

## PROGRAMA RAMON Y CAJAL CONVOCATORIA 2007

**Nombre:** Temporal., Mauro

**Referencia:** RYC-2007-00447

**Area:** Ingeniería Mecánica, Naval y Aeronáutica

**Número de orden:** 1 **Correo electrónico:** mauro.temporal@hotmail.com

**Título:**

Ignición rápida de blancos de fusión por confinamiento inercial

**Resumen de la Memoria:**

Se pretende estudiar la ignición rápida de blancos de fusión por confinamiento inercial. La ignición rápida fue propuesta hace más de una década por Tabak y otros [Phys. Plasmas 1, 1626 (1994)] y desde entonces está siendo estudiada vigorosamente a escala mundial. Los programas de investigación combinan la simulación numérica y los experimentos para estudiar desde la generación de electrones relativistas y haces de iones mediante láseres ultra-intensos hasta su interacción con blancos precomprimidos. El objetivo concreto de la línea de investigación propuesta es diseñar blancos de ignición rápida para el proyecto Europeo HiPER, incluyendo el estudio de la compresión de blancos cónicamente guiados y su ignición mediante electrones relativistas y haces de iones. En la actualidad, la implosión y compresión de blancos cónicamente guiados se comprende sólo parcialmente, siendo necesario un estudio detallado sobre los efectos radiativos en el cono, la mezcla del material pesado del cono con el combustible termonuclear y la configuración óptima del blanco para maximizar la ganancia energética. La interacción de los haces de electrones relativistas con el combustible precomprimido también se comprende sólo parcialmente, existiendo evidencias experimentales de generación de campos electromagnéticos y deposición anómala de energía [Kodama y otros, Nature 418, 933 (2002); R.J. Mason, Phys. Rev. Lett. 96, 035001 (2006)]. El estudio integrado de blancos de ignición rápida se realizará mediante códigos de simulación numérica desarrollados en la UPM y otros países Europeos que han sido contrastados y validados con experimentos durante más de dos décadas. Se contará con la colaboración de otros grupos Europeos expertos en simulación y se tendrá acceso a los resultados experimentales que se vayan obteniendo en el proyecto HiPER., así como en otras grandes instalaciones Europeas como LIL (Francia), RAL (Reino Unido), y LULI (Francia).

**Resumen del Curriculum Vitae:**

TEMPORAL Mauro, born in Udine (Italy) February 21, 1965. Married. Nationality: Italian. Languages: Italian, French, Spanish, English. Education: - PhD at the University of Castilla la Mancha (Spain), 19 december 2003. -  $\zeta$  Dottore in Fisica  $\zeta$ ; University of Padova (Italy), 22 November of the 1990. Since more than fifteen years I have worked as researcher as well as university professor in different scientific institutions: in Italy (Istituto Nazionale di Fisica Nucleare - Laboratori Nazionali di Legnaro; and ENEA Frascati), France (Laboratoire pour l'Utilisation des Laser Intenses, Ecole Polytechnique; and Commissariat pour l'Energie Atomique CEA/DAM Bruyères les Châtel) and Spain (UPM-Madrid; and E.T.S. Ingenieros Industrial University of Castilla la Mancha). My scientist's interests are mainly related to the Inertial Confinement Fusion (ICF), the plasmas generated by laser and the field of the high energy density matter. Synthesis of my investigation activity: - I developed a 3D view factor code to investigate the radiation uniformization of a radiation field inside cavities for the indirect-drive ICF scheme. I also studied the generation of thermal radiation from heavy ion beam heated cylindrical targets. - I wrote a 3D fluid code which makes use of the high accuracy Piecewise Parabolic Method (PPM) to solve the fluid equations system. The code was used to analyze the hydrodynamic evolution of Rayleigh-Taylor instabilities at the interface between two fluids. - I have studied the ignition and propagation of a thermonuclear detonation wave in DT and DT cylindrical fibers in configurations of Z-pinch. - I have studied by means of numerical simulations and analytical models the propagation of strong shock waves generated by intense laser into multi-layered targets. The work was dedicated to the measurement of equation of state data of materials subjected to Mbar pressures. An analytical work dedicated to the impedance mismatch effect in foam-solid targets was also developed. Shock wave propagation in low-density foam as well as shock smoothing induced by radiation and shock collision has been numerically studied. - I developed a 3D ray-tracing code dedicated to X-ray laser amplification. - Studies of the growth rate of the Rayleigh-Taylor instability at the external surface of a hot-spot have been analyzed. It has been evidenced that the maximum of most unstable layer is displaced inside to the hot-spot and it is not located in its external surface as suggested by classical theory. - We explored the way to compress an hydrogen target in condition of low entropy in order to get the condition for the hydrogen metallization. - Fast ignition of a DT capsule irradiated by protons. It has been found that the ignition energy threshold presents a minimum value. For a specific capsule configuration it was found that the minimum was 12 kJ for a conical guided implosion and 26 kJ for a whole spherical target. More recently I have evidenced that using two proton beams the ignition energy decreases to only 7 kJ (for the same capsule in configuration of conical guided target). The results of these works have contributed to almost 50 publications in international journals and to around 20 conferences proceedings as it is detailed in my CV.

