

# MEMORIA

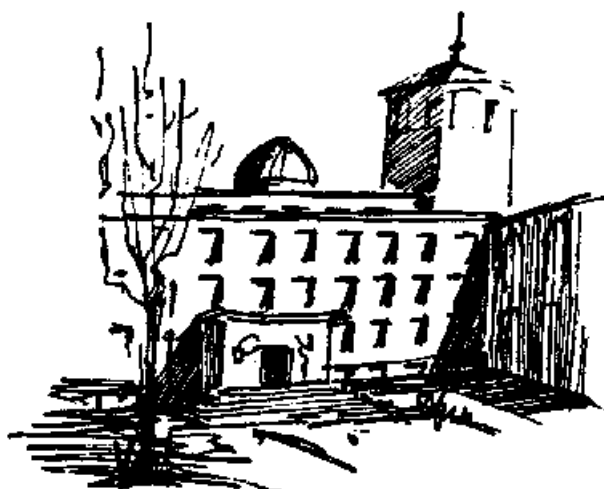
de las  
Actividades desarrolladas durante el año

2003  
por el

INSTITUTO DE ÓPTICA "DAZA DE VALDÉS"

dependiente del

CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS



Madrid, 2004

Instituto de Óptica "Daza de Valdés", C.S.I.C.  
Serrano, 121, 28006 Madrid  
Telf.: 915 61 68 00  
Fax: 915 64 55 57  
E-Mail: [director.io@csic.es](mailto:director.io@csic.es)  
<http://www.io.cfm.csic.es>

PORTADA:

Imagen óptica de una estrella en la retina del ojo, por Rafael Navarro y M<sup>a</sup> Angeles Losada del Departamento de Imágenes y Visión. Noviembre 1995.

Quedan rigurosamente prohibidas, sin la autorización escrita de los titulares del "Copyright", bajo las sanciones establecidas en las leyes, la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio o procedimiento, comprendidos la reprografía y el tratamiento informático, y la distribución de ejemplares de ella mediante alquiler o préstamo público.



Impreso en España. Printed in Spain.  
© CSIC. Centro de Física "Miguel A. Catalán"  
Serrano, 113 bis-121-123, 28006-Madrid. ESPAÑA.

## INTRODUCCIÓN

El Instituto de Óptica “Daza de Valdés” (IO) fue creado en 1946 y forma parte del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, dentro del Área de Ciencia y Tecnologías Físicas. En 1994 el IO fue reestructurado con motivo de la creación del Centro de Física “Miguel A. Catalán” (CFMAC) en el que se integra desde entonces, junto a los Institutos de Estructura de la Materia (IEM) y de Matemáticas y Física Fundamental (IMAFF). Actualmente contribuyen a nuestra labor unas sesenta personas entre personal investigador en plantilla, personal técnico y de apoyo, personal investigador en formación y visitantes.

Nuestras líneas de investigación se enmarcan fundamentalmente dentro de la Óptica Fisiológica, el Procesado de Imágenes, la Interacción Láser-Materia, el desarrollo de Materiales Ópticos Funcionales y las Tecnologías de las Comunicaciones Ópticas, en las que nuestra producción científica se ha mantenido en un excelente nivel durante el año 2003. Un claro reflejo de ello es el número y calidad de los artículos publicados en revistas científicas internacionales durante el año, así como la abundante participación de nuestros investigadores en Congresos Internacionales, con contribuciones tanto ordinarias como invitadas. Tanto en este aspecto como en los derivados de nuestra cooperación con Universidades, industrias y otros organismos públicos y privados, nacionales e internacionales, al año 2003 debe considerarse como muy productivo. La labor de nuestro personal ha permitido también incrementar sustancialmente nuestra tasa de financiación en el pasado ejercicio.

El balance globalmente positivo del año no debe en ningún caso llevarnos a dejar de perseverar en mejorar nuestro rendimiento, persiguiendo con ahínco nuestro objetivo de realizar una investigación de alta calidad en diferentes ámbitos de la Óptica, con aspectos fundamentales, aplicados y tecnológicos.

El año 2003 no ha estado libre de sinsabores. Debemos lamentar la pérdida de nuestra compañera Priscila García, fallecida el 17 de Abril de 2003, a quién desde aquí recordamos por su contribución humana y profesional a nuestro Instituto.

Fco. Javier Solís Céspedes  
DIRECTOR

## **INTRODUCTION**

*The Institute of Optics “Daza de Valdés” (IO) was founded in 1946 and belongs to the Spanish Council for Scientific Research (CSIC) in the frame of its Physical Science and Technology Area. In 1994 the Institute became a part of the Physics Center “Miguel A. Catalán” along with the Institutes of Structure of Matter (IEM) and of Mathematics and Fundamental Physics. At present, approximately sixty people contribute to the activities of the IO including research, technical and administrative staff, doctoral students, postdoctoral researchers and visitors.*

*Our main research lines relate to different aspects of Physiological Optics, Image Processing, Laser-Matter Interaction, development of Functional Optical Materials and Optical Communications Technology in which our scientific contribution has remained at an excellent level over 2004. This is mirrored by the quantity and quality of research articles published in International Research Journals over the year as well as by the number of contributions, ordinary and invited, of our staff in many International Research Conferences. In this aspect as well as in the results derived from our cooperation with Universities, industries and other private and public institutions, both national and foreign, 2003 can be considered as a very productive year. The work of our personnel has also made possible to substantially increase our rate of funding over the last exercise.*

*The globally positive balance of 2003 should in no case lead us to not to continue in our commitment of becoming more efficient, pursuing our goal of*

*performing high quality research in Optics, with fundamental, applied and technological activities.*

*Year 2003 has not been free of sorrows. We must regret the loss of our colleague Dr. Priscila García, who died on April 17<sup>th</sup> 2003. Her personal and professional contribution to the Institute will remain.*

*Fco. Javier Solís Céspedes*

*DIRECTOR*



# ÍNDICE

# INDEX

Páginas

**ESTRUCTURA DEL INSTITUTO DE ÓPTICA/  
ORGANIZATION OF THE INSTITUTO DE OPTICA**

Junta de Instituto	
3	
Claustro	
4	
Departamentos de Investigación	
5	
Unidades de Servicio	
6	
Líneas de Investigación	
12	
Técnicas mas relevantes	
13	
Unidades Asociadas	
14	

**DEPARTAMENTO DE IMÁGENES Y VISIÓN,  
LABOR INVESTIGADORA/DEPARTMENT OF IMAGING  
AND VISION, RESEARCH ACTIVITY.**

Proyectos de Investigación	
24	
Convenios y Cooperación Internacional	
34	
Contratos con la Industria y Patentes	
47	

**DEPARTAMENTO DE PROCESOS ÓPTICOS EN MEDIOS  
CONFINADOS, LABOR INVESTIGADORA/DEPARTMENT  
OF OPTICAL PROCESSES IN CONFINED MEDIA RESEARCH  
ACTIVITY.**

