

Proyectos evaluados y subsidiados por:

**CONSEJO NACIONAL DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TÉCNICAS (CONICET)**

## **IDENTIFICACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS, TÉRMICAS Y MÁSICAS DEL AMARANTO. DESARROLLO DE TÉCNICAS PARA EL SECADO**

**Código:** PIP3032

**Período:** 2004-2006

**Director:** Lara, Miguel A

**E-mail:** malara@fceia.unr.edu.ar

Más información en pág [\(1\)](#)

## **MÉTODOS DE LA TEORÍA DE CAMPOS APLICADOS A MODELOS SUPERSIMÉTRICOS DE INTERÉS EN LA FÍSICA DEL ESTADO SÓLIDO**

**Código:** PIP3039

**Período:** 2003 -2005

**Director:** Zandrón, Oscar S

**E-mail:** zandron@ifir-conicet.gov.ar

## **HIDRODINÁMICA RELATIVISTA Y COLAPSO GRAVITACIONAL EN MODELOS ESTELARES**

**Código:** PIP5015

**Período:** 2006-2007

**Director:** Aquilano, Roberto

**E-mail:** aquilano@ifir-conicet.gov.ar

## **MODELIZACIÓN MICROMECAÁNICA DE ELASTOPLASTICIDAD DE METALES A GRANDES DEFORMACIONES**

**Código:** PIP5181

**Período:** 2006-2007

**Director:** Turner, Pablo A

**E-mail:** turner@ifir-conicet.gov.ar

## **DINÁMICA DE SISTEMAS SUPERSIMÉTRICOS EN BAJAS DIMENSIONES. APLICACIÓN A SUPERGRAVEDADES Y A MATERIA CONDENSADA.**

**Código:** PIP5182

**Período:** 2006-2007

**Director:** Zandrón, Oscar S

**E-mail:** zandron@ifir-conicet.gov.ar

Más información en pág [\(2\)](#)

## **ANÁLISIS DE SERIES TEMPORALES. APLICACIONES A VARIABLES SOLARES Y TERRESTRES Y OTROS CAMPOS**

**Código:** PIP5190

**Período:** 2005-2006

**Director:** Ceccatto, Hermenegildo A      **E-mail:** ceccatto@ifir-conicet.gov.ar

## **APLICACIONES DE LA TEORÍA DE MUCHOS CUERPOS**

**Código:** PIP5287

**Período:** 2005-2006

**Director:** Dussel, Guillermo G      **E-mail:** dussel@df.uba.ar

Más información en pág [\(3\)](#)

## **MATERIALES FERROELÉCTRICOS CON APLICACIONES EN DISPOSITIVOS FUNCIONALES.**

**Código:** PIP5302

**Período:** 2005-2009

**Director:** Migoni, Ricardo      **E-mail:** migoni@ifir-conicet.gov.ar

Más información en pág [\(4\)](#)

## **SISTEMAS DE ELECTRONES FUERTEMENTE CORRELACIONADOS EN BAJAS DIMENSIONES ESPACIALES**

**Código:** PIP5306

**Período:** 2005-2006

**Director:** Riera, José A      **E-mail:** riera@ifir-conicet.gov.ar

## **ENERGÍAS ALMACENADAS DURANTE PROCESOS TERMO-MECÁNICOS. ESTUDIO POR MEDICIÓN Y SIMULACIÓN DE TEXTURAS Y TENSIONES RESIDUALES. RECRISTALIZACIÓN Y TRANSFORMACIONES DE FASES**

**Código:** PIP5307

**Período:** 2005-2006

**Director:** Bolmaro, Raúl E      **E-mail:** bolmaro@ifir-conicet.gov.ar

## **MODELACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE SEDIMENTOS A ESCALA DE CUENCAS EN SISTEMAS HIDROLÓGICOS DE LLANURA**

**Código:** PIP5308

**Período:** 2005-2006

**Director:** Basile, Pedro

Más información en [pág \(5\)](#)

**E-mail:** pbasile@fceia.unr.edu.ar

**IMPACTO DE IONES, ELECTRONES, POSITRONES Y FOTONES SOBRE  
BLANCOS ATÓMICOS Y MOLECULARES. ESTUDIOS DE INTERÉS EN FÍSICA  
BIOLÓGICA**