## PROGRAMA RAMON Y CAJAL CONVOCATORIA 2007

**Nombre:** Gonzalez Fernandez, David

**Referencia:** RYC-2007-00263

**Area:** Ingeniería Mecánica, Naval y Aeronáutica

**Número de orden:** 2      **Correo electrónico:** dgf@prodintec.com

**Título:**

FABRICACIÓN DE COMPONENTES CON COMPLEJAS GEOMETRÍAS UTILIZANDO MATERIALES AVANZADOS Y MEDIANTE TECNOLOGÍAS DE MICROMECHANIZADO MECÁNICO Y FABRICACIÓN DIRECTA POR SINTERIZADO LÁSER

### Resumen de la Memoria:

Las microtecnologías han sido consideradas una de las áreas más prometedoras del siglo XXI, que revolucionarán tanto los productos industriales como los de consumo. Los procesos de micromecanizado mecánico son considerados versiones a menor escala de los procesos convencionales de mecanizado. En estos procesos, las herramientas se encuentran en contacto directo con las piezas de trabajo y, en consecuencia, se puede obtener una buena correlación geométrica entre las trayectorias de mecanizado y las superficies de las piezas a mecanizar. Las máquinas de 5-ejes de micromecanizado presentan múltiples ventajas con respecto a las de 3-ejes como, por ejemplo, una mejor accesibilidad de las herramientas en la pieza, reducción de tiempos en el arranque de viruta y excelentes acabados superficiales. Estas características, junto al reducido diámetro de las herramientas utilizadas convierten a este proceso de fabricación en muy atractivo para ser utilizado en multitud de aplicaciones. Así, por ejemplo, catéteres e instrumentación quirúrgica, conectores de fibra óptica, sensores, o laboratorios analíticos ensamblados en microchips puede ser fabricados mediante micromecanizado. Sin embargo, para poder utilizar la microfabricación como un proceso habitual en la industria todavía se tienen que realizar estudios de investigación básica que permitan tanto encontrar nuevos recubrimientos y materiales para herramientas capaces de superar las limitaciones actuales del micromecanizado de componentes extremadamente duros (e.j. aquellos fabricados en cerámicas), como perfeccionar la manera de generar los programas de mecanizado en control numérico (NC) a través de la continua optimización de la programación del diseño y mecanizado asistido por ordenador (CAD/CAM). En muchas ocasiones, la manufactura de elementos con complicadas geometrías utilizando materiales duros está limitada por las propiedades de las herramientas. Empresas fabricantes de herramientas de mecanizado están focalizando sus esfuerzos al desarrollo de nuevos recubrimientos de diamante con estructura policristalina que permitan resolver estos problemas. Los recubrimientos son, en la mayoría de los casos, realizados utilizando procesos de deposición química en fase vapor (CVD), ya que permite el control del espesor de la capa superficial. Además, este proceso permite la deposición de los recubrimientos sobre herramientas con complicadas geometrías. Mi experiencia adquirida en mi etapa post-doctoral en el campo de los materiales y de los procesos de CVD y PVD es muy valorada en este campo ya que no solo me permite optimizar la parte de ingeniería del proceso sino que también me permite estar envuelto en la caracterización de herramientas e interpretación de resultados desde el punto de vista de la síntesis de los recubrimientos. Nuestros objetivos engloban la mejora de las estrategias de mecanizado las cuales a su vez generan las trayectorias de fabricación. Otra parte fundamental consiste en la mejora de las simulaciones generadas por los actuales programas de CAD/CAM, las cuales no incluyen actualmente una total interacción con los centros de mecanizado. La simulación es una parte importante del proceso de fabricación por micromecanizado en 5-ejes para evitar colisiones de las herramientas con las piezas de trabajo. Otro de mis objetivos es conseguir la adaptación de los centros de micromecanizado de 5-ejes al mecanizado de nuevos materiales emergentes en el campo de la nanotecnología.

