

PROGRAMA RAMON Y CAJAL CONVOCATORIA 2007

Nombre: Gómez Díaz, Diego

Referencia: RYC-2007-00873

Area: Tecnología Química

Número de orden: 1 **Correo electrónico:** eqnaval@usc.es

Título:

SEPARACIÓN Y ELIMINACIÓN SELECTIVA DE GASES CONTAMINANTES (GASES ÁCIDOS Y COV_s) MEDIANTE SISTEMAS MIXTOS GAS-MEMBRANA-LÍQUIDO

Resumen de la Memoria:

Se pretende desarrollar equipos que permitan la separación selectiva de distintos gases contaminantes, tanto gases ácidos como compuestos orgánicos volátiles (COVs). Para ello se apuesta por avanzar en los sistemas gas-líquido mediante la introducción de una membrana entre ambas fases con el fin de conseguir una separación previa antes del bien conocido proceso de absorción. La adecuada elección de la membrana respecto a su naturaleza hidrofóbica, así como el tamaño de poro permitirá conseguir una separación de los compuestos orgánicos volátiles respecto a compuestos gaseosos inorgánicos (por ejemplo CO₂, SO₂, SH₂, N₂, O₂, etc). Dicha primera separación permite que los gases ácidos que en muchos casos son altamente contaminantes, y que atraviesan la membrana correspondiente, pueden ser tratados mediante absorción física o química, según el interés o uso futuro de dichos gases. En el presente proyecto se pretende diseñar un equipo que integre ambas separaciones. Para ello en un primer momento con un equipo a escala laboratorio se probará la eficacia del equipo empleando membranas comerciales de tipo polimérica y distintas fases líquidas (compatibles con las membranas) que permitan procesos de absorción selectiva (tanto física como química). En una segunda parte se pretenden desarrollar membranas, principalmente de tipo inorgánico y probablemente de carácter zeolítico, con características adecuadas para las separaciones objetivo y probarlas en el equipo a nivel laboratorio. Por último, se pretende desarrollar un equipo a escala planta piloto para ser aplicado a corrientes reales entrando en contacto con industrias interesadas en este tipo de procesos de eliminación de gas. Se pretende pues, combinar la alta selectividad en la separación que aportan los métodos tradicionales con la flexibilidad, modularidad y aspecto compacto de los módulos de membranas. Si a estas características se le suma la selectividad del módulo de membrana, conseguida mediante la elección adecuada del tipo de membrana, se pueden conseguir separaciones de muy alto grado.

Resumen del Curriculum Vitae:

Doctor en Ciencias Químicas (Programa Ingeniería Química y Ambiental) con la memoria titulada "Procesos de transferencia de materia gas-líquido en medios homogéneos, heterogéneos y microheterogéneos" obteniendo la máxima calificación. Dicha investigación se incluye dentro del proyecto de investigación "Aprovechamiento de emisiones gaseosas para la producción de carbonato cálcico" (Ministerio de Educación y Ciencia). Durante el periodo predoctoral disfruté de becas concedidas por la Xunta de Galicia y la Universidad de Santiago de Compostela (USC). También realicé estancias de investigación en la Universidad de Vigo. Posteriormente me incorporé durante 5 meses al departamento de Ingeniería Química de la Universidad de Vigo como profesor invitado, impartiendo una asignatura de la titulación de Ingeniería Industrial. En el año 2004 retorno a la USC con un contrato posdoctoral de la propia Universidad con el fin de continuar mi trabajo en el tema de mi tesis dentro del proyecto "Nuevas técnicas para la eliminación de gases contaminantes" (Xunta de Galicia). A inicios del 2005 me incorporo al departamento de Ingeniería Química de la Universidad Complutense de Madrid por la concesión de un contrato "Juan de la Cierva" al proyecto de investigación "Epoxidación regioselectiva de diolefinas mediante sistemas heterogéneos para la obtención de productos de química fina". Ya en el año 2006 retorno a la USC con un cargo de profesor sustituto para posteriormente iniciar una etapa como investigador "Isidro Parga Pondal" (programa de contratación de investigadores de la Xunta de Galicia). A lo largo de este tiempo he realizado distintas estancias de investigación, además del periodo incluido en la etapa en la UCM bajo el contrato "Juan de la Cierva". Básicamente he realizado estancias de investigación en la Universidad de Vigo, principalmente en el grupo de Química Coloidal, y posteriormente en la Universidad do Minho en Portugal en el departamento de Ingeniería Biológica. Durante mi carrera investigadora he publicado un total de 43 artículos, de los cuales 30 están publicados en revistas incluidas en el JCR. Un 85% de los artículos están publicados en revistas del primer tercio de su sección del JCR. Cabe señalar que 8 artículos más están siendo revisados en revistas del JCR. Las revistas que más he utilizado para difundir el trabajo que he publicado a lo largo de este tiempo han sido: Chemical Engineering Journal, Chemical Engineering Science, Journal of Chemical and Engineering Data, Journal of Chemical Technology and Biotechnology. Soy co-autor de una patente sobre el uso de disoluciones de glucosamina para la eliminación o separación de dióxido de carbono como opción a las aminas comúnmente utilizadas y que elimina riesgos y contaminación respecto a las convencionales. He co-dirigido la tesis doctoral "Transferencia de materia gas-líquido. Efecto de contaminantes superficiales" que ha obtenido la máxima calificación, y en la actualidad co-dirijo otra tesis que a finales del año 2007 se depositará. He co-dirigido 2 proyectos fin de carrera, dos tesis de licenciatura en química y dos TIT del Diploma de Estudios Avanzados. Soy censor habitual de las revistas: Chemical Engineering Journal, Journal of Chemical and Engineering Data, European Food Research and Technology y Canadian Journal of Chemical Engineering.

