



MINISTERIO
DE CIENCIA
E INNOVACIÓN

**SUBPROGRAMA RAMON Y CAJAL
CONVOCATORIA 2008**

Nombre: BURGUETE TOLOSA, JAVIER

Referencia: RYC-2008-02441

Area: Ingeniería Mecánica, Naval y Aeronáutica

Número de orden: 1 **Correo electrónico:** jburguete@eead.csic.es

Título:

Desarrollo de modelos matemáticos y métodos numéricos en flujos transitorios de superficie libre para aplicación en simulación de flujo en ríos y canales y en riego por superficie

Resumen de la Memoria:

Mi línea principal de investigación consiste en el desarrollo de modelos matemáticos, de técnicas numéricas y de su aplicación práctica en flujos transitorios de superficie libre. Esta línea tiene tres ramas: 1) El refinamiento de las ecuaciones que mejor aproximan la física, lo que incluye la inclusión de términos de viscosidad turbulenta, de presión no hidrostática y nuevos modelos matemáticos de la fricción, del proceso de infiltración o de la dispersión de solutos. 2) El análisis matemático de los métodos numéricos que resuelven de forma más precisa estas ecuaciones cumpliendo las propiedades de conservación, alto orden, garantías de equilibrios hidrostático y estacionario, capacidad de resolver con precisión flujos transcíticos y condiciones de contorno discontinuas, y estabilidad y ausencia de oscilaciones numéricas. 3) El desarrollo de herramientas de software interactivas, de uso amigable y con potente salida gráfica para la aplicación comercial. Esta línea de investigación encuentra su aplicación fundamental en varios campos: 1) Simulación de flujo transitorio o estacionario en ríos y canales abiertos (avenidas, roturas de presa, vertidos de contaminantes, erosión-sedimentación, funcionamiento de compuertas, puentes, control de niveles en canales). 2) Simulación del riego por inundación y de la fertirrigación en tablares o redes de surcos.

Resumen del Curriculum Vitae:

BECAS Y CONTRATOS: Becario. Universidad de Zaragoza. 1998-2001. Investigador contratado. Universidad de Zaragoza. 2001-2002. Profesor asociado. Universidad de Zaragoza. 2002-2003. Investigador contratado. Universidad de Zaragoza. 2002-2003. Profesor ayudante. Universidad de Zaragoza. 2003-2004. Investigador postdoctoral contratado. Universidad de Zaragoza. 2005. Profesor del "Postgrado en Ingeniería de los Recursos Hídricos". Universidad de Zaragoza. 31 horas. Cursos 2003/2004, 2004/2005 y 2005/2006. Investigador postdoctoral contratado. CITA. 2005-2006. Investigador postdoctoral contratado (I3P). EEAD-CSIC. 2006-2009. RESUMEN DE RESULTADOS DE PRODUCCIÓN CIENTÍFICA: Participación en proyectos: 17. Publicaciones en revistas del SCI: 17. Publicaciones en revistas no SCI: 1. Capítulos de libros internacionales: 5. Programas de software con explotación comercial: 4. Conferencias invitadas en congresos internacionales: 2. Conferencias con publicación de proceedings en congresos internacionales: 10. Conferencias con publicación de proceedings en congresos nacionales: 3. Presentación de posters en congresos internacionales: 1. Dirección de tesis doctorales: 1. Dirección de trabajos fin de carrera de titulación superior: 5. Trabajos académicamente dirigidos de titulación superior: 1. Publicación de apuntes de asignatura de titulación superior: 1. Diseño de prácticas de titulación superior: 3. Revisor de revistas del SCI: 2.



MINISTERIO
DE CIENCIA
E INNOVACIÓN

**SUBPROGRAMA RAMON Y CAJAL
CONVOCATORIA 2008**

Nombre: ZURITA GOTOR, MAURICIO

Referencia: RYC-2008-03650

Area: Ingeniería Mecánica, Naval y Aeronáutica

Número de orden: 2 **Correo electrónico:** mauricio.zuritagotor@gmail.com

Título:

Flujos en la micro- y nano-escala: simulación numérica y aplicaciones tecnológicas

Resumen de la Memoria:

