros interesados en acceder a este programa tendrán a su disposición un servicio de consulta y asesoría permanente, atendido directamente por el coordinador del programa de doctorado. Este servicio forma parte del plan específico de captación de estudiantes extranjeros.

En general, las capacidades y conocimientos que el futuro doctorando ha debido de adquirir previamente son:

- Capacidad para comprender y, a nivel básico, evaluar críticamente un artículo de investigación en las áreas objeto del programa.
- Capacidad para integrarse en un grupo de investigación
- Capacidad para iniciar una tesis doctoral

En relación con el idioma, esencialmente toda la bibliografía e información que se requiere a lo largo del programa está en inglés. Además se fomentará la asistencia de los doctorandos a congresos internacionales así como su movilidad a centros de investigación en el extranjero. Los estudiantes asistirán a seminarios impartidos por expertos internacionales y se fomentará que escriban artículos científicos en inglés. Por todo ello se recomienda poseer un nivel medio-alto de inglés, correspondiente como mínimo al nivel B2 (MCERL: Marco común europeo de referencia para las lenguas) o equivalente.

El uso de las nuevas tecnologías es imprescindible en cualquiera de las áreas del programa de doctorado. Se recomienda poseer conocimientos medios-avanzados como usuario de herramientas informáticas (procesador de textos, presentaciones, hojas de cálculo, medios-avanzados de imágenes).

### 3.2 REQUISITOS DE ACCESO Y CRITERIOS DE ADMISIÓN

#### 3.2.1. Requisitos generales

Se seguirán las vías y requisitos de acceso establecidos en el RD 99/2011 y la normativa aprobada por la Universidad de Cantabria. Según indica el artículo 6 del Real Decreto, con carácter general, para el acceso a un programa oficial de doctorado será necesario estar en posesión de los títulos oficiales españoles de Grado, o equivalente, y de Máster Oficial Universitario.

Asimismo podrán acceder quienes se encuentren en alguno de los siguientes supuestos:

- a) Estar en posesión de un título universitario oficial español, o de otro país integrante del Espacio Europeo de Educación Superior, que habilite para el acceso a Máster de acuerdo con lo establecido en el artículo 16 del Real Decreto 822/2021, del 28 de septiembre y haber superado un mínimo de 300 créditos ECTS en el conjunto de estudios universitarios oficiales, de los que, al menos 60, habrán de ser de nivel de Máster.
- b) Estar en posesión de un título oficial español de Graduado o Graduada, cuya duración, conforme a normas de derecho comunitario, sea de al menos 300 créditos ECTS. Dichos titulados deberán cursar con carácter obligatorio los complementos de formación a que se refiere el artículo 7.2 de esta norma, salvo que el plan de estudios del correspondiente título de grado incluya créditos de formación en investigación, equivalentes en valor formativo a los créditos en investigación procedentes de estudios de Máster.



- c) Los titulados universitarios que, previa obtención de plaza en formación en la correspondiente prueba de acceso a plazas de formación sanitaria especializada, hayan superado con evaluación positiva al menos dos años de formación de un programa para la obtención del título oficial de alguna de las especialidades en Ciencias de la Salud.
- d) Estar en posesión de un título obtenido conforme a sistemas educativos extranjeros, sin necesidad de su homologación, previa comprobación por la universidad de que éste acredita un nivel de formación equivalente a la del título oficial español de Máster Universitario y que faculta en el país expedidor del título para el acceso a estudios de doctorado. Esta admisión no implicará, en ningún caso, la homologación del título previo del que esté en posesión el interesado ni su reconocimiento a otros efectos que el del acceso a enseñanzas de Doctorado.
- e) Estar en posesión de otro título español de Doctor obtenido conforme a anteriores ordenaciones universitarias.
- f) Estar en posesión del Diploma de Estudios Avanzados obtenido de acuerdo con lo dispuesto en el RD 778/98, de 30 de Abril, o hubieran alcanzado la Suficiencia Investigadora según lo regulado por el RD 185/85, de 23 de enero.
- 3.2.2 Criterios de admisión al programa de doctorado en Ingeniería Química, de la Energía y de Procesos.**
- La admisión al programa de doctorado es responsabilidad de la Comisión Académica del programa. La composición y funciones de esta Comisión se detallan en el apartado 5.2 de esta memoria. Para ser admitido en el Programa de Doctorado en Ingeniería Química, de la Energía y de Procesos, el estudiante ha de presentar:

1. Impreso cumplimentado de solicitud de admisión.
  2. Currículum vitae completo, que deberá reflejar:
    - i) Expediente académico del candidato.
    - ii) Adecuación al perfil del programa de doctorado.
    - iii) Nivel en otros idiomas, muy en particular en inglés
    - iv) Otros méritos de interés.
- Debe existir justificación de todos los méritos alegados.

#### PROCESO DE VALORACIÓN DE LAS CANDIDATURAS Y CRITERIOS NUMÉRICOS DE VALORACIÓN.

En el proceso de selección y admisión de los estudiantes la comisión académica tendrá en cuenta los siguientes aspectos:

1. Expediente académico del estudiante. Este criterio tendrá una valoración de hasta 50 puntos.
2. Adecuación del perfil y de los estudios realizados a las líneas de investigación del programa de doctorado, y experiencia investigadora previa. Este criterio tendrá una valoración de hasta 40 puntos.
3. Valoración específica de idiomas, muy en especial del inglés, en que se recomienda justificar al menos un nivel B2 (MCERL: Marco común europeo de referencia para las lenguas) o equivalente. Este criterio tendrá una valoración de hasta 10 puntos. Este criterio no es excluyente, pudiendo el candidato ser admitido igualmente al programa.

Para la valoración del criterio 1 se tendrá en consideración el expediente académico del alumno: materias cursadas y calificaciones obtenidas, como así también becas y premios obtenidos.

Para la valoración del criterio 2 se tendrá en consideración la formación previa del solicitante y su experiencia investigadora de acuerdo con el CV presentado. Se valorará de forma muy positiva que el solicitante sea autor de publicaciones o documentos de carácter científico.

Para el criterio 3 el nivel de inglés podrá ser acreditado, entre otros procesos, mediante los resultados aceptables de exámenes como el TOEFL, el British Council IELTS, la Escuela Oficial de Idiomas o los tests realizados por el Servicio de Idiomas de la Universidad de Cantabria.

La Comisión Académica elaborará una prelación de solicitantes basada en los criterios numéricos de valoración indicados. Para poder ser admitido al Programa de Doctorado, el candidato deberá obtener una puntuación mínima de 50 puntos sobre 100, según esos criterios numéricos de valoración indicados.

Los criterios y procedimientos de admisión para estudiantes a tiempo parcial serán los mismos que los contemplados para los alumnos a tiempo completo.

#### COMPLEMENTOS DE FORMACIÓN.

Alumnos que satisfacen el perfil de ingreso recomendado (un Máster en Ingeniería Química) no deben cursar complementos de formación.

Alumnos con otros perfiles diferentes al recomendado, de resultar admitidos, podrían requerir cursar complementos de formación, de acuerdo con lo detallado en el apartado 3.4.



### 3.2.3. Sistemas y procedimientos de admisión adaptados a estudiantes con necesidades educativas especiales derivadas de la discapacidad.

En relación con el principio de igualdad de oportunidades y de no discriminación de personas con discapacidad, la Universidad de Cantabria mantiene, desde el año 2005, convenios con el IMSERSO y la Fundación ONCE para el desarrollo de proyectos de eliminación de barreras arquitectónicas en todos los edificios de la Universidad. Gracias a estos convenios, la mayoría de los edificios son plenamente accesibles en este momento. La UC desarrolla también un proyecto conjunto con la Fundación ONCE para la accesibilidad informática de personas con discapacidad.

Asimismo, desde el año 2005, se mantiene un convenio con el Gobierno de Cantabria a través de la Dirección General de Asuntos Sociales para la atención a personas con discapacidad, que presta toda la atención personal y académica necesaria a los estudiantes que lo solicitan.

El Servicio de Información, Orientación y Apoyo a los Estudiantes (SOUCAN), dependiente del Vicerrectorado de Estudiantes, Empleabilidad y Emprendimiento, es el responsable del Programa de Normalización que tiene por objeto apoyar el proceso de participación de alumnos con alguna discapacidad en la Universidad, tratando de garantizar de ese modo la igualdad de oportunidades y el derecho a la educación. Pretende, por un lado, conocer y abordar las dificultades individualizadas de acceso al curriculum universitario (consecuencia de la falta de espacios adaptados, ayudas técnicas o sistemas alternativos de comunicación) y, por otro, informar/sensibilizar a la comunidad universitaria de la necesidad e importancia de responder ante las necesidades educativas que algunos alumnos plantean. Igualmente ofrece apoyo y asesoramiento a alumnos con discapacidad en cualquier ámbito de la vida universitaria. Puede obtenerse información sobre los servicios que presta en: [www.unican.es/soucan/](http://www.unican.es/soucan/)

#### 3.3 Denominación Título previo:

El Programa proviene del Programa Oficial de Doctorado en Ingeniería Química y de Procesos (RUCT: 5311209). A su vez este programa procedía del programa de Doctorado en Ingeniería Química y de Procesos regulado por el RD 56/2005 (RUCT: 4000530). En los últimos cinco años académicos estos programas han admitido a un total de 50 alumnos, dos de los cuales procedían de otros países.

Con estos antecedentes, es posible plantear el mantenimiento de un número medio entre 20 y 30 alumnos en el Programa, incluyendo tanto los alumnos a tiempo completo como los matriculados a tiempo parcial. En relación con estos últimos, el Programa plantea una línea especial de formación para permitir que un porcentaje de alumnos que provenga del sector productivo o profesional puedan completar la formación doctoral. Esto permitirá el desarrollo de puntos de encuentro universidad-empresa para la transferencia de los resultados de la investigación.

La Escuela de Doctorado (EDUC) ha implementado una estrategia dirigida a captar estudiantes de otros países, principalmente de Latinoamérica. La estrategia incluye una serie de acciones en coordinación con el Vicerrectorado de Internacionalización, entre las que cabe destacar el desarrollo de una nueva página web (<http://www.doctoradouniversidadcantabria.com/>) donde se ofrece amplia información sobre los programas de doctorado en la Universidad de Cantabria y sobre las posibilidades de vivir en Santander (deporte, cultura, ocio, transportes a las capitales españolas y europeas, etc.). Desde la mencionada web hay enlaces a un portal de Internet (YouTube) donde se han publicado una serie de entrevistas tanto a profesores de la UC con origen en Latinoamérica como así también a ex-alumnos del mismo origen, con el fin de que relaten su experiencia y hagan una descripción atractiva de la oferta de estudios de doctorado de la UC y sobre las posibilidades de vivir en Santander. Las entrevistas a profesores y ex alumnos se pueden consultar en el siguiente enlace:

[http://www.youtube.com/playlist?list=PL04MoPUvYLBxHFxpIJBp5C0YLd\\_a1GWmP](http://www.youtube.com/playlist?list=PL04MoPUvYLBxHFxpIJBp5C0YLd_a1GWmP)

Como complemento a esta estrategia se mantienen otras vías convencionales de difusión, como es el envío de información por vía electrónica a universidades extranjeras, principalmente a aquellas con las que existen colaboraciones de tipo académico o de investigación.

### 3.3 ESTUDIANTES

#### Títulos previos:

UNIVERSIDAD	TÍTULO
Universidad de Cantabria	Programa Oficial de Doctorado en Ingeniería Química y de Procesos

#### Últimos Cursos:

CURSO	Nº Total estudiantes	Nº Total estudiantes que provengan de otros países
Año 1	7	0
Año 2	7	0
Año 3	12	1
Año 4	20	1
Año 5	4	0



No existen datos

### 3.4 COMPLEMENTOS DE FORMACIÓN

Alumnos que satisfacen el perfil de ingreso recomendado (acceso desde un Máster en Ingeniería Química) no deben cursar complementos de formación.

Alumnos con otros perfiles diferentes al recomendado: en los casos de alumnos procedentes de otras titulaciones del ámbito de las Ciencias y de la Ingeniería, diferentes a la Ingeniería Química, la Comisión Académica del Programa de Doctorado analizará la formación previa del alumno y determinará, para cada caso particular, si esa formación previa es adecuada para incorporarse al Programa de Doctorado o si puede requerir la realización de complementos de formación. En ese caso, los complementos de formación requeridos serán establecidos para cada caso particular por parte de la Comisión Académica del Programa de Doctorado, pudiendo consistir en cursar una de las siguientes asignaturas (6 ECTS) para candidatos con un Máster del ámbito de la Ingeniería, o cursar ambas asignaturas (12 ECTS) para candidatos con un Máster del ámbito de las Ciencias:

Plan de Estudios: "Máster Universitario en Ingeniería Química (Máster Oficial Interuniversitario entre la Universidad de Cantabria y la Universidad del País Vasco)" (o su reformulación en posteriores verificaciones)

- Asignatura 1: M1746 Sostenibilidad de Procesos y Productos. 6 ECTS

1. Fundamentos de la sostenibilidad de procesos y productos. Del Desarrollo Sostenible y de los ODS-2030 a la Ciencia de la Sostenibilidad y a la Ingeniería Sostenible. Objetivos, metas e indicadores de los ODS-2030 relacionados con los procesos, los productos y los servicios de los ecosistemas. Las cargas ambientales y el uso de recursos. Práctica: Análisis de Datos y Ayuda a la Decisión con los ODS.
2. Medida de la sostenibilidad de procesos y productos. Metodologías para la evaluación cuantitativa de la sostenibilidad de procesos y productos: Análisis de Ciclo de Vida y enfoque de sistemas. Indicadores de sostenibilidad económica, social y ambiental. Indicadores ambientales (i) uso de recursos (ii) cargas ambientales. Principales marcos para su medición (Empresa: GRI, Procesos y Productos: IChemE). Unidades: la Huella de Carbono, La Huella Hídrica. Práctica: la Huella de los Productos Químicos y el concepto de la Cuna a la Cuna (Cradle to Cradle).
3. Casos de estudio. Ejemplos prácticos de conceptos de sostenibilidad de procesos y productos. 3.1. Biorrefinería 3.2. Toma de decisión en la gestión de residuos de alimentos. 3.3. Análisis de Sostenibilidad de la biorrefinería de soja. 3.4. Captura de CO2 mediante procesos con membranas. 3.5. Captura de CO2 mediante procesos de absorción. 3.6. Procesos para la utilización de CO2. Práctica: Integración de Casos de Estudio Marco de la Sostenibilidad de Procesos y Productos.

- Asignatura 2: M1735 Operaciones Avanzadas de Separación. 6 ECTS

1. Diseño de la separación de sistemas multicomponentes. Estudio de la Termodinámica y los procesos de transporte involucrados en los procesos de separación en sistemas multicomponentes. Predicción y modelos. Aplicación de los programas comerciales informáticos en la resolución de los modelos.
2. Métodos aproximados para la separación multicomponente y multietapa. Solución rigurosa mediante métodos basados en el equilibrio. Solución rigurosa mediante modelos basados en la velocidad de transferencia. Aplicación de los programas comerciales informáticos en la resolución de los modelos.
3. Estrategia de las síntesis de operación. Ventanas de operación. Estrategias generales de simulación y optimación. Aplicación de los programas comerciales informáticos en la resolución de los modelos.
4. Síntesis de operaciones de separación reactiva.
5. Tecnologías de separación con membranas. Fundamentos y clasificación de las tecnologías de membrana. Tecnologías de separación con membranas bajo gradiente de presión, Ultrafiltración, UF, nanofiltración, NF, ósmosis inversa, OI y ósmosis directa, OD. Tecnologías de separación con membranas bajo gradiente de concentración, Diálisis, electrodiálisis, membranas líquidas. Tecnologías de separación bajo gradiente de presiones parciales, permeación de gases, pervaporación, destilación osmótica.

Los contenidos, resultados de aprendizaje, las actividades formativas y sistemas de evaluación se recogen en la web del Máster:

(<https://web.unican.es/centros/etsiit/estudios-de-master/master-universitario-en-ingenieria-quimica>)

La propuesta de realización de complementos de formación específicos será conocida por el candidato previamente a su matriculación en el Programa de Doctorado. Los complementos de formación se realizarán preferentemente en el primer año a partir de la admisión en el programa de doctorado.

## 4. ACTIVIDADES FORMATIVAS

### 4.1 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD: Curso de Formación Transversal de la EDUC

4.1.1 DATOS BÁSICOS

Nº DE HORAS

80

DESCRIPCIÓN

Periodicidad: anual.



**Breve descripción de la actividad:**

Con carácter general, durante el primer año tras la admisión al programa de doctorado, los doctorandos de la UC deberán realizar el "Curso de Formación Transversal" organizado por la EDUC.

La Formación Transversal está organizada por la Escuela de Doctorado de la Universidad de Cantabria (EDUC) y tiene carácter obligatorio. Está dividida en dos categorías: básica y avanzada. Para cubrir cada una de ellas los doctorandos deben realizar un mínimo de 40 horas, de modo que el total de la formación transversal sean 80 horas.

En el curso 2018-2019 la renovación de la Formación Transversal ofrecida por la EDUC, que se había iniciado en el curso anterior, terminó de consolidarse, manteniéndose la diferenciación entre una formación transversal básica y otra avanzada y ampliándose de modo importante el número de cursos y plazas ofrecidos a los doctorandos.

Tanto la formación básica como la avanzada están estructuradas en dos bloques. El Bloque I de cada una de ellas es obligatorio y común para todos los doctorandos, mientras que en el Bloque II, tanto de la formación básica como avanzada, los doctorandos deberán realizar los cursos que deseen de entre los ofrecidos por la EDUC hasta cubrir las horas exigidas en cada caso (34 horas para la formación básica y 37 para la avanzada).

La información detallada y actualizada sobre la Formación Transversal y sobre la oferta de cursos para cada año académico se podrán consultar en la página Web de la EDUC (<https://web.unican.es/centros/escuela-de-doctorado/formacion-transversal>).

Los datos básicos, procedimientos de control, planificación y organización de esta actividad son los mismos para los alumnos en dedicación a tiempo completo o en dedicación a tiempo parcial.

**4.1.2 PROCEDIMIENTO DE CONTROL**

1. Se llevará un control individualizado de la asistencia a todas las actividades formativas.
2. Además, para garantizar el aprovechamiento de las actividades formativas, se evaluará también el rendimiento del alumno en estas actividades mediante un examen (desarrollo de temas o evaluación con preguntas/multirrespuesta) o mediante la presentación de un trabajo cuyas indicaciones precisas le serán proporcionadas por el director de la actividad formativa.
3. Todos estos controles formarán parte del documento de actividades del doctorando (DAD) el cual será revisado regularmente por el Tutor y el Director de tesis y evaluado por la Comisión Académica responsable del programa.