PROGRAMA RAMON Y CAJAL CONVOCATORIA 2007

Nombre: Ovín Ania, María Concepción

Referencia: RYC-2007-01515

Area: Tecnología Química

Número de orden: 2 **Correo electrónico:** conchi@incar.csic.es

Título:

DESARROLLO DE UNA TECNOLOGÍA COMPETITIVA PARA LA DESALACIÓN Y LA DEPURACIÓN DE AGUA, BASADA en la DES-IONIZACIÓN CAPACITIVA

Resumen de la Memoria:

La escasez de agua y la gestión de recursos hídricos disponibles constituyen puntos estratégicos de la política medioambiental de la Unión Europea. En el panorama nacional, esta temática está contemplada en el programa A.G.U.A. sobre gestión de los recursos hídricos, cuyos objetivos apuntan hacia la mejora de la eficiencia de los procesos de desalación garantizando el abastecimiento de agua en las regiones más desfavorecidas. El desarrollo de nuevos procesos puede ofrecer oportunidades significativas al sector del agua; gracias a los avances tecnológicos las perspectivas para desalar el agua están empezando a ser más prometedoras. La línea principal de investigación que se propone está basada en el desarrollo de la desionización capacitiva (CDI) como tecnología competitiva para la purificación y la desalación del agua. Aun cuando el futuro de la CDI puede tener su mayor impacto en la desalación de agua, también es una tecnología prometedora para el tratamiento de aguas residuales. Por ello, en este proyecto se pretende investigar la viabilidad de ambos procesos, mediante la utilización de materiales de carbón -aerogeles, fibras, telas- como electrodos, modulando sus propiedades físico-químicas y estructurales. En la línea de investigación planteada en este proyecto se abordará la preparación de los materiales utilizados como electrodo. Se investigarán diversos materiales de carbono (carbones activos, telas, fibras, geles de carbón), optimizando las propiedades estructurales, texturales y mecánicas de los mismos. Una vez seleccionado el material de electrodo más adecuado, se realizará un estudio de sus propiedades electroquímicas, y sus capacidades de electroadsorción/desorción de contaminantes. Se procederá al diseño del dispositivo experimental en función del volumen de agua a tratar y de la carga iónica (agua salada, agua salobre). Además de los procesos de desalinización, en este proyecto se pretende utilizar la técnica de CDI en la descontaminación de aguas residuales, para su posterior reutilización, enfocándolo principalmente hacia la adsorción/desorción electroquímica de contaminantes orgánicos persistentes presentes en aguas residuales urbanas. En este sentido, resultados basados en nuestra propia experiencia anterior en esta temática han demostrado la viabilidad de utilización de las técnicas electroquímicas en la eliminación de pesticidas en el agua, con buenas capacidades de regeneración del adsorbente.

Resumen del Curriculum Vitae:

Soy licenciada en Ciencias Químicas por la Universidad de Oviedo en 1997 y Doctora por la misma universidad en Abril de 2003. Mi carrera investigadora comenzó con una estancia en el marco del programa Erasmus-Sócrates, de 9 meses de duración, en Dublin City University. Posteriormente me incorporé al grupo de Tecnología Energética y Medioambiental del Instituto Nacional del Carbón (INCAR) perteneciente al CSIC, donde realicé mi Tesis Doctoral. Durante este período, también participé activamente en varios proyectos de investigación con financiación nacional y europea, así como varios contratos con las empresas españolas Química Farmacéutica Bayer y Grupo Antolín. Mi etapa postdoctoral se desarrolló en dos centros internacionales de reconocido prestigio, con una duración total de 28 meses. La primera estancia, de 10 meses de duración se desarrolló en el City College of New York (EEUU). La temática versó sobre la desulfuración de combustibles líquidos mediante procesos de adsorción. Los resultados obtenidos han sido presentados en congresos nacionales e internacionales, y publicados en revistas científicas de primera línea como Carbon y Langmuir. La segunda estancia postdoctoral, de 18 meses de duración, tuvo lugar en el Centre de Recherche sur la Matière Divisée (CNRS), en Francia. La temática de investigación se centró en i) el desarrollo de técnicas electroquímicas para la depuración de aguas potables y la regeneración de adsorbentes, y ii) en la preparación de materiales carbonosos avanzados para su aplicación en el almacenamiento de energía. Los resultados obtenidos han sido divulgados en revistas de alto índice de impacto como Advanced Functional Materials y Water Research, y en diversos congresos internacionales. Tras la etapa postdoctoral en el extranjero, me reincorporé con un Contrato I3P-CSIC al INCAR, situación en la que me encuentro actualmente, para realizar labores de investigación dentro de un proyecto europeo multidisciplinar. La temática de este proyecto es el desarrollo de tecnologías avanzadas para la purificación y separación de gases producidos en la co-gasificación de combustibles renovables y fósiles. De forma simplificada, durante mi trayectoria científica he participado activamente en 12 proyectos de investigación, soy co-inventora de una patente, he publicado un total de 34 artículos en revistas internacionales de alto índice de impacto y 9 publicaciones en volúmenes colectivos. Soy co-autora de un capítulo de un libro publicado por Elsevier en 2006, titulado ¿Surface Chemistry of activated carbon and its characterization?. Mi trabajo ha sido divulgado en numerosos congresos nacionales e internacionales, con un total de 66 comunicaciones entre las que cabe destacar una Keynote en CARBON 2005 celebrada en Corea, y una Invited Lecture (confirmada) en el congreso internacional Carbon for Energy Storage and Environmental Protection que se celebrará próximamente en Polonia. Soy co-directora de una Tesis Doctoral en curso en el INCAR, y he tutelado la estancia de tres meses de duración de un estudiante de doctorado durante mi estancia en Francia. He participado como ponente en un curso de postgrado y especialización organizado por el INCAR en Noviembre de 2006 con la charla "La química superficial de los materiales de carbono" y como ponente invitado en dos seminarios sobre carbones nanoestructurados para aplicaciones energéticas y medioambientales en Francia.

PROGRAMA RAMON Y CAJAL CONVOCATORIA 2007

Nombre: Abad Secades, Alberto

Referencia: RYC-2007-01125

Area: Tecnología Química

Número de orden: 3 **Correo electrónico:** abad@icb.csic.es

Título:

Producción de hidrógeno con captura de CO₂ por reformado de gas natural con transportadores sólidos de oxígeno

Resumen de la Memoria:

Desde hace muchos años se conoce que el CO₂ es un gas de efecto invernadero, y que su generación durante la combustión de combustibles fósiles puede afectar al clima. Una parte importante de las emisiones de CO₂ procede de fuentes móviles. Una opción para reducir estas emisiones consiste en la utilización en el sector del transporte de H₂ producido a partir de combustibles fósiles con captura y almacenamiento de CO₂. La principal línea de investigación plantea la integración de procesos de oxidación-reducción con transportadores sólidos de oxígeno para la producción de hidrógeno junto con la generación de electricidad a partir de gas natural con captura de CO₂. El proceso propuesto consiste en el reformado autotérmico de CH₄ con transportadores de oxígeno de base NiO (Chemical-Looping Reforming, CLR) para producir gas de síntesis, el cual permite la producción de H₂ y la separación de CO₂ tras la reacción de intercambio. La ventaja principal está en que el calor necesario para convertir el CH₄ en H₂ se suministra sin necesidad de utilizar O₂ separado del aire, sin los costes y la penalización energética de su generación. Hay que resaltar además, la importancia estratégica de esta temática desde el punto de vista energético y medioambiental. El objetivo global de la línea propuesta es conocer los fundamentos y desarrollar un proceso de oxidación-reducción con transportadores sólidos de oxígeno basados en Níquel para la generación de H₂ con captura de CO₂ a través del reformado de gas natural. Se propone desarrollar transportadores basados en níquel adecuados para el proceso, determinándose las condiciones de operación en un reactor de lecho fluidizado continuo (T, P, H₂O/CH₄, CH₄/NiO, W/F, tipo de transportador) que permitan una elevada conversión de CH₄ y selectividad hacia H₂ y CO, con mínima tendencia a la deposición de C. Una variable que será de gran importancia es la presión, debido a que la presión afecta favorablemente a la economía del proceso. Los transportadores de oxígeno desarrollados se caracterizarán tanto química como estructuralmente, y se analizará el efecto del número de ciclos sobre dichas propiedades. Asimismo, se analizará la reactividad de los transportadores en termobalanza y en lecho fluidizado discontinuo en diferentes condiciones de operación, determinándose la cinética de las reacciones que tienen lugar en el proceso CLR. También se analizarán las propiedades texturales y estructurales de los transportadores con técnicas como la fisiorción de nitrógeno, porosimetría de Hg, difracción de rayos X (XRD), microscopía electrónica (SEM-EDX), quimisorción y TPR. Asimismo, el proceso se demostrará a escala de laboratorio en un sistema en continuo de dos reactores de lecho fluidizado interconectados, seleccionando una ventana de condiciones de operación adecuadas para maximizar los rendimientos del proceso de cara a su desarrollo posterior. Para optimizar el proceso, se procederá al modelado matemático del mismo, el cual será validado con los resultados experimentalmente obtenidos.

Resumen del Curriculum Vitae:

En junio de 1996 obtuve la Licenciatura de Ciencias Químicas por la Universidad de Zaragoza y en septiembre de ese mismo año comencé mi labor investigadora en el Instituto de Carboquímica de Zaragoza (CSIC) en el grupo de Combustión y Gasificación dirigido por el Dr. Juan Adánez Elorza. En este centro realicé varios trabajos de investigación dirigidos hacia la eliminación de contaminantes (compuestos de azufre) en procesos de obtención de energía a partir de combustibles fósiles y hacia la utilización de biomasa como fuente de energía renovable. Estos trabajos dieron lugar a la obtención del Grado de Licenciado (1998) y el Doctorado en Ciencias Químicas (2003) por la Universidad de Zaragoza, obteniendo el Premio Extraordinario de Doctorado en Áreas Técnicas. Mi labor investigadora durante la etapa postdoctoral se ha centrado en la utilización de los combustibles fósiles para la producción de energía con captura de CO₂. En concreto, los trabajos realizados tienen como objetivo desarrollar una nueva tecnología de combustión indirecta con transportadores sólidos de oxígeno, más conocida como Chemical-Looping Combustion (CLC), en la cual se realiza la captura de CO₂ de forma inherente al proceso. Estos trabajos los comencé en 2003 en el Instituto de Carboquímica. En noviembre de 2004 comencé una estancia post-doctoral de 24 meses en la Universidad de Tecnología de Chalmers (Göteborg, Suecia) integrándome en el grupo de Captura de CO₂ del Prof. Anders Lyngfelt. Este grupo de reconocido prestigio fue pionero en Europa en la investigación de la nueva tecnología de CLC, permitiéndome realizar mis trabajos de investigación en CLC en un centro de primera línea. En la actualidad, me encuentro contratado como personal laboral temporal en el Instituto de Carboquímica, asociado al proyecto Chemical Looping Combustion: CO₂-Ready Gas Power (CLC Gas Power), perteneciente al VI Programa Marco de la Unión Europea. En resumen, mi labor investigadora ha estado asociada directamente a 3 proyectos europeos y 2 nacionales, y he colaborado activamente en otros 5 proyectos de investigación. El trabajo realizado ha dado lugar a 16 comunicaciones a congresos como co-autor, de entre las que cabe destacar la comunicación presentada en 2001 en la 16th International Conference on Fluidized Bed Combustion, que obtuvo el premio a la mejor comunicación. También soy co-autor de un capítulo del libro "Carbon Dioxide Capture for Storage in Deep Geological Formations-Results from the CO₂ Capture Project", en el cual se evalúan las tecnologías más prometedoras para la captura de CO₂ y de entre las que destaca el CLC, materia objeto del capítulo elaborado. Por último, soy co-autor de 24 publicaciones en revistas internacionales, de entre las que todas menos una se encuentran dentro del 25% de mayor índice de impacto de su área de conocimiento. Decir que, adicionalmente a los ya mencionados, 4 artículos se encuentran en evaluación para su publicación en revistas internacionales de reconocido prestigio.

PROGRAMA RAMON Y CAJAL CONVOCATORIA 2007

Nombre: Serra Alfaro, Jose Manuel

Referencia: RYC-2007-01569

Area: Tecnología Química

Número de orden: 4 **Correo electrónico:** jsalfaro@itq.upv.es

Título:

Nuevos dispositivos iónicos para la producción energética limpia y catálisis industrial

Resumen de la Memoria:

La línea de investigación principal consiste en el desarrollo de nuevos materiales sólidos conductores iónicos y/o electrónicos que posean a su vez propiedades catalíticas y/o electrocatalíticas adecuadas. Los materiales desarrollados permitirán el diseño y desarrollo de dispositivos iónicos tales como pilas de combustible, membranas iónicas para la separación de oxígeno o hidrógeno, convertidores electrocatalíticos basados en óxidos sólidos, y convertidores catalíticos de membrana de alta temperatura, para aplicaciones tales como la activación de alcanos mediante oxidación selectiva o la integración de reformadores de combustible con membranas para la extracción in situ de hidrógeno. Estos nuevos materiales y dispositivos iónicos mejorarían la eficiencia de los procesos de producción de energía, reduciendo a medio plazo los costes de producción pero sobre todo permitirían disminuir las emisiones de CO₂ por kWh producido. Asimismo, el desarrollo de nuevos materiales y/o dispositivos permitirán llevar a cabo procesos catalíticos o separaciones sin precedentes hasta el momento, resolviendo problemas de índole industrial como la producción de oxígeno por métodos no criogénicos o la producción a gran escala de hidrocarburos oxigenados, como distintos monómeros o moléculas de partida de innumerables productos farmacéuticos y de química fina. En el caso de pilas de combustible de alta temperatura basadas en óxidos sólidos (SOFC), las tendencias actuales requieren de materiales con mejores propiedades para alcanzar los siguientes objetivos: (i) reducción de la temperatura de operación, lo cual concierne tanto a la conductividad iónica del electrolito como a las propiedades electrocatalíticas de ambos electrodos, especialmente en el caso del cátodo, ya que a temperaturas menores de 600°C la reducción del oxígeno limita el funcionamiento global de la pila, y (ii) desarrollo de ánodos para la conversión directa de hidrocarburos con baja degradación por formación de coque y envenenamiento por azufre operando con bajas concentraciones de vapor de agua. Por supuesto, el desarrollo de los nuevos materiales con propiedades electrocatalíticas e iónicas mejoradas requiere la aplicación de técnicas de síntesis y caracterización superficial utilizados normalmente en el desarrollo de catalizadores heterogéneos. Además, la utilización de técnicas de preparación de nanomateriales y recubrimientos nanométricos permite mejorar las características de este tipo de materiales iónicos. Asimismo, la aplicación de técnicas combinatorias experimentales, diseño estadístico y química cuántica permitirá acelerar el ritmo de descubrimiento y desarrollo de materiales a la vez que incrementar nuestro conocimiento sobre los principios fundamentales de la conducción iónica/electrónica y mecanismo de reacción catalíticas.

Resumen del Curriculum Vitae:

El trabajo durante mi tesis doctoral y posterior estancia posdoctoral en el Instituto de Tecnología Química (ITQ) se enmarcó en el desarrollo de nuevas técnicas para la aceleración del proceso de descubrimiento y optimización de nuevos catalizadores. Una parte de la tesis incluyó el diseño, desarrollo y puesta a punto de equipos experimentales para la síntesis, caracterización y estudio catalítico en paralelo de conjuntos de materiales, habiéndose patentado cuatro de estos sistemas. El equipo desarrollado de mayor relevancia fue un sistema múltiple de 16 reactores de lecho fijo, cuya patente se ha licenciado a una compañía alemana (AMTEC GmbH) para su comercialización. Otra parte de mi tesis se dedicó al desarrollo de herramientas informáticas que permitieran agilizar y mejorar la investigación en catálisis combinatoria. Esta metodología se aplicó a estudios de distintos procesos catalíticos en colaboración con la industria, permitiendo (a) descubrir y/o mejorar catalizadores para procesos industriales y (b) realizar estudios científicos completos sobre los mecanismos de reacción y la influencia de las propiedades del catalizador. El desarrollo de nuevos materiales y de sus propiedades catalíticas condujo al registro de diversas patentes y diversas publicaciones. Estas actividades requirieron del trabajo con equipos multidisciplinares para aplicar técnicas de automática, robótica e inteligencia artificial. Así, la interacción con otros grupos de investigación fue también ventajosa, integrándose estas colaboraciones en el proyecto europeo COMBICAT del quinto programa marco, y con el proyecto en vigor TOPCOMBI. A continuación, decidí realizar una estancia posdoctoral de dos años en un centro líder en el desarrollo de pilas de combustible basadas en óxidos sólidos (SOFC) y en membranas iónicas, el centro de investigación de Jülich en Alemania (Forschungszentrum Jülich). La experiencia con este tipo de materiales y dispositivos de conversión electrocatalítica complementó adecuadamente mi formación investigadora en el ámbito de la catálisis y ciencia de materiales. Durante los dos años de estancia posdoctoral pude familiarizarme con las técnicas de preparación de los componentes de las pilas y membranas así como de caracterización y estudio electroquímico. Tuve la oportunidad de trabajar junto a investigadores de primer orden en este campo. Las investigaciones abordadas incluyeron: (1) desarrollo de materiales nano-estructurados como cátodos de pilas SOFC, (2) estudio sistemático de distintas composiciones de perovskitas como cátodos y membranas iónicas permeables a O₂, (3) desarrollo de electrolitos protonicos finos y electrodos para pilas de combustible de alta temperatura, (4) preparación de capas finas en electrolitos multicapa de pilas SOFC mediante PVD y reacciones en estado sólido. En octubre de 2006 retorné al ITQ para continuar mi investigación en el ámbito de pilas de combustible y electrocatalisis. En esta nueva etapa continuo trabajando con técnicas de catálisis heterogénea así como aplicando técnicas de alta capacidad con el fin de descubrir nuevos materiales con propiedades iónicas y electrocatalíticas mejoradas y su integración final en dispositivos iónicos, especialmente para la producción eficiente de energía mediante pilas de combustible y reactores (electro)-catalíticos de membrana. Esta investigación esta siendo parcialmente por ExxonMobil a través del ExxonMobil Chemical European Science and Engineering Award 2005.

**PROGRAMA RAMON Y CAJAL
CONVOCATORIA 2007**

Nombre: Auset Vallejo, María

Referencia: RYC-2007-01983

Area: Tecnología Química

Número de orden: 5 **Correo electrónico:** mariaauset@gmail.com

Título:

Aplicación de tecnologías biológicas extensivas para la reutilización de aguas regeneradas

Resumen de la Memoria:

El desarrollo económico y el aumento de población implican la necesidad de disponer de recursos hídricos adicionales para abastecer la demanda creciente tanto a nivel de uso doméstico como a nivel de las nuevas actividades industriales, agrícolas y turísticas. La reutilización del agua regenerada constituye un recurso no convencional que se puede convertir en parte importante de los recursos hídricos. No obstante, para poder reutilizar el agua residual se requieren unas tecnologías que consigan el tratamiento y desinfección adecuados a un precio asequible para la sociedad. Esta línea de investigación se basa en el estudio de tratamientos biológicos extensivos avanzados como alternativas viables para la obtención de agua de calidad suficiente para su reutilización. En ella se revisan las tecnologías correspondientes, así como la legislación y los criterios de calidad del agua regenerada. La investigación se plantea en varias etapas. En una primera etapa experimental se estudian los procesos en pilotos de laboratorio y después se validan los resultados en plantas depuradoras reales. En una segunda etapa se desarrollan modelos numéricos para la predicción del rendimiento de depuración. Los rendimientos de las tecnologías determinan los usos potenciales a los que se puede reutilizar el agua regenerada.