**Código:** PIP5335

**Período:** 2005-2006

**Director:** Rivarola, Roberto D

**E-mail:** rivarola@ifir-conicet.gov.ar

**ESTUDIO DE LA NUCLEACIÓN Y PROPAGACIÓN DE FISURAS EN ACEROS  
INOXIDABLES DE DISTINTAS CARACTERÍSTICAS. SU CORRELACIÓN CON LA  
MICROESTRUCTURA**

**Código:** PIP5418

**Período:** 2005-2006

**Director:** Álvarez, Iris

**E-mail:** alvarez@ifir-conicet.gov.ar

**CORRELACIÓN FUERTE Y FRUSTRACIÓN MAGNÉTICA EN SISTEMAS  
ELECTRÓNICOS DE BAJAS DIMENSIONES**

**Código:** PIP5438

**Período:** 2005-2006

**Director:** Trumper, Adolfo E

**E-mail:** trumper@ifir-conicet.gov.ar

**PROPIEDADES SUPERCONDUCTORAS Y DEL ESTADO NORMAL EN SISTEMAS  
DE ELECTRONES CORRELACIONADOS**

**Código:** PIP5664

**Período:** 2005-2006

**Director:** Greco, Andrés F

**E-mail:** agreco@fceia.unr.edu.ar

**ESTUDIO DE PROCESOS DE PRECIPITACIÓN E INTERACCIÓN DE  
DISLOCACIONES EN METALES Y ALEACIONES DE APLICACIONES  
TECNOLÓGICAS**

**Código:** PIP5665

**Período:** 2005-2006

**Director:** Lambri, Osvaldo A

Más información en pág [\(6\)](#)

**E-mail:** olambri@fceia.unr.edu.ar

**ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES TRIBOLÓGICAS Y QUÍMICAS DE SUPERFICIES DE ACEROS TRATADOS CON PLASMAS. EVALUACIÓN DE RESULTADOS ESPECÍFICOS PARA SER APLICADOS A LA INDUSTRIA DEL CU Y AL**

**Código:** PIP6558

**Período:** 2005-2006

**Director:** Feugeas, Jorge N

**E-mail:** feugeas@ifir-conicet.gov.ar

(1)

**IDENTIFICACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS, TÉRMICAS Y MÁNICAS DEL AMARANTO.  
DESARROLLO DE TÉCNICAS PARA EL SECADO**

**Director:** Lara, Miguel A

**E.mail:** malara@fceia.unr.edu.ar

**Integrantes:** Gastón, Analía G; Avalone, Rita; Cassinera, Armando; Lema, Alba

**Objetivos**

El objetivo principal del proyecto es profundizar y generar el conocimiento del secado de productos biológicos granulares en modelo de capa delgada. Esta información es necesaria para el diseño, simulación y/o optimización de los equipos de secado.

**Resumen técnico**

Específicamente se centra en el estudio de aspectos relacionados con la postcosecha de amaranto. Mediante experiencias de laboratorio de secado en capa delgada y modelos de transferencia de calor y materia intragranular, resueltos numéricamente, se aborda la determinación de los distintos parámetros que gobiernan la cinética de secado de materiales biológicos completando y o profundizando los estudios realizados en proyectos anteriores

**Disciplina:** Ingeniería

**Especialidad:** Industrial

**Palabras clave:** amaranto, secado, simulación

(2)

## DINÁMICA DE SISTEMAS SUPERSIMÉTRICOS EN BAJAS DIMENSIONES. APLICACIÓN A SUPERGRAVEDADES Y A MATERIA CONDENSADA

**Código:** PIP 05182

**Período:** 2006-2008

**Director:** Zandrón, Oscar S

**E-mail:** zandron@ifir-conicet.gov.ar

**Integrantes:** Repetto, Carlos E; Abecasis, Carlos L

### Objetivos

Uno de los objetivos generales del proyecto es formar y capacitar investigadores para el desarrollo de temas originales en el área de Física Teórica. Se considera de interés y de particular importancia la formación de recursos humanos en temas básicos de Teoría de Campos. Se estima necesario formar profesionales capacitados para plantear y ejecutar trabajos originales en este área. Técnicas y métodos propios de la Teoría de Campos se aplicarán a modelos supersimétricos para la gravedad en bajas dimensiones y a modelos de interés en la Física del Estado Sólido basados en las álgebras supersimétricas de Hubbard.