**4.1.3 ACTUACIONES DE MOVILIDAD**

No proceden, por ser una actividad de ámbito local.

**ACTIVIDAD: Seminario Avanzado en Ingeniería Química, de la Energía y de Procesos**

**4.1.1 DATOS BÁSICOS**

**Nº DE HORAS**

60

**DESCRIPCIÓN**

**Periodicidad:** quincenal / mensual

**Breve descripción de la actividad:**

La Comisión Académica del programa en coordinación con el Departamento de Ingenierías Química y Biomolecular organiza el Seminario Avanzado en Ingeniería Química, de la Energía y de Procesos. Este curso desarrolla los principales avances en estas disciplinas a través de seminarios impartidos por destacados profesores de ámbito internacional, con una programación que se renueva anualmente y consta de unos 10 seminarios específicos. Como se cuenta con la participación de expertos europeos algunos de los seminarios serán impartidos en inglés. La organización y coordinación corresponde al coordinador del programa, con la colaboración en la selección de invitados del resto de profesores del programa de doctorado. Los profesores invitados abordarán las principales innovaciones que se están produciendo en la línea temática de Producción y Consumo Sostenible, lo que permite mantener el máximo nivel de actualidad en el tema del posgrado.

Se requiere que cada doctorando asista a un cierto número de seminarios cada año, recomendados por su tutor, de modo que al cabo de su carrera de doctorado acredite la asistencia a 60 horas presenciales de seminarios, a lo cual se deben sumar las horas de trabajo complementario del alumno, de modo que equivalga a 6 ECTS.

La estructura de esta actividad permite la participación tanto de los doctorandos a tiempo completo como a tiempo parcial

Reconocimiento de otras actividades: De acuerdo al criterio del tutor, esta actividad puede ser reemplazada en parte por la asistencia a cursos especializados en otras universidades o centros de investigación. Se espera que con esta actividad el estudiante sea capaz de demostrar la adquisición de las competencias CB11, CB15 y CA05.

**4.1.2 PROCEDIMIENTO DE CONTROL**

1. Los seminarios serán controlados por el coordinador del programa de doctorado.
2. Además de llevar a cabo un control individualizado de la asistencia a esta actividad, se establecerán procedimientos para garantizar el aprovechamiento de la misma, como la valoración de la participación realizando preguntas en los seminarios o un resumen de la conferencia evaluado por su tutor.
3. Estos controles formarán parte del documento de actividades del doctorando (DAD), revisado regularmente por el Tutor y el Director de tesis y evaluado por la Comisión Académica del programa.

**4.1.3 ACTUACIONES DE MOVILIDAD**



De acuerdo al criterio del tutor, esta actividad puede ser reemplazada en parte por la asistencia a cursos especializados en otras universidades o centros de investigación.		
<b>ACTIVIDAD: Participación en seminarios de las líneas de investigación del programa</b>		
<b>4.1.1 DATOS BÁSICOS</b>	<b>Nº DE HORAS</b>	20
<b>DESCRIPCIÓN</b>		
<p><b>Periodicidad:</b> semestral  <b>Breve descripción de la actividad:</b>            Con una periodicidad semestral, los doctorandos que se encuentran en el último año imparten un seminario de unos 45 minutos de duración, generalmente en lengua inglesa, seguidos de discusión y debate, donde se presentan los resultados de su proyecto de investigación al resto de miembros de los grupos que participan en esta actividad. La finalidad de estos seminarios es acostumbrar al alumno a presentar y discutir sus resultados. La misma modalidad se utiliza cuando un investigador regresa de una estancia en otro centro, para exponer a sus compañeros los resultados de las actividades realizadas.</p> <p>Se requiere que cada doctorando asista a un cierto número de seminarios cada año, recomendados por su tutor, de modo al cabo de su carrera de doctorado cada doctorando acredite la asistencia a 20 horas presenciales de seminarios, a lo cual se deben sumar las horas de trabajo complementario del alumno, de modo que equivalga a 2 ECTS.</p> <p>La estructura de esta actividad permite la participación tanto de los doctorandos a tiempo completo como a tiempo parcial.</p> <p>Reconocimiento de otras actividades: De acuerdo al criterio del tutor, esta actividad puede ser reemplazada en parte por la asistencia a cursos especializados en otras universidades o centros de investigación. Se espera que con esta actividad el estudiante sea capaz de demostrar la adquisición de las competencias CB11, CB15, CA05 y CA06.</p>		
<b>4.1.2 PROCEDIMIENTO DE CONTROL</b>		
<p>1. Además de llevar a cabo un control individualizado de la asistencia a esta actividad, se establecerán procedimientos de control para garantizar el aprovechamiento de la misma, como la valoración de la participación realizando preguntas en los seminarios o un resumen del seminario evaluado por su tutor.</p> <p>2. Estos controles formarán parte del documento de actividades del doctorando (DAD), revisado regularmente por el Tutor y el Director de tesis y evaluado por la Comisión Académica.</p>		
<b>4.1.3 ACTUACIONES DE MOVILIDAD</b>		
De acuerdo al criterio del tutor, esta actividad puede ser reemplazada en parte por la asistencia a cursos especializados en otras universidades o centros de investigación.		
<b>ACTIVIDAD: Elaboración y presentación de trabajos en congresos científicos</b>		
<b>4.1.1 DATOS BÁSICOS</b>	<b>Nº DE HORAS</b>	20
<b>DESCRIPCIÓN</b>		
<p><b>Periodicidad:</b> anual  <b>Breve descripción de la actividad</b></p> <p>La actividad formativa consiste en el aprendizaje de la preparación del material a presentar en un congreso, independientemente de que por alguna razón (por ejemplo, disponibilidad de financiación) no llegue a concretarse la asistencia al congreso. Se recomienda con carácter general la participación activa en congresos científicos. Para doctorandos a tiempo completo se recomienda participar al menos en un congreso cada año, en tanto que para doctorandos a tiempo parcial se recomienda participar al menos en un congreso cada dos años.</p> <p>El congreso debe ser preferentemente de alto prestigio en el campo de investigación del doctorando y de carácter internacional. En esos congresos el doctorando presentará una contribución científica en forma de comunicación oral o póster.</p> <p>La selección del congreso, jornada o similar será planificada con el visto bueno del tutor. El alumno deberá aprender a distinguir los indicadores científicos de calidad de los diferentes congresos pero también sus otros valores científicos añadidos.</p> <p>La elaboración de la ponencia o comunicación requerirá el estudio y debate con el tutor de las que se consideren mejores recomendaciones y guías de buenas prácticas para la redacción de manuscritos científicos.</p> <p>La elaboración de la ponencia o comunicación llevará un primer proceso de revisión por parte del tutor. El alumno aprenderá y comprenderá así el procedimiento de la evaluación por pares.</p> <p>La presentación oral de la comunicación requerirá un ensayo previo con el tutor, su debate y depuración, el control de tiempos y la calidad de los medios auxiliares a utilizar. Si la presentación es no oral, será objeto de verificación y debate de la misma manera. El alumno aprenderá y comprenderá así el valor del debate científico y los valores que lo rigen o han de regir.</p> <p>Se requiere como obligatorio participar al menos en un congreso a lo largo de la duración del doctorado. Solo excepcionalmente en actividades relacionadas al desarrollo/innovación (con fuerte contenido profesional) se admitirá el no cumplimiento de este requisito. Los datos básicos, procedimientos de control, planificación y organización de esta actividad son los mismos para los alumnos en dedicación a tiempo completo o en dedicación a tiempo parcial.</p> <p>Esta actividad servirá para desarrollar las competencias CB11, CB14, CB15, CB16, CA05 y CA06.</p>		



4.1.2 PROCEDIMIENTO DE CONTROL		
<p>1. El proceso de aprendizaje será valorado por el Tutor que elaborará un informe.</p> <p>2. La misma ponencia elaborada para el congreso será presentada por el doctorando en los "Seminarios de las líneas de investigación del Programa" (previamente descrito como Actividad Formativa N°3) y evaluado por la una comisión de profesores nombrada por la Comisión Académica del programa.</p> <p>3. Estos informes formarán parte del documento de actividades del doctorando (DAD), revisado de forma regular por el Tutor y el Director de tesis y evaluado por la Comisión Académica del programa.</p>		
4.1.3 ACTUACIONES DE MOVILIDAD		
<p>En general, la participación en congresos plantea una movilidad muy corta pero muy recomendable para todos los doctorandos. Se trata de estimular que todos los doctorandos participen en la presentación y exposición de sus trabajos desde el momento en que cumplan los requisitos precisos para ello. Serán financiados con cargo a proyectos propios del equipo de investigación en el cual participe el doctorando o con bolsas de viaje otorgadas por la Universidad.</p>		
ACTIVIDAD: Asistencia a cursos especializados		
4.1.1 DATOS BÁSICOS	Nº DE HORAS	20
DESCRIPCIÓN		
<p><b>Periodicidad:</b> anual  <b>Breve descripción de la actividad:</b> Actividad opcional. El estudiante podrá acudir a cursos de formación especializados que le permitan acceder a un mayor conocimiento de las técnicas y métodos específicos que utilizará en la realización de su tesis doctoral. Estos cursos en general estarán organizados por grupos de investigación, centros o empresas ajenos al programa de doctorado. Ejemplo de ello son los cursos de capacitación en el manejo de modernas técnicas analíticas instrumentales que imparten las empresas fabricantes de equipos analíticos. Se espera que con esta actividad el estudiante desarrolle las competencias CB11, CB14, CB15, CB16, CA05 y CA06.</p>		
4.1.2 PROCEDIMIENTO DE CONTROL		
<p>1. Se llevará un control individualizado de la asistencia y aprovechamiento de la actividad formativa. El tutor valorará la adquisición de las competencias previstas a través de cada actividad, para lo que podrá tener en cuenta las condiciones de evaluación que establezca cada curso especializado.</p> <p>2. Estos controles formarán parte del documento de actividades del doctorando (DAD), revisado regularmente por el Tutor y el Director de tesis y evaluado por la Comisión Académica.</p>		
4.1.3 ACTUACIONES DE MOVILIDAD		
<p>La asistencia a estos cursos requerirá movilidad en la mayoría de los casos, ya que habitualmente se imparten en centros distintos a la Universidad de origen del doctorando.</p>		
ACTIVIDAD: Elaboración de trabajos publicables en revistas de difusión científica		
4.1.1 DATOS BÁSICOS	Nº DE HORAS	200
DESCRIPCIÓN		
<p><b>Periodicidad:</b> A definir con el tutor, en función de los resultados de investigación.  <b>Breve descripción de la actividad:</b>  El doctorando participará de forma activa en la redacción de los artículos que recojan los resultados de su investigación y que se publicarán en revistas de carácter científico. Se considera que una parte básica de su formación es adquirir habilidades como escribir en inglés, ser efectivo en la revisión de literatura y búsqueda de información científica preexistente, tener capacidad de síntesis a la hora de presentar los resultados. También deberá aprender todo el proceso que implica la realización de una publicación, contacto con editores, evaluadores y revisión de pruebas de imprenta. Esta actividad será realizada por todos los estudiantes, tanto a tiempo completo como parcial. No se exige un número mínimo de publicaciones en el momento de presentar la tesis, pero será uno de los elementos clave para juzgar la calidad de la misma. Se espera que con esta actividad el estudiante sea capaz de demostrar la adquisición de las competencias CB13, CB14, CB15, CA02 y CA06.</p>		
4.1.2 PROCEDIMIENTO DE CONTROL		
<p>1. El proceso de aprendizaje del doctorando será valorado por el Tutor que elaborará un informe.</p> <p>2. Estos informes formarán parte del documento de actividades del doctorando (DAD), revisado de forma regular por el Tutor y el Director de tesis y evaluado por la Comisión Académica del programa.</p>		
4.1.3 ACTUACIONES DE MOVILIDAD		
<p>Esta actividad no implica movilidad.</p>		
ACTIVIDAD: Realización de estancias		
4.1.1 DATOS BÁSICOS	Nº DE HORAS	400
DESCRIPCIÓN		
<p><b>Periodicidad:</b> A definir con el tutor  <b>Breve descripción de la actividad:</b></p>		



El programa de doctorado promueve la realización de tesis tipo A, es decir, aquellas que cuentan con una estancia en el extranjero (que les permite obtener la mención internacional al título de doctor) y publicaciones científicas de calidad. Por ello se recomienda que todos los estudiantes realicen durante su doctorado al menos una estancia de 3 meses en un centro de investigación internacional. Estas estancias tendrán como fin principal realizar parte de su investigación, pero se considera un elemento fundamental en la formación de los doctores, ya que supondrá: conocer otros sistemas educativos y de investigación, acceder a seminarios y cursos realizados en otras universidades, mejorar su conocimiento de una segunda lengua y crear su red propia de contactos. Todos ellos son aspectos fundamentales en la formación del doctorando.

El tutor del alumno debe elaborar o supervisar el plan de trabajos a desarrollar por el alumno durante la estancia. En este plan de trabajos debe quedar explícito el conjunto de objetivos a conseguir y la manera de verificarlos.

Régimen de dedicación: Los datos básicos, procedimientos de control, planificación y organización de esta actividad son los mismos para los alumnos en dedicación a tiempo completo o en dedicación a tiempo parcial.

Se espera que con esta actividad el estudiante sea capaz de demostrar la adquisición de las competencias CB12, CA03, CA04 y CA05.

#### 4.1.2 PROCEDIMIENTO DE CONTROL

1. El tutor del alumno debe elaborar o supervisar el plan de trabajos a desarrollar por el alumno durante la estancia. En este plan de trabajos debe quedar explícito el conjunto de objetivos a conseguir y la manera de verificarlos. El seguimiento de la estancia será responsabilidad del director de Tesis, a quien el doctorando deberá comunicar los progresos y cambios respecto a la planificación prevista. Una vez finalizada la estancia, el doctorando deberá presentar una memoria de actividades. A partir de ella, el director de tesis y el tutor darán el visto bueno (si procede) al cumplimiento de las actividades científicas programadas.

2. Este documento formará parte del documento de actividades del doctorando (DAD).

#### 4.1.3 ACTUACIONES DE MOVILIDAD

El Programa de Doctorado en "Ingeniería Química y de Procesos" potenciará la realización de estancias de sus alumnos de doctorado en centros de investigación de prestigio, nacionales o extranjeros, de al menos 3 meses de duración que les permitan optar a la Mención de Doctorado Internacional. Para ello la Universidad de Cantabria así como otras instituciones públicas (Ministerio de Educación, Ministerio de Economía y Competitividad, etc.) ofrecen regularmente becas de movilidad para los alumnos de doctorado.

Concretamente, en los últimos 5 años académicos los alumnos de doctorado han realizado un total de 20 estancias de investigación en otros centros, como se detalla en el anexo de esta memoria. De esas 20 estancias, 19 han tenido lugar en centros del extranjero. En 18 casos las estancias han recibido financiación competitiva, de acuerdo al siguiente detalle:

- 8 estancias con financiación del Programa FPU del Ministerio de Educación,
- 5 estancias con financiación del programa FPI del Ministerio de Economía y Competitividad,
- 3 estancias con financiación del programa de subvenciones para movilidad de profesores visitantes y de estudiantes de los programas de doctorado con Mención hacia la Excelencia del Ministerio de Educación,
- 1 estancia con financiación del programa de subvenciones para movilidad de estudiantes para la obtención de la Mención Internacional en el título de doctor, Ministerio de Educación,
- 1 estancia con financiación del programa de ayudas para la realización de estudios europeos del Vicerrectorado de Relaciones Internacionales de la Universidad de Cantabria

A continuación se indica una lista de los centros de destinos donde han tenido lugar las estancias de investigación de los doctorandos en los últimos 5 años:

- Universidade Nova de Lisboa, Caparica, Portugal.
- University of Copenhagen, Copenhagen, Dinamarca
- Technical University of Eindhoven, The Netherlands
- Imperial College London, Londres, Reino Unido
- University of Stuttgart, Stuttgart, Alemania
- Istituto di Scienza e Tecnologia dei Materiali Ceramici (ISTEC-CNR), Faenza, Italia.
- Technical University of Crete, Grecia
- Universidad Ca Foscari, Venecia, Italia.
- École Polytechnique Federale, Lausanne, Suiza.
- University of Twente, The Netherlands
- Katholieke Universiteit Leuven, Bélgica
- Centro de Investigación y Desarrollo Grupo Solvay, Bruselas, Bélgica
- Institut Européen des Membranes. Montpellier, Francia.
- Lappeenranta University of Technology (LUT) Lappeenranta, Finlandia.
- National Institute for Public Health and the Environment (RIVM), The Netherlands.
- Università degli Studi di Roma "La Sapienza", Italia.
- Bioavailability Group, Department of Environmental Microbiology, Helmholtz Centre for Environmental Research - UFZ, Leipzig, Alemania.

Así mismo se potenciará la participación de expertos extranjeros en los tribunales de tesis y comisiones de seguimiento, tal como ha venido haciendo el actual programa de doctorado en "Ingeniería Química y de Procesos".

Los alumnos con dedicación a tiempo parcial también pueden realizar estancias en el extranjero gracias a programas como el de subvenciones para movilidad de estudiantes de los programas de doctorado con Mención hacia la Excelencia del Ministerio de Educación y el programa Erasmus.

### 5. ORGANIZACIÓN DEL PROGRAMA

#### 5.1 SUPERVISIÓN DE TESIS

Los aspectos relacionados a la dirección de tesis doctorales se ajustarán a lo indicado en el artículo 12 del RD 99/2011.

La actividad que fomenta la dirección de las tesis doctorales es esencialmente la investigación de los grupos que constituyen la oferta formativa de este programa. Tradicionalmente, la investigación que se ha llevado a cabo en el Departamento de Ingenierías Química y Biomolecular de la UC se ha desarrollado a través de la participación en programas competitivos y en otras acciones, también generadoras de conocimiento de calidad, mediante contratos con empresas e instituciones.



En el presente programa de doctorado están implicados grupos de investigación que participan activamente en proyectos de investigación a escala nacional e internacional (ver anexo "proyectos de investigación"). Esto representa el primer elemento imprescindible para fomentar el inicio de nuevos proyectos doctorales. Tanto la evolución del número de tesis doctorales dirigidas por los investigadores en los programas previos, que ha ido en progresivo aumento, como el incremento del número de artículos en revistas indexadas (SCI) en los últimos 5 años (ver anexo Tesis dirigidas y "Publicaciones"), representa uno de los objetivos últimos de la formación doctoral. Todo ello avala la proactividad de este tipo de actividad de fomento de tesis doctorales por parte del Programa. La nueva estructura del Programa, su organización a través de la Comisión Académica y su integración en la Escuela de Doctorado facilitará aún más el fomento de dirección Tesis, que ya era un objetivo importante del programa de procedencia (se hace constar que dicho programa obtuvo la Mención hacia la Excelencia con una valoración de 88 sobre 100 en el informe de ANECA).