Resumen del Curriculum Vitae:

Realicé mi Tesis Doctoral en cotutela entre el Dpto de Hidrología de la Universidad de Montpellier II y el Dpto de Edafología de la Universidad de Barcelona con financiación conjunta de las empresas Lyonnaise des Eaux y la Sociedad Aguas de Barcelona. Mi investigación se centró en la optimización de tratamientos biológicos de depuración de aguas residuales con la perspectiva de reutilización del agua regenerada. Fruto de esta colaboración soy Doctora en Ciencias del Agua por la Universidad de Montpellier, calificación Cum Laude y Doctora en Farmacia por la Universidad de Barcelona también con calificación Cum Laude. Debido al vínculo con la empresa tuve la oportunidad de realizar un proyecto de transferencia de tecnología y aplicar durante 9 meses mis resultados de investigación fundamental en la estación depuradora que la sociedad barcelonesa gestiona en Palamós (Girona). Además realicé una estancia de 3 meses en el CIRSEE en Paris (el laboratorio de investigación de Suez-Lyonnaise des Eaux) la cual me permitió ampliar mis conocimientos sobre procesos de depuración con biopelícula. También participé en el proyecto de investigación *Enhancement of Integrated Water Management Strategies with Water Reuse at Catchment Scale*, CATCHWATER financiado por la comisión europea. Tras mi Tesis Doctoral disfruté de un contrato de investigación de un año y medio en la Bren School of Environmental Sciences & Management de la Universidad de California, Santa Barbara y posteriormente una beca postdoctoral del Ministerio de Educación y Ciencia, MEC-Fulbright de dos años. Mi investigación ha centrado en el estudio de la migración de coloides y microorganismos en medios porosos saturados y no saturados (zona vadosa). Uno de los componentes de mi trabajo en Estados Unidos ha sido la colaboración con laboratorios exteriores, como Los Alamos National Laboratory, así como la redacción de propuestas para obtener financiación dirigidas a instituciones tales como National Science Foundation (NSF) y U.S Environmental Protection Agency (EPA). Fruto de mi labor investigadora he logrado un total de 12 publicaciones internacionales de las cuales 8 soy primera autora y de las cuales existen unas 15 citas en la literatura. He realizado además más de 20 comunicaciones a congresos. Durante estos años he dirigido el trabajo de fin de carrera de 6 estudiantes tanto en la Universidad de Montpellier como la Universidad de California.

PROGRAMA RAMON Y CAJAL CONVOCATORIA 2007

Nombre: **Muñoz Torre, Raul**

Referencia: RYC-2007-01667

Area: Tecnología Química

Número de orden: 6 Correo electrónico: mutoraul@gmail.com

Titulo:

DESARROLLO DE MEJORAS TECNOLÓGICAS Y MICROBIOLÓGICAS DE BAJO COSTE PARA INCREMENTAR LAS CAPACIDADES DE ELIMINACIÓN DE LOS PROCESOS DE BIODEGRADACIÓN AEROBIOS. APLICACIONES AL TRATAMIENTO DE TOXICOS XENOBIÓTICOS Y EFLUENTES DE ALTA CARGA

Resumen de la Memoria:

Existen problemas de contaminación en los que la aplicabilidad de los procesos de biodegradación se encuentra muy limitada. Este es el caso del tratamiento de numerosos compuestos xenobióticos que por su carácter tóxico y/o hidrofóbico son difícilmente biodegradables; o también el tratamiento de efluentes líquidos que inhiben la actividad biológica anaerobia y cuya elevada carga limita la viabilidad del tratamiento aerobio. A este respecto, los procesos de biodegradación se encuentran a menudo limitados por la transferencia de sustratos desde una fase gas a la biomasa, como ocurre en los procesos aerobios de tratamiento de efluentes líquidos con altas concentraciones de materia orgánica o durante el tratamiento de aire contaminado con Compuestos Orgánicos Volátiles (COVs) en donde, dependiendo de la concentración y solubilidad del COV en la fase acuosa, el proceso se encuentra limitado por la transferencia del COV cuando es hidrofóbico o por el transporte de O₂ cuando el COV es hidrofílico. La línea principal de investigación del solicitante se centra en desarrollar mejoras técnicas y microbiológicas que permitan mitigar estas limitaciones y por tanto ampliar la frontera de aplicabilidad de los procesos de biodegradación al tratamiento de COVs tóxicos hidrofóbicos y efluentes de alta carga. Estas mejoras se dividen en: 1. Mejoras tecnológicas consistentes en la adición de una fase orgánica inmisible en agua y no biodegradable, que sirva de puente para incrementar la velocidad de transferencia de sustratos (COV hidrofóbicos y O₂) desde la fase gas a la fase acuosa donde tiene lugar el proceso de biodegradación. Asimismo la mayor afinidad del COV por la fase orgánica preserva a la biomasa de exposiciones a concentraciones inhibitorias del COV. Estos sistemas se conocen como sistemas bifásicos. 2. Mejoras microbiológicas consistentes en la utilización de consorcios algas-bacterias en fotobiorreactores. La actividad fotosintética de las microalgas en el reactor además de generar in situ el O₂ necesario para la biodegradación de la materia orgánica, atrapa el CO₂ generado por la actividad bacteriana. En este sentido el empleo de consorcios algas-bacterias contribuye tanto a reducir los costes de operación derivados del aporte externo de oxígeno como a mitigar las emisiones de CO₂ y el stripping de COVs presentes en el agua residual. La línea de investigación futura que el candidato pretende desarrollar propone el estudio sistemático de viabilidad técnica y económica de: 1. Sistemas bifásicos de biodegradación de COVs tóxicos hidrofóbicos. Se evaluarán los efectos de los principales parámetros de diseño (volumen y propiedades de la fase orgánica, tipo y geometría del reactor y sistema de agitación) y operación (carga y concentración del COV, tiempo de residencia, etc.) en la eficacia y estabilidad del proceso. 2. Fotobiorreactores aplicados al tratamiento de residuos industriales (p.e. organonitrilos, aromáticos volátiles, etc.) y de residuos ganaderos (alto contenido en materia orgánica y nutrientes). Se abordará con especial atención la posible revalorización de la biomasa generada (digestión anaerobia y transformación en biodiesel) y el estudio de los mecanismos que subyacen al proceso de biodegradación en fotobiorreactores cerrados de biopelículas.