En la primera parte del desarrollo del proyecto se continuará trabajando y profundizando las investigaciones que actualmente están el pleno desarrollo. Tales investigaciones están dirigidas a concretar entre otros los siguientes objetivos específicos:

1) Vinculados al tema de estudio de modelos supersimétricos para gravedades y supergravedades en bajas dimensiones, se estudiarán y analizarán las soluciones exactas, globales y locales, para las distintas supergravedades lineales en dimensiones  $(1+1)$ . Estudio de soluciones de "black-holes" que aparecen en estos sistemas supersimétricos.

2) Vinculados al estudio de sistemas Lagrangianos de interés en la Física del Estado Sólido, se continuará analizando la diagramática para sistemas antiferromagnéticos. Se tratará de extender nuestro formalismo Lagrangiano al caso del álgebra supersimétrica de Hubbard  $su(2,2)$ . Posteriormente, se propone aplicar el formalismo para estudiar distintas propiedades físicas de estos sistemas, y confrontar resultados con otros formalismos usuales.

### Resumen Técnico

Continuando con investigaciones en curso, comenzadas en el anterior Proyecto Plurianual N° 03039 Concurso 2000 CONICET, se utilizarán técnicas y métodos de la Teoría de Campos en sistemas dinámicos supersimétricos. Se tratará de resolver problemas e interpretar resultados que aparecen en modelos supersimétricos de gravedades en bajas dimensiones. Será de particular interés el estudio de

soluciones exactas y soluciones de "black holes" que surgen cuando hay supersimetría. Este último hecho hacen interesantes estos modelos desde el punto de vista cuántico.

Por otra parte se continuará con el desarrollo de modelos Lagrangianos de primer orden que son de interés en materia condensada. Estos modelos están basados en las álgebras supersimétricas  $osp(2,1)$  y

su(2,2). Será de interés la construcción de una diagramática perturbativa para ferromagnetos y antiferromagnetos en distintas configuraciones bidimensionales.

Se analizarán Lagrangianos supersimétricos que describen el modelo sigma no-lineal y se vincularán con el límite al continuo del modelo t-J.

**Disciplina:** Física

**Especialidad:** Materia Condensada

**Palabras Clave:** supersimetría, formalismo, gravedad, modelo t-J

(3)

## APLICACIONES DE LA TEORÍA DE MUCHOS CUERPOS

**Código:** PIP 5287

**Período:** 2005-2008

**Director:** Dussel, Guillermo

**E-mail:** dussel@df.uba.ar

**Integrantes:** Id Betan, Rodolfo

### Objetivos

Estudiar Hamiltonianos integrables en el plano real y complejo de la energía con aplicaciones a sistemas nucleares.

### Resumen Técnico

Se planea estudiar Hamiltonianos integrables con distintos sistemas que poseen interés en física nuclear y en física de materia condensada. Este tipo de Hamiltonianos permiten estudiar la influencia de los estados ligados en la descripción de las excitaciones de sistemas de muchos fermiones, lo cual podría dar una perspectiva microscópica simple al modelo de bosones en interacción. Estos Hamiltonianos son también relevantes para el estudio de los condensados de Bose y permiten estudiar en forma exacta la zona de transición entre BEC y BCS. Desarrollos recientes de haces radiactivos han abierto la posibilidad de medir

núcleos exóticos lejos de la línea de estabilidad, posibilitando el estudio de nuevos fenómenos, tales como resonancias de muchas partículas, que trataremos de describir usando las aproximaciones BCS y RPA en el continuo. El uso de modelos integrables para tener en cuenta el continuo, utilizando las ecuaciones de Richardson incluyendo estados resonantes, permitiría no sólo estudiar en forma más precisa la influencia de esos estados sino que sería también una forma de estudiar estas ecuaciones con energías de partícula independiente imaginarias.

**Disciplina:** Física

**Especialidad:** Materia condensada

**Palabras Clave:** pairing, energía compleja, continuo

(4)

## **MATERIALES FERROELÉCTRICOS CON APLICACIONES EN DISPOSITIVOS FUNCIONALES**

**Código:** PIP 5302

**Período:** 2005-2009

**Director:** Migoni, Ricardo L

**E-mail:** rmigoni@ifir-conicet.gov.ar

**Integrantes:** Caruso, Ricardo; De Sanctis, Oscar; Koval, Sergio; Lasave, Jorge; Pellegrini, Nora; Sepiarsky, Marcelo; Stachiotti, Marcelo; Fernandez Solarte, Alejandra M; Frattini, Agustín; Machado, Rodrigo; Mamana, Nadia; Roldán, María V; Santiago, María L