Se fomentará la co-supervisión de tesis en los casos en los que se justifique académicamente, como por ejemplo:

- co-dirección de tesis por pares (por ejemplo, de un director experimentado y un director novel)
- co-dirección de tesis interdisciplinares
- co-dirección con investigadores de otros centros Nacionales o Internacionales

Con el fin de fomentar la dirección de tesis doctorales se llevarán a cabo las siguientes actividades:

1. Al principio de cada curso académico el coordinador del programa organizará una reunión con los profesores senior y profesores noveles del programa para propiciar la codirección de tesis.
2. Se organizarán reuniones virtuales/no-presenciales con investigadores de otros centros que permitan afianzar puntos en común en temas de doctorado que se reflejen en convenios específicos para la dirección de tesis.
3. Antes del comienzo de cada curso académico se enviará información del programa a las instituciones colaboradoras para incentivar las co-direcciones de tesis.
4. Se organizarán periódicamente unas jornadas de presentación del programa de doctorado en otras universidades y centros de investigación, para buscar objetivos comunes doctorado que se reflejen en convenios específicos para la dirección de tesis.
5. Se solicitarán ayudas de viaje a la Universidad de Cantabria para permitir que investigadores de otras universidades y centros de investigación vengan a Cantabria a conocer el programa y así poder establecer convenios de colaboración.

En el programa de procedencia ya se ha implementado este tipo de actividades. Hay diversos casos de co-dirección en tesis por pares (15 tesis codirigidas en los últimos 5 años, sobre un total de 21 tesis presentadas) y hay tesis en desarrollo codirigidas con investigadores de otros centros (por ejemplo, Universitat Rovira i Virgili, Vienna University of Technology) que además aportan una colaboración interdisciplinar.

También se fomentará la presencia de expertos internacionales en las comisiones de seguimiento, informes previos y en los tribunales de tesis. Desde la Comisión Académica del programa de doctorado se fomentará que las tesis presentadas tengan la mención internacional, lo que implicará: a) la realización de al menos una estancia de 3 meses como mínimo de duración en un centro de investigación extranjero; b) que la tesis sea informada previamente por dos expertos doctores de instituciones de educación superior o de investigación no españolas; c) que al menos un miembro del tribunal evaluador de la tesis también pertenezca a alguna institución de educación superior o de investigación no españolas. Se marca como objetivo que el porcentaje de tesis que obtengan la mención internacional sea superior al 75% del total de tesis defendidas. Este porcentaje está basado en el historial previo de tesis que alcanzaron la mención europea/internacional en el programa de doctorado precedente.

La UC dispone de un Comité de Ética de la Investigación (CEIUC) entre cuyas misiones figura la emisión de informes, propuestas y recomendaciones para la UC sobre materias relacionadas con las implicaciones éticas de la investigación: <http://www.bioetica.unican.es/ceiuc/>. Asimismo, el CEIUC representa a la UC en los foros y organismos supranacionales e internacionales implicados en la ética de la investigación. El CEIUC está adscrito al Vicerrectorado de Investigación y Tránsito del Conocimiento, del que tiene dependencia orgánica pero independencia funcional.

En lo que respecta a las actividades propias del doctorado, el CEIUC ha elaborado el "Código de buenas prácticas de investigación científica" ([http://www.bioetica.unican.es/ceiuc/cbp\\_cg.pdf](http://www.bioetica.unican.es/ceiuc/cbp_cg.pdf)) a partir del cual la Escuela de Doctorado ha confeccionado una "Guía de Buenas Prácticas en la realización de Tesis Doctorales", informada favorablemente por el Comité de Dirección de la EDUC, que deberá servir de ayuda a doctorandos y a directores a conseguir el éxito en la realización de un proyecto de tesis.

A título de resumen, en el Código de Buenas Prácticas de la EDUC el apartado sobre "Principios de la actividad de formación del personal investigador" establece las obligaciones de directores y doctorandos:

#### OBLIGACIONES DEL DIRECTOR/ES O TUTOR/ES:

- a) Facilitar al investigador en formación los medios y el entorno científico adecuado.
- b) Garantizar que la investigación se lleva a cabo conforme a los términos y las condiciones definidos por la entidad que la financia y acordados con la UC.
- c) Informar sobre las normas de seguridad y prevención de riesgos laborales, instando a su cumplimiento.
- d) Inculcar en el investigador en formación el seguimiento del Código de Buenas Prácticas Científicas y que sea crítico a la hora de evaluar su trabajo.
- e) Realizar su trabajo de manera que constituya un ejemplo a seguir por el investigador en formación.
- f) Ser un experto en su disciplina para poder instruir y dirigir adecuadamente al personal investigador en formación.
- g) Promover la cooperación con otros equipos de investigación, centros de I+D+i y Agentes del Conocimiento para favorecer el intercambio de ideas entre investigadores, la investigación y la transferencia de conocimientos.
- h) Reconocer el trabajo del investigador en formación y ser riguroso y justo en la autoría de las publicaciones.

#### OBLIGACIONES DEL PERSONAL EN FORMACIÓN:

- a) Integrarse plenamente en el proyecto asignado para su formación.



- b) Seguir los consejos y recomendaciones del tutor e informarle de sus posibles iniciativas y de los avances de sus resultados.
- c) Participar en actividades científicas, foros de discusión, seminarios, etc. relacionadas con el desarrollo de su trabajo.
- d) Reconocer la contribución de su tutor/a en la difusión oral o escrita de sus resultados
- e) Respetar y valorar las labores de gestión, administración y tareas conexas a la actividad investigadora, así como hacer buen uso de los medios materiales e instalaciones de que dispone.

## 5.2 SEGUIMIENTO DEL DOCTORANDO

### 5.2.1. Composición de la Comisión Académica del Programa de Doctorado.

El Programa de Doctorado en Ingeniería Química, de la Energía y de Procesos dispondrá de una Comisión Académica con las características que establecen tanto el artículo 8.3 del RD 99/2011 como el Reglamento de Régimen Interno de la EDUC (según el texto modificado aprobado en Consejo de Gobierno de 28 de abril de 2021) en su Título III, Capítulo 3º (artículos 28 a 34).

Los miembros de la Comisión Académica serán doctores con experiencia investigadora reconocida, que hayan dirigido, al menos, una tesis doctoral y puedan justificar la posesión de al menos un período de actividad investigadora reconocido de acuerdo a las previsiones del Real Decreto 1086/1989, o méritos equivalentes en el caso de que no sea aplicable el citado criterio de evaluación. Podrán ser miembros de la Universidad de Cantabria o de Organismos Públicos de Investigación o de otras entidades e instituciones implicadas en la I+D+i tanto nacional como internacional.

La Comisión Académica del Programa estará compuesta por representantes de cada uno de los equipos de investigación del programa, de manera que el número de miembros de la comisión sea superior o igual a 5 e inferior o igual a 9, para ajustarse a lo establecido en el Reglamento de Régimen Interno de la Escuela de Doctorado de la Universidad de Cantabria. La Comisión Académica estará presidida por el Coordinador del Programa.

El Reglamento de Régimen Interno de la EDUC en su artículo 34 establece que las funciones de las Comisiones Académicas son las siguientes:

- a) La supervisión de las actividades de formación e investigación del programa de doctorado.
- b) La asignación de tutores/as a los doctorandos/as del programa de doctorado correspondiente y la modificación de los mismos, en cualquier momento del período de realización del doctorado, si concurren causas justificadas.
- c) La asignación de directores/as de tesis a los doctorandos/as del programa de doctorado correspondiente y la modificación de los mismos, en cualquier momento del período de realización del doctorado, si concurren causas justificadas.
- d) La regulación de actividades de interés para la formación de los doctorandos/as del programa de doctorado correspondiente, que se unirá a las que regule la Universidad de Cantabria a través de la EDUC.
- e) La evaluación con carácter anual, al menos, del Plan de investigación y el documento de actividades de los doctorandos del programa de doctorado correspondiente, así como de los informes de sus tutores/as y directores/as de tesis.
- f) La decisión sobre la continuidad, o no, en el programa de los doctorandos de ese programa de doctorado, que deberá ser motivada. En caso de evaluación negativa, en un plazo de seis meses deberá evaluarse de nuevo al doctorando/a, quien deberá presentar un nuevo plan de investigación. En caso de evaluación negativa, el doctorando/a causará baja definitiva en el programa.
- g) La evaluación de la idoneidad de las tesis doctorales presentadas por los doctorandos del programa correspondiente. También deberán evaluarse las actividades de formación llevadas a cabo por el doctorando/a. Será necesaria una evaluación positiva de éstas para proceder al acto de defensa de la Tesis Doctoral.
- h) La determinación de las circunstancias excepcionales que afecten a la no publicidad de determinados contenidos de la Tesis, según consta en el apartado 6 del Artículo 14 de RD 99/2011.
- i) Informar para que las Tesis presentadas por los doctorandos/as del programa de doctorado correspondiente puedan concurrir a la Mención Internacional.
- j) Informar para que las Tesis presentadas por los doctorandos/as del programa correspondiente puedan concurrir a la mención de Doctorado Industrial.
- k) La emisión de informes sobre las solicitudes de incorporación y baja de los investigadores/as como miembros del programa de doctorado, para elevarlas a la aprobación del Comité de Dirección.

### 5.2.2. Procedimiento utilizado por la correspondiente comisión académica para la asignación del tutor y director de tesis del doctorando.

Una vez admitido al programa de doctorado, la comisión académica responsable del mismo asignará a cada doctorando un tutor, doctor con acreditada experiencia investigadora, ligado a la EDUC, a quien corresponderá velar por la interacción del doctorando con la comisión académica.

La comisión académica, oído el doctorando, podrá modificar el nombramiento del tutor de un doctorando en cualquier momento del periodo de realización del doctorado, siempre que concurren razones justificadas.

En el plazo máximo de tres meses desde su matriculación, la comisión académica responsable del programa asignará a cada doctorando un director de tesis doctoral que podrá ser coincidente o no con el tutor previamente referido. Dicha asignación podrá recaer sobre cualquier doctor español o extranjero, con acreditada experiencia investigadora, con independencia de la universidad, centro o institución en que preste sus servicios.

La comisión académica, oído el doctorando, podrá modificar el nombramiento de director de tesis doctoral a un doctorando en cualquier momento del periodo de realización del doctorado, siempre que concurren razones justificadas.

Antes de la finalización del primer año el doctorando elaborará un Plan de investigación que incluirá al menos la metodología a utilizar y los objetivos a alcanzar, así como los medios y la planificación temporal para lograrlo. Dicho Plan se podrá mejorar y detallar a lo largo de su estancia en el programa y debe estar avalado por el tutor y el director de la tesis.

### 5.2.3. Procedimiento para el control del documento de actividades de cada doctorando y la certificación de sus datos.

**Generalidades del procedimiento:**



Todos las actividades formativas llevadas a cabo por cada doctorando del presente programa serán registradas por la EDUC en formato de CARPETA DIGITAL, el cual constituirá el documento de actividades del doctorando (DAD). En esta carpeta, el alumno deberá introducir, en formato Pdf, todos los documentos que acrediten su asistencia a cursos de metodología avanzada, talleres, seminarios científicos, conferencias, congresos, jornadas de doctorado, etc. La EDUC deberá tener el original o fotocopia compulsada de cada uno de estos documentos.

Además, la EDUC deberá incorporar a esta carpeta todas las calificaciones que reciba sobre los alumnos, por parte de los profesores responsables de las actividades formativas, transversales y específicas, del programa de doctorado. En relación a las estancias en centros de investigación extranjero, se tendrá en cuenta los informes realizados por los responsables del doctorando durante la estancia.

El seguimiento del doctorando se llevará a cabo de forma directa por el Director y el Tutor de la Tesis, a partir de la revisión mensual del DAD y de los encuentros presenciales con el doctorando.

Anualmente la comisión académica del programa evaluará el Plan de investigación y el documento de actividades junto con los informes que a tal efecto deberán emitir el tutor y el director. La evaluación positiva será requisito indispensable para continuar en el programa. En caso de evaluación negativa, que será debidamente motivada, el doctorando deberá ser de nuevo evaluado en el plazo de seis meses, a cuyo efecto elaborará un nuevo Plan de investigación. En el supuesto de producirse nueva evaluación negativa, el doctorando causará baja definitiva en el programa.

A requerimiento del alumno y con el VºBº del tutor o el director de tesis, la EDUC podrá certificar las actividades realizadas por el alumno en el transcurso del período predoctoral.

La Comisión Académica del Programa de Doctorado es el órgano responsable de la evaluación del progreso de la investigación y formación del doctorando, con lo cual la Comisión Académica del Programa de Doctorado en Ingeniería Química, de la Energía y de Procesos se ocupa de la evaluación anual del progreso del plan de investigación y del DAD de cada doctorando, para su seguimiento, plasmando los resultados en el acta de la Comisión.

Adicionalmente, la Comisión Académica del Programa de Doctorado acordó, en su reunión de 27 de abril de 2016, implantar la realización anual del Seminario de Doctorado, con el fin de promover la formación de los Doctorandos y difundir sus actividades de investigación. El Coordinador del Programa, por delegación de la Comisión Académica, convoca la celebración del Seminario, que se lleva a cabo en sesión pública durante los meses de junio-julio de cada año. El Seminario, abierto al público, tiene lugar en las instalaciones de la ETSIYT y se estructura en las siguientes 3 sesiones de asistencia recomendada para todos los Doctorandos del Programa:

- Sesión 1: Presentaciones de doctorandos de tercer año y posteriores.

- Sesión 2: Presentaciones de doctorandos de segundo año.

- Sesión 3: Presentaciones de doctorandos de primer año.

Cada doctorando dispondrá de un tiempo máximo de 10 minutos para presentar, en la sesión que le corresponda, el planteamiento, desarrollo y resultados principales de las actividades realizadas en el último año, valorándose:

1) claridad en la presentación

2) dominio y conocimiento del tema en base a las respuestas ofrecidas

3) difusión de los resultados

La presentación de cada doctorando es evaluada por un panel constituido por todos los Profesores participantes en el programa de doctorado. Las presentaciones permiten hacer una evaluación progresiva por parte de la Comisión del cumplimiento de objetivos fijados en el Plan de Investigación de cada doctorando. Posteriormente, el Coordinador proporciona a cada doctorando un informe en el que se refleja su participación en el Seminario, que los doctorandos incorporarán a su DAD. La CAPD tendrá en cuenta los informes a efectos del seguimiento anual de los doctorandos.

#### Formas académicas y docentes específicas del procedimiento:

En relación a este apartado, este programa de doctorado en Ingeniería Química, de la Energía y de Procesos se ajusta a lo indicado en el artículo 11 del RD 99/2011. A continuación se hace una descripción detallada de principios, modos y protocolos de verificación de competencias y de evaluación.

Protocolo 1. Evaluación y verificación de competencias: principios básicos (tomados directamente del RD 99/2011)

1. Antes de la finalización del primer año el doctorando elaborará un Plan de investigación que incluirá al menos la metodología a utilizar y los objetivos a alcanzar, así como los medios y la planificación temporal para lograrlo. Dicho Plan se podrá mejorar y detallar a lo largo de su estancia en el programa y debe estar avalado por el tutor y el director.

2. Anualmente la Comisión Académica del programa evaluará el Plan de investigación y el documento de actividades junto con los informes que a tal efecto deberán emitir el tutor y el director.

3. La evaluación positiva será requisito indispensable para continuar en el programa.

4. En caso de evaluación negativa, que será debidamente motivada, el doctorando deberá ser de nuevo evaluado en el plazo de seis meses, a cuyo efecto elaborará un nuevo Plan de investigación. En el supuesto de producirse nueva evaluación negativa, el doctorando causará baja definitiva en el programa.

5. (Control de la realización de la tesis en el tiempo proyectado). La evaluación contemplará también si la Planificación de investigación está cumpliendo el calendario y los plazos académicos obligatorios.

Protocolo 2. Revisión y reclamación sobre la evaluación

En relación con el protocolo anterior, un alumno podrá elevar reclamación ante el director de la EDUC, exponiendo las razones de la misma. El director de la EDUC resolverá conforme a lo previsto en su reglamentación pudiendo recabar los informes técnicos que considere necesarios.

Protocolo 3. Dedicación.

La evaluación y verificación de competencias se aplica en las mismas condiciones a alumnos con dedicación completa o parcial. Un alumno podrá hacer solicitud motivada de cambio de dedicación, lo que le podrá ser concedido por la Comisión Académica tras el análisis de las circunstancias y motivos expuestos. Ello tendrá efectos sobre su régimen de permanencia pero no sobre cualquier otro aspecto académico u objetivo de su investigación. En cualquier caso, nunca se concederá una dedicación parcial sin el consentimiento del director de la tesis.



#### 5.2.4. Previsión de las estancias de los doctorandos en otros centros de formación nacionales e internacionales, co-tutelas y menciones internacionales.

En términos generales, se potenciará la formación del estudiante en otros centros de investigación y la participación de expertos externos en el proceso de revisión del plan de investigación y resultados alcanzados.