Proyectos de Investigación  
54

**Sigue el índice**

**RELACIONES NACIONALES E INTERNACIONALES/  
NATIONAL AND INTERNATIONAL RELATIONSHIPS**

Participación en Congresos Nacionales	83
Participación en Congresos Internacionales	86
Organización de Congresos	96
Estancias y Visitas a Nivel Nacional	98
Conferencias Invitadas	101
Estancias y Visitas a Nivel Internacional	103
Conferencias Invitadas	108
Presidencia de Sesión	115
Cargos Honoríficos	115

***ACTIVIDADES CONEXAS/OTHER ACTIVITIES***

Participación en Redes	119
Cursos y Docencia	121
Otras actividades de difusión de la investigación	125

***PUBLICACIONES/PUBLICATIONS***

En Revistas Internacionales	129
En Proceedings	135
En Libros	138

En Capítulos de Libro  
138

**TESIS DOCTORALES Y DE LICENCIATURA/  
*DOCTORAL AND MASTER THESES***

Tesis Doctorales  
143  
Premios y Distinciones  
144

**Sigue el índice**

**APÉNDICE 1**

Estructura del Centro de Física  
"Miguel A. Catalán"  
147

**APÉNDICE 2**

Resumen de la Actividad Científica  
del Instituto de Óptica en el cuatrienio 2000-2003  
155

**ESTRUCTURA  
DEL  
INSTITUTO DE ÓPTICA**

***ORGANIZATION OF INSTITUTO DE OPTICA***

## **JUNTA DE INSTITUTO**

- Presidente/President** Dr. D. Rafael Navarro Belsué  
(hasta 7-III-2003).  
Dr. D. Fco. Javier Solís Céspedes  
(desde 8-III-2003).
- Secretario/Secretary** D. Adelino Benito Perales  
(hasta 14-IV-2003).  
D. Eloy Belda San Mateo  
(desde 15-IV-2003).
- Vicedirector/  
Assistant Director** Dr. D. Fco. Javier solís Céspedes  
(hasta 7-III-2003).  
Dr. D. José Gonzalo de los Reyes  
(desde 8-IV-2003).
- Vocales/Members** Dra. D<sup>a</sup> Carmen N. Afonso Rodríguez  
Jefe del Dpto. de Procesos Ópticos en Medios Confinados  
(hasta 1-IV-2003).  
Dra. D<sup>a</sup> Susana Marcos Celestino  
Jefe del Dpto. de Imágenes y Visión (desde 1-IV-2003).  
D<sup>a</sup>. Milagros Mejías Muñoz  
Representante del Personal (hasta 5-XI-2003).  
D. Oscar Nestares García  
Jefe Dpto. de Imágenes y Visión (hasta 1-IV-2003).  
D. Rafael Redondo Rejedor  
Representante Personal Científico no en Plantilla  
(desde 22-XII-2003).  
D. Oscar Sanz Gonzalez  
Representante Personal Científico no en Plantilla  
(hasta 29 de octubre de 2003).  
Dra. D<sup>a</sup> Rosalía Serna Galán  
Jefe del Dpto. de Procesos Ópticos en Medios Confinados  
(desde 1-IV-2003).  
Dr. D. José M<sup>a</sup> Soto Crespo  
Representante del Personal.

## **CLAUSTRO**

**Presidente/President** Dr. D. Rafael Navarro Belsué  
(hasta 7-III-2003).  
Dr. D. Fco. Javier Solís Céspedes  
(desde 8-III-2003).  
**Secretario/Secretary** Dr. D. Oscar Nestares García

### **Miembros/Members**

#### **Profesores de Investigación/Research Professor**

Dra. D<sup>a</sup> Carmen N. Afonso Rodríguez

#### **Investigadores Científicos/Research Scientists**

Dra. D<sup>a</sup> Priscila García Fernández  
Dr. D. Fco. Javier Solís Céspedes

#### **Científicos Titulares/Tenured Scientists**

Dr. D. Gabriel Cristóbal Pérez  
Dr. D. José Gonzalo de los Reyes  
Dr. D. Rodolfo Hernández Vara  
Dr. D. José Miguel Herreros Alcocer  
Dr. D. Miguel Jiménez de Castro  
Dra. D<sup>a</sup> Susana Marcos Celestino  
Dr. D. José Olivares Villegas  
Dra. D<sup>a</sup> Rosalía Serna Galán  
Dr. D. Jan Siegel  
Dr. D. José M<sup>a</sup> Soto Crespo



**DEPARTAMENTOS DE INVESTIGACIÓN/  
DEPARTMENTS**

**Departamento de: IMÁGENES Y VISIÓN**  
**Department of: IMAGE AND VISION**  
**(Adscripción científica según UNESCO:2209.90;2209.24;3311.11)**

- **Jefe del Departamento/Head of Department**
  - Dr. D.Oscar Nestares García  
Científico Titular (hasta 1-IV-2003).
  - Dra. D<sup>a</sup> Susana Marcos Celestino  
Científico Titular (desde 1-IV-2003).
  
- **Personal Científico/Research Scientists**
  - Dr. D. Gabriel Cristóbal Pérez  
Científico Titular.
  - D. Carlos Dorronsoro Díaz  
Becario Predoctoral I3P.
  - Sylvain Fischer  
Becario Predoctoral.
  - Dr. D. Manuel Guillermo Forero Vargas  
Postdoctoral Contratado U. Asoc. "HGGM".
  - D. Salvador Gabarda Tebar  
Proyectando.
  - D<sup>a</sup> Ana Rosa Gallego Aguilar  
Proyectando (desde 28-II-2003).
  - D<sup>a</sup> M<sup>a</sup> Elena García de la Cera  
Becaria Predoctoral (hasta 31-VIII-2003).  
Proyectando (desde 1-IX-2003).
  - Dr. D. Rodolfo Hernández Vara  
Científico Titular.
  - D<sup>a</sup> Virginia Lapuente Mayor  
Beria Predoctoral U.A.U. Zaragoza (Hasta 30-XI-2003).
  - Dr. D. Rafael Navarro Belsué  
Profesor de Investigación.
  - D. Sergio Ortiz Egea  
Proyectando (desde 1-VI-2003).
  - D. Rafael Redondo Tejedor  
Becario Predoctoral U. Asoc. HGGM hasta 30-IV-2003).  
Becario Predoctoral I3P (desde 1-V-2003).
  - D. Pablo Rodríguez Pérez  
Becario Predoctoral U. Asoc. U. Zaragoza.

D<sup>a</sup> Patricia Rosales López  
Becaria Predoctoral (desde 1-IV-2003).  
D. Roberto Valerio Cascajo  
Becario Predoctoral.