### **Objetivos**

Avanzar en el conocimiento de la vinculación proceso - estructura - propiedades de materiales ferroeléctricos utilizados para el desarrollo de dispositivos de memoria, transductores electromecánicos y dispositivos electro-ópticos. En particular se realizan investigaciones en los siguientes materiales:

a) Aurivillius:  $\text{SrBi}_2\text{Ta}_2\text{O}_9$  (SBT) y toda su familia de compuestos. Estos materiales son utilizados en el desarrollo de memorias ferroeléctricas de acceso aleatorio no volátiles (NV-FRAMs),

b)  $\text{Pb}(\text{Mg}_{1/3}\text{Nb}_{2/3})\text{O}_3$  -  $\text{PbTiO}_3$  (PMN-PT) y perovskitas base Pb (PT, PZT).

Estos materiales son utilizados para transducción electromecánica debido al altísimo valor de sus constantes piezoeléctricas.

c) Ferroeléctricos con Puentes de Hidrógeno (FPH), como  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  (KDP) y toda su familia de compuestos, protonados y deuterados.

d) Zircona ( $\text{ZrO}_2$ ). Este material posee numerosas aplicaciones industriales. En la actualidad es utilizado, en forma de película delgada, como capa "buffer" entre diversos sustratos y películas piezo y ferroeléctricas.

### **Resumen Técnico**

Se determinarán las condiciones experimentales óptimas (naturaleza de precursores químicos, tratamiento térmico: secuencia, atmósferas, etc.) que favorezcan la obtención de películas ferroeléctricas y piezoeléctricas con el fin de superar los obstáculos que actualmente presentan para el desarrollo de dispositivos específicos. Se pretende además lograr un buen

entendimiento de los efectos de la composición, estructura, grado de homogeneidad química e interfase ferroelectrico-sustrato en las propiedades ferro- y piezoeléctricas de los materiales. Para ello, las investigaciones experimentales se complementarán con simulaciones computacionales utilizando métodos ab-initio y modelos atomísticos.

**Disciplina:** Física

**Especialidad:** Materiales

**Palabras clave:** ferroelectric - perovskite - aurivillius - relaxor - H-bonded - zircona

(5)

## **MODELACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE SEDIMENTOS A ESCALA DE CUENCA EN SISTEMAS HIDROLÓGICOS DE LLANURA**

**Código:** PIP 5308

**Período:** 2005-2006

**Director:** Basile, Pedro A

**E-mail:** pbasile@fceia.unr.edu.ar

**Integrantes:** Zimmermann, Erik; Riccardi, Gerardo; Stenta, Hernán; Garcia, Marina; Rentaría; Juan P

### **Objetivos**

El objetivo principal del proyecto es formular e implementar computacionalmente algoritmos apropiados para la representación de procesos de erosión/sedimentación hídrica a escala de cuenca. Además, se consideran como objetivos importantes la formación de recursos humanos en el sector y la transferencia al medio de metodologías de evaluación apropiadas para nuestra región, haciendo por lo tanto hincapié en el desarrollo pero también en la aplicación de dichos desarrollos en cuencas de la pampa ondulada, tales como la cuenca del A° Ludueña (Santa Fe).

### **Resumen Técnico**

La pérdida de productividad de suelos cultivables debido a la erosión hídrica, la degradación de la calidad del recurso hídrico superficial y los procesos acelerados de sedimentación son incompatibles con el desarrollo sustentable de una comunidad. El presente proyecto de investigación trata de aportar herramientas tecnológicas, apropiada para los sistemas hidrológicos de llanura de nuestra región, que permita identificar áreas vulnerables a los procesos de erosión, transporte y sedimentación dentro de una cuenca. El conocimiento de la dinámica del proceso de erosión hídrica contribuye a una mejor comprensión del fenómeno y permite evaluar las prácticas de control de erosión más adecuadas para cada sector de la cuenca. En este proyecto se considera como cuenca piloto la del A° Ludueña, Santa

Fe, Argentina. Se implementarán modelos matemáticos existentes, desarrollados en el Departamento de Hidráulica y el CURIHAM, FCEIA-UNR, para simular la generación de sedimentos y procesos de erosión/sedimentación producidos por un evento hidrológico particular, como así también, para estimar la erosión media anual a largo plazo. Además, se formularán y desarrollarán preliminarmente algoritmos de (i) producción bruta por impacto de lluvia y por flujo superficial, (ii) propagación mantiforme de sedimentos, (iii) propagación encauzado de sedimentos y (iv) procesos de erosión/sedimentación espacialmente distribuidos, en forma físicamente basada mediante esquemas cuasi-bidimensionales de celdas, los cuales se incorporarán al modelo hidrológico-hidráulico diferencial distribuido CTSS8.