Los grupos de investigación que participan en el programa de doctorado promueven activamente la realización de estancias en el extranjero por parte de los doctorandos que les permitan alcanzar la Mención de Doctorado Internacional. En el anterior Programa de Doctorado en "Ingeniería Química y de Procesos", que se impartió desde 2009 hasta 2014, antecedente del programa actual, se presentaron 46 tesis doctorales, de las cuales 37 fueron con Mención de Doctorado Europeo o Mención Internacional (80%). En el Programa actual, de las 24 leídas desde la implantación del Programa hasta final de 2020 que no fueran con mención industrial, 1 implicó estancias internacionales al ser en cotutela internacional y 19 de ellas lograron la mención internacional (83,3%), lo que pone en evidencia la alta internacionalización del programa de doctorado. Los doctorandos del Programa han tenido la posibilidad de realizar estancias en centros de reconocido prestigio internacional y con investigadores relevantes en su área, como se puede comprobar a continuación en el listado de investigadores que han supervisado estancias de investigación llevadas a cabo por doctorandos en el marco del programa de doctorado en el periodo de 5 años 2016-2020, lo que se pretende seguir fomentando:

Juan Manuel Peralta Hernández	Universidad de Guanajuato, México
Chung Tae-Sung	Department of Chemical and Biomolecular Engineering, National University of Singapore
Dominique Courcot, Frédéric Ledoux	Université du Littoral Côte d'Opale, Dunquerque, Francia
Edward P. Furlani	Department of Chemical and Biological Engineering, State University of New York at Buffalo
Ian Vázquez Rowe	Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú
Carlos Sánchez-Sánchez	Université Pierre et Marie Curie, Laboratoire Interfaces et Systèmes Electrochimies (LISE), Paris, Francia
Maria Grazia de Angelis	Universidad de Bolonia, Italia
Nicole Pamme	University of Hull, Reino Unido
Gianluca Li Puma	Department of Chemical Engineering, Loughborough University, Reino Unido
Guido Mul	University of Twente, Países Bajos
Andreas Limbeck	Institute of Chemical Technologies and Analytics, Technical University of Wien, Viena, Austria
Adi Wolfson	Green Processes Center, Shamoon College of Engineering, Be'er Sheva, Israel
Timothy Strathmann	Colorado School of Mines, Golden, Colorado, USA
Lorenz T. Biegler	Department of Chemical Engineering, Carnegie Mellon University, Pittsburgh, USA
Hua (Cathy) Ye	Institute of Biomedical Engineering, Department of Engineering Science, University of Oxford, Reino Unido
Carmen Rangel	Laboratório Nacional de Energia e Geologia (LNEG), Lisboa, Portugal
James W. Levis	North Carolina State University, North Carolina, USA
Esteban Quijada Maldonado	Departamento de Ingeniería Química, Universidad de Santiago de Chile, Chile
Kristopher McNeill	Institute of Biogeochemistry and Pollutants Dynamics, Department of Environmental Systems Science (ETH), Zürich, Suiza
Adélio M.M. Mendes	Department of Chemical Engineering, University of Porto, Oporto, Portugal
Chris Oostenbrink	Institute of Molecular Modeling and Simulation of the University of Natural Resources and Life Sciences, Vienna, Austria
Aiduan Borrión	Department of Civil, Environmental and Geomatic Engineering, University College London (UCL), Reino Unido
Fengqi You	Process-Energy-Environmental Systems Engineering, Cornell University, USA
Izumi Kumakiri	Department of Sustainable Environmental Engineering, Yamaguchi University, Japan
Heidi Heinrichs	Institut für Energie- und Klimaforschung (Instituto de Investigaciones Energéticas y Climáticas) IEK-3: Electrochemical Process Engineering, Jülich, Alemania
Rainer Haag	Institute of Chemistry and Biochemistry, Freie Universität Berlin, Berlín, Alemania
Mikhail Zamkov	Department of Physics and Astronomy, Bowling Green State University, Estados Unidos

La previsión para los próximos años es seguir manteniendo el alto grado de internacionalización del Programa de Doctorado, fomentando que los doctorandos realicen estancias de investigación en centros de reconocido prestigio internacional, así como fomentando la participación de expertos internacionales tanto en la emisión de informes previos a la presentación de las tesis doctorales como en los tribunales de defensa y evaluación de tesis. Se pretende también mantener la participación de profesores extranjeros en el programa y la realización de tesis en cotutela internacional, aspirando en los próximos años a realizar al menos una nueva tesis en cotutela internacional en una nueva colaboración con una institución que se una a los convenios ya existentes.

Como ya se ha indicado en el apartado 5.1.2, está previsto que un elevado porcentaje de las tesis doctorales se desarrollen por co-tutelas de profesores del programa, sobre todo en aquellas de enfoque multidisciplinar, donde cada tutor/director puede aportar su experiencia en el área específica de su especialidad. Las co-tutelas están previstas en el artículo 39 del Reglamento de Régimen Interno de la Escuela de Doctorado. Estas co-tutelas no se dan sólo en el ámbito de la Universidad de Cantabria, sino que en el programa hay casos de co-tutelas con profesores de otras universidades e instituciones tanto nacionales como internacionales, como puede comprobarse en la información del apartado 6.1.

### 5.3 NORMATIVA PARA LA PRESENTACIÓN Y LECTURA DE TESIS DOCTORALES

Las normas relativas a la presentación y lectura de la Tesis Doctoral se encuentran detalladas en la "Normativa de Gestión Académica de los Estudios de Doctorado regulados por el Real Decreto 99/2011" de la Universidad de Cantabria:

<https://web.unican.es/estudiantesuc/normativa-academica/normativa-estudios-de-doctorado>



De acuerdo con la versión de esta normativa aprobada en Consejo de Gobierno de la UC de 26 de junio de 2020, las normas relativas a la presentación y lectura de la Tesis Doctoral son las siguientes:

#### **Autorización del depósito**

Finalizada la elaboración de la Tesis, el Doctorando solicitará en la secretaría de la Escuela de Doctorado la iniciación del proceso de revisión de la misma. Para ello, enviará a la Escuela de Doctorado la versión electrónica definitiva de la Tesis, protegida, junto con el informe del Tutor y Director. En la solicitud deberá indicarse si se opta a la Mención de Doctorado Internacional, a la Mención de Doctorado Industrial, o si es en Régimen de Cotutela Internacional.

La dirección de la Escuela de Doctorado remitirá la Tesis a la Comisión Académica del Programa de Doctorado correspondiente. La comisión decidirá, en el plazo máximo de siete días hábiles desde la recepción de la misma, si:

- 1) Autoriza su depósito.
- 2) Solicita informes externos, en cuyo caso la decisión sobre la autorización del depósito podrá demorarse hasta un plazo máximo de quince días hábiles. Caso de concurrir esta circunstancia, la comisión deberá comunicar al Doctorando, al Tutor y al Director su decisión de solicitar evaluación externa.
- 3) No autoriza el depósito.

La Comisión Académica del Programa de Doctorado deberá elaborar un documento con los criterios de aprobación, que deberá ser público y de fácil acceso para los Doctorandos.

La autorización por la Comisión Académica del Programa de Doctorado del depósito de la Tesis deberá incluir:

- 1) Una propuesta de Tribunal.
- 2) Informe, en su caso, sobre la solicitud de optar a la mención de Doctorado Internacional.
- 3) Informe, en su caso, sobre la solicitud de optar a la mención de Doctorado Industrial.

En el supuesto de no autorización del depósito de la Tesis, el Doctorando podrá presentar reclamación ante la Comisión de Doctorado, que finalmente decidirá.

#### **Depósito de la Tesis**

Autorizado por la Comisión Académica del Programa el depósito de la Tesis, ésta remitirá a la Escuela de Doctorado la documentación indicada en el apartado anterior.

El Doctorando, previamente al depósito, deberá solicitar en la Escuela de Doctorado el correspondiente documento de control en el que se certifique que cumple los requisitos establecidos para su presentación. Este documento, junto con un ejemplar de la Tesis, será enviado por el Doctorando a la Oficina de Registro de la UC, documentación que se remitirá a la Escuela de Doctorado, donde quedará en depósito para su examen.

El depósito durará quince días naturales, contados a partir del día siguiente al envío a la Oficina de Registro. Durante el periodo de depósito, cualquier doctor podrá examinar la Tesis y, en su caso, dirigir por escrito a la dirección de la Escuela de Doctorado las consideraciones que estime oportunas. A estos efectos, la dirección de la Escuela de Doctorado comunicará a los Departamentos e Institutos de Investigación de la UC y de las entidades participantes en la Escuela de Doctorado el periodo de consulta pública.

Finalizado el periodo de depósito, si no se hubiera recibido ninguna alegación, la Dirección de la Escuela de Doctorado autorizará la defensa de la Tesis. En caso contrario, la Comisión de Doctorado, a la vista de los escritos recibidos, decidirá si autoriza la defensa de la Tesis o si, por el contrario, procede retirarla. En los supuestos de no autorización de la defensa pública de la Tesis, la Comisión de Doctorado deberá comunicar por escrito al Doctorando, al Director, al Tutor y a la Comisión Académica del Programa de Doctorado, las razones de su decisión. El Doctorando dispondrá de quince días naturales para responder a las alegaciones, sobre cuya base la Comisión de Doctorado, previo informe de la Comisión Académica del Programa de Doctorado, podrá autorizar o denegar definitivamente la defensa pública de la Tesis, comunicándose al Doctorando, al Director y al Tutor.

En los casos de titulaciones conjuntas o convenios específicos de cotutela, la autorización y depósito de la Tesis se realizará de acuerdo a lo que se estipule en el convenio correspondiente.

#### **Propuesta y aprobación del Tribunal de la Tesis Doctoral**

La propuesta de Tribunal, remitida por la Comisión Académica del Programa de Doctorado, se elaborará de acuerdo con los siguientes criterios:

- 1) Se propondrá un Tribunal compuesto por seis miembros expertos en la materia, tres titulares y tres suplentes, todos con el grado de Doctor, con experiencia investigadora acreditada. Se entenderá acreditada esa experiencia en los doctores que pertenezcan a los cuerpos de Catedrático de Universidad, Catedrático de Escuela Universitaria, Titular de Universidad, Profesor Contratado Doctor o estén habilitados para el acceso a dichos cuerpos. Igualmente se consideran con experiencia investigadora acreditada los Profesores de Investigación, Investigadores Científicos y los Científicos Titulares del Consejo Superior de Investigaciones Científicas. En los demás casos, la Dirección de la Escuela de Doctorado podrá estimar experiencia investigadora suficiente previo análisis del curriculum del doctor, que deberá adjuntarse a la propuesta. En la propuesta se procurará lograr un equilibrio entre hombres y mujeres.
- 2) La Comisión de Doctorado aprobará, en su caso, la propuesta de Tribunal.
- 3) Los profesores pertenecientes a los Cuerpos Docentes Universitarios podrán formar parte de los Tribunales de Tesis Doctorales, aunque se hallasen en cualquiera de las modalidades de la situación de excedencia o jubilados.
- 4) El Director de la Tesis no podrá formar parte del Tribunal, salvo en los casos de las que fueren presentadas en el marco de acuerdos bilaterales de cotutela con universidades extranjeras que así lo tengan previsto. Tampoco podrá formar parte del Tribunal el Tutor del Doctorando.



5) De los tres miembros del Tribunal que finalmente actúen, dos serán externos a la Universidad de Cantabria y a las instituciones colaboradoras en el Programa de Doctorado. En el caso de que alguno de los miembros se encuentre en situación de excedencia o jubilado se considerará, a estos efectos, la institución de la que procede.

6) De entre los miembros titulares del Tribunal propuestos por la Comisión Académica del Programa de Doctorado, se nombrará como presidente al de mayor rango académico, antigüedad y edad. El secretario será el miembro que pertenezca a la Universidad de Cantabria, salvo que no lo hubiera o coincida en el cargo de presidente, en cuyo caso será nombrado secretario el titular que posea el menor rango, independientemente de su procedencia.

La dirección de la Escuela de Doctorado remitirá a los miembros del Tribunal un ejemplar en formato electrónico de la Tesis, con un mínimo de quince días naturales de antelación a su defensa pública. Asimismo, enviará por medios electrónicos una relación de las actividades del Doctorando recogidas en el DAD y los informes del Director y del Tutor.

#### Defensa y evaluación de la Tesis Doctoral

El acto de defensa de la Tesis será convocado por el presidente y comunicado por el secretario al Tribunal con una antelación mínima de quince días naturales a su celebración. La secretaría de la Escuela de Doctorado se encargará de dar la mayor publicidad posible al acto de defensa de la Tesis.

Previamente a la lectura de la Tesis el Doctorando deberá proceder al abono de la tasa correspondiente, mediante impreso que le será facilitado en la Escuela de Doctorado.

La Dirección de la Escuela de Doctorado enviará con la debida anticipación al secretario del Tribunal los documentos que deberán ser cumplimentados en el acto de lectura de la Tesis.

El acto de defensa de la Tesis tendrá lugar en sesión pública durante el período lectivo del calendario académico, quedando por lo tanto excluido a estos efectos el mes de agosto, así como los períodos no lectivos de Navidad y Semana Santa, y consistirá en la exposición, por parte del Doctorando, de la labor realizada, la metodología, el contenido y las conclusiones, con una especial mención a sus aportaciones originales.

En caso de que alguno de los titulares del Tribunal no pueda asistir al acto de defensa, podrá ser sustituido por su suplente. El secretario del Tribunal deberá remitir a la dirección de la Escuela de Doctorado el escrito en el que el miembro del Tribunal justifica la imposibilidad de asistencia, así como el nombre del miembro suplente que lo sustituye.

Para la válida constitución del Tribunal encargado de juzgar la Tesis Doctoral y a efectos de la celebración del acto de lectura, deliberaciones y calificación, se estará a lo dispuesto para los órganos colegiados en la Ley de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común.

Constituido el Tribunal, el presidente del mismo abrirá la sesión de defensa ofreciendo al Doctorando un tiempo oportuno para la exposición de las problemáticas, metodologías y conclusiones de la Tesis. Finalizada la exposición, los miembros del Tribunal formularán al Doctorando cuantas cuestiones estimen oportunas. Los doctores presentes en el acto público podrán formular cuestiones en el momento y forma que señale el presidente del Tribunal.

Finalizada la defensa y discusión de la Tesis, cada miembro del Tribunal formulará por escrito una valoración sobre ella, así como sobre las actividades de formación realizadas por el Doctorando. La valoración de las actividades formativas no dará lugar a una puntuación cuantitativa, pero sí constituirá un instrumento de evaluación cualitativa que complementará la evaluación de la Tesis.

El Tribunal emitirá un informe y la calificación global concedida a la Tesis en términos de "No apto", "Aprobado", "Notable" y "Sobresaliente". Cada miembro del Tribunal podrá proponer la mención de "cum laude", que se dará si la calificación global es "Sobresaliente" y se emite en tal sentido el voto secreto positivo por unanimidad.

El escrutinio de los votos se realizará en sesión diferente de la correspondiente a la defensa de la Tesis en la Escuela de Doctorado, una vez cumplimentada y entregada la documentación en esta por el secretario del Tribunal. La dirección de la Escuela de Doctorado realizará dicho escrutinio en un plazo máximo de tres días hábiles, lo hará público y lo comunicará al Doctorando, Director, Tutor y a la Comisión Académica del Programa de Doctorado.

#### Tesis defendidas por videoconferencia

En circunstancias debidamente justificadas y siempre que se disponga de los medios tecnológicos adecuados, la Tesis podrá ser defendida por videoconferencia, bien con todas las personas implicadas (Tribunal y Doctorando) o con alguna de ellas. Ello habrá de ser propuesto a la EDUC por la Comisión Académica del Programa de Doctorado.

La defensa se realizará de acuerdo con el protocolo establecido por la Dirección de la Escuela de Doctorado. El secretario del Tribunal o, si este no perteneciera a la UC, el miembro del Tribunal de esta institución se responsabilizará de tramitar la documentación y de hacerla llegar a la Escuela de Doctorado.

Las personas que actúen por videoconferencia deberán poseer firma electrónica certificada. En el caso excepcional de que no se dispusiera de ella, se firmará manualmente la documentación y se enviará al responsable de tramitarla mediante un correo electrónico institucional en el que se manifestará expresamente la conformidad con los acuerdos adoptados.

El protocolo establecido para la defensa de la Tesis por videoconferencia deberá contener el procedimiento para la publicidad del acto, la constitución del Tribunal, la defensa y evaluación, y la votación de la mención *¿cum laude¿* y de la propuesta de Premio Extraordinario.

## 6. RECURSOS HUMANOS

6.1 LÍNEAS Y EQUIPOS DE INVESTIGACIÓN	
Líneas de investigación:	
NÚMERO	LÍNEA DE INVESTIGACIÓN
01	Desarrollo de Procesos e indicadores para la descarbonización sostenible.



02	Tecnología de membranas.
03	Caracterización y Control de la calidad del aire.
04	Corrosión en Equipos e Instalaciones.
05	Análisis de Ciclo de Vida. Alimentos.
06	Nuevos materiales eficientes para utilización en fotocatalisis y en separación: membranas funcionalizadas.
07	Tecnologías de membranas en la protección de recursos naturales y recuperación de energía: Generación de hidrógeno, Obtención de biocombustibles, Desalación de agua y remediación de aguas tratadas.
08	Integración de sistemas de separación y reacción en micro-escala. Aplicación en Biomedicina (micro-dispositivos) y a la obtención de energía eléctrica a partir de fuentes renovables.
09	Aplicaciones medioambientales de la tecnología electroquímica. Tratamiento de contaminantes prioritarios en agua.
10	Membranas y líquidos iónicos para separación de gases. Aplicación a recuperación de gases de refrigeración, Recuperación de hidrógeno y gas de síntesis.
11	Aplicaciones medioambientales de la tecnología de electro-membranas. Aprovechamiento de corrientes residuales. Recuperación de materia y energía.
12	Nanoconjugados poliméricos para nuevas estrategias terapéuticas e ingeniería tisular.

**Equipos de investigación:**

Ver documento SICedu en anexos. Apartado 6.1.

**Descripción de los equipos de investigación y profesores, detallando la internacionalización del programa:**

En el Programa de Doctorado en Ingeniería Química, de la Energía y de Procesos participan los siguientes 3 equipos de investigación.

En cada equipo se detallan los investigadores, las líneas de investigación y los proyectos de investigación más representativos del equipo en el periodo de 5 años 2016-2020. La información completa y actualizada sobre todos los proyectos, publicaciones y tesis de los profesores de cada equipo de investigación puede encontrarse en el "Portal del Personal Investigador de la Universidad de Cantabria" (<https://web.unican.es/portal-investigador>), introduciendo los apellidos del profesor en el campo de búsqueda.

**6.1.2.1. EQUIPO 1: Ingeniería de Procesos y de la Energía**

**Integrantes del equipo de investigación:**

Nombre y apellidos	Categoría académica	Institución a la que pertenece	Nº sexenios	Año concesión. ultimo sexenio	Tesis dirigidas últimos 5 años vencidos (2016-2020)
José Angel Irabien Gullías	CU	Universidad de Cantabria	6+ 1 transf.	2021+Transf.	9 (1+8x0,5)
Aurora Garea Vázquez	CU	Universidad de Cantabria	4	2016	1 (1x0,5)
Ignacio Fernández Olmo	CU	Universidad de Cantabria	4+ 1 transf.	2017	4 (3+1x0,5)
Rubén Aldaco García	PTU	Universidad de Cantabria	3+ 1 transf.	2020	2 (2x0,5)
María Victoria Biezma Moraleda	CU	Universidad de Cantabria	4	2016	2 (2x0,5)
Clara Casado Coterillo	PTU	Universidad de Cantabria	2	2016	1 (1x0,5)
Manuel Alvarez Guerra	PTU	Universidad de Cantabria	2	2018	2 (2x0,5)
Antonio Domínguez Ramos	Profesor Contratado Dr	Universidad de Cantabria	2	2018	3 (3x0,5)
Jonathan Albo Sánchez	Programa Ramón y Cajal	Universidad de Cantabria	---	---	1 (1x0,5)



Esther Santos Santamaría	Profesora Asociada	Universidad de Cantabria	----	----	1 (1x0,5)
María Margallo Blanco	Profesora Contratada Doctora	Universidad de Cantabria	----	----	1 (1x0,5)
Marta Rumayor Villamil	Profesora Ayudante Doctora	Universidad de Cantabria	----	----	----
Guillermo Díaz Sainz	Profesor Ayudante	Universidad de Cantabria	----	----	----

**Bajas respecto a la memoria inicial:**

Luis Ignacio Eguiluz Morán

Julián Díaz Ortíz

**Altas respecto a la memoria inicial:**

Esther Santos Santamaría (incorporación al PD aprobada por CAPD 27 abril 2016)

María Margallo Blanco (incorporación al PD aprobada por CAPD 21 nov 2016)

Marta Rumayor Villamil (incorporación al PD aprobada por CAPD 26 feb 2021)

Guillermo Díaz Sainz (incorporación al PD aprobada por CAPD 8 oct 2021)

**Colaboraciones de profesores como personal externo:**

- Paul Linhardt, Vienna University of Technology, Austria. Colaboración desde 2017.