- **Personal de Apoyo Técnico/Technical Support**

D<sup>a</sup> Francisca García Hernando  
Ayudante de Investigación.  
D<sup>a</sup> Esther García de la Navarra Pérez  
Título Técnico (Contrato I3P hasta 18-XII-2003).  
D<sup>a</sup> Lourdes Llorente Escriña  
Título Técnico (P. Laboral Interino).  
D. Vicente Sánchez Santos  
Ayudante de Investigación.

**Departamento de: PROCESOS ÓPTICOS EN MEDIOS CONFINADOS**  
**Department of: OPTICAL PROCESSES IN CONFINED MEDIA**  
**(Adscripción científica según UNESCO:2211.16)**

- **Jefe del Departamento/Head of Department**
  - Dra. D<sup>a</sup> Carmen N. Afonso Rodríguez  
Profesor de Investigación (hasta 1-IV-2003).
  - Dra. D<sup>a</sup> Rosalía Serna Galán  
Científico Titular (desde 1-IV-2003).
  
- **Personal Científico/Research Scientists**
  - D. Sebastián Bar  
Becario Predoctoral (hasta 31-III-2003).
  - Dr. D. Kenneth Beck  
Postdoctoral (Sabático hasta 22-X-2003).
  - D. Szabolcs Beke  
Becario Predoctoral (hasta 31-VIII-2003).
  - Dr. D. Jörn Olaf Bonse  
Becario Postdoctoral (hasta 28-II-2003)  
Postdoctoral Contratado I3P (desde 1-III-de 2003).
  - D<sup>a</sup> Laura Blanco Grau  
Becaria Predoctoral (desde 1-X-2003).
  - D. Raul del Coso López  
Becario Predoctoral (hasta 30-IX-2003).
  - D. Víctor Díez Blanco  
Becario Predoctoral (desde 1-IX-2003).
  - D. Nicolae-George Epurescu  
Becario Predoctoral (desde 1-VII-2003).
  - D. Héctor Fernández Martínez  
Becario Predoctoral (desde 1-X-2003).
  - Dr. D. José M<sup>a</sup> Fernández Navarro  
Dr. Vinculado "ad honorem".
  - Dra. D<sup>a</sup> Priscila García Fernández  
Investigador Científico (hasta 17-IV-2003).
  - D. Frco. Javier García Hidalgo  
Becario Predoctoral I3P.
  - D<sup>a</sup>. Ana García Navarro  
Becaria Predoctoral.
  - Dr. D. Juan Carlos González de Sande  
Dr. Vinculado.
  - Dr. D. José Gonzalo de los Reyes  
Científico Titular.
  - Dr. D. Francisco José Gordillo Vázquez  
Postdoctoral Contratado (Ramón y Cajal).

Dr. D. Emmanuel Haro Poniatowski  
Postdoctoral (Sabático).  
Dr. D. José Miguel Herreros Alcocer  
Científico Titular.  
Dr. D. Miguel Jiménez de Castro  
Científico Titular.  
Dr. D. José Olivares Villegas  
Científico Titular.  
Dr. D. Ángel Perea Folgueras  
Investigador Titular OPIS.  
D. Vincenzo Resta  
Becario Predoctoral (desde 1-III-2003).  
D. Oscar Sanz González  
Becario Predoctoral.  
D. Andreas Schropp  
Proyectando (hasta 31-VII-2003).  
Dr. D. Fco. Javier Solís Céspedes  
Científico Titular (hasta 28-V-2003).  
Investigador Científico (desde 29-V-2003).  
Dr. D. José M<sup>a</sup>. Soto Crespo  
Científico Titular.  
D<sup>a</sup> Amelia Suárez García  
Becaria Predoctoral.  
Dr. D. Samuel Mark Wiggins  
Becario Postdoctoral.  
Dr. D. Zhisong Xiao  
Postdoctoral (Sabático desde 10-XII-2003).

- **Personal de Apoyo Técnico/Technical Support**

D<sup>a</sup> Milagros Mejías Muñoz  
Titulado Técnico Especializado (hasta 5-XI-2003).

## UNIDADES DE SERVICIO

### DIRECCIÓN

Dr. D. Rafael Navarro Belsué	Director (hasta 7-III-2003).
Dr. D. Fco. Javier Solís Céspedes	Director (desde 8-III-2003).
Dr. D. Fco. Javier Solís Céspedes	Vicedirector (hasta 7-III-2003).
Dr. D. José Gonzalo de los Reyes	Vicedirector (desde 8-IV-2003).
D. Armando Gómez Álvarez	Técnico de Informática.
D <sup>a</sup> M <sup>a</sup> . Encarnación Sanz Cabrero	Auxiliar Administrativo.

### GERENCIA

D. Adelino Benito Perales	Gerente Pagador (hasta 14-IV-2003).
D. Eloy Belda San Mateo	Gerente Pagador (desde 15-IV-2003).
D <sup>a</sup> M <sup>a</sup> . del Rosario Negrillo Garcés	Auxiliar Administrativo.

## RESUMEN NUMÉRICO SEGÚN SITUACIÓN PROFESIONAL

<b>PERSONAL FUNCIONARIO</b>	
Profesores de Investigación	2
Investigadores Científicos	2
Investigador Titular OPIS	1
Científicos Titulares	11
Titulados Superiores	0
Titulados Técnicos Especializados	2
Técnico de Informática	2
Ayudantes Diplomados de Investigación	0
Ayudantes de Investigación	2
Administrativos	0
Auxiliares Administrativos	2
<b>TOTAL</b>	<b>24</b>
<b>PERSONAL LABORAL INTERINO</b>	
Titulado Técnico Especializado	1
<b>PERSONAL CONTRATADO</b>	
Investigador Contratado (Ramón y Cajal)	1
Investigador Contratado (I3P)	1
Titulados Técnicos Contratados (I3P)	1
<b>TOTAL</b>	<b>3</b>
<b>DRES. VINCULADOS</b>	<b>2</b>
<b>DRES. Y TECNÓLOGOS EXTRANJEROS EN ESPAÑA / SABÁTICOS</b>	<b>4</b>
<b>BECARIOS Y PERSONAL EN FORMACION</b>	
Becarios Postdoctorales	1
Becarios Predoctorales	20
Becarios Introducción a la Investigación	0
Tesisandos/Proyectandos	4
<b>TOTAL</b>	<b>25</b>
<b>TOTAL PERSONAL</b>	<b>59</b>
<b>CIENTÍFICOS VISITANTES (mas de 2 semanas)</b>	<b>1</b>

## PRESUPUESTO DEL INSTITUTO DE ÓPTICA 2003

<b>FINANCIACIÓN</b>	<b>EUROS</b>
Apoyo Bibliotecas	4.728,00
Contratos de Investigación Proyectos Nacionales (CSIC, PN, CAM) Proyectos de Investigación UE	735.890,74
Gastos de Personal (Contratos Personal y Becas)	75.743,16
Programación Científica	59.872,56
<b>TOTAL</b>	<b>876.234,46</b>

### **PRINCIPALES LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN**

- Calidad óptica y de imagen en el ojo humano y aplicaciones clínicas.
- Alta resolución del fondo del ojo y propiedades ópticas de los fotorreceptores.
- Representación visual de imágenes.
- Compresión y mejora de imágenes y secuencias. Reconstrucción tridimensional.
- Procesado, ablación y síntesis de materiales por láser e irradiación iónica.
- Cinética de expansión de plasmas producidos por ablación con láser.
- Procesos ultrarrápidos en sólidos.
- Holografía. Óptica no-lineal.
- Memorias ópticas.
- Guías de onda con respuesta óptica no lineal y/o ganancia.
- Recubrimientos ópticos, láminas delgadas y nanotecnología.
- Criptografía cuántica.
- Propagación de pulsos ópticos y solitones en fibra.