Resumen del Curriculum Vitae:

Raúl Muñoz obtuvo el título de Ingeniero Químico en la Universidad de Valladolid (España) en Noviembre de 2001. El candidato realizó la parte final de sus estudios en Ingeniería Química (último cuatrimestre del 5º curso y proyecto fin de carrera) en el departamento de Biotecnología de la Universidad de Lund (Suecia) dentro del proyecto COLDREM (soil remediation in Cold Climates) bajo la supervisión del Profesor Bo Mattiasson y la co-supervisión del Dr. Benoit Guieysse. Su trabajo allí terminó con la publicación de un artículo y con el premio "SYSAV first prize for the best master thesis work 2001" a la mejor tesis en el área de Medio Ambiente en Suecia en 2001. A propuesta de los Doctores Bo Mattiasson y Benoit Guieysse, Raúl Muñoz comenzó su doctorado en biotecnología ambiental en la Universidad de Lund en Nov 2001. Su doctorado culminó en la publicación de 8 artículos en revistas internacionales de reconocido prestigio y un review. Asistió en este periodo a 3 conferencias internacionales, presentando dos posters y realizando una presentación oral. Co-supervisó además 5 tesis de maestría y participó en actividades docentes el año académico 2003-2004 en el curso "Environmental biotechnology" impartido dentro del programa de Ingeniería Química de la Universidad de Lund. En octubre de 2004 realizó una estancia de tres meses en el Departamento de Ingeniería de Procesos e Hidráulica de la Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa (México DF). Como fruto de dicha estancia se obtuvieron dos publicaciones en revistas de reconocido prestigio. Raúl Muñoz defendió su tesis doctoral en la Universidad de Lund el 9 de junio de 2005. Finalizados sus estudios de doctorado Raúl Muñoz concursó con éxito al Programa Juan de la Cierva (referencia JCI-2005-1881-5). En Noviembre de 2005 se incorporó al Departamento de Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente de la Universidad de Valladolid en colaboración con el Dr. Santiago Villaverde. Desde entonces el candidato ha publicado tres manuscritos en revistas internacionales, un review y ha enviado otros tres. Su trabajo ha sido presentado oralmente en 3 conferencias internacionales con presentación oral. Simultáneamente a su labor investigadora el candidato impartió 4 créditos de "Tecnología de Medio Ambiente", asignatura troncal de 4º curso de Ingeniería Química en el año académico 2006-2007. Asimismo realizó labores docentes en los cursos de Postgrado 2006-2007 de ingeniería ambiental (12 horas) y en el Master de Prevención de Riesgos Labores, Seguridad y Medio ambiente (2 horas) impartidos por el Departamento de Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente de la Universidad de Valladolid. Raúl Muñoz co-dirige en la actualidad dos tesis de doctorado que serán próximamente defendidas. El candidato ha sido recientemente invitado a realizar una estancia de 3 meses (julio -Septiembre 2007) en la Escuela de Ingeniería civil y Medioambiente en la Nanyang Technological University en colaboración con el Dr. Benoit Guieysse.

PROGRAMA RAMON Y CAJAL CONVOCATORIA 2007

Nombre: Toledo Gabriel, Jose Manuel

Referencia: RYC-2007-00105

Area: Tecnología Química

Número de orden: 7 **Correo electrónico:** jmtoledo@unizar.es

Título:

DESARROLLO Y OPTIMIZACIÓN DE UN REACTOR AVANZADO Y VIABLE BASADO EN DOS CAPAS DE MONOLITOS, PARA LA LIMPIEZA CATALÍTICA DE UN GAS DE GASIFICACIÓN ADECUADO PARA SU UTILIZACIÓN EN USOS FINALES AVANZADOS COMO PILAS COMBUSTIBLE O PRODUCCIÓN DE GASOLINAS.

Resumen de la Memoria:

La principal línea de investigación en la que el candidato muestra competencia es la relacionada con la limpieza catalítica de gases provenientes de gasificadores de biomasa de lecho fluidizado, más concretamente la utilización de catalizadores con forma de monolito en su tamaño comercial. En esta línea de investigación se pretende el desarrollo y optimización de un reactor de monolitos en su tamaño comercial de dos capas (2ª generación). El objetivo de esta investigación es generar un gas de síntesis lo suficientemente limpio (

Resumen del Curriculum Vitae:

El candidato obtuvo el grado de Doctor por la Universidad Complutense de Madrid en Noviembre de 2003. En el curso 2003-2004 obtuvo el Premio Extraordinario de Doctorado. El solicitante tiene 12 años de experiencia en temas de investigación en procesos termoquímicos (incineración y gasificación), con especial interés en la limpieza catalítica de gases. En estos 12 años, el candidato ha participado en ocho proyectos diferentes. El candidato tiene una gran experiencia en el área de gasificación, procesando diferentes sólidos (lignito, antracita, serrín de pino, orujillo de aceituna, tallos de algodón, paja de arroz, plásticos) y utilizando diferentes agentes gasificantes (aire, vapor de agua, mezclas de ambos), así como la limpieza catalítica de los gases producidos. Siempre se ha utilizado una instalación a escala de planta piloto con una capacidad de procesado de 5-10 kg sólido/h, [altura total del gasificador: 4.5 m, diámetro interno de 15 cm; reactores catalíticos: 1.5-3.5 m de altura y 4-6 cm de diámetro interno (sección circular) o 50 cm de lado en sección cuadrada]. También, el candidato tiene una alta cualificación en procesos de incineración de lodos de depuradora e industriales, de serrín de pino y de mezclas de estos sólidos con PVC. Especial énfasis en las emisiones de metales pesados, de compuestos orgánicos volátiles (COVs) y de las especies cloradas de estos COVs. Para la limpieza de estos COVs y Cl-COVs se utilizaron catalizadores comerciales de oxidación total en forma de esferas, extruídos y monolitos. Además, el candidato tiene experiencia en la operación con sólidos tales como triturar, quebrantar la alimentación o catalizadores, análisis de tamizado, dopado de la alimentación con PVC o sales de metales pesados, etc... Por otra parte, el solicitante tiene experiencia en el muestreo de diferentes contaminantes: metales pesados, VOCs y Cl-VOCs, alquitranes y amoníaco así como el análisis de los gases por cromatografía, análisis de alquitranes con un analizador de Carbono Orgánico Total y análisis de amoníaco con un pH-metro con electrodo selectivo de amoníaco. El candidato ha publicado 16 artículos en revistas internacionales de alto índice de impacto y 9 capítulos de libro. Realizó un análisis de la repercusión de su trabajo científico utilizando la página del ISI-Web of Knowledge. El índice que mide esta repercusión es el llamado índice H. Para el caso del solicitante este índice es H = 7. El número total de artículos que citan una o más veces sus trabajos son 91. La citación media por artículo es de 8.7. El solicitante, aunque no ha realizado estancias de larga duración en el extranjero, sí que ha visitado y ha realizado estancias cortas en centros de investigación de Europa y China (Beijing y Tianjin). Los centros visitados en Europa fueron: ECN (Petten, Holanda), FZK (karlsruhe, Alemania), Bertin et Cie (Tarnos, Francia), VTT (Espoo, Finlandia), Fraunhofer Institute-UMSICHT (Oberhausen, Alemania), Vattenfall Europe mining AG (Cottbus, Alemania), ENVITEC (Atenas, Grecia), y en España CIEMAT (Madrid y Soria), Endesa (Subdirección de I + D, Madrid), INASMET (San Sebastián), Instituto de Carboquímica - CSIC (Zaragoza), INCAR - CSIC (Oviedo), Instituto de Catálisis y Petroquímica - CSIC (Madrid). En China: Institute of Engineering Thermophysics - Chinese Academy of Sciences (Beijing), Dept. of Thermal Engineering γ Tsinghua University (Beijing), School of Environ. Science and Technol. - Tianjin University (Tianjin).