- Miguel Santibañez Margüello, Universidad de Cantabria, Dpto Enfermería, Global Health. Colaboración desde 2018.

- Pere Fullana i Palmer, Escuela Superior de Comercio Internacional, Universitat Pompeu Fabra (ESCI-UPF). Colaboración desde 2018.

- Alba Bala Gala, Escuela Superior de Comercio Internacional, Universitat Pompeu Fabra (ESCI-UPF). Colaboración desde 2018.

**LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN QUE DESARROLLA EL EQUIPO 1**

**Línea 1:** *Desarrollo de Procesos e indicadores para la descarbonización sostenible.*

A. Irabien, M. Alvarez-Guerra, A. Domínguez-Ramos, J. Albo, G. Díaz-Sainz, M. Rumayor, E. Santos

**Línea 2:** *Tecnología de membranas.*

A. Garea, C. Casado

**Línea 3:** *Caracterización y Control de la calidad del aire.*

I. Fernandez-Olmo

**Línea 4:** *Corrosión en Equipos e Instalaciones.*

M.V. Biezma

**Línea 5:** *Análisis de Ciclo de Vida. Alimentos*

R. Aldaco, M. Margallo

**REFERENCIA COMPLETA DE UN PROYECTO DE INVESTIGACIÓN ACTIVO Y COMPETITIVO DEL EQUIPO 1**

Título del proyecto: Energía Renovable a Productos: Prueba de Concepto y Análisis de Sostenibilidad

Referencia: PID2020-112845RB-I00

Entidad financiadora: Agencia Estatal de Investigación AEI/FEDER

Investigador responsable: Angel Irabien Gullías

Número de investigadores participantes: 5

Duración, desde: 01/01/2021-31/12/2023

Financiación: 217.800 euros

**6.1.2.2. EQUIPO 2: Procesos Avanzados de Separación**

**Integrantes del equipo de investigación:**



Nombre y apellidos	Categoría académica	Institución a la que pertenece	Nº sexenios	Año concesión. último sexenio	Tesis dirigidas últimos 5 años vencidos (2016-2020)
Inmaculada Ortiz Uribe	CU	Universidad de Cantabria	6 (invest) + 1 (transf)	2018	13 (13x0,5)
Eugenio Daniel Gorri Cirella	CU	Universidad de Cantabria	4	2020	3 (1+2x0,5)
María Fresno San Román San Emeterio	PTU	Universidad de Cantabria	3	2015	4 (4x0,5)
María José Rivero Martínez	PTU	Universidad de Cantabria	3	2019	3 (3x0,5)
Eugenio Bringas Elizalde	PTU	Universidad de Cantabria	2	2016	2 (2x0,5)
Alfredo Ortiz Sainz de Aja	PTU	Universidad de Cantabria	2 (invest) + 1 (transf)	2018	6 (6x0,5)
Marcos Fallanza Torices	Profesor Contratado Doctor	Universidad de Cantabria	----	----	1 (1x0,5)
Lucía Gómez Coma	Profesora Ayudante Doctora	Universidad de Cantabria	----	----	----

**Altas respecto a la memoria inicial:**

Marcos Fallanza Torices (incorporación al PD aprobada por CAPD 26 sep 2016)

Lucía Gómez Coma (incorporación al PD aprobada por CAPD 29 nov 2019)

**Colaboraciones de profesores como personal externo:**

- Rodrigo Azevedo Dos Reis, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. Colaboración en periodo 2017- 2018.
- José Salvador Ochoa Torres, Empresa BSH Electrodomésticos España. Colaboración en periodo 2015-2020.
- Adham Norkobilov, Tashkent Chemical Technological Institute, Uzbekistán Colaboración desde 2020.

**LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN QUE DESARROLLA EL EQUIPO 2**

**Línea 6:** *Nuevos materiales eficientes para utilización en fotocatalisis y en separación: membranas funcionalizadas.*

M. Fallanza, A. Ortiz, M.J. Rivero, M.F. San Román, D. Gorri, I. Ortiz

**Línea 7:** *Tecnologías de membranas en la protección de recursos naturales y recuperación de energía: Generación de hidrógeno, Obtención de bio-combustibles, Desalación de agua y remediación de aguas tratadas.*

L. Gómez, A. Ortiz, M. Fallanza, D. Gorri, I. Ortiz

**Línea 8:** *Integración de sistemas de separación y reacción en micro-escala. Aplicación en Biomedicina (micro-dispositivos) y a la obtención de energía eléctrica a partir de fuentes renovables.*

E. Bringas, M. Fallanza, L. Gómez, I. Ortiz

**REFERENCIA COMPLETA DE UN PROYECTO DE INVESTIGACIÓN ACTIVO Y COMPETITIVO DEL EQUIPO 2**

Título del proyecto: LIFE-3E: Environment - Energy - Economy  
Entidad financiadora: European Commission, convocatoria LIFE  
Participantes: Universidad de Cantabria, Medio Ambiente, Agua, Residuos y Energía - MARE, Technische Universität Darmstadt, Centro de Investigación del Medio Ambiente ¿ CIMA, APRIA Systems S.L.  
Investigador responsable UC partner: Inmaculada Ortiz Uribe  
Número de investigadores participantes (UC): 7  
Duración, desde: 01/10/2020 hasta 30/09/2024  
Presupuesto UC: 498.623 euros (subvención: 224.380 euros)



**6.1.2.3. EQUIPO 3: Tecnologías Ambientales e Ingeniería biomédica**

**Integrantes del equipo de investigación:**

Nombre y apellidos	Categoría académica	Institución a la que pertenece	Nº sexenios	Año concesión. ultimo sexenio	Tesis dirigidas últimos 5 años (2016-2020)
Ana María Urtiaga Mendía	CU	Universidad de Cantabria	5+1 transf	2016	6 (6x0,5)
Raquel Ibáñez Mendizabal	CU	Universidad de Cantabria	4+ 1 transf	2018	3 (3x0,5)
Nazely Diban-Ibrahim Gómez	Profesor Contratado Doctor	Universidad de Cantabria	2	2019	3 (3x0,5)
Gabriel Zarca Lago	Profesor Ayudante Doctor	Universidad de Cantabria	----	----	----
Fernando Pardo Pardo	Investigador Juan de la Cierva	Universidad de Cantabria	----	----	----

**Bajas respecto a la memoria inicial:**

Verónica García Pérez

**Altas respecto a la memoria inicial:**

**Gabriel Zarca Lago** (incorporación al PD aprobada por CAPD 23 julio 2019)

**Fernando Pardo Pardo** (incorporación al PD aprobada por CAPD 27 julio 2021)

**Colaboraciones de profesores como personal externo:**

- Maria Del Rosario Benavente Castro, Instituto de Ciencia y Tecnología de Polímeros, CSIC. Colaboración en periodo 2014-2018.

- José Antonio Otero Hermida, Universidad de Cantabria, jubilado. Colaboración en periodo 2017-2019.

**LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN QUE DESARROLLA EL EQUIPO 3**

**Línea 9:** *Aplicaciones medioambientales de la tecnología electroquímica. Tratamiento de contaminantes prioritarios en agua.*

A.M. Urtiaga, N. Diban

**Línea 10:** *Membranas y líquidos iónicos para separación de gases. Aplicación a recuperación de gases de refrigeración, Recuperación de hidrógeno y gas de síntesis.*

G. Zarca, F. Pardo, A.M. Urtiaga

**Línea 11:** *Aplicaciones medioambientales de la tecnología de electro-membranas. Aprovechamiento de corrientes residuales. Recuperación de materia y energía.*

R. Ibañez.

**Línea 12:** *Nanoconjugados poliméricos para nuevas estrategias terapéuticas e ingeniería tisular*

N. Diban, A. Urtiaga

**REFERENCIA COMPLETA DE UN PROYECTO DE INVESTIGACIÓN ACTIVO Y COMPETITIVO DEL EQUIPO 3**

Título: Funcionalización de membranas como elemento clave en el desarrollo de procesos avanzados de separación

Referencia: PID2019-105827RB-I00/ AEI / 10.13039/501100011033

Entidad financiadora: Agencia Estatal de Investigación AEI/FEDER

Investigador responsable: Ana María Urtiaga Mendía, Nazely Diban Gómez

Número de investigadores participantes: 3

Duración: 01/06/2020 hasta 31/05/2023

Financiación: 285.560,00 euros

**6.1.3. Relación de las 25 contribuciones científicas más significativas de los últimos 5 años\* de los profesores del programa.**



De acuerdo a la base de datos Scopus, en el periodo de 5 años 2017-2021, los equipos de investigación participantes en el programa presentan las siguientes publicaciones:

Equipo 1: 188 artículos  
Equipo 2: 136 artículos  
Equipo 3: 77 artículos

A continuación se incluye una relación de las 25 contribuciones más relevantes, intentando distribuir las entre los 3 equipos del PD, tomando como criterio aquellas que, perteneciendo principalmente al primer cuartil de su categoría, cuentan con mayor número de citas.

1. (Equipo 1: Ingeniería de Procesos y de la Energía)

Título del artículo: Copper-based metal-organic porous materials for CO<sub>2</sub> electrocatalytic reduction to alcohols.  
Autores: Albo, J., Vallejo, D., Beobide, G., Castillo, O., Castaño, P., Irabien, A.  
Nombre de la revista: ChemSusChem  
Volumen: 10  
Páginas: 1100-1109  
Año de publicación: 2017  
DOI: 10.1002/cssc.201600693  
ISSN: 18645631  
¿Revista incluida en JCR?: Sí  
Índice de impacto: 7.411 (año 2017)  
Área y categoría de la revista: Chemistry, Multidisciplinary  
Posición relativa de la revista: Q1 (24/171)  
Nº citas recibidas: 181

2. (Equipo 1: Ingeniería de Procesos y de la Energía)

Título del artículo: Sn nanoparticles on gas diffusion electrodes: Synthesis, characterization and use for continuous CO<sub>2</sub> electroreduction to formate.  
Autores: Del Castillo, A., Alvarez-Guerra, M., Solla-Gullón, J., Sáez, A., Montiel, V., Irabien, A.  
Nombre de la revista: Journal of CO<sub>2</sub> Utilization  
Volumen: 18  
Páginas: 222-228  
Año de publicación: 2017  
DOI: 10.1016/j.jcou.2017.01.021  
ISSN: 22129820  
¿Revista incluida en JCR?: Sí  
Índice de impacto: 5.503 (año 2017)  
Área y categoría de la revista: Engineering, Chemical  
Posición relativa de la revista: Q1 (11/137)  
Nº citas recibidas: 100

3. (Equipo 1: Ingeniería de Procesos y de la Energía)

Título del artículo: Food waste management during the COVID-19 outbreak: a holistic climate, economic and nutritional approach.  
Autores: Aldaco, R., Hoehn, D., Laso, J., Margallo, M., Ruiz-Salmón, J., Cristóbal, J., Kahhat, R., Villanueva-Rey, P., Bala, A., Battle-Bayer, L., Fullana-Palmer, P., Irabien, A., Vazquez-Rowe, I.  
Nombre de la revista: Science of the Total Environment  
Volumen: 742  
Páginas: art. no. 140524  
Año de publicación: 2020  
DOI: 10.1016/j.scitotenv.2020.140524  
ISSN: 00489697  
¿Revista incluida en JCR?: Sí  
Índice de impacto: 7.963 (año 2020)  
Área y categoría de la revista: Environmental Sciences  
Posición relativa de la revista: Q1 (25/274)  
Nº citas recibidas: 99

4. (Equipo 1: Ingeniería de Procesos y de la Energía)

Título del artículo: Methanol electrosynthesis from CO<sub>2</sub> at Cu<sub>2</sub>O/ZnO prompted by pyridine-based aqueous solutions.  
Autores: Albo, J., Beobide, G., Castaño, P., Irabien, A.  
Nombre de la revista: Journal of CO<sub>2</sub> Utilization  
Volumen: 18  
Páginas: 164-172  
Año de publicación: 2017  
DOI: 10.1016/j.jcou.2017.02.003  
ISSN: 22129820  
¿Revista incluida en JCR?: Sí  
Índice de impacto: 5.503 (año 2017)  
Área y categoría de la revista: Engineering, Chemical  
Posición relativa de la revista: Q1 (11/137)  
Nº citas recibidas: 83

5. (Equipo 1: Ingeniería de Procesos y de la Energía)

Título del artículo: On the estimation of potential food waste reduction to support sustainable production and consumption policies  
Autores: García-Herrero, I., Hoehn, D., Margallo, M., Laso, J., Bala, A., Battle-Bayer, L., Fullana, P., Vazquez-Rowe, I., Gonzalez, M.J., Durá, M.J., Sarabia, C., Abajas, R., Amo-Setién, F.J., Quiñones, A., Irabien, A., Aldaco, R.  
Nombre de la revista: Food Policy



Volumen: 80  
Páginas: 24-38  
Año de publicación: 2018  
DOI: 10.1016/j.foodpol.2018.08.007  
ISSN: 03069192  
¿Revista incluida en JCR?: Sí  
Índice de impacto: 3.788 (año 2018)  
Área y categoría de la revista: Food Science & Technology  
Posición relativa de la revista: Q1 (21/135)  
Nº citas recibidas: 69

6. (Equipo 1: Ingeniería de Procesos y de la Energía)  
Título del artículo: From linear to circular integrated waste management systems: a review of methodological approaches  
Autores: Cobo, S., Dominguez-Ramos, A., Irabien, A.  
Nombre de la revista: Resources, Conservation and Recycling  
Volumen: 135  
Páginas: 279-295  
Año de publicación: 2018  
DOI: 10.1016/j.resconrec.2017.08.003  
ISSN: 19475438  
¿Revista incluida en JCR?: Sí  
Índice de impacto: 7.044 (año 2018)  
Área y categoría de la revista: Engineering, Environmental  
Posición relativa de la revista: Q1 (6/52)  
Nº citas recibidas: 67

7. (Equipo 1: Ingeniería de Procesos y de la Energía)  
Título del artículo: Cu/Bi metal-organic framework-based systems for an enhanced electrochemical transformation of CO2 to alcohols.  
Autores: Albo, J., Perfecto-Irigaray, M., Beobide, G., Irabien, A.  
Nombre de la revista: Journal of CO2 Utilization  
Volumen: 33  
Páginas: 157-165  
Año de publicación: 2019  
DOI: 10.1016/j.jcou.2019.05.025  
ISSN: 22129820  
¿Revista incluida en JCR?: Sí  
Índice de impacto: 5.993 (año 2019)  
Área y categoría de la revista: Engineering, Chemical  
Posición relativa de la revista: Q1 (14/143)  
Nº citas recibidas: 64

8. (Equipo 1: Ingeniería de Procesos y de la Energía)  
Título del artículo: Enhancing waste management strategies in Latin America under a holistic environmental assessment perspective: A review for policy support  
Autores: Margallo, M., Ziegler-Rodriguez, K., Vázquez-Rowe, I., Aldaco, R., Irabien, A., Kahhat, R.  
Nombre de la revista: Science of the Total Environment  
Volumen: 689  
Páginas: 1255-1275  
Año de publicación: 2019  
DOI: 10.1016/j.scitotenv.2019.06.393  
ISSN: 00489697  
¿Revista incluida en JCR?: Sí  
Índice de impacto: 6.551 (año 2019)  
Área y categoría de la revista: Environmental Sciences  
Posición relativa de la revista: Q1 (22/265)  
Nº citas recibidas: 56

9. (Equipo 1: Ingeniería de Procesos y de la Energía)  
Título del artículo: Metal(loid) bioaccessibility and inhalation risk assessment: A comparison between an urban and an industrial area  
Autores: Hernández-Pellón, A., Nischkauer, W., Limbeck, A., Fernández-Olmo, I.  
Nombre de la revista: Environmental Research  
Volumen: 165  
Páginas: 140-149  
Año de publicación: 2018  
DOI: 10.1016/j.envres.2018.04.014  
ISSN: 00139351  
¿Revista incluida en JCR?: Sí  
Índice de impacto: 5,026 (año 2018)  
Área y categoría de la revista: Environmental Sciences  
Posición relativa de la revista: Q1 (33/251)  
Nº citas recibidas: 40

10. (Equipo 2: Procesos Avanzados de Separación)  
Título del artículo: State-of-the-art and perspectives of the catalytic and electrocatalytic reduction of aqueous nitrates.  
Autores: Martínez, J., Ortiz, A., Ortiz, I.  
Nombre de la revista: Applied Catalysis B: Environmental  
Volumen: 207  
Páginas: 42-59  
Año de publicación: 2017  
DOI: 10.1016/j.apcatb.2017.02.016  
ISSN: 09263373



¿Revista incluida en JCR?: Sí  
Índice de impacto: 11.698  
Área y categoría de la revista: Engineering, Chemical  
Posición relativa de la revista: Q1 (3/137)  
Nº citas recibidas: 172

11. (Equipo 2: Procesos Avanzados de Separación)  
Título del artículo: Review and perspectives on the use of magnetic nanophotocatalysts (MNPCs) in water treatment  
Autores: Gómez-Pastora, J., Dominguez, S., Bringas, E., Rivero, M.J., Ortiz, I., Dionysiou, D.D.  
Nombre de la revista: Chemical Engineering Journal  
Volumen: 310  
Páginas: 407-427  
Año de publicación: 2017  
DOI: 10.1016/j.cej.2016.04.140  
ISSN: 13858947  
¿Revista incluida en JCR?: Sí  
Índice de impacto: 6.735  
Área y categoría de la revista: Engineering, Chemical  
Posición relativa de la revista: Q1 (7/137)  
Nº citas recibidas: 170