### **TÉCNICAS MAS RELEVANTES**

- Tratamiento de imágenes y secuencias.
- Visión artificial. Reconocimiento de patrones.
- Técnicas de alta resolución de imágenes retinianas.
- Sistemas de medida de la calidad óptica del ojo (cornea y cristalino):
  - 1) Función de transferencia óptica (MTF) mediante el método de doble-paso.
  - 2) Aberraciones ópticas mediante trazado de rayos con láser, y sensores de Hartmann-Shack.
  - 3) Respuesta impulsional del ojo mediante el método de paso y medio.
- Sistema de depósito de materiales en lámina delgada por:
  - 1) Ablación con láser y 2) Pulverización catódica.
- Técnicas de procesado de materiales por láser y por iones.
- Técnicas espectroscópicas con resolución temporal de nanosegundos para la caracterización de la dinámica de expansión de plasmas: absorción, emisión, fluorescencia inducida por láser y técnicas de imagen.
- Sistemas de escritura, y borrado de bits en discos ópticos por cambio de fase con lectura óptica con resolución temporal de ns/ps/fs.
- Sistemas de generación, aplicación y control de pulsos ultracortos de (ps/fs) sintonizables desde el visible hasta el infrarrojo.
- Técnicas de caracterización de guías de onda: distribución modal, propagación, atenuación y amplificación.
- Técnicas de caracterización de propiedades ópticas no-lineales: espectroscopía de barrido en Z, mezclado de cuatro ondas y grabado holográfico.
- Técnicas de fotoluminiscencia y absorción con resolución temporal.
- Elipsometría.
- Técnicas de ecuaciones estocásticas.
- Métodos numéricos de resolución de ecuaciones no lineales: División de paso de Fourier.
- Técnicas de Procesado Cuántico de la Información.



### **MAIN LINES OF RESEARCH**

- *In vivo* study of the optical and imaging quality of human eye.
- Evaluation of optical quality after refractive surgery and in pathological eyes.
- High resolution imaging of the retina.
- Optical properties of photoreceptors.
- Visual representation and analysis of images.
- Improvement and compression of images and image sequences. Three dimensional reconstruction
- Laser and ion processing, Ablation and Synthesis of materials.
- Ultrafast phenomena in solids.
- Holography. Non-linear Optics.
- Optical Storage.
- Optical waveguides with Non-linear properties and/or Gain.
- Optical Coatings, Thin Films and Nanotechnology.
- Quantum Cryptography.
- Optical pulse propagation and Solitons in Fibers.

### **RELEVANT EXPERIMENTAL TECHNIQUES AVAILABLE**

- Image and image sequence processing.
- Artificial vision. Pattern recognition.
- Ocular Speckle interferometry: *In vivo* resolution of the retinal photoreceptor mosaic.
- Human eye image quality assessment techniques:
  - 1) Optical modulation transfer function (MTF) by a double pass method.
  - 2) Eye aberration through laser ray tracing and Hartmann-Shack sensors.
  - 3) Impulse response of the eye through the one-and-a-half pass method.
- Thin film deposition systems:
  - 1) Pulsed laser Ablation and 2) Sputtering.
- Materials processing by laser and ion techniques.
- Spectroscopic techniques with nanosecond time resolution for the characterization of the dynamics of plasma expansion: absorption, emission, laser induced fluorescence and imaging techniques.
- Phase change optical recording system with real-time reading of the optical write/erase operations with ns/ps time resolution.
- Ultrashort laser pulse generation (ps/fs), amplification and control in systems tunable from the visible to the infrared..
- Waveguide characterization techniques: propagation, attenuation and amplification.
- Characterisation techniques for nonlinearities in optical materials: Z-scan spectroscopy, four wave mixing and holographic recording.
- Photoluminescence and optical absorption techniques with time resolution.
- Ellipsometry.
- Methods for stochastic equations resolution.
- Numerical methods for nonlinear equations: Split step Fourier.
- Techniques for Quantum Information Processing.

## UNIDADES ASOCIADAS

**Nombre de la Unidad:** Tecnologías Ópticas.

**Institución:** Departamento de Física Aplicada. Universidad de Zaragoza.

**Departamento:** Imágenes y Visión.

### PERSONAL

#### UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

Dr. Miguel Ángel Rebolledo  
Dr. José Miguel Álvarez Abenia  
Dr. Justiniano Aporta Alfonso  
Dr. Juan A. Vallés Brau  
Dr. Sebastián Jarabo Lallana

#### INSTITUTO DE ÓPTICA

Dr. Rafael Navarro Belsué  
Dra Carmen N.Afonso Rodríguez  
Dr. José Gonzalo de los Reyes  
Dr. Miguel Jiménez de Castro  
Dra. Susana Marcos Celestino  
Dr. Oscar Nestares García  
Dr. Fco. Javier Solís Céspedes  
Dr. José M<sup>a</sup> Soto Crespo

#### **Actividad conjunta de la Unidad Asociada durante el año 2003:**

-Proyectos de investigación:

"Nuevos métodos de medida, modelado y mejora de la calidad óptica del ojo humano", DPI2002-04370-C02-02, investigador principal Rafael Navarro Belsué, con participación de investigadores de ambas instituciones así como de la Unidad Asociada del IOBA de la Universidad de Valladolid. La mayor parte de los trabajos de este proyecto se desarrollan en esta Unidad Asociada de la Universidad de Zaragoza.

Se continúa la colaboración en guías de onda dopadas con erbio, cuya fabricación se realiza en el Instituto de Óptica, y su caracterización en la Unidad Asociada.

-Organización e impartición de cursos de postgrado y doctorado:

Se ha impartido un curso de "Calidad en Óptica y Optometría" organizado conjuntamente. Se ha participado en la elaboración de un curso de doctorado y un postgrado tipo "master" (30 créditos) en Tecnologías Laser.

- Becas y personal contratado:

- Pablo Rodríguez Pérez, beca Unidades Asociadas.
- Virginia Lapuente Mayor, beca postgrado I3P.