**Disciplina:** Ciencias de la Tierra

**Especialidad:** Hidrología

**Palabras Clave:** modelos hidro-sedimentológicos, transporte de sedimentos, erosión, sedimentación, modelación numérica

(6)

## ESTUDIO DE PROCESOS DE PRECIPITACIÓN E INTERACCIÓN DE DISLOCACIONES EN METALES Y ALEACIONES DE APLICACIONES TECNOLÓGICAS

**Código:** PIP 5665

**Período:** 2005-2006

**Director:** Lambri, Osvaldo A F **E-mail:** olambri@fceia.unr.edu.ar

**Integrantes:** Cano, José; Bortolotto, Carlos; Salvatierra, Lucas; Zelada, Griselda

### Objetivos

a) Aleaciones de Base Mg: Se propone realizar una caracterización microestructural mediante estudios sistemáticos que involucren mediciones de espectroscopía mecánica, resistividad eléctrica, difracción de rayos X y neutrones, microdureza y microscopía electrónica en las aleaciones QE22, WE43 y AZ91; y así extender las fronteras del conocimiento en estas aleaciones de interés tecnológico. Las tareas de investigación se orientarán para determinar los efectos sobre las propiedades mecánicas de las diferentes fases metaestables y estables que puedan aparecer en estas aleaciones. Esta caracterización pondrá el mayor esfuerzo en el estudio de los procesos de precipitación encontrados a los 643K en WE43 y a los 530K en QE22, como así también en la determinación experimental de la existencia o no de zonas de Guinier-Preston en la aleación QE22. En tanto que para la AZ91 el estudio estará centrado en el precipitado de Mg<sub>17</sub>Al<sub>12</sub>.

b) Monocristales de Molibdeno de Alta Pureza: Se propone el estudio de los mecanismos de interacción de dislocaciones con defectos, en el rango de temperaturas comprendido entre temperatura ambiente y los 1323K, que controlan el comportamiento del amortiguamiento y del módulo elástico. Se emplearán principalmente las técnicas de espectroscopía mecánica y microscopía electrónica de transmisión. Se considerarán diferentes estados termomecánicos y de irradiaciones con neutrones previos a los ensayos de espectroscopía mecánica y microscopía electrónica. Esto permitirá determinar el arreglo de dislocaciones existente y el mecanismo de interacción operante. Debe ser remarcado que existe una falta de experimentos e información en la literatura sobre el comportamiento dinámico en molibdeno en el rango de temperaturas entre los 600K y los 1323K. Las tareas de investigación se focalizarán sobre el nuevo pico de amortiguamiento que aparece a alrededor de los 800K, descubierto por el equipo de trabajo que solicita este subsidio, intentando proponer un modelo teórico que explique este proceso.

### Resumen Técnico

Este proyecto presenta dos frentes simultáneos de investigación. El primero está relacionado con el estudio de la microestructura de aleaciones de base Magnesio y el segundo está relacionado con el

estudio de la dinámica de dislocaciones en monocristales de molibdeno de alta pureza.

a) Aleaciones de Base Mg: Se propone el estudio de los procesos de precipitación y su influencia

sobre el comportamiento mecánico en aleaciones de base magnesio QE22, WE43 y AZ91. En la aleación QE22 se focalizará principalmente el esfuerzo en el estudio de los procesos de precipitación a 470K y 530K. En la aleación WE43 los esfuerzos estarán puestos mayormente en el estudio del proceso de precipitación a los 640K. Finalmente en AZ91 el estudio se centrará sobre el precipitado endurecedor de Mg<sub>17</sub>Al<sub>12</sub>.

b) Monocristales de Molibdeno de Alta Pureza: Se propone el estudio del comportamiento del amortiguamiento y del módulo elástico ocasionado por la interacción de dislocaciones con defectos en el rango de temperaturas intermedias hasta los 1323K. En efecto, en este rango de temperatura existe una falta de experiencias e información en la literatura. Se estudiará la dependencia de los procesos de interacción de dislocaciones con los defectos dependiendo del tipo de tratamiento termomecánico previo.

**Disciplina:** Ingeniería

**Especialidad:** Materiales

**Palabras Clave:** dinámica de dislocaciones, propiedades mecánicas, mecanismos de endurecimiento, daño por radiación, transformaciones de fases.