12. (Equipo 2: Procesos Avanzados de Separación)  
Título del artículo: Fabrication, tuning and optimization of poly (acrilonitrile) nanofiltration membranes for effective nickel and chromium removal from electroplating wastewater  
Autores: Hosseini, S.S., Nazif, A., Alaei Shahmirzadi, M.A., Ortiz, I.  
Nombre de la revista: Separation and Purification Technology  
Volumen: 187  
Páginas: 46-59  
Año de publicación: 2017  
DOI: 10.1016/j.seppur.2017.06.018  
ISSN: 13835866  
¿Revista incluida en JCR?: Sí  
Índice de impacto: 3.927 (año 2017)  
Área y categoría de la revista: Engineering, Chemical  
Posición relativa de la revista: Q1 (22/137)  
Nº citas recibidas: 60

13. (Equipo 2: Procesos Avanzados de Separación)  
Título del artículo: Role of reactive oxygen species on the activity of noble metal doped TiO<sub>2</sub> photocatalysts  
Autores: Ribao, P., Corredor, J., Rivero, M.J., Ortiz, I.  
Nombre de la revista: Journal of Hazardous Materials  
Volumen: 372  
Páginas: 45-51  
Año de publicación: 2019  
DOI: 10.1016/j.jhazmat.2018.05.026  
ISSN: 03043894  
¿Revista incluida en JCR?: Sí  
Índice de impacto: 9.038 (año 2019)  
Área y categoría de la revista: Engineering, Environmental  
Posición relativa de la revista: Q1 (4/53)  
Nº citas recibidas: 56

14. (Equipo 2: Procesos Avanzados de Separación)  
Título del artículo: Analysis of separators for magnetic beads recovery: From large systems to multifunctional microdevices  
Autores: Gómez-Pastora, J., Xue, X., Karampelas, I.H., Bringas, E., Furlani, E.P., Ortiz, I.  
Nombre de la revista: Separation and Purification Technology  
Volumen: 172  
Páginas: 16-31.  
Año de publicación: 2017  
DOI: 10.1016/j.seppur.2016.07.050  
ISSN: 13835866  
¿Revista incluida en JCR?: Sí  
Índice de impacto: 3.927 (año 2017)  
Área y categoría de la revista: Engineering, Chemical  
Posición relativa de la revista: Q1 (22/137)  
Nº citas recibidas: 46

15. (Equipo 2: Procesos Avanzados de Separación)  
Título del artículo: Performance of electrochemical oxidation and photocatalysis in terms of kinetics and energy consumption. New insights into the p-cresol degradation  
Autores: Escudero, C.J., Iglesias, O., Dominguez, S., Rivero, M.J., Ortiz, I.  
Nombre de la revista: Journal of Environmental Management  
Volumen: 195  
Páginas: 117-124.  
Año de publicación: 2017  
DOI: 10.1016/j.jenvman.2016.04.049  
ISSN: 03014797  
¿Revista incluida en JCR?: Sí  
Índice de impacto: 4.005 (año 2017)  
Área y categoría de la revista: Environmental Sciences  
Posición relativa de la revista: Q1 (48/242)



Nº citas recibidas: 39

16. (Equipo 2: Procesos Avanzados de Separación)  
Título del artículo: On-chip polyelectrolyte coating onto magnetic droplets - towards continuous flow assembly of drug delivery capsules.  
Autores: Alorabi, A.Q., Tarn, M.D., Gómez-Pastora, J., Bringas, E., Ortiz, I., Paunov, V.N., Pamme, N.  
Nombre de la revista: Lab on a Chip  
Volumen: 17  
Páginas: 3785-3795  
Año de publicación: 2017  
DOI: 10.1039/c7lc00918f  
ISSN: 14730197  
¿Revista incluida en JCR?: Sí  
Índice de impacto: 5.995 (año 2017)  
Área y categoría de la revista: Chemistry, multidisciplinary  
Posición relativa de la revista: Q1 (32/171)  
Nº citas recibidas: 32

17. (Equipo 2: Procesos Avanzados de Separación)  
Título del artículo: PSA purification of waste hydrogen from ammonia plants to fuel cell grade  
Autores: Yáñez, M., Relvas, F., Ortiz, A., Gorri, D., Mendes, A., Ortiz, I.  
Nombre de la revista: Separation and Purification Technology  
Volumen: 240  
Páginas: art. no. 116334.  
Año de publicación: 2020  
DOI: 10.1016/j.seppur.2019.116334  
ISSN: 13835866  
¿Revista incluida en JCR?: Sí  
Índice de impacto: 7.312 (año 2020)  
Área y categoría de la revista: Engineering, Chemical  
Posición relativa de la revista: Q1 (16/143)  
Nº citas recibidas: 29

18. (Equipo 2: Procesos Avanzados de Separación)  
Título del artículo: Contribution of upcycling surplus hydrogen to design a sustainable supply chain: The case study of Northern Spain  
Autores: Yáñez, M., Ortiz, A., Brunaud, B., Grossmann, I.E., Ortiz, I.  
Nombre de la revista: Applied Energy  
Volumen: 231  
Páginas: 777-787.  
Año de publicación: 2018  
DOI: 10.1016/j.apenergy.2018.09.047  
ISSN: 03062619  
¿Revista incluida en JCR?: Sí  
Índice de impacto: 8.426 (año 2018)  
Área y categoría de la revista: Engineering, Chemical  
Posición relativa de la revista: Q1 (5/138)  
Nº citas recibidas: 25

19. (Equipo 3: Tecnologías Ambientales e Ingeniería biomédica)  
Título del artículo: Electrochemical treatment of perfluorooctanoic acid and perfluorooctane sulfonate: Insights into mechanisms and application to groundwater treatment  
Autores: Schaefer, C.E., Andaya, C., Burant, A., Condee, C.W., Urtiaga, A., Strathmann, T.J., Higgins, C.P.  
Nombre de la revista: Chemical Engineering Journal  
Volumen: 317  
Páginas: 424-432.  
Año de publicación: 2017  
DOI: 10.1016/j.cej.2017.02.107  
ISSN: 13858947  
¿Revista incluida en JCR?: Sí  
Índice de impacto: 6.735 (año 2017)  
Área y categoría de la revista: Engineering, Chemical  
Posición relativa de la revista: Q1 (7/137)  
Nº citas recibidas: 103

20. (Equipo 3: Tecnologías Ambientales e Ingeniería biomédica)  
Título del artículo: Photocatalytic degradation and mineralization of perfluorooctanoic acid (PFOA) using a composite TiO<sub>2</sub>/rGO catalyst.  
Autores: Gomez-Ruiz, B., Ribao, P., Diban, N., Rivero, M.J., Ortiz, I., Urtiaga, A.  
Nombre de la revista: Journal of Hazardous Materials  
Volumen: 344  
Páginas: 950-957  
Año de publicación: 2018  
DOI: 10.1016/j.jhazmat.2017.11.048  
ISSN: 03043894  
¿Revista incluida en JCR?: Sí  
Índice de impacto: 7.650 (año 2018)  
Área y categoría de la revista: Area: Engineering, Environmental  
Posición relativa de la revista: Q1 (4/52)  
Nº citas recibidas: 89

21. (Equipo 3: Tecnologías Ambientales e Ingeniería biomédica)  
Título del artículo: Efficient electrochemical degradation of poly- and



perfluoroalkyl substances (PFASs) from the effluents of an industrial wastewater treatment plant

Autores: Gomez-Ruiz, B., Gómez-Lavín, S., Diban, N., Boiteux, V., Colin, A., Dauchy, X., Urriaga, A.

Nombre de la revista: Chemical Engineering Journal

Volumen: 322

Páginas: 196-204.

Año de publicación: 2017

DOI: 10.1016/j.cej.2017.04.040

ISSN: 13858947

¿Revista incluida en JCR?: Sí

Índice de impacto: 6.735 (año 2017)

Área y categoría de la revista: Engineering, Chemical

Posición relativa de la revista: Q1 (7/137)

Nº citas recibidas: 83

22. (Equipo 3: Tecnologías Ambientales e Ingeniería biomédica)

Título del artículo: Efficient treatment of perfluorohexanoic acid by nanofiltration followed by electrochemical degradation of the NF concentrate.

Autores: Soriano, Á., Gorri, D., Urriaga, A.

Nombre de la revista: Water Research

Volumen: 112

Páginas: 147-156

Año de publicación: 2017

DOI: 10.1016/j.watres.2017.01.043

ISSN: 00431354

¿Revista incluida en JCR?: Sí

Índice de impacto: 7.051 (año 2017)

Área y categoría de la revista: Engineering, Environmental

Posición relativa de la revista: Q1 (2/50)

Nº citas recibidas: 79

23. (Equipo 3: Tecnologías Ambientales e Ingeniería biomédica)

Título del artículo: Perfluorinated alkyl substances (PFASs) in northern Spain municipal solid waste landfill leachates.

Autores: Fuertes, I., Gómez-Lavín, S., Elizalde, M.P., Urriaga, A.

Nombre de la revista: Chemosphere

Volumen: 168

Páginas: 399-407

Año de publicación: 2017

DOI: 10.1016/j.chemosphere.2016.10.072

ISSN: 00456535

¿Revista incluida en JCR?: Sí

Índice de impacto: 4.427 (año 2017)

Área y categoría de la revista: Environmental Sciences

Posición relativa de la revista: Q1 (35/242)

Nº citas recibidas: 57

24. (Equipo 3: Tecnologías Ambientales e Ingeniería biomédica)

Título del artículo: Valorization of desalination brines by electrodialysis with bipolar membranes using nanocomposite anion exchange membranes.

Autores: Fernandez-Gonzalez, C., Dominguez-Ramos, A., Ibañez, R., Chen, Y., Irabien, A.

Nombre de la revista: Desalination

Volumen: 406

Páginas: 16-24

Año de publicación: 2017

DOI: 10.1016/j.desal.2016.07.033

ISSN: 00119164

¿Revista incluida en JCR?: Sí

Índice de impacto: 6.603 (año 2017)

Área y categoría de la revista: Engineering, Chemical

Posición relativa de la revista: Q1 (8/137)

Nº citas recibidas: 39

25. (Equipo 3: Tecnologías Ambientales e Ingeniería biomédica)

Título del artículo: Facile fabrication of poly( $\epsilon$ -caprolactone)/graphene oxide membranes for bioreactors in tissue engineering.

Autores: Diban, N., Sánchez-González, S., Lázaro-Díez, M., Ramos-Vivas, J., Urriaga, A.

Nombre de la revista: Journal of Membrane Science

Volumen: 540

Páginas: 219-228

Año de publicación: 2017

DOI: 10.1016/j.memsci.2017.06.052

ISSN: 03767388

¿Revista incluida en JCR?: Sí

Índice de impacto: 6.578 (año 2017)

Área y categoría de la revista: Engineering, Chemical

Posición relativa de la revista: Q1 (9/137)

Nº citas recibidas: 22

#### 6.1.4. Relación de las 10 Tesis Doctorales más significativas dirigidas por profesores participantes en el programa en los últimos 5 años y de la publicación más relevante derivada de cada una de ellas

Se referencian a continuación una muestra de 10 tesis doctorales dirigidas por el personal investigador del programa en los últimos 5 años (2017-2021), incluyendo el título de las tesis, nombre y apellidos del doctorando, director/es, fecha de su defensa, calificación, siendo todas ellas defen-



didadas en la Universidad de Cantabria. Además, para cada tesis se incluye la referencia completa de 1 contribución científica, junto con los correspondientes datos requeridos sobre su repercusión objetiva.

Se han escogido Tesis con Premio Extraordinario de Doctorado y/o Mención de Doctorado Internacional, todas ellas desarrolladas en el marco del Programa de Doctorado precedente, Doctorado en Ingeniería Química y de Procesos (UC), y en el actual Programa de Doctorado en Ingeniería Química, de la Energía y de Procesos (UC):

**Tesis nº 1**

Título: Nuevas membranas nanocomposite para una desalación sostenible.  
 Doctoranda: Carolina Fernández González  
 Directores: Raquel Ibáñez Mendizábal y Antonio Domínguez Ramos  
 Fecha y calificación: 30/julio/2017, Sobresaliente Cum Laude  
 Menciones: Tesis con Mención de Doctorado Internacional. Premio Extraordinario de Doctorado.  
 Premio ¿AQUIQÁN Tesis Doctoral 2018¿ otorgado por la Asociación de Química e Ingeniería Química de Cantabria (AQUIQÁN).  
 Estancia internacional: 7 meses (4+3) en Georgia Institute of Technology, USA; 2 meses en University of Sydney, Australia.

Publicación más relevante derivada de esta Tesis:  
 Fernandez-Gonzalez, C., Dominguez-Ramos, A., Ibañez, R., Irabien, A. (2015) Sustainability assessment of electrodialysis powered by photovoltaic solar energy for freshwater production **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, 47, art. no. 4173, pp. 604-615.  
 Cited 23 times.  
 ISSN: 13640321  
 Índice de impacto: 6,798  
 Area: Energy & Fuels  
 Posición de la revista en el área: 1º cuartil (5/92)

**Tesis nº 2**

Título: Avances y retos en la eliminación fotocatalítica de contaminantes emergentes  
 Doctorando: Sara Domínguez Suárez  
 Directoras: Inmaculada Ortiz Uribe y María José Rivero Martínez  
 Fecha y calificación: 21/diciembre/2017, Sobresaliente Cum Laude  
 Menciones: Tesis con Mención de Doctorado Internacional. Premio Extraordinario de Doctorado.  
 Estancia internacional: Dpt. Chemical Eng. Loughborough University, Reino Unido (19/02-05/05/2017); University Of Cincinnati, EE.UU (23/03-20/07/2017).

Publicación más relevante derivada de esta Tesis:  
 Dominguez, S., Ribao, P., Rivero, M.J., Ortiz, I. (2017) Influence of radiation and TiO2 concentration on the hydroxyl radicals generation in a photocatalytic LED reactor. Application to dodecylbenzenesulfonate degradation. **Applied Catalysis B: Environmental**, 178, pp. 165-169.  
 Cited 28 times.  
 ISSN: 09263373  
 Índice de impacto: 8,328  
 Area: Chemical Engineering  
 Posición de la revista en el área: 1º cuartil (3/135)

**Tesis nº 3**

Título: Del pensamiento de ciclo de vida a la eco-innovación: nexos de ideas para la gestión ambiental de la industria cántabra de la anchoa  
 Doctorando: Jara Laso Cortabitarte  
 Directores: Rubén Aldaco García y María Margallo Blanco  
 Fecha y calificación: 25/abril/2018, Sobresaliente Cum Laude  
 Menciones: Tesis con Mención de Doctorado Internacional. Premio Extraordinario de Doctorado.  
 Estancia internacional: Pontificia Universidad Católica del Perú, Perú (12/03-01/07/2016).

Publicación más relevante derivada de esta Tesis:  
 Laso, J., García-Herrero, I., Margallo, M., Vázquez-Rowe, I., Fullana, P., Bala, A., Gazulla, C., Irabien, Á., Aldaco, R. (2018) Finding an economic and environmental balance in value chains based on circular economy thinking: An eco-efficiency methodology applied to the fish canning industry. **Resources, Conservation and Recycling**, 133, pp. 428-437.  
 Cited 12 times.  
 ISSN: 09213449  
 Índice de impacto: 7,044  
 Area: Environmental Engineering  
 Posición de la revista en el área: 1º cuartil (6/52)

**Tesis nº 4**

Título: Preparación y caracterización de membranas planas y de fibras huecas para la separación de CO2  
 Doctorando: Ana Fernández Barquín  
 Directores: Clara Casado Coterillo y José Ángel Irabien Gullías  
 Fecha y calificación: 27/abril/2018, Sobresaliente Cum Laude  
 Menciones: Tesis con Mención de Doctorado Internacional  
 Estancia internacional: Universidad de Bolonia, Italia (12/01-11/04/2017).

Publicación más relevante derivada de esta Tesis:  
 Fernández-Barquín, A., Casado-Coterillo, C., Palomino, M., Valencia, S., Irabien, A. (2016) Permselectivity improvement in membranes for CO2/N2 separation. **Separation and Purification Technology**, 157, pp. 102-111.  
 Cited 21 times.  
 ISSN: 13835866  
 Índice de impacto: 3,359  
 Area: Chemical Engineering  
 Posición de la revista en el área: 1º cuartil (21/135)

**Tesis nº 5**

Título: Diseño de dispositivos lab-on-a-chip para separaciones magnetofórficas  
 Doctorando: Jenifer Gómez Pastora  
 Directores: Eugenio Bringas Elizalde e Inmaculada Ortiz Uribe  
 Fecha y calificación: 20/julio/2018, Sobresaliente Cum Laude  
 Menciones: Tesis con Mención de Doctorado Internacional. Premio Extraordinario de Doctorado.