- Fernando Palos Mateo, beca-contrato OTRI U. Zaragoza.
- Esther García de la Navarra, contrato I3P Titulado Técnico.
- Contratos de investigación:  
 Se ha desarrollado el contrato de investigación "Desarrollo de sistemas ópticos de iluminación y captación de imagen para un prototipo de visión artificial". con Tecnoluz Ensayos y Calibraciones S.L., que es una empresa creada como "spin-off" universitario desde el Departamento de Física Aplicada, en la que participan miembros de esta Unidad Asociada.

**Joint activity of this Associate Unit during 2003:**

- *Research projects:*

*"New methods for measuring, modelling and correcting the optical quality of the human eye", DPI2002-04370-C02-02, principal investigator Rafael Navarro Belsué, and with researchers of both institutions, as well as from the Unidad Asociada IOBA de la Universidad de Valladolid. The main part of the work is carried out at the site of this Associate Unit.*

*Collaboration on the manufacturing, at the Institute of Optics, and characterization, at the Department of Applied Physics of the Zaragoza University, of optical waveguides doped with erbium.*

- *Organization and teaching of doctoral and graduate courses:*

*Joint organization and teaching of the course "Optical quality in optics and optometry". Participation in the planning of master and doctoral courses on "Laser Technologies".*

- *Fellowships:*

- *Pablo Rodríguez Pérez, Associated Units predoctoral fellowship.*
- *Virginia Lapuente Mayor, postgraduated fellowship I3P.*
- *Fernando Palos mateo, fellowship-contract OTRI U. Zaragoza.*
- *Esther García de la Navarra, technician contract I3P.*

- *Research contracts:*

*Development of the research contract "Development of optical systems of illumination and image capture for an artificial vision prototype", with the company Tecnoluz Ensayos y Calibraciones S.L. Tecnoluz was created as a University "spin-off" company from the*

*Department of Applied Physics, with participation of members of the  
Associated Unit.*

**Nombre de la Unidad:** Instituto de Oftalmobiología Aplicada (IOBA).  
**Institución:** Universidad de Valladolid.  
**Departamento:** Imágenes y Visión.

### PERSONAL

#### IOBA

Dr. José Carlos Pastor Jimeno  
Dra. Margarita Calonge Cano  
Dr. José M. Herreras Cantalapedra  
Dr. Santiago Mar Saldaña  
D. Raúl Martín  
Dr. M. Jesús del Nozal  
Dr. Juan A. Del Val Riaño  
Dr. Jesús M. Merayo Lloves

#### INSTITUTO DE ÓPTICA

Dr. Rafael Navarro Belsué  
Dr. Gabriel Cristóbal Pérez  
Dr. Rodolfo Hernández Vara  
Dra. Susana Marcos Celestino

#### **Actividad conjunta de la Unidad Asociada durante el año 2003:**

La Unidad Asociada Instituto de Óptica (CSIC)-Instituto de Oftalmobiología Aplicada (Universidad de Valladolid) surge de la necesidad de abordar de manera interdisciplinar la investigación de la visión humana (normal y patológica). El Instituto de Óptica (CSIC) desarrolla instrumentación de uso en oftalmología y en el estudio objetivo de las propiedades ópticas de los componentes oculares y de la retina. El IOBA pone a disposición la accesibilidad a problemas biológicos en un entorno clínico, a pacientes con patologías oculares, laboratorios de biología y modelos experimentales animales. Por otro lado, las nuevas tecnologías ópticas y físicas desarrolladas en el Instituto de Óptica dotan al IOBA de nuevos instrumentos de evaluación y cuantificación, de uso en sus actividades de investigación en biología ocular y particularmente en su actividad clínica diaria.

Durante el año 2003 se han conseguido diversos proyectos de investigación, públicos y privados, con participación de miembros de ambas instituciones, y se ha renovado la participación del Instituto de Óptica (CSIC) en el Programa Interuniversitario de Doctorado en Ciencias de la Visión.

Entre la actividad investigadora conjunto realizada en el año 2003 destaca:

1. Evaluación de la calidad óptica (aberraciones corneales y oculares) en pacientes antes y tras cirugía refractiva LASIK para hipermetropía.

2. Desarrollo de un modelo experimental de miopía en gallina. Puesta a punto de las técnicas de medida de retinoscopía, biometría de ultrasonidos y aberrometría en dicho modelo.
3. Desarrollo de un modelo físico para la evaluación de perfiles de ablación láser corneal.
4. Diseño de un estudio de la calidad óptica con lentes de contacto multifocales.
5. Desarrollo de herramientas de medida psicofísica.

**Joint Activity of the Unidad Asociada during 2003:**

*The “Unidad Asociada Instituto de Óptica (CSIC)-Instituto de Oftalmobiología Aplicada (Universidad de Valladolid)” arises from the need of an interdisciplinary approach of research in human vision (both normal and pathological). The Instituto de Óptica (CSIC) develops technology of use in ophthalmology, for the objective, in vivo assessment of the optical properties of the ocular components and the retina. The IOBA provides access to biological problems in a clinical environment, patients with ocular pathologies, wet labs and animal facilities. On the other hand, the new optical and physical technologies developed at the Instituto de Optica provides the IOBA of new instrumentation of evaluation and quantification, to be used in their research activities in ocular biology as well as the daily clinical practice.*

*During 2003, we have obtained several research grants, from public and private funding, with participation of members from both institutions. Also, we have renewed the participation of the Instituto de Optica (CSIC) in the Interuniversity PhD program in Visual Sciences.*

*Among the joint research activity conducted in 2003, we can highlight:*

- 1) *Evaluation of optical quality (corneal and ocular aberrations) in patients before and after LASIK refractive surgery for hyperopia.*
- 2) *Development of an experimental model of miopía in the chick. Implementation of techniques to measure retinoscopy, ultrasound biometry and aberrometry in that model.*
- 3) *Development of a physical model for the evaluation of corneal laser ablation profiles.*
- 4) *Design of a study of the optical quality with multifocal contact lenses.*
- 5) *Development of psychophysical measurement tools.*

**Nombre de la Unidad:** Unidad de Medicina y Cirugía Experimental.  
**Institución:** Hospital General Universitario "Gregorio Marañón".  
**Departamento:** Imágenes y Visión.