### Resumen del Curriculum Vitae:

1999-Obtención de la titulación superior por la Universidad de Oviedo. Nada más terminar este periodo, fui admitido en el Institute of Food Research (Reading-Reino Unido) para trabajar durante 3 meses. Este periodo fue financiado en parte por la Comisión Europea a través de su programa LEONARDO DA VINCI para jóvenes graduados. 1999-2004-Incorporación al Instituto Nacional del Carbón (INCAR) perteneciente al Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). Durante 6 meses estuve trabajando en la mejora de procesos de lavado de finos de carbón utilizando tecnologías basadas en la aglomeración con aceites vegetales. Este proyecto fue parcialmente financiado por la Empresa Minero Siderúrgica de Ponferrada y el programa europeo FEDER. Después de este periodo, pase a realizar mi tesis doctoral como becario de investigación. El tema de mi investigación fue la obtención de materiales grafiticos de alto valor añadido a partir de precursores de bajo coste y mediante el tratamiento a altas temperaturas. Durante mi periodo predoctoral, he realizado dos estancias en centros de investigación de reconocido prestigio:- Manchester Materials Science Centre (Manchester-Reino Unido), 3 meses. Este centro está considerado como de excelencia top 5\*A por la Unión Europea. Esta estancia fue financiada con una beca Marie Curie para jóvenes investigadores de la Comisión Europea. El trabajo realizado consistió en aumentar mis competencias en la utilización de espectroscopia Raman y microscopías electrónica de barrido (SEM) y de transmisión (TEM). Esta estancia se culminó con una publicación conjunta de ambos grupos de investigación de España y Reino Unido.- Instituto de Catálisis y Petroleoquímica (CSIC). El objetivo de esta estancia fue realizar la caracterización in-situ por espectroscopia Raman de los materiales grafiticos obtenidos en mi investigación. 2004-2006 Estancia post-doctoral de 32 meses en Helsinki University of Technology (HUT) dentro del laboratorio de Física y Matemáticas. El tema de mi investigación fue en la síntesis de nanotubos de carbono y de nanopartículas (1-5 nm) utilizando tecnología de aerosol. Mis investigaciones en este campo culminaron en la publicación de numerosos artículos en revistas de alto índice de impacto. 2006-2007 Actualmente con contrato temporal en la Fundación Prodintec. Después de mi etapa post-doctoral en Finlandia, me incorporé a esta Fundación para aplicar mi experiencia en micro-nanotecnologías. Mis competencias están relacionadas con la ingeniería de fabricación de procesos, en particular, con el micromecanizado en 5 ejes y la fabricación directa por sinterizado láser. Además, trabajo en la optimización de la programación en CAD/CAM. Uno de los objetivos de la fundación, en un futuro próximo, es posicionarse en temas de micro-nanofabricación. Soy co-autor de 28 publicaciones científicas entre aquellas publicadas en revistas internacionales de reconocido prestigio citadas en el Journal Citation Reports (15), patentes (1) y aquellas publicadas en volúmenes colectivos (12). Uno de mis logros fue la publicación en prestigiosa y selectiva revista NATURE Nanotechnology. Esta revista está considerada como uno de las mejores en temas relacionados con la nanotecnología a nivel mundial. Además, he divulgado mi trabajo en congresos tanto nacionales como internacionales, siendo co-autor de 38 comunicaciones.