<p>Estancia internacional: State University of New York at Buffalo, EE.UU. (26/01-27/03/2015; 08/04-01/07/2016); University of Hull, Reino Unido (20/02-11/05/2017).</p>
<p>Publicación más relevante derivada de esta Tesis: Gómez-Pastora, J., González-Fernández, C., Fallanza, M., Bríngas, E., Ortiz, I. (2018) Flow patterns and mass transfer performance of miscible liquid-liquid flows in various microchannels: Numerical and experimental studies. <b>Chemical Engineering Journal</b>, 344, pp. 487-497. Cited 8 times. ISSN: 13858947 Índice de impacto: 8,355 Área: Chemical Engineering Posición de la revista en el área: 1º cuartil (6/138)</p>
<p><b>Tesis nº 6</b></p>
<p>Título: Tecnologías electroquímicas y fotoquímicas avanzadas para el tratamiento de sustancias poli- y perfluoroalquílicas (PFASs) en agua Doctorando: Beatriz Gómez Ruiz Directores: Nazely Diban-Ibrahim Gómez y Ana María Urutiaga Mendía Fecha y calificación: 28/enero/2019, Sobresaliente Cum Laude Menciones: Tesis con Mención de Doctorado Internacional. Estancia internacional: Colorado School of Mines, Golden, Colorado, EE.UU. (05/06-19/09/2017).</p>
<p>Publicación más relevante derivada de esta Tesis: Gomez-Ruiz, B., Gómez-Lavín, S., Diban, N., Boiteux, V., Colin, A., Dauchy, X., Urutiaga, A. (2017) Efficient electrochemical degradation of poly- and perfluoroalkyl substances (PFASs) from the effluents of an industrial wastewater treatment plant. <b>Chemical Engineering Journal</b>, 322, pp. 196-204. Cited 83 times. ISSN: 13858947 Índice de impacto: 6,735 Área: Chemical Engineering Posición de la revista en el área: 1º cuartil (7/137)</p>
<p><b>Tesis nº 7</b></p>
<p>Título: Concentración en aire urbano y depósito de manganeso y caracterización físico-química de partículas que lo contienen Doctorando: Ana María Hernández Pellón Director: Ignacio Fernández Olmo Fecha y calificación: 9/abril/2019, Sobresaliente Cum Laude Menciones: Tesis con Mención de Doctorado Internacional. Premio Extraordinario de Doctorado. Estancia internacional: Institute of Chemical Technologies and Analytics, Technical University of Wien, Viena, Austria (01/04-01/07/2017).</p>
<p>Publicación más relevante derivada de esta Tesis: Hernández-Pellón, A., Nischkauer, W., Limbeck, A., Fernández-Olmo, I. (2018) Metal(loid) bioaccessibility and inhalation risk assessment: A comparison between an urban and an industrial area. <b>Environmental Research</b>, 165, pp. 140-149. Cited 40 times. ISSN: 0013-9351 Índice de impacto: 5,026 Área: Environmental Sciences Posición de la revista en el área: 1º cuartil (33/251)</p>
<p><b>Tesis nº 8</b></p>
<p>Título: Integración de procesos basada en preconcentración con membranas y oxidación electroquímica de sustancias poli- y perfluoroalquílicas en tratamiento de aguas industriales Doctorando: Álvaro Soriano Portilla Directores: E. Daniel Gorri Cirella y Ana María Urutiaga Mendía Fecha y calificación: 25/noviembre/2019, Sobresaliente Cum Laude Menciones: Tesis con Mención de Doctorado Internacional Estancia internacional: Carnegie Mellon University, EE.UU. (07/07-07/10/2018).</p>
<p>Publicación más relevante derivada de esta Tesis: Soriano, Á., Gorri, D., Biegler, L.T., Urutiaga, A. (2019) An optimization model for the treatment of perfluorocarboxylic acids considering membrane preconcentration and BDD electrooxidation. <b>Water Research</b>, 164, art. no. 114954. ISSN: 00456535 Índice de impacto: 7,913 Área: Environmental Engineering Posición de la revista en el área: 1º cuartil (3/52)</p>
<p><b>Tesis nº 9</b></p>
<p>Título: Optimización del ciclo de vida para el diseño sostenible de sistemas circulares de gestión de residuos municipales Doctoranda: Selene Cobo Gutiérrez Directores: Angel Irabien Gullías y Antonio Domínguez Ramos Fecha y calificación: 20/diciembre/2019, Sobresaliente Cum Laude Menciones: Tesis con Mención de Doctorado Internacional Estancia internacional: North Carolina State University, EE.UU. (01/04- 30/06/2018). Cornell University, EE.UU. (15/05- 15/08/2019)</p>
<p>Publicación más relevante derivada de esta Tesis: Cobo, S.; Domínguez-Ramos, A.; Irabien, A. (2018) Minimization of resource consumption and carbon footprint of a circular organic waste valorization system. <b>ACS Sustainable Chemistry &amp; Engineering</b>, 6, 3493-3501. ISSN: 21680485 Índice de impacto: 6,970 Área: Chemical Engineering Posición de la revista en el área: 1º cuartil (9/138)</p>
<p><b>Tesis nº 10</b></p>
<p>Título: Utilización de CO2 por vía electroquímica: desarrollo de un proceso en continuo para la obtención de formiato con alta eficiencia Doctorando: Guillermo Díaz Sainz</p>



Directores: Manuel Álvarez Guerra y José Ángel Irabien Guliás  
 Fecha y calificación: 31/mayo/2021, Sobresaliente Cum Laude  
 Menciones: Tesis con Mención de Doctorado Internacional.  
 Estancia internacional: Department of Chemical Engineering, University of Porto, Oporto, Portugal (13/07-23/08/2020; 14/01-07/03/2021).

Publicación más relevante derivada de esta Tesis:  
 Díaz-Sainz, G., Álvarez-Guerra, M., Ávila-Bolívar, B., Solla-Gullón, J., Montiel, V., Irabien, A. (2021) Improving trade-offs in the figures of merit of gas-phase single-pass continuous CO<sub>2</sub> electrocatalytic reduction to formate. **Chemical Engineering Journal**, 405, art. no. 126965.  
 Cited 19 times.  
 ISSN: 13858947  
 Índice de impacto: 13,273  
 Área: Chemical Engineering  
 Posición de la revista en el área: 1º cuartil (4/143)

Todos los datos de sus tesis están disponibles en el repositorio institucional de la Universidad de Cantabria, UCrea:

<https://repositorio.unican.es/xmlui/>

## 6.2 MECANISMOS DE CÓMPUTO DE LA LABOR DE TUTORIZACIÓN Y DIRECCIÓN DE TESIS

### Mecanismos de cómputo de la labor de tutorización y dirección de tesis:

De acuerdo con el Procedimiento de Valoración de la Actividad Docente del Profesorado, aprobado por el Consejo de Gobierno de la UC en su reunión ordinaria del día 19 de julio de 2019, el reconocimiento de créditos docentes para la función de tutorización y dirección de tesis doctorales en los programas de doctorado de la UC es el siguiente:

1. Al tutor del doctorando se le reconocerán 5 horas presenciales (0,5 créditos UC) al año durante tres años. En caso de doctorandos a tiempo parcial se reconocerán 3 horas al año durante cinco años. En el caso de que se conceda al alumno una prórroga, se le computará un año más. Si el profesor tutela a varios doctorandos, se le reconocerá un máximo de 1 crédito por año.
2. Al director de la tesis doctoral se le reconocerán 5 horas de actividad docente (0,5 créditos UC) al año durante tres años. En el caso de que se conceda al alumno una prórroga, se le computará un año más. En caso de doctorandos a tiempo parcial se reconocerán 3 horas al año durante cinco años. Una vez defendida la tesis se reconocerán 30 horas (3 créditos UC) de actividad docente durante cada uno de los dos cursos académicos siguientes a la fecha de lectura. En caso de codirecciones se repartirán dichas valoraciones, a partes iguales, entre el número de directores, salvo que éstos propongan otra fórmula de reparto.

## 7. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

### Descripción de los medios materiales y servicios disponibles:

# Laboratorios de investigación.

La formación de alumnos del programa de doctorado va ligada a la participación en la actividad y uso de las infraestructuras de investigación de las que están dotadas los grupos de I+D. Actualmente los grupos de investigación que participan de este programa disponen de 12 laboratorios de investigación que suman un total de 540 m<sup>2</sup>. Los grupos disponen de diversos equipos y sofisticado instrumental analítico, entre el cual se puede mencionar:

- Unidades escala de laboratorio de varias tecnologías de membranas, ultrafiltración, ósmosis inversa, pervaporación, extracción no dispersiva, etc.
- Unidad de membranas escala planta piloto provista de distintos módulos de ultrafiltración.
- Unidad de membranas de ósmosis inversa escala planta piloto.
- Unidad de membranas para separaciones bajo gradiente eléctrico, ED y EDBM.
- Unidad de electro-oxidación solar fotovoltaica (ESOF) a escala de laboratorio.
- Unidad móvil de membranas escala planta piloto para la realización in situ de estudios de eliminación de compuestos metálicos de efluentes líquidos.
- Unidad móvil de membranas escala planta piloto para la realización in situ de estudios de deshidratación de corrientes orgánicas.
- Unidad móvil de electrooxidación con electrodo BDD para realización de ensayos in-situ de tratamiento de lixiviados, residuos industriales y aguas contaminadas.
- Unidad móvil de oxidación Fenton escala piloto para la realización in situ de estudios de tratamiento de efluentes industriales contaminados con materia orgánica refractaria.
- Instalaciones para la separación de mezclas gaseosas utilizando diversos tipos de membranas (membranas poliméricas, membranas cerámicas, membranas líquidas de transporte facilitado, etc.).
- Unidad a escala laboratorio para el estudio de eliminación de compuestos orgánicos recalcitrantes mediante oxidación avanzada mediante diversas técnicas como oxidación Fenton, oxidación electroquímica, foto-oxidación utilizando LEDs, etc.
- Equipamiento a escalas laboratorio y planta piloto para captación de gases ácidos.
- Equipos de cromatografía de gases dotados con diferentes detectores, ionización de llama, captura de electrones y masas.
- Cromatógrafos de gases con detector de espectrometría de masas de alta resolución (GC-HRMS)
- Cromatografía iónica para la medida de aniones en disoluciones acuosas.
- Cromatógrafo de líquidos de alta resolución (HPLC) con detectores de haz de diodos (DAD) y fluorescencia (FD)
- Cromatógrafo de líquidos (HPLC) con detectores de haz de diodos (DAD) y de espectrometría de masas.
- Equipos de cromatografía de líquidos de alta resolución dotados con diferentes detectores, UV con diodo array, conductividad e índice de refracción para la determinación de compuestos orgánicos en disolución y distribución de pesos moleculares de polímeros.
- Espectrofotómetros de absorción UV/visible y disponibilidad de métodos específicos para la determinación de DQO, agua oxigenada, cromo (III), etc. Vicerrectorado de Ordenación Académica
- Equipos de absorción atómica dotados con cámara de grafito y generador de hidruros para la medida de metales hasta el nivel de ppb.
- Espectrofotómetro de emisión atómica mediante plasma de acoplamiento inducido (matrices acuosas y orgánicas) para determinación de metales en disolución.
- Porosímetro de mercurio para determinación de volumen de poros y densidades de sólidos.
- Equipo para determinación de punto de inflamación.
- Analizador de carbono orgánico total (TOC) en muestras sólidas y líquidas.
- Analizador elemental para la determinación de carbono, nitrógeno, hidrógeno, azufre y oxígeno en muestras sólidas y líquidas
- Analizador microlumbimétrico para la determinación de AOX, EOX y cloro en aceites y grasas.
- Equipo para la realización de ensayos de bioluminiscencia.
- Equipo de termogravimetría provisto de horno de alta temperatura (<1500°C).
- Equipo de difracción laser para determinación de distribución de tamaños de partículas sólidas.
- Equipo BET para determinación de superficie específica y distribución de tamaños de poros.
- Unidades estándar de lixiviación para ensayos de caracterización de residuos.



El Departamento de Ingenierías Química y Biomolecular de la Universidad de Cantabria, al cual pertenecen los grupos de investigación que participan de este Programa de Doctorado, dispone actualmente de la siguiente infraestructura para la realización de actividades en el programa de posgrado:

# Sala de reuniones del Departamento. La sala de reuniones del departamento es un espacio de usos múltiples, entre los cuales se puede citar:

- Reuniones de la Comisión Académica.
- Seminarios específicos del programa de doctorado.
- Reuniones por videoconferencia.
- Presentaciones derivadas de estancias en centros de investigación, congresos, etc.

# Aula de posgrado

Se cuenta con un aula EEES dotada de ordenadores y proyector para 20 personas. Los ordenadores cuentan con conexión a Red y software específico como: Aspen Engineering Suite, GaBi Software Product Sustainability y GAMS (General Algebraic Modeling System).

Los grupos de investigación que participan de este Programa de Doctorado están localizados en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación (ETSIIyT). Esta Escuela cuenta con los medios:

# Biblioteca para alumnos y profesores: Integrada dentro de la red de bibliotecas de la Universidad de Cantabria cuenta con todos los servicios de la BUC para la docencia. Se cuenta con acceso a las principales bases de datos de interés en Ingeniería Química, como Web of Knowledge (Thomson Reuters) y Scopus (Elsevier)

# Salón de Actos y Sala de Grados Espacios para conferencias, presentaciones, cursos, etc. Cuentan con el equipamiento para este tipo de eventos.

# Servicio de reprografía.

La Escuela de Doctorado dispone de aulas para la impartición de las clases y seminarios del bloque de Formación Transversal. Con respecto a la enseñanza no presencial, la Universidad pone a disposición de profesores y alumnos el Aula Virtual (<https://aulavirtual.unican.es/>) a través de la cual se puede impartir Vicerrectorado de Ordenación Académica parcial o totalmente determinadas asignaturas. Así mismo permite el correo electrónico entre alumnos y profesores. La docencia en red emplea como software básico el software Moodle.

Red informática: El Área de Comunicaciones del Servicio de Informática se encarga de gestionar y mantener la red informática de campus "UNICAN". La Red UNICAN interconecta todos los edificios del campus de las LLamas, los edificios de la red metropolitana (Paraninfo, Marina, Enfermería y Medicina), el campus de Tanos (Torrelavega) y otras sedes de la Universidad de Cantabria. La red UNICAN está afiliada a la red Académica Española de I+D, Red Iris lo que nos permite el acceso al resto de Internet.

Redes Wifi:

# Red UNICAN-i Unican-i es la red Wifi que la Universidad de Cantabria pone a disposición de los alumnos, PAS, PDI y del personal invitado. Está pensada como alternativa de conexión a la red cableada de la Universidad, añadiendo movilidad y permitiendo el acceso a la red desde cualquier ubicación dentro del área de cobertura.

# Red Eduroam Eduroam (Educational Roaming) es un proyecto internacional cuyo objetivo es crear un único espacio WiFi que posibilite el acceso inalámbrico a Internet de forma sencilla cuando se lleve a cabo un desplazamiento a una institución asociada al proyecto. Un usuario de Unican (alumno, PDI o PAS) que se desplace a una institución adherida a Eduroam, podrá conectarse a la red inalámbrica de dicha institución utilizando las credenciales de Unican. Del mismo modo, cualquier usuario externo a Unican que venga de una organización perteneciente a Eduroam, podrá acceder al servicio WiFi ofertado por nuestra universidad con las credenciales que utiliza en su centro.

**PREVISIÓN PARA LA OBTENCIÓN DE RECURSOS EXTERNOS PARA LA ASISTENCIA A CONGRESOS Y ESTANCIAS EN EL EXTRANJERO:**

La fuente de obtención de recursos externos más importante para el apoyo de los doctorandos en su formación es la actividad financiada de los grupos de investigación que participan en este programa de doctorado, provenga de convocatorias competitivas o de contratos. Ello permite que parte de los doctorandos del Programa de Doctorado en Ingeniería Química y de Procesos tenga becas o contratos FPU, FPI, UC o similares, lo que les da además acceso a concurrir a ayudas de movilidad.

Estancias breves para beneficiarios de ayudas predoctorales del Ministerio de Economía y Competitividad, del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte o de la Universidad de Cantabria:

Las ayudas se aplican a estancias en otros Universidades y/o Organismos Públicos de Investigación, cuya finalidad sea formativa a través de trabajos en laboratorios de investigación, aprendizaje de nuevas técnicas instrumentales y otras actividades que redunden en la mejor consecución del proyecto de investigación para el que se concedió la ayuda al interesado. Como se detalla en el Anexo 4, en los últimos 5 años vencidos (periodo 2016-2020) han tenido lugar 34 estancias de investigación de doctorandos del programa, en las que destaca que todas ellas recibieron algún tipo de financiación, competitiva o procedente de proyectos de investigación.

**Bolsas de viaje predoctorales y posdoctorales de la Universidad de Cantabria:** Las bolsas de viaje predoctorales y posdoctorales son ayudas destinadas a promover la participación activa del personal docente e investigador, becarios y contratados de investigación, en congresos y reuniones científicas fuera del ámbito regional de Cantabria.

En base a lo anterior y teniendo en cuenta los antecedentes de años recientes, estimamos que un 70% de los doctorandos podrían obtener financiación para realizar estancias en el extranjero por las vías convencionales indicadas en los párrafos anteriores. Pero además los grupos de I+D+i participantes en este programa de doctorado disponen de una capacidad de financiación competitiva y contratada tal que permitiría asumir una parte de las ayudas a movilidad de nuestros doctorandos.

Previsión del porcentaje de alumnos que pueden conseguir ayudas para realizar asistencia a congresos: 90%. El vicerrectorado Investigación y Transferencia del Conocimiento de la UC tiene estipulados y regulados módulos de ayuda a este tipo de movilidad corta que dan buena cobertura a esta necesidad. La colaboración de los grupos por medio de sus fondos de I+D+i contratada ya viene siendo habitual en este capítulo.

Propuesta de acciones de búsqueda complementaria de financiación a movilidad: con independencia y con carácter subsidiario a lo indicado en los párrafos anteriores de este apartado, la Comisión Académica y los tutores participantes en este programa de doctorado emprenderán acciones de búsqueda de fuentes externas que ayuden a complementar la financiación de los gastos del apartado movilidad en este programa de doctorado.

#### SERVICIOS DE ORIENTACIÓN PROFESIONAL PARA LA INSERCIÓN LABORAL:

Para garantizar el seguimiento de los alumnos egresados de los distintos programas de doctorado vigentes en la UC, la Escuela de Doctorado de la Universidad suscribirá con el COIE (Centro de Orientación e Información de Empleo) de la UC un acuerdo para la generación de un Observatorio de Empleabilidad de los Doctores Egresados de la Universidad de Cantabria. Este Observatorio se integrará en la red de actividades de observación de inserción profesional que ya están en desarrollo en el COIE.

Además La Universidad de Cantabria, con el respaldo del Consejo Social, ha constituido un foro UC-Empresas ([www.foroucampresasunican.es](http://www.foroucampresasunican.es)), que está abierto e integra ya integra más de 100 empresas e instituciones de la región, con la finalidad de consolidarse como un órgano estable de análisis, colaboración y trabajo compartido, propiciando acciones y proyectos en común, de interés para todos. En dicho foro se han establecido cuatro grupos de trabajo dedicados a:

- Mejora de la empleabilidad
- Colaboración en la formación
- Investigación y transferencia
- Emprendimiento



La Escuela de Doctorado de la UC participa en todos los grupos de trabajo, en dicho contexto estratégico de relaciones y colaboraciones con el entorno económico y empresarial, basado en la experiencia previa de Cantabria Campus Internacional.

Por otra parte, el COIE puede dar servicio personalizado de orientación al empleo en aspectos específicos. El COIE participa en el Curso de Formación Transversal (ver capítulo 4) de la EDUC.

## 8. REVISIÓN, MEJORA Y RESULTADOS DEL PROGRAMA

### 8.1 SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD Y ESTIMACIÓN DE VALORES CUANTITATIVOS

#### SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD

La Escuela de Doctorado de la Universidad de Cantabria (EDUC) nace por acuerdo de Consejo de Gobierno del 18 de abril de 2011. Su Reglamento de Régimen interno, aprobado el 5 de junio de 2012 por acuerdo de su Comité de Dirección, establece entre otros aspectos la composición y funciones de dicho Comité, entre las que se incluye la de informar la memoria de los Programas de Doctorado presentados de acuerdo al reglamento de régimen interno de la EDUC, para ser elevados al Consejo de Gobierno de la Universidad de Cantabria.