**PERSONAL**

**H. "GREGORIO MARAÑÓN"**

Dr. Manuel Desco  
Dr. Pedro García

**INSTITUTO DE ÓPTICA**

Dr. Gabriel Cristóbal Pérez  
Dr. Rafael Navarro Belsué  
Dr. Rodolfo Hernández Vara  
Dr. Susana Marcos Celestino  
Dr. Oscar Nestares García

**Actividad conjunta de la Unidad Asociada durante el año 2003:**

Investigación en imagen microscópica. Se ha desarrollado un sistema de identificación automática de micobacterias de tuberculosis en colaboración con el Laboratorio de Micobacterias del Hospital "Gregorio Marañón" de Madrid. El sistema se basa en efectuar por un lado un análisis estructural de las micobacterias, habiéndose encontrado cuatro grandes agrupamientos de las mismas. Por otro lado, además de la información estructural (forma) se ha utilizado la información de color que caracteriza a los bacilos teñidos. Las tinciones de auramina utilizadas, producen una coloración verde-amarillenta en los bacilos que junto con la información de forma anteriormente mencionada, permiten su identificación. El sistema está proporcionando tasas de especificidad altas, si bien estos resultados hay que completarlos con una más amplia base de datos de imágenes que se capturaron a finales de 2003 en el laboratorio de micobacterias del Hospital "Gregorio Marañón". Conviene mencionar que esta investigación ha podido llevarse a cabo gracias a la Beca de Doctores y Tecnólogos concedida por el MECD al Dr. Manuel Forero durante los 9 primeros meses de 2003, y que ha podido continuar a partir de entonces gracias a la financiación obtenida dentro de la Red Temática de Investigación Cooperativa "Imagen Médica Molecular Multimodalidad en Medicina-IM3", financiada por el Instituto de Salud Carlos III.

***Joint activity of the Unidad Asociada during 2003:***

*Image processing in microscopy. We have developed an automatic identification system of tuberculosis micobacteria in*

*collaboration with the Micobacteria Laboratory of the Hospital Gregorio Marañón of Madrid. The system is based on performing a structural analysis of the micobacteria and we found the presence of four main clusters. On the other hand, besides the structural (shape) information, color is used as a significant feature. Auramine tinctions produce on the bacilli a green-yellow color, with together with the previous shape information will further allow their identification. The system is procuding a high sensitivity rate, but however these results need to be extended with a more ample image dataset that was gathered at the end of 2003 at the Micobacteria Laboratory of the Hospital Gregorio Marañón. It is necessary to mention that this research has been accomplished thanks to a fellowship grant of the Spanish Ministry of Education provided to Dr. Manuel Forero during the first 9 months of 2003. This research continued with a grant from the Health Institute Carlos III "Imagen Médica Molecular Multimodalidad en Medicina-IM3".*





**DEPARTAMENTO DE IMÁGENES Y VISIÓN**

***DEPARTMENT OF IMAGING AND VISION***



**DEPARTAMENTO DE IMÁGENES Y VISIÓN**

***DEPARTMENT OF IMAGING AND VISION***

**PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN**

***RESEARCH PROJECTS***

**PROYECTO:** TIC 2001-3697-C03-02.

**TITULO:** "Análisis multi-resolución para procesado de señales multimedia y comunicaciones digitales".

**TITLE:** "Multiresolution análisis for multimedia signal processing and digital communications".

**INVESTIGADOR PRINCIPAL:** Dr. D. Gabriel Cristóbal Pérez

**FUENTE DE FINANCIACIÓN:** MCYT (Dirección General de Investigación).

**FECHA COMIENZO:** diciembre 2001      **FECHA FINAL:** diciembre 2004

**OTROS GRUPOS PARTICIPANTES:** Unidad de Medicina y Cirugía Experimental (Hospital Gregorio Marañón)\* y Universidad de Vigo (ETS de Ingenieros de Telecomunicación)\*\*.

### PERSONAL

Gabriel Cristóbal Pérez	Científico Titular
Sylvain Fischer	Becario Predoctoral
Manuel G. Forero Vargas	Becario Postdoctoral
Matthias Keil	Becario Predoctoral
Rafael Redondo Tejedor	Becario Predoctoral
Boris Escalante	Profesor UNAM de Méjico
Heiko Neumann	Profesor U. de ULM Alemania
Manuel Desco*	Dr. en Medicina
Nuria Gonzalez**	Prof. Titular

**Objetivos: Desarrollo de modelos preceptuales del sistema visual humano para su aplicación en la evaluación de la calidad de imágenes comprimidas o con marcas de agua .**

### **LABOR DESARROLLADA:**

Se ha continuado con el desarrollo de técnicas de compresión volumétrica de imágenes, de algoritmos de seguimiento y codificación de cadenas de píxeles, algoritmos de agrupamiento perceptual (tensor voting), análisis de texturas y fusión de imágenes multifoco. Se ha avanzado asimismo en el desarrollo de protocolos de modelos basados en psicofísica orientados a la evaluación de imágenes médicas. Esta labor investigadora se lleva en paralelo con las actividades en compresión volumétrica dentro del comité de expertos de la ISO SC29/WG01 dedicado al desarrollo del nuevo estándar JPEG2000.

***Aims: Development of perceptual models of the visual system for its application in image quality assessment of compressed or watermarked images.***

***WORK PERFORMED:***

*We continue with the development of volumetric image compression techniques; the encoding of chain –based representations; perceptual grouping algorithms (tensor rotting); texture analysis an multifocus image fusion. We have performed progress also in the development of new vision modeling protocols based on psychophysics for medical image quality evaluation. This performed in parallel with the work performed inside the ISO expert committee: ISO IEC SC29/WG01 in relation with the development of the nw JPEG2000 standard.*

**PROYECTO:** DPI2002-04370-C02-02

**TITULO:** "Nuevos métodos de medida, modelado y mejora de la calidad óptica del ojo humano".

**TITLE:** "New methods for measuring, modelling and correcting the optical quality of the human eye".

**INVESTIGADOR PRINCIPAL:** Prof. D. Rafael Navarro Belsué.

**FUENTE DE FINANCIACION:** CICYT.

**FECHA COMIENZO:** noviembre 2002    **FECHA FINAL:** noviembre 2005

**OTROS GRUPOS PARTICIPANTES:** Área de Óptica, Universidad de Santiago de Compostela; Unidad Asociada "Tecnologías Ópticas", Universidad de Zaragoza\*; Unidad Asociada IOBA, Universidad de Valladolid\*\*; Escuela de Óptica, Universidad Complutense de Madrid\*\*\*.

#### PERSONAL

Rafael Navarro Belsué	Profesor de Investigación
Oscar Nestares García	Científico Titular
Rodolfo Hernández Vara	Científico Titular
Roberto Valerio Cascajo	Becario Predoctoral
Justiniano Aporta Alfonso*	Profesor Titular U. de Zaragoza
Jesús Merayo Lloves**	Investigador IOBA
Beatriz Antona Peñalba***	Profesora titular Escuela, U.C. de Madrid

**Objetivo:** El objetivo de este proyecto es desarrollar un conjunto de técnicas, componentes y sistemas para (a) medir, (b) modelizar y (c) mejorar, de forma personalizada, la calidad óptica del ojo, utilizando para ello nuevas tecnologías optoelectrónicas y herramientas informáticas.

#### **LABOR DESARROLLADA:**

Se han llevado a cabo los siguientes trabajos:

Se han desarrollado y verificado varias mejoras substanciales en el sistema de trazado de rayos con láser desarrollado previamente por nuestro grupo. Se ha llevado a cabo un estudio comparativo de nuestro sistema experimental y de varios aberrómetros comerciales basados en los principios del trazado de rayos y en el sensor de Hartmann-Shack. Todos los sistemas son fiables y robustos, pero su precisión es modesta, con relaciones señal/ruido típicamente inferiores a 10 en todos ellos.