Desearía centrar mi investigación futura en estudios teóricos y numéricos de flujos en la micro y nanoescala, así como en las aplicaciones tecnológicas de los mismos. La presencia de manera natural de estos flujos (porejemplo, soluciones macromoleculares como la sangre), la existencia de mecanismos de rotura hidrodinámica en estas escalas y que conducen a la generación de nanopartículas y materiales nanoestructurados de elevado interés tecnológico (administración dirigida de fármacos, creación de sensores de alta sensibilidad, nuevos materiales compuestos), así como las crecientes aplicaciones de dispositivos microfluídicos (cristalización de proteínas, DNA microarrays, separación de partículas) confieren elevada relevancia científico-técnica a flujos en estas escalas. Recientemente, el grupo al que pertenezco ha mostrado que técnicas electrohidrodinámicas resultan competitivas para la generación de emulsiones simples y compuestas, nanocápsulas, nanofibras y nanotubos. Estas técnicas consisten en la imposición de un campo eléctrico a chorros coaxiales con adecuadas propiedades eléctricas y mecánicas, seguidos de, por ejemplo, procesos de sol-gel en casos en los que se desean obtener partículas sólidas. Pese a su interés tecnológico, la descripción teórica y modelado numérico de estos flujos se encuentra en un estado muy primitivo. Entre las dificultades cabe mencionar la disparidad de escalas existentes, la multitud de parámetros (tanto propiedades físicas como rangos de operación), el acoplamiento eléctrico e hidrodinámico y la existencia de superficies libres cuya geometría debe ser igualmente calculada. Los objetivos iniciales de mi investigación incluirían el desarrollo de modelos numéricos de integración en contorno que afronten estas dificultades, así como el estudio analítico de inestabilidades capilares y de 'whipping', todo ello con vista a avanzar en la descripción teórica del proceso y así asistir en el diseño de las aplicaciones tecnológicas. Adicionalmente se propone el estudio de fluidos complejos en condiciones de confinamiento. En una reciente serie de publicaciones hemos demostrado que interacciones hidrodinámicas en suspensiones confinadas por paredes a distancias del orden de la microescala de la suspensión resultan en inesperados comportamientos de las suspensiones. Estos efectos ofrecen un gran potencial para el diseño de nuevas aplicaciones microfluídicas y pueden cobrar relevancia en los procesos de formación de nanopartículas mediante la técnica descrita anteriormente si, como es frecuente, uno de los fluidos es una solución polimérica y adicionalmente se forman capas delgadas cuyo espesor fuera del tamaño de la microestructura del fluido complejo (en cuyo caso, además, la reología presentaría dependencia con el espesor de la capa). Deseo igualmente iniciar estudios fundamentales que aborden el estudio del proceso de gelado de soluciones poliméricas bajo las particulares condiciones de confinamiento, radios de curvatura, y flujos existentes en las últimas fases de creación de nanotubos mediante chorros electrificados, pues puede esperarse que estas condiciones afecten significativamente a, por ejemplo, procesos de agregación o velocidad de evaporación del solvente.

Resumen del Curriculum Vitae:

Soy Ingeniero Industrial, especialidad mecánica, por la Universidad de Sevilla y doctor en Ingeniería Química por la Universidad de Yale (EEUU). Cuento asimismo con una estancia postdoctoral de 3 años en el departamento de ingeniería mecánica en Yale, y desde noviembre del 2006 me encuentro contratado como Investigador Postdoctoral en el departamento de Ingeniería Aeroespacial y Mecánica de Fluidos de la Escuela Superior de Ingenieros de Sevilla. Como receptor de una beca Erasmus, cursé el último año del programa de ingenieros en la Universidad de Sheffield (Inglaterra). Asimismo, completé el proyecto fin de carrera en la Fachhochschule Konstanz (Alemania), participando en un estudio de investigación para la empresa Aesculap. Mi carrera investigadora se ha centrado en el estudio de las propiedades y procesos de transporte en flujos multifásicos. En mi doctorado, durante el que fui receptor de una beca Barnet F. Dodge, y realizado bajo la dirección del Prof. D.E. Rosner, desarrollé modelos teóricos y numéricos de procesos de formación de nanopartículas en fase gaseosa a partir de procesos de combustión. Este trabajo resultó en cuatro artículos publicados en revistas de máxima relevancia en mi campo. En uno de ellos soy el único autor, en dos de ellos soy primer autor y en el restante firmo como segundo autor. También he realizado numerosas aportaciones a Congresos (13). De la calidad de mi investigación doctoral dan muestra la obtención de la máxima calificación en Yale, así como las nominaciones obtenidas en 2004 al premio Becton como mejor tesis en los departamentos de Ingeniería y Física Aplicada de la Universidad de Yale, y al premio Friedlander por mejor tesis en el campo de los aerosoles, concedido por la AAAR (American Association for Aerosol Research). Tras el doctorado, realicé una estancia postdoctoral de 3 años con el Prof. Jerzy Blawdziewicz, en el departamento de ingeniería mecánica de la Universidad de Yale. Mi trabajo postdoctoral ha estado centrado en las propiedades macroscópicas y su relación con la microestructura de fluidos complejos en situaciones de confinamiento (presencia de paredes, capas delgadas, etc. en distancias del orden de aquella característica de la estructura interna del fluido complejo). Este trabajo ha resultado en 3 publicaciones en revistas (dos publicadas, otra por enviar), de las que soy primer autor, así como 5 presentaciones en congresos. Actualmente, y desde noviembre de 2006, cuento con un contrato de Investigador Postdoctoral en el departamento de Ingeniería Aeroespacial y Mecánica de Fluidos de la Universidad de Sevilla, desarrollando el proyecto 'Chorros coaxiales electrificados. Aplicaciones en nanotecnología', y cuyo investigador principal es el Prof. Antonio Barrero.