Por su parte, el RD 99/2011, de 28 de enero, contiene la memoria para la verificación de los programas de doctorado a los que se refiere el artículo 10.2 de este Real Decreto indicando, en su apartado 8 "Revisión, mejora y resultados del programa" los aspectos básicos que ha de contener el Sistema de Garantía Interna de Calidad (SGIC) asociado a los mismos. Este sistema habrá de integrarse en el SGIC que tiene aprobado la UC para los estudios de Grado y Master, de forma que se pueda completar un SGIC (Sistema Interno de Garantía de Calidad) con los tres ciclos adaptados al Espacio Europeo de Educación Superior.

La estructura de los SGIC de las titulaciones de la Universidad se ha diseñado desde el Área de Calidad de la Universidad, que ha elaborado una documentación marco que habrá de ser personalizada para cada Centro y título atendiendo a sus diferentes particularidades, garantizando el cumplimiento de los requisitos contenidos en los RD 99/2011 y RD 822/2021, y en la documentación publicada por ANECA para la elaboración de las memorias de verificación y acreditación de los títulos.

La información relativa al conjunto de procedimientos que integran el SGIC de la UC puede consultarse en:

<https://web.unican.es/unidades/area-calidad/sgic>

El desarrollo del SGIC de los estudios de doctorado de la UC parte por tanto de un marco preexistente, como es el SGIC de la UC, tomando en consideración los siguientes aspectos dentro del mismo:

#### 1. Responsables del sistema de garantía de calidad de los programas de doctorado

De acuerdo con las directrices generales sobre el SGIC para las Titulaciones de la Universidad de Cantabria, se establece una estructura de responsabilidad y gestión en dos niveles, con las características y funciones que se describen a continuación:

##### Equipo de Gobierno del Centro:

La definición y comunicación de la Política de Calidad de los distintos programas de doctorado gestionados por la EDUC es responsabilidad de su Equipo de Dirección. Esta Política de Calidad implica el compromiso explícito en el desarrollo de una cultura que reconozca la importancia de la calidad y de los sistemas de garantía como un valor propio de su trabajo y lleva consigo el diseño, implantación y desarrollo de una estrategia para la mejora continua.

**Comisión de Calidad del Centro (CCC):** La Comisión de Calidad del Centro (CCC) es el órgano que realiza las tareas de planificación y seguimiento de los SGIC de los programas de doctorado gestionados por la EDUC, actuando además como medio de comunicación interna de las políticas de calidad, objetivos, programas y responsabilidades de estos sistemas. Por tanto, la CCC debe:

- Particularizar, el diseño del SGIC definido por la UC a las características de los diferentes programas de doctorado.
- Promover la cultura de Calidad entre todos los grupos de investigación implicados en dichos programas. - Analizar la implantación del SGIC, garantizando que se midan, analicen y utilicen los resultados del aprendizaje, inserción laboral y satisfacción de los diferentes grupos de interés para la toma de decisiones y la mejora continua de la calidad de cada programa en aras a conseguir la Mención hacia la Excelencia para el mismo.
- Mantener la comunicación con la dirección de la EDUC sobre el desarrollo del SGIC, y con el Área de Calidad de la Universidad.

#### 2. Procedimientos de evaluación y mejora de la calidad de la enseñanza y el profesorado.

El SGIC dispone de un mecanismo de evaluación de la situación de la enseñanza ofrecida en los programas de doctorado que permite orientar las acciones de mejora de la actividad docente. Esta evaluación de la enseñanza contempla las tres dimensiones del proceso de enseñanza:

- Planificación de la docencia
- Desarrollo de la enseñanza
- Resultados

El procedimiento para la evaluación y mejora de la enseñanza se basa en tres procesos:

- Obtención de información sobre el estado y la calidad de la enseñanza que se ofrece a nivel transversal por la EDUC y a nivel particular dentro de cada programa.
- Análisis de la información obtenida y relación con los criterios de calidad exigidos, definidos en la política de calidad de la EDUC y de la Universidad de Cantabria.
- Propuestas de mejora, ejecución y seguimiento.

#### 3. Procedimiento para garantizar la calidad de los programas de movilidad

Los programas de movilidad de cada doctorando serán diseñados y planificados por su director de tesis doctoral, en colaboración con el tutor y la Comisión Académica del programa de doctorado. Para ello el doctorando recibirá todo el apoyo necesario para establecer los contactos necesarios que le ayuden en esta tarea. La Comisión Académica del programa de doctorado, con del apoyo técnico de las Universidades, se encarga de elaborar los convenios necesarios que deban suscribirse con las instituciones o entidades externas para que los doctorandos puedan realizar su actividad investigadora. En estos convenios se establecen los órganos encargados de la evaluación, seguimiento y mejora de la actividad a realizar, de acuerdo con los procedimientos establecidos al efecto.

Todas las acciones de movilidad llevadas a cabo por los doctorandos se registrarán anualmente en el documento de registro de actividades personalizadas del doctorando (DAD), cuyo procedimiento se detalla en el apartado 5.2.2. de esta memoria. El seguimiento y firma anual del DAD serán certificados por el tutor del doctorando y por el Director de la tesis doctoral.

#### 4. Procedimiento para el análisis de la satisfacción de los distintos colectivos implicados (estudiantes, personal académico y de administración y servicios, etc.) y de atención a sugerencias y reclamaciones. Satisfacción con el Programa Formativo:

Para obtener información sobre la satisfacción de estos tres colectivos, el SGIC de la Universidad incluye un conjunto de encuestas o formularios en los que se abordan los siguientes aspectos, considerados imprescindibles en el estudio de satisfacción con el programa de doctorado:

- Información de carácter general del encuestado: características sociodemográficas, profesionales y laborales, según proceda.
- Plan de estudios y su estructura. Organización de la enseñanza.
- Recursos Humanos.
- Instalaciones e Infraestructuras.
- Proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Acceso y atención al alumno.



- Aspectos generales del programa de doctorado

A partir del tratamiento de los datos obtenidos, el Área de Calidad emite un informe con la descripción estadística de los valores obtenidos por cada programa, aportando también datos agregados por la EDUC y por el conjunto de la Universidad. El análisis de los datos se enfoca a la detección de puntos fuertes y débiles, incorporando propuestas de acciones de mejora. Este informe se remite a la Comisión de Calidad del Centro para su estudio, aprobación e incorporación al informe final del SGIC de los programas de doctorado de la EDUC. La Comisión de Calidad del Centro, conjuntamente con el Área de Calidad es también responsable de vigilar el desarrollo, cumplimiento y efectividad de los programas de mejora aprobados en los informes. Paralelamente, se realizarán periódicamente encuestas o sondeos de opinión entre otros agentes sociales, como empleadores, colegios profesionales, etc., relacionados con el desempeño profesional de los egresados.

**Sugerencias y reclamaciones:** La atención a sugerencias y reclamaciones provenientes de cualquier miembro de la comunidad universitaria relacionada con la titulación (estudiantes, PDI y PAS) se canaliza por varios conductos:

1. Entre los procedimientos asociados al SGIC se incluye una red de buzones de Sugerencias, Quejas y Reclamaciones, que se gestionan por la Comisión de Calidad de la EDUC o el Área de Calidad de la Universidad.
2. Todos los miembros de la comunidad universitaria tienen representación en los diferentes órganos de gobierno de la Universidad, y en particular en los centros y titulaciones. De esta forma, pueden presentarse de forma individual o colectiva sugerencias, quejas y reclamaciones ante cualquiera de los órganos de gobierno.
3. El Defensor Universitario actúa atendiendo a todas las preguntas, sugerencias, quejas y reclamaciones provenientes de los miembros de la Universidad de Cantabria.

Los procedimientos que desarrollan cada uno de estos conductos están descritos en las correspondientes documentaciones, y son públicos a través de la Web de la Universidad de Cantabria.

TASA DE GRADUACIÓN %	TASA DE ABANDONO %
80	20
TASA DE EFICIENCIA %	
80	
TASA	VALOR %
No existen datos	

**JUSTIFICACIÓN DE LOS INDICADORES PROPUESTOS**

Los valores relativos a las tasas de graduación y abandono recogen las condiciones y recomendaciones expuestas en el documento de valoración del Programa de Mención Hacia la Excelencia a Programas de Doctorado, convocatoria 2010. La tasa de eficiencia no tiene para los estudios de doctorado una formulación muy clara, ya que no se pueden medir en créditos ECTS muchas de las actividades de los doctorandos a lo largo de un período determinado. Se ha asociado la eficiencia a la tasa de graduación.

## 8.2 PROCEDIMIENTO GENERAL PARA VALORAR EL PROCESO Y LOS RESULTADOS

### 8.2. Procedimiento para el seguimiento de los doctores egresados.

La EDUC tiene previstas las siguientes acciones para el seguimiento de los doctores egresados de sus programas de doctorado:

- a) En la medida que los recursos de investigación lo permitan, se intentará procurar la vinculación directa de los doctores egresados a los propios equipos de investigación que participan en el programa, bien sea desde la propia institución responsable del programa, bien sea desde otras instituciones que colaboran con el programa.
- b) Favorecer la realización y difusión conjunta de los trabajos que se deriven de las labores de investigación del doctorando dentro del equipo de investigación. Un indicador será el número de publicaciones conjuntas del doctor egresado con miembros del programa de doctorado (artículos, presentaciones a congresos, etc.) y el mantenimiento de dicha colaboración a largo plazo.
- c) En la medida que la situación del mercado laboral lo permitan, favoreciendo la vinculación contractual de los doctores egresados con las entidades colaboradoras. Para ello, los doctores egresados que lo deseen podrán incluir su perfil formativo en una bolsa de trabajo gestionada por el programa de doctorado.

La EDUC solicitará a los egresados de los distintos programas de doctorado información sobre su trayectoria posdoctoral y podrá elaborar un informe relativo a los datos de ocupación en ese momento (investigación, enseñanza, tiempo transcurrido desde la lectura de la Tesis hasta la incorporación, distribución geográfica, etc). El informe se realizará al año de obtener la primera promoción de egresados y posteriormente con una periodicidad anual, revisando las posibilidades de mejora en este aspecto. Además, la EDUC hará un seguimiento de las Tesis doctorales defendidas y se invitará a los doctores egresados a participar en las actividades del Doctorado, para dar a conocer su experiencia profesional y poner en común, con formato de encuentro/debate entre doctorandos y egresados, sus nuevas actividades en materia de investigación.

En cuanto a la empleabilidad de los doctores egresados del Programa de Doctorado desde su implantación hasta final de 2020, resulta muy elevada, con un importante número de doctores que han conseguido contratos para desarrollar su actividad profesional en puestos que requieren de esta formación cualificada, tanto en instituciones españolas como extranjeras:

- Inserción laboral de los egresados del programa:

Con empleo: 27/28 (96,4%)



Preparando oposiciones: 1 (3,6%)

- Doctores egresados empleados en universidades y centros de investigación: 12/28 = 42,9%
- Universidades o centros en España: 5/12= 41,7%
- Universidades o centros en el extranjero: 7/12= 58,3%
- Doctores egresados empleados en empresas: 12/28=42,9%
- Empresas en España: 10/12=83,3%
- Empresas en el extranjero: 2/12=16,7%
- Doctores egresados trabajando en la administración: 1/28 = 3,6 %

En el anexo se incluye el detalle del seguimiento a los egresados del Programa desde su implantación hasta final de 2020.

En base a los antecedentes del programa se prevé que al menos el 30% de los egresados esté en condiciones de acreditarse como Profesor Ayudante Doctor de acuerdo con los criterios existentes a final de 2020 y/o competir por ayudas para contratos post-doctorales.

**8.3 DATOS RELATIVOS A LOS RESULTADOS DE LOS ÚLTIMOS 5 AÑOS Y PREVISIÓN DE RESULTADOS DEL PROGRAMA**

TASA DE ÉXITO (3 AÑOS)%	TASA DE ÉXITO (4 AÑOS)%
30	70
TASA	VALOR %
No existen datos	

**DATOS RELATIVOS A LOS RESULTADOS DE LOS ÚLTIMOS 5 AÑOS Y PREVISIÓN DE RESULTADOS DEL PROGRAMA**

A continuación, se muestran los datos de doctorandos de nuevo ingreso y matriculados en el Programa de Doctorado en Ingeniería Química, de la Energía y de Procesos desde su implantación. En los últimos cinco cursos académicos completados (curso 2015/2016 al 2019/2020), el Programa han ingresado un total de 51 estudiantes, 6 de los cuales procedían de otros países:

Curso	Nº. total de doctorandos matriculados	Nº. doctorandos de otros países matriculados	Nº. doctorandos de nuevo ingreso
Año 1 (curso 2014/2015)	10	2	10
Año 2 (curso 2015/2016)	19	2	10
Año 3 (curso 2016/2017)	29	3	12
Año 4 (curso 2017/2018)	38	3	11
Año 5 (curso 2018/2019)	35	3	9
Año 6 (curso 2019/2020)	35	4	9



Resultados del Programa de Doctorado en Ingeniería Química, de la Energía y de Procesos en los últimos cinco cursos académicos completados (curso 2015/2016 al 2019/2020):

- Número de tesis leídas: 27
- Número de tesis leídas con Mención Internacional: 19 (70.4% del total de tesis leídas)
- Número de tesis leídas con Mención Doctorado Industrial: 4 (14,8% del total de tesis leídas)
- Número de tesis en cotutela internacional: 3 (1 ya leída)
- Número de profesores, directores de tesis leídas: 22
- Número de tesis leídas / número de profesores, directores de tesis leídas: 1,23
- Número de profesores que dirigen tesis (leídas y en progreso): 31
- Número total de alumnos matriculados a lo largo de los 5 años (tutela académica): 60
- Número total de abandonos: 4
- Número de tesis leídas / número de alumnos matriculados a lo largo de los 5 años: 0,45
- Número medio de alumnos matriculados por año tutela académica: 31
- Número de estudiantes con financiación: 58 (96,7% del total de matriculados)
- Número de estudiantes con becas de convocatoria competitiva: 23
- Número de estancias de estudiantes: 34
- Nº estudiantes extranjeros: 8
- Número de estudiantes a tiempo parcial: 5
- Media de publicaciones en revistas científicas indexadas (JCR): 3,3 publicaciones/tesis
- Porcentaje de las publicaciones JCR en revistas del Q1: 75%

En relación a la tasa de éxito, de las 27 tesis leídas en los últimos cinco cursos académicos completados (curso 2015/2016 al 2019/2020), 8 tesis (30%) se leyeron en 3 años, 11 tesis (40%) en el cuarto año de su desarrollo, y 8 tesis (30%) en el quinto año de su desarrollo, sin que ninguna tesis requiriera más de 5 años para su finalización. Por tanto, considerando de forma global esos 5 años de impartición del programa de doctorado, la tasa de éxito de las tesis que se leyeron en menos de 3 años se situó en el 30%, y la de las que se leyeron en menos de 4 años alcanzó el 70%.

*Justificación (comentario) de los datos aportados. Previsión de los resultados del programa en los próximos 6 años (esta previsión es importante en el caso de programas de nueva creación).*

El desarrollo del actual Programa de Doctorado "Ingeniería Química, de la Energía y de Procesos" en sus primeros seis años de impartición puede considerarse muy positivo, con 19 tesis con Mención Internacional y 1 en cotutela internacional ya leídas, lo que pone en evidencia la alta internacionalización del programa de doctorado. Destaca también el creciente número de tesis leídas con Mención Doctorado Industrial (4 tesis, el 15% del total de tesis leídas), mención recientemente implantada en la normativa de la UC (febrero de 2017), y que se prevé pueda mantenerse en los próximos años. Es importante remarcar además que las tesis presentadas en el programa llevan en su mayoría asociada una alta producción científica y de excelente calidad, como demuestran los valores de resultados de publicaciones en revistas JCR, la mayoría de ellas en revistas de alto impacto.

Como ya se mencionó anteriormente, la previsión es seguir manteniendo el alto grado de internacionalización del Programa de Doctorado en los próximos años, fomentando que los doctorandos realicen estancias de investigación en centros de reconocido prestigio internacional, así como fomentando la participación de expertos internacionales tanto en la emisión de informes previos a la presentación de las tesis doctorales como en los tribunales de defensa y evaluación de tesis. Se pretende también mantener la participación de profesores extranjeros en el programa y la realización de tesis en cotutela internacional, aspirando en los próximos años a realizar al menos una nueva tesis en cotutela internacional en una nueva colaboración con una institución que se una a los convenios ya existentes. Se prevé mantener, y si es posible aumentar, la participación en el programa de estudiantes procedentes de otros países, aspirando a que sean al menos el 10% de los matriculados.



Se prevé que un alto porcentaje (p. ej. 80%) de las tesis que se defiendan en los próximos años lo hagan con Mención Internacional y/o con Mención Doctorado Industrial. Se prevé también que las tesis que se presenten en los próximos años mantengan mayoritariamente una alta productividad científica y de calidad, aspirando a mantener, y si es posible aumentar, una media de publicaciones en revistas JCR superior a 3 publicaciones /tesis. Se espera mantener una alta empleabilidad de los doctores egresados, y en base a la experiencia en el desarrollo del programa se prevé que al menos el 30% de los egresados esté en condiciones de acreditarse como Profesor Ayudante Doctor de acuerdo con los criterios existentes a final de 2020 y/o competir por ayudas para contratos post-doctorales.

Finalmente, la integración del Programa en la Escuela de Doctorado EDUC, se espera que continúe redundando en un notable beneficio para los doctorandos, coordinando toda la organización y gestión del programa de doctorado, de la formación transversal y actividades de formación.

## 9. PERSONAS ASOCIADAS A LA SOLICITUD

9.1 RESPONSABLE DEL PROGRAMA DE DOCTORADO			
NIF	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
13912119V	María del Mar	Marcos	Sánchez
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
Edificio Interfacultativo, zona norte, planta baja. Universidad de Cantabria	39005	Cantabria	Santander
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
vr.investigacion@unican.es	669628479	942201060	Directora de la Escuela de Doctorado
9.2 REPRESENTANTE LEGAL			
NIF	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
32618701D	Ángel	Pazos	Carro
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
Edificio Interfacultativo, zona norte, planta baja. Universidad de Cantabria	39005	Cantabria	Santander
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
vr.investigacion@unican.es	626440141	942201060	Rector Universidad de Cantabria
9.3 SOLICITANTE			
NIE	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
X4697958R	Luigi	Dell'Olio	
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
Edificio Interfacultativo, zona norte, planta baja. Universidad de Cantabria	39005	Cantabria	Santander
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
vr.investigacion@unican.es	669628479	942201060	Vicerrector de Investigación y Política Científica



## ANEXOS : APARTADO 6.1

Nombre :463829146512641608544953.pdf

HASH SHA1 :83EEAF36ACA805974B4D20EEA5568A6CD9C11597

Código CSV :485040195165491969307039  
463829146512641608544953.pdf