También se han desarrollado láminas de fase patrón para la calibración de aberrómetros.

Se han desarrollado modelos ópticos personalizados de la córnea, y del ojo, capaces de reproducir con gran precisión el estado refractivo y las aberraciones oculares. Los modelos de córnea y de todo el ojo se han aplicado al diseño optimizado de patrones de ablación personalizados en cirugía refractiva de la córnea.

Hemos desarrollado el primer modelo que existe para predecir de forma realista la agudeza visual de un ojo individual. El método consiste en simular en un ordenador todo el proceso visual, hasta el reconocimiento de los caracteres u optotipos usados como estímulo. También, se han desarrollado modelos de representación no-lineal de imágenes en el sistema visual.

***Aim: The aim of this project is to develop a set of techniques, components and systems for (a) measuring, (b) modeling and (c) improving in a customized way the eye's optical quality, resorting to the use of new optoelectronic technologies and computing tools.***

**WORK PERFORMED:**

*We have carried out the following work:*

*We have developed and verified important improvements in our Laser Ray Tracing system, previously developed by our group, to measure the optical aberrations of the eye. We have performed a comparative study of our experimental system as well as of several commercial aberrometers based either on the principle of Laser Ray Tracing or on the Hartmann-Shack sensor. All the systems studied are reliable and robust, but their accuracy is rather modest, with SNR typically below 10. In addition, we have developed a set of phase plates to be used as standards for aberrometer calibration.*

*We have developed custom models of the cornea and of the whole eye. These models are able to predict precisely both the refractive state and the aberrations of the eye. These models have been applied to the optimized design of ablation patterns in corneal refractive surgery.*

*We have developed the first realistic model of the Snellen visual acuity. The method consists of a computer simulation of the optical image formation and the visual process, up to the visual recognition of the*



*characters, or optotypes, used as the stimuli. We have also developed non-linear models of visual image representation in the visual system.*

**PROYECTO:** BFM2002-02638

**TITULO:** Implicación de las aberraciones oculares en el desarrollo y compensación de los errores refractivos.

**TITLE:** *Role of ocular aberrations in the development and compensation of refractive errors.*

**INVESTIGADOR PRINCIPAL:** Dra. D<sup>a</sup>. Susana Marcos Celestino.

**FUENTE DE FINANCIACION:** Ministerio de Ciencia y Tecnología.

**FECHA COMIENZO:** octubre 2002      **FECHA FINAL:** octubre 2005

**OTROS GRUPOS PARTICIPANTES:** Unidad Asociada Instituto de Óptica-Instituto de Oftalmobiología Aplicada\* (Universidad de Valladolid), Fundación Jiménez Díaz\*\* (Madrid), Schepens Eye Research Institute\*\*\* (Harvard University), School of Optometry\*\*\*\* (University of California at Berkeley), Laboratory of Biomedical Optics and Experimental Myopia\*\*\*\*\* (University of Tubingen), New England College of Optometry\*\*\*\*\*.

**PERSONAL**

Sergio Barbero Briones	Becario Predoctoral
Jesús Merayo-Llves*	Investigador IOBA
Eva Ramírez de Arellano Morales*	Becaria Predoctoral
David Galarreta Mira*	Becario Predoctoral
Ignacio Jiménez Alfaro**	Médico oftalmólogo
Stephen A. Burns***	Senior Scientist
Christine Wildsoet****	Assistant Professor
Frank Schaeffel*****	Professor
David Troilo*****	Associate Professor

**Objetivos:** 1) Investigación del posible papel de las aberraciones oculares en el desarrollo de errores refractivos. Se realizarán medidas experimentales en humanos adultos y en modelos animales en gallina. 2) Caracterización pormenorizada de las propiedades ópticas de los componentes oculares (córnea y cristalino) en miopes. 3) Evaluación experimental de métodos de corrección y control de la miopía (cirugía refractiva, lentes intraoculares y lentes rígidas permeables al gas).

**LABOR DESARROLLADA:**

1) Desarrollo y validación de técnicas de aberrometría para medir las aberraciones totales y corneales en sujetos normales emétopes y amétopes, pacientes y modelos experimentales de miopía. 2) Desarrollo de un modelo experimental de miopía en gallina. 3) Desarrollo de modelos computacionales de cirugía refractiva corneal. 4) Desarrollo de

modelos experimentales en PMMA de ablación laser corneal. 5) Comparación de las propiedades ópticas y geométricas de las componentes oculares en ojos emétopes y amétopes. 6) Estudio de la contribución de la cornea y la geometría y la estructura de gradiente de índice del cristalino en las aberraciones ópticas del ojo miope y présbita. 7) Medidas experimentales de los cambios ópticos inducidos en ojos de pacientes operados de cirugía refractiva LASIK para hipermetropía. 8) Medidas experimentales de la calidad óptica con lentes rígidas permeables al gas.

***Aim: 1) Investigation of the possible role of ocular aberrations in the development of refractive errors. We will perform experimental measurements on human adults and on a chicken experimental model. 2) Characterization of optical and structural properties of the ocular components (cornea and crystalline lens) in myopic eyes. 3) Experimental evaluation of refractive correction methods (refractive surgery, intraocular lenses and rigid permeable contact lenses).***

**WORK PERFORMED:**

*1) Development and validation of aberrometry techniques to measure total and corneal aberrations in normal emmetropic and ametropic eyes, patients, and experimental models of myopia. 2) Development of an experimental model of myopia in chicken. 3) Development of computational models of corneal refractive surgery. 4) Development of experimental corneal laser ablation models in PMMA. 5) Comparison of optical and geometrical properties of the ocular components in emmetropic and ametropic eyes. 6) Study of the contribution of the cornea and the crystalline lens geometry and gradient index to the optical aberrations of the myopic and presbyopic eye. 7) Experimental measurement of the optical changes in patients after LASIK surgery for hyperopia.*

**PROYECTO:** CAM08.7/004.1/2003

**TÍTULO:** Calidad óptica y calidad visual en pacientes operados de cataratas: estudios de nuevos diseños de lentes intraoculares esféricas y multifocales.

**TITLE:** *Optical and visual quality in patients after cataract surgery: studies of new designs of aspheric and multifocal intraocular lenses.*

**INVESTIGADOR PRINCIPAL:** Dra. D<sup>a</sup>. Susana Marcos Celestino.

**FUENTE DE FINANCIACION:** Comunidad Autónoma de Madrid.

**FECHA COMIENZO:** octubre 2003

**FECHA FINAL:** octubre 2004

**OTROS GRUPOS PARTICIPANTES:** Fundación Jiménez Díaz\*.

**PERSONAL**

Elena García de la Cera  
Lourdes Llorente Escriña  
Carlos Dorronsoro Díaz  
Ignacio Jiménez Alfaro\*

Becaria Predoctoral  
Tit. Medio de Investig. y Laboratorio  
Becario Predoctoral  
Oftalmólogo, Dr. en Med. y Cirugía

**Objetivos:** 1) Evaluación del impacto de la cirugía de cataratas con implantación de lentes monofocales esféricas y multifocales sobre la calidad óptica y la calidad de visión. 2) Estudio de las fuentes de degradación óptica corneal e intraocular para la potencial mejora de la cirugía de cataratas.