MINISTERIO
DE CIENCIA
E INNOVACIÓN

**SUBPROGRAMA RAMON Y CAJAL
CONVOCATORIA 2008**

Nombre: QUEIPO RODRIGUEZ, PAULA

Referencia: RYC-2008-02494

Area: Ingeniería Mecánica, Naval y Aeronáutica

Número de orden: 3 **Correo electrónico:** pqr@prodintec.com

Título:

PROCESOS AVANZADOS DE MICROFABRICACIÓN PARA APLICACIONES INDUSTRIALES

Resumen de la Memoria:

La evolución de las microtecnologías y su creciente influencia en muchos sectores, las convierte en una de las tecnologías de fabricación más prometedoras de este siglo. Sin embargo, a pesar de los avances, para poder utilizarlas como un proceso habitual en la industria todavía se requieren estudios de investigación básica. En este sentido, este proyecto se basa en el desarrollo y optimización de tecnologías de micromecanizado mecánico en 5 ejes y de métodos de replicación rápida para la fabricación de dispositivos a escala micrométrica. El objetivo final es obtener un proceso de fabricación económicamente viable para la obtención masiva de microchips de electroforesis capilar y de sensores ópticos con aplicaciones en separación química, análisis clínico, control de fabricación y bioanálisis. Estos procesos deben de ser capaces de adaptarse al uso de diversos materiales (sustratos). Los microcanales de flujo son las partes más críticas de mecanizar en ambos componentes ya que generalmente presentan dimensiones por debajo de las 100 μm y requieren una gran precisión en la fabricación y ajustadas tolerancias. Actualmente, se fabrican mediante la utilización de técnicas litográficas. Sin embargo, estos métodos presentan serias limitaciones para fabricar dispositivos con geometrías complejas e implican la utilización de salas limpias dando lugar a procesos costosos y lentos. Esto supone un serio inconveniente para la fabricación y comercialización de estos componentes micro-estructurados a costes competitivos. Las tecnologías de replicación rápida como la microinyección de moldes o el colado al vacío, que requieren la fabricación de un molde maestro, son excelentes candidatas para lograr una fabricación eficiente a bajo coste de microdispositivos poliméricos. Este molde maestro puede ser fabricado, con alta precisión y en una amplia variedad de materiales tales como aceros, aleaciones metálicas o aluminio, mediante tecnologías de micromecanizado mecánico en 5 ejes. Además, el micromecanizado mecánico también permite la escritura de las microestructuras directamente sobre los sustratos. Esto resulta de gran utilidad para preparación de prototipos que pueden ser producidos rápidamente con el fin de optimizar su función previamente a su producción masiva mediante técnicas de replicación. Asimismo, la escritura directa abriría un nuevo camino para la producción de microdispositivos personalizados que se diseñan para aplicaciones específicas. En la mayoría de estos casos, la fabricación del molde no resulta rentable debido al bajo número de unidades que el cliente necesita. Por otro lado se desarrollaran procesos de fabricación directa "Rapid Manufacturing" para la producción de componentes personalizados. Esta investigación se basa principalmente en la optimización de procesos de fabricación directa (capa a capa) que permitan obtener componentes sin limitaciones geométricas y sin la utilización de utillajes. En concreto, en la habilidad de producir objetos funcionales y personalizados como pueden ser implantes dentales y ortopédicos o componentes de automoción y aeronáutica. Para ello resulta imprescindible la adaptación de esta tecnología a nuevos materiales emergentes como son las cerámicas nanoestructuradas y otros materiales biocompatibles.