PROGRAMA RAMON Y CAJAL CONVOCATORIA 2007

Nombre: Milà Canals, Llorenç

Referencia: RYC-2007-01860

Area: Tecnología Química

Número de orden: 8 Correo electrónico: L.MiC@surrey.ac.uk

Titulo:

Desarrollo metodológico del Análisis de Ciclo de Vida (ACV) para apoyar la toma de decisiones en gestión y tratamiento de residuos orgánicos (GTRO)

Resumen de la Memoria:

Este proyecto se propone el desarrollo metodológico del ACV para la Gestión y Tratamiento de Residuos Orgánicos (GTRO). La necesidad de esta línea de investigación está ampliamente justificada por los graves impactos ambientales relacionados con los residuos orgánicos (RO): efecto invernadero; eutrofización; toxicidad por contaminación difusa; etc. La Directiva de Vertederos (99/31/EC) exige una reducción de la cantidad de RO que van a vertedero, y la propuesta de Directiva para la protección de suelos (COM(2006) 232 final) destaca la necesidad de frenar la pérdida de material orgánica del suelo (MOS). La aplicación en el suelo de RO y/o de materiales derivados de su tratamiento (p. ej. compost) con fines agronómicos o de restauración es una estrategia clave para aunar los objetivos sobre residuos y protección del suelo. El Análisis de Ciclo de Vida (ACV) es una de las herramientas más potentes para el análisis ambiental de alternativas de GTRO de cara a la toma de decisiones, e incorpora el enfoque en ciclo de vida exigido por la legislación europea. Sin embargo, el ACV requiere aun un cierto desarrollo metodológico para captar todos los aspectos ambientales relevantes en la GTRO. Principalmente, los impactos derivados del uso del territorio (calidad del suelo, biodiversidad, etc.) no se suelen incluir en ACV, aun siendo su análisis crucial para la correcta toma de decisiones sobre GTRO (Milà i Canals et al. 2006). Este proyecto propone pues desarrollar los aspectos metodológicos necesarios para que el ACV pueda informar correctamente las decisiones sobre Gestión y Tratamiento de Residuos Orgánicos, y aplicar la metodología desarrollada en casos reales (deyecciones ganaderas; lodos de depuradora; etc.). Paralelamente al análisis de los sistemas técnicos (¿hard systems¿) por medio del ACV, se estudiará el sistema humano (¿soft systems¿) subyacente, con las instituciones que deben intervenir en las decisiones sobre GTRO para enfocar las necesidades de desarrollo. En concreto el proyecto estudiará: 1. Efectos ambientales a lo largo del ciclo de vida de la estrategia de GTRO adoptada. 2. Modelos de evaluación de la MOS que permitan determinar los efectos sobre la calidad del suelo y el efecto invernadero (Milà i Canals et al. 2007, en prensa). 3. Efectos de la estabilización de RO sobre los flujos de distribución. 4. Modelos de destino de contaminantes presentes en los residuos. El proyecto se nutrirá de estudios existentes y/o desarrollará experimentos de aplicación de RO en suelos en colaboración con otros institutos cuando se considere relevante. La metodología a desarrollar integrará los conocimientos científicos de varias disciplinas (análisis de sistemas, ingeniería química, edafología, agronomía, análisis institucional, toma de decisiones, planificación territorial, resolución de conflictos). Referencias: Milà i Canals L, Clift R, Basson L, Hansen Y, Brandão M (2006): Expert Workshop on Land Use Impacts in Life Cycle Assessment (LCA). 12-13 June 2006 Guildford, Surrey (UK). Int J LCA 11(5) 363-368. Milà i Canals L, Bauer C, Depestele J, Dubreuil A, Freiermuth Knuchel R, Gaillard G, Michelsen O, Müller-Wenk R, Rydgren B (2007): Key elements in a framework for land use impact assessment in LCA. Int J LCA 12(1) 5-15. Milà i Canals L, Romanyà J, Cowell SJ (en prensa): Method for assessing impacts on life support functions (LSF) related to the use of ¿fertile land¿ in Life Cycle Assessment (LCA). Journal of Cleaner Production.

Resumen del Curriculum Vitae:

La principal línea de investigación del Dr. Llorenç Milà i Canals (LMiC) es el análisis ambiental de sistemas bióticos. En este campo, se ha especializado en el Análisis de Ciclo de Vida (ACV), herramienta a la que ha contribuido extensamente con desarrollos metodológicos y casos prácticos. LMiC ha desarrollado especialmente la incorporación de los impactos derivados del uso del territorio (sobre la calidad del suelo y biodiversidad) en el ACV: ha liderado un grupo de discusión de la UNEP7SETAC Life Cycle Initiative y un taller de expertos internacional en este ámbito y publicado 6 artículos en revistas SCI sobre el tema (incluyendo metodología y editoriales). El Dr. Milà i Canals es actualmente el editor de esta área para el International Journal of Life Cycle Assessment. También ha presentado su trabajo en una veintena de comunicaciones en congresos internacionales. El Dr. Milà i Canals ha participado directamente en 16 proyectos de investigación, 2 de ellos proyectos europeos con presupuestos por encima de los 3 millones de euros y 1 para el Reino Unido con un presupuesto de cerca de 1.5 millones de euros. En ellos LMiC ha realizado decenas de estudios de ACV y se ha encargado de las decisiones metodológicas en la mayoría de estas aplicaciones de ACV. Estos proyectos han resultado en la publicación de más de 10 casos prácticos de ACV (en revistas SCI y otras). También ha realizado varias revisiones críticas de estudios de ACV. A nivel docente, LMiC ha impartido clases sobre evaluación ambiental de productos y procesos desde 1996 a nivel de grado y postgrado en cinco universidades de España y el Reino Unido. Ha co-supervisado a más de 10 estudiantes en proyectos de fin de carrera y actualmente co-supervisa a un doctorando en la Universidad de Surrey (Reino Unido). Artículos seleccionados: Milà i Canals L, Romanyà, J Cowell SJ (en prensa): Method for assessing impacts on life support functions (LSF) related to the use of ¿fertile land¿ in Life Cycle Assessment (LCA). Journal of Cleaner Production. In press. DOI:10.1016/j.jclepro.2006.05.005. Milà i Canals L, Bauer C, Depestele J, Dubreuil A, Freiermuth Knuchel R, Gaillard G, Michelsen O, Müller-Wenk R, Rydgren B (2007): Key elements in a framework for land use impact assessment in LCA. Int J LCA 12(1) 5-15. Milà i Canals L (2007): Editorial: Land Use in LCA: A new Subject Area and Call for Papers. Int J LCA 12(1) 1. Milà i Canals L, Clift R, Basson L, Hansen Y, Brandão M (2006): Expert Workshop on Land Use Impacts in Life Cycle Assessment (LCA). 12-13 June 2006 Guildford, Surrey (UK). Int J LCA 11(5) 363-368. Milà i Canals L, Burnip GM, Cowell SJ (2006): Evaluation of the environmental impacts of apple production using Life Cycle Assessment (LCA): case study in New Zealand. Agriculture, Ecosystems & Environment. 114 226-238. Muñoz I, Rieradevall J, Doménech X, Milà i Canals L (2004): LCA Application to Integrated Waste Management Planning in Gipuzkoa (Spain). Int J LCA 9 (4) 272 ¿ 280. Milà i Canals L, Doménech X, Rieradevall J, Fullana P, Puig R (2002): Use of Life Cycle Assessment for the Establishment of the Ecological Criteria for the Catalan Eco-label of Leather, Int. J. LCA 7(1) 39-46.

PROGRAMA RAMON Y CAJAL CONVOCATORIA 2007

Nombre: García Domínguez, Juan Carlos

Referencia: RYC-2007-00158

Area: Tecnología Química

Número de orden: 9 **Correo electrónico:** jcarlos.garcia@udg.edu

Título:

Biopasteado Enzimático Mediante Tecnología Organosolv de Materiales Lignocelulósicos Alternativos

Resumen de la Memoria:

La línea principal de investigación se centra en el desarrollo de tecnologías químicas para la mejora en la obtención de pastas celulósicas con procesos con menor impacto ambiental de materiales lignocelulósicos alternativos. Esta línea constituye el desarrollo de una técnica alternativa al proceso de mayor implantación actual para la producción de papel, el proceso Kraft. El objetivo principal de la línea de investigación es la obtención de pastas celulósicas mediante la combinación de enzimas (biopasteado) y disolventes orgánicos (organosolv) de materiales lignocelulósicos alternativos a las frondosas y coníferas, con el fin de contribuir al desarrollo de tecnologías más respetuosas desde el punto de vista medio ambiental. Se procederá al tratamiento de los materiales escogidos, con distintos tipos de enzimas producidos por organismos lignolíticos, como las peroxidases (lignina-peroxidasa (LiP) y manganeso peroxidasa (MnP)) y Lacasas (Lac) y su respuesta frente a distintos mediadores (compuestos de bajo peso molecular). Para finalmente determinar los enzimas más adecuados, así como las condiciones óptimas para el tratamiento enzimático de los nuevos materiales lignocelulósicos. A los materiales tratados se les realizarán un estudio químico y óptico para determinar como ha influido el tratamiento sobre las fibras, sobre todo en el contenido de celulosa, hemicelulosas y lignina. La cocción de las materias primas tratadas con los enzimas se llevará a cabo con disolventes orgánicos. En este proceso se estudiará la influencia de las variables de operación (temperatura, tiempo, concentración de reactivos, etc.) sobre las características de las fibras y las pastas; y sobre las características físicas de las hojas de papel resultantes de las pastas, con el fin de encontrar las condiciones de operación óptimas. Estas pastas se compararán con pastas celulósicas obtenidas sin tratamiento enzimático. Además se les realizará un estudio sobre la predisposición de las pastas al blanqueo, mediante la utilización de distintas secuencias de blanqueo. Finalmente se estudiará la influencia que tiene el tratamiento enzimático sobre el refinado. Con la línea planteada se ampliará el conocimiento en el tratamiento de los materiales lignocelulósicos con enzimas para su posterior pasteado con métodos con menos impacto ambiental.

Resumen del Curriculum Vitae:

Doctor en Ciencias Químicas por la Universidad de Córdoba y Licenciado en Grado en Ciencias Químicas por la misma Universidad. El candidato ha desarrollado toda su labor investigadora dentro del campo de la tecnología de pasta y papel. Este campo ha abarcado desde la investigación de obtención de pasta de celulosa de materiales lignocelulósicos alternativos a las maderas convencionales (pino, eucalipto, etc.), con métodos menos contaminantes con el organosolv y su blanqueo con técnica ECF (Elemental Chlorine Free) y TCF (Totally Chlorine Free), hasta el biopasteado y bioblanqueo con enzimas y hongos. El candidato ha publicado 17 trabajos de investigación, 15 de ellos en revistas indexadas (JCR (ISI)) tales como Tappi Journal; Wood Science and Technology; Environmental Technology; Bioresource Technology; Process Biochemistry entre otras y 2 artículos en revistas nacionales siendo una de ellas de edición internacional (Investigación y Técnicas del Papel). Ha escrito 1 capítulo de libro. Ha presentado diversas comunicaciones en congresos internacionales relacionados con la ingeniería química, la tecnología papelera y el medio ambiente. El solicitante ha estado contratado durante 12 meses por el departamento de I+D y calidad de una fábrica de papeles especiales y de impresión (Aconda S.A.). Ha realizado una estancia de investigación de 18 meses en total bajo la supervisión del Profesor Dr Jorge Luiz Colodette, investigador de prestigio internacional en el campo del blanqueo de celulosa, en el Laboratorio de Celulosa y Papel (LCP) de la Universidad Federal de Viçosa en Brasil. El solicitante participa en dos proyectos de investigación. Complementariamente ha co-dirigido una tesis doctoral y proyectos fin de carrera cuya temática era la tecnología de pastas celulósicas y el medio ambiente. El candidato está acreditado por la ANECA como profesor contratado doctor, profesor ayudante doctor y profesor colaborador y acreditado por la AQU como profesor Lector.