MINISTERIO  
DE EDUCACION  
Y CIENCIA

## PROGRAMA RAMON Y CAJAL CONVOCATORIA 2007

**Nombre:** Brunet Brunet, Philippe

**Referencia:** RYC-2007-01634

**Area:** Ingeniería Mecánica, Naval y Aeronáutica

**Número de orden:** 3      **Correo electrónico:** p.brunet@bristol.ac.uk

**Título:**

Características mecánicas de enredos de fibras y atasco en flujos de fluido

**Resumen de la Memoria:**

Este proyecto esta centrado en dos objetivos: 1. La obtencion de datos experimentales detalladas sobre las características físicas de una partícula compuesta, formada de filamentos o de fibras interconectados, sumergidos en un líquido. 2. Establir un modelo matemático que relaciona sus características mecánicas con su microestructura. La estructura mencionada, a que referimos como partícula fibrosa, tiene un cuerpo deformable y poroso, interactua recíprocamente con el líquido ambiente y es influenciada por las características del flujo. La primaria estructura a tener en mente es la de un coágulo de sangre. Sin embargo, los resultados del proyecto serán genérica, revestiendo una amplia gama de uso, tal como transporte de la deposición de lodo durante el tratamiento de aguas o un floculo de fibras en una máquina de fabricación de papel, además del coágulo de sangre mencionado. El modelo propuesto explicará las características de fibras individualas, sus configuración e interacción, las características físicas del líquido e interacción entre el líquido y la red de la fibra. Usando el modelo final, uno podrá predecir el movimiento y la deformación de un cuerpo flexible, generalmente de la talla pequeña, en un flujo relativamente complejo de un líquido ambiente.

**Resumen del Curriculum Vitae:**

Durante mi doctorado (laboratorio PMMH  $\dot{\iota}$  ESPCI, Paris 6), estudié las inestabilidades en flujos de líquidas suspendidas de un sustrato. Esta estudio se centró en dos aspectos: La desestabilización de capas líquidas ( $\dot{\iota}$ cortinas $\dot{\iota}$ ) y la dinámica ordenada/ caótica de una red de columnas líquidas debajo de un sustrato. La capa líquida muestra comportamientos que no se han citados en otros estudios (como un patrón de ondas viajante o agujeros oscilantes) y una grande sensibilidad en las condiciones de borde. La red de columnas muestra una dinámica muy rica, por ejemplo un regimen de caos espaciotemporal mediado por defectos. Actualmente, continuo estudiando formación de patrones en flujos con superficie libre, con el estudio de patrones de  $\dot{\iota}$ dedos $\dot{\iota}$  que se forman después el impacto de gotas. Durante mi post-doctorado en KTH  $\dot{\iota}$  Estocolmo, he estudiado la forma de controlar inestabilidades y dinámica del caos en flujos de superficie libre (convección Marangoni). También estudié la impregnación de medios porosos, con el propósito optimizar pilas de combustibles. He dedicado una parte de mi investigación al estudio de respuestas mecánicas de medios granulares, usando pruebas no destructivas. En especial, me he centrado en la relación entre distribuciones locales de granos (debido a una preparación específica) y la respuesta macroscópica del medio granular. Esta parte de mi investigación es la mas relacionada con el proyecto que quiero desarrollar. Mi investigación mas reciente se centra en la dinámica de gotas vibratorias y sus movimiento resultante. En ambas situaciones cuando las gotas contienen o no partículas, el problema de manejo de las gotas es aún poco conocido y ha causado mucho interés debido al reciente auge en microfluidos.

## PROGRAMA RAMON Y CAJAL CONVOCATORIA 2007

**Nombre:** Giménez Juliá, Sixto

**Referencia:** RYC-2007-01381

**Area:** Ingeniería Mecánica, Naval y Aeronáutica

**Número de orden:** 4      **Correo electrónico:** sixto.gimenez@gmail.com

**Título:**

Aleaciones con alto grado de sinterizabilidad en fase líquida. Diseño, fabricación, caracterización y modelización del proceso.