Resumen del Curriculum Vitae:

1997-Obtención de la titulación superior por la Universidad de Oviedo. Tras obtener la licenciatura, me concedieron una beca Erasmus de la Unión Europea para desarrollar una estancia de posgrado de 6 meses en la Facultad de Tecnología de la Universidad Abo Akademi de Turku (Finlandia). 1998-2003-Incorporación al Instituto Nacional del Carbón (INCAR) perteneciente al Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). Durante 20 meses desarrolle labores de investigación dentro de un proyecto europeo (C.E.C.A.) relacionado con el impacto medioambiental de los lixiviados procedentes de las escombreras del carbón. Transcurrido este periodo, pase a realizar mi tesis doctoral como becario de investigación. El tema de mi investigación fue la obtención y optimización de compuestos carbono-carbono y carbono-cobre para aplicaciones eléctricas. El objetivo del proyecto era la obtención de un material con una cohesión y resistencia óptimas para su uso como escobillas para motores eléctricos. Para ello estos materiales se caracterizaron para estimar sus propiedades mecánicas, eléctricas y tribológicas. Esta investigación se llevo a cabo dentro de un proyecto del Plan Nacional y en colaboración con la empresa Aleaciones de Metales Sinterizados, S.A. Durante mi periodo predoctoral, realice una estancia (15 días) en el Departamento de Materiales de la Universidad de Leeds (Reino Unido) para la preparación de los compuestos carbono-carbono mediante técnicas de prensado en caliente. 2004-2006-Estancia post-doctoral en la "Helsinki University of Technology, HUT" dentro del Departamento de Ingeniería, Física y Matemáticas durante 33 meses. El tema de mi investigación estuvo focalizado en la síntesis de nanotubos de carbono y nanopartículas utilizando tecnologías de deposición química en fase vapor y de aerosol. Mis investigaciones en este campo culminaron en la publicación de numerosos artículos en revistas de alto índice de impacto. 2006-2008-Contrato con la Universidad de Oviedo. Después de mi etapa post-doctoral en Finlandia, me incorporé al Grupo de Física de la Materia Condensada y Nanotecnología para aplicar mi experiencia en la síntesis y caracterización de nanotubos de carbono en la nanoestructuración de sensores con aplicaciones médicas. 2008-Actualmente con contrato temporal con la Fundación Prodintec. En el mes del Febrero me incorporé a la Fundación dentro del Grupo de Transferencia Tecnológica para desarrollar nuevos temas de investigación principalmente relacionados con mi experiencia en nuevas tecnologías como la nanotecnología, nuevos procesos de fabricación y materiales. Mis competencias están relacionadas con la ingeniería de fabricación de procesos, en particular, con tecnologías de fabricación directa y micromecanizado en 5-ejes. Soy co-autor de 22 publicaciones científicas entre las publicadas en revistas internacionales de reconocido prestigio citadas en el Journal Citation Reports (17) y las publicadas en volúmenes colectivos (5). Entre ellas cabe destacar las publicaciones en la prestigiosas y selectivas revistas NATURE Nanotechnology y Physical Review Letters. Estas revistas están consideradas como referentes mundiales en temas relacionados con la nanotecnología y la física, respectivamente. Además, he divulgado mi trabajo en congresos tanto nacionales como internacionales, siendo co-autor de 28 comunicaciones.



MINISTERIO
DE CIENCIA
E INNOVACIÓN

**SUBPROGRAMA RAMON Y CAJAL
CONVOCATORIA 2008**

Nombre: BRAVO MARIA, TERESA

Referencia: RYC-2008-02124

Area: Ingeniería Mecánica, Naval y Aeronáutica

Número de orden: 4 **Correo electrónico:** teresa.bravo-maria@utc.fr

Título:

Identificación de fuentes de ruido para la reproducción y el control del campo acústico radiado

Resumen de la Memoria:

El estudio de la propagación y el control del ruido constituye un área de investigación de importancia considerable dentro de los sectores del transporte, el medio ambiente y la acústica de la edificación. Para mejorar las técnicas de control de ruido existentes y desarrollar nuevas metodologías es imprescindible una caracterización completa de las fuentes de ruido. Los métodos inversos en acústica estudian la reconstrucción de las fuentes de ruido en términos de posición y fuerza de fuente de la perturbación original partiendo de la medida del campo radiado en un número discreto de posiciones, y la inversión de la matriz de transferencia del medio de propagación. Aunque la formulación del problema es muy sencilla, la matriz de funciones de transferencia entre el modelo de fuentes equivalentes y las posiciones de medida está mal condicionada en la mayoría de las situaciones reales. Para obtener la solución óptima es necesario entonces utilizar técnicas de regularización. En muchos casos, solamente se puede obtener una caracterización completa de la fuente de ruido utilizando técnicas inversas en combinación con métodos de localización mediante arrays de micrófonos y algoritmos de antena acústica (beamforming). Las fuentes reales caracterizadas pueden ser reproducidas en condiciones de laboratorio utilizando un método de síntesis para evitar la caracterización in-situ de la perturbación primaria. Para ello se utiliza un array de altavoces optimizados para reproducir un campo de presión con unas propiedades estadísticas definidas. Las señales óptimas se obtienen a partir de la matriz de densidades espectrales del campo a reproducir, que se descompone en un número de señales decorreladas, y la matriz de propagación entre el array de altavoces y los micrófonos. Estos son los dos factores que determinan a priori las limitaciones físicas del sistema de reproducción. La información proporcionada por el modelo de reconstrucción de fuentes puede introducirse como término de excitación en métodos complejos de propagación (FEM, BEM) o métodos de caracterización experimental (matriz de difusión de los materiales absorbentes). Finalmente, los resultados obtenidos por el modelo de fuentes en relación con los mecanismos de generación y propagación de ruido pueden utilizarse para la optimización de los materiales pasivos utilizados tradicionalmente, y para el diseño de nuevos sistemas híbridos de control activo/pasivo. Por ejemplo, la optimización de los recubrimientos absorbentes situados en el interior de conductos para su aplicación en sistemas de ventilación/carenado de un motor muestra una gran dependencia con las condiciones de excitación asumidas, en particular con la naturaleza de las fuentes.

Resumen del Curriculum Vitae:

Durante mi carrera profesional, he estado trabajando en varios aspectos de ruido, vibraciones y procesado de señal desde mi licenciatura en Ciencias Físicas, por la Universidad Autónoma de Madrid, en 1997. Ese mismo año comencé el doctorado en el Instituto de Acústica del CSIC con una beca F.P.I. del Ministerio de Educación y Ciencia. Mi trabajo de investigación se realizó en colaboración con Nissan-European Technology Centre, y consistió en el diseño y la implementación de un sistema de control activo del ruido del motor en el interior de una furgoneta, incluyendo la optimización no-lineal de las posiciones de los transductores. Tras la defensa de mi tesis en 2002, me incorporé al Institute of Sound and Vibration Research (University of Southampton, UK) gracias a la concesión de una beca individual Marie-Curie (2002-2004) dentro del V Programa Marco de la Unión Europea. El proyecto de investigación consistió en la reproducción de un campo difuso en condiciones de laboratorio para la determinación de las propiedades aislantes de materiales acústicos. Concretamente, se propuso una nueva metodología para reducir la variabilidad de la Pérdida por Transmisión (Transmission Loss) de un material en el margen de las bajas frecuencias utilizando técnicas activas. Los resultados de este proyecto se extendieron gracias a un contrato con ANVAR (Oficina Francesa para la Innovación) para la reproducción de excitaciones presentes en la industria aero-espacial, como un campo de Capa Límite Turbulenta (TBL), responsable de la excitación del fuselaje del avión en condiciones de crucero, y un campo de excitación en onda plana, para estudiar la fatiga acústica de los materiales aeronáuticos. En 2005 me incorporé al grupo de Tratamiento de Audio y Comunicaciones en la ETSI de Telecomunicación de la Universidad Politécnica de Valencia a través del programa "Juan de la Cierva" del Ministerio de Educación y Ciencia, realizando un estudio sobre el diseño de arrays de micrófonos (beamforming) para su aplicación en técnicas de Síntesis de Campos de Ondas. En el año 2006 se me concedió de manera excepcional por segunda vez una beca individual Marie-Curie (2006-2008) y me incorporé a la Université de Technologie de Compiègne (France) con un proyecto para la identificación de fuentes de ruido en problemas aero-acústicos y su reconstrucción por técnicas inversas, en colaboración con la empresa EADS/AIRBUS. Esta línea de investigación constituye un área fundamental para el desarrollo de nuevas técnicas de control de ruido en el futuro. Además de la parte dedicada a la investigación, durante mi trayectoria he desarrollado funciones administrativas y de supervisión de estudiantes, y he continuado mi formación científica y docente. En todos los casos, he sido capaz de adaptarme a diferentes disciplinas, lenguajes y culturas, y trabajar de forma eficiente. Mi objetivo es desarrollar mi futura carrera científica en España y formar una red de excelencia en colaboración con otros organismos/universidades europeas, dentro del VII Programa Marco.