**Resumen de la Memoria:**

La presente actividad de investigación está enfocada en el diseño asistido por la termodinámica de equilibrio, procesamiento y caracterización de aleaciones pulvimetalúrgicas altamente sinterizables. El objeto es generar nuevos materiales con propiedades adecuadas a la aplicación de servicio y que puedan ser procesados de forma robusta mediante la ruta de sinterización en fase líquida. Inicialmente, se llevará a cabo la caracterización física y química de varias aleaciones de referencia que procesadas por la ruta convencional de metalurgia de polvos (producción del polvo, compactación en frío, sinterización y operaciones de acabado) y que densifican mediante el mecanismo de sinterización en fase líquida. Se propone un estudio centrado en la optimización de variables de proceso a través de la caracterización *in-situ* del material durante la etapa de sinterización, caracterización microestructural y mecánica. Los resultados experimentales obtenidos se utilizarán como base para la modelización del proceso de sinterización y el establecimiento de una ley de comportamiento basada en primeros principios. El diseño de aleaciones se alimentará del conocimiento generado mediante la caracterización y modelización y se llevará a cabo utilizando la termodinámica de equilibrio. Para poder alcanzar el objetivo principal, es necesario estructurar los retos de la actividad de investigación mediante los siguientes objetivos: 1. Profundizar en el conocimiento científico de los mecanismos físico-químicos que tienen lugar durante el procesamiento del material vía LPS mediante la caracterización *in-situ* de la evolución del material durante dicho procesamiento. 2. Establecer una ley de comportamiento del material basada en primeros principios que permita la modelización de la sinterización y consecuentemente la predicción de la evolución de las propiedades físicas y químicas del material durante su procesamiento. 3. Estudiar la relación existente entre procesamiento, microestructura y propiedades físicas y químicas del material con el fin de optimizar las condiciones de procesamiento para una determinada aplicación de servicio. 4. Utilizar las herramientas disponibles para diseño de aleaciones con el fin de generar nuevos materiales con elevada sinterizabilidad y las propiedades adecuadas para su servicio.

**Resumen del Curriculum Vitae:**

1997-2002 CEIT (San Sebastián, España). Durante este periodo me dedico al estudio de los aceros de herramienta pulvimetalúrgicos. Mi actividad se centra en el estudio del procesamiento de estos materiales y la relación entre las variables de procesamiento y la termodinámica de equilibrio para determinar las condiciones óptimas de procesamiento de este tipo de aleaciones. Mi actividad está dirigida por el Dr. Iñigo Iturriza, investigador principal del departamento de Materiales. El conocimiento generado en el estudio de la sinterización de estos aceros en atmósfera de nitrógeno, que fue el tema de mi tesis doctoral (TECNUN, 2002) dio lugar al desarrollo de una ruta de producción industrial basada en la sinterización y temple en una misma operación en hornos de vacío industriales de tratamientos térmicos. La viabilidad de esta ruta ha sido demostrada y ha dado como fruto la patente nacional nº 9901582 explotada conjuntamente por las empresas TTT, Stadler y GUREA. De este periodo son las publicaciones científicas y presentaciones a congresos dedicados a los aceros de herramienta que pueden verse en mi CV. 2003-2006 Katholiek Universiteit Leuven (Leuven, Bélgica) Durante este periodo mi actividad se centra en el estudio de la técnicas de caracterización no destructivas para la caracterización de propiedades mecánicas y evolución microestructural durante la sinterización de compactos de polvo metálico. Esta actividad está enmarcada en un proyecto europeo del VI Programa Marco (New approach to the manufacture of Complex Shaped parts by Powder Metallurgy) en el que realizo además labores de organización y coordinación. Una de las líneas investigadas está basada en el estudio de la relación entre propiedades elásticas de los materiales, fricción interna y microestructura. Se demostró que las propiedades elásticas y la fricción interna de compactos de polvo *in verde* son más sensibles a la presencia de defectos microestructurales en comparación con la resistencia mecánica. El estudio se llevó comparando resultados obtenidos mediante distintas técnicas como la espectroscopía mecánica y la tomografía computerizada (trabajando con radiación sincrotrón). Los resultados más relevantes de esta línea se pueden ver en distintas publicaciones entre los años 2003-2006, aunque todavía quedan algunos resultados pendientes de publicar. Por otro lado, se abordó el estudio de los mecanismos de desgaste químico de herramientas durante el mecanizado de materiales ferrosos. Por un lado, experimentalmente se estudió la reactividad química de distintos pares de material de herramienta y material a mecanizar. Este estudio se llevó a cabo mediante la técnica de pares de difusión. Por otro lado, se llevaron a cabo cálculos termodinámicos que predecían la interacción química entre material herramienta y material a mecanizar. Los resultados de esta línea demostraron que mediante la termodinámica de equilibrio es posible predecir el desgaste químico durante el mecanizado de materiales basados en hierro. La comprobación se llevó a cabo mediante tests de mecanizado. Los resultados más relevantes se han publicado en *Diamond and Related Materials* y en *Applied Surface Science*. 2006-2007 CEIT (San Se