**LABOR DESARROLLADA:**

1) Puesta a punto de sistemas de medida in vivo e in vitro de las aberraciones de lentes intraoculares. 2) Desarrollo de un sistema basado en imágenes de Purkinje para la medida del descentramiento, desalineamiento y geometría de las lentes intraoculares in vivo. 3) Desarrollo de modelos computacionales para la descripción individualizada de la calidad óptica con lentes intraoculares. 4) Desarrollo de una vía psicofísica para la medida de la calidad visual de los pacientes con lentes intraoculares implantadas. 5) Medida de las aberraciones totales, corneales e internas en pacientes con lentes intraoculares esféricas y esféricas. 6) Estudio de la profundidad de foco con lentes intraoculares esféricas y esféricas.

***Aim: 1) Evaluation of the impact of the cataract surgery with implantation of monofocal aspheric and multifocal IOLs on the optical***

**and visual quality of patients 2) Study of the sources of optical corneal and intraocular degradation aiming at a potential improvement of cataract surgery.**

**WORK PERFORMED:**

1) Development of techniques to measure *in vivo* and *in vitro* the optical aberrations of the intraocular lenses. 2) Development of a Purkinje imaging system to measure decentration, tilt and geometry of the intraocular lenses *in vivo*. 3) Development of computational models for customized description and testing of the optical performance of intraocular lenses. 4) Development of a psychophysical channel to measure visual performance in patients with intraocular lenses. 5) Measurement of total, corneal and internal aberrations in patients with aspheric and spherical intraocular lenses. 6) Study of the depth of field with aspheric and spherical intraocular lenses.



**DEPARTAMENTO DE IMÁGENES Y VISIÓN**

***DEPARTMENT OF IMAGING AND VISION***

**CONVENIOS**

**Y**

**COOPERACIÓN INTERNACIONAL**

***RESEARCH AGREEMENTS***

***INTERNATIONAL COOPERATION***

**PROYECTO:** HA 2001-0087

**TÍTULO:** “Mecanismos de modelado de la visión primaria y sus aplicaciones”.

**TITLE:** “*Early vision modelling mechanisms and their applications*”.

**INVESTIGADOR PRINCIPAL:** Dr. D. Gabriel Cristóbal Pérez.

**FUENTE DE FINANCIACION:** Accion Integrada España-Alemania.

**FECHA COMIENZO:** enero 2002

**FECHA FINAL:** diciembre 2003

**OTROS GRUPOS PARTICIPANTES:** Universidad de Ulm (Alemania)\*.

### PERSONAL

Gabriel Cristóbal Pérez	Científico Titular
Heiko Neumann*	Profesor
Matthias Keil	Becario Predoctoral
Rafael Redondo	Becario Predoctoral
Sylvain Fischer	Becario Predoctoral

**Objetivo:** La presente Acción Integrada pretende el desarrollo de modelos basados en mecanismos utilizados por el sistema visual humano. Estos modelos están basados en principios de neurodinámica y el objetivo es fusionar los componentes en un formato común de computación. Representación e interacción.

#### **LABOR DESARROLLADA:**

Se ha llevado a cabo investigación conjunta en las siguientes líneas de investigación conjunta.

- Desarrollo de nuevos algoritmos de agrupamiento basados en técnicas de “votación de tensores”. Como resultados de la investigación realizada se han presentado varias comunicaciones en congresos y en revistas internacionales arbitradas.

- Desarrollo de algoritmos para el desarrollo de una nueva teoría sobre la unificación de la percepción de la luminancia percibida y el procesado de imágenes.

***Aim: This Integrated Action pretends the modelling development based on mechanisms used by the visual system. These models are based on neurodynamics principles and the goal is to fuse the components in a common framework of computation, representation and interaction.***



**WORK PERFORMED:**

*We have performed joint research along the following lines of research.*

*- Development of new perceptual grouping algorithms based on techniques of "tensor rotting". As result of such research we have presented some communications in international-conferences and preved journals.*

*-Development of algorithmes for the development of a new theory about the unification of brightness and image processing.*

**PROYECTO:** 2003CZ0009

**TITULO:** "Nuevos desarrollos en fusión de imágenes multimodalidad y en procesado de imágenes espacialmente variante".

**TITLE:** "*New developments on multimodality image fusion and spatial variant image processing*".

**INVESTIGADOR PRINCIPAL:** Dr. D. Gabriel Cristóbal Pérez.

**FUENTE DE FINANCIACION:** Accion Integrada España-Rep. Checa.

**FECHA COMIENZO:** enero 2003

**FECHA FINAL:** diciembre 2004

**OTROS GRUPOS PARTICIPANTES:** Academia de Ciencias Checa\*.

### PERSONAL

Gabriel Cristóbal Pérez	Científico Titular
Sylvain Fischer	Becario Predoctoral
Manuel Forero	Posdoctoral (Sabático)
Rafael Redondo	Becario Predoctoral
Jan Flusser*	Profesor
Filip Sroubek*	Becario Predoctoral

**Objetivo:** El presente proyecto bilateral pretende el desarrollo de nuevos algoritmos que permitan la fusión de imágenes tanto de aquellas imágenes procedentes de un mismo sensor (fusión monomodalidad) como de distinto tipo de sensores (fusión multimodalidad). Asimismo el objetivo de la colaboración es el desarrollo de nuevos métodos de análisis basados en descriptores invariantes a transformaciones geométricas.

#### **LABOR DESARROLLADA:**

Se ha llevado a cabo investigación conjunta en las siguientes líneas de investigación conjunta.

- Desarrollo de nuevos algoritmos de fusión multifocal en microscopía basados en representaciones wavelets a través de la obtención de un mapa de actividad del stack de imágenes consideradas.

- Se han desarrollado nuevos métodos de autoenfoco en imágenes de microscopía de fluorescencia.

- Se han desarrollado nuevos métodos de descripción invariante de formas basados en la utilización de momentos complejos.

***Aim: The objective of this bilateral project is the development of new fusion algorithms for images gathered with the same sensor (monomodality fusion) and from different sensors (multimodality fusion) as well. Also the objective is the collaboration in the development of new image analysis methods based on the use of invariant descriptors to geometric transformations.***

***WORK PERFORMED:***

*We have performed joint research along the following lines.*

*- Development of new multifocal fusion algorithms in microscopy based on wavelets though the, of an "activity" map from the volumetrix stack considered.*

*- Development of new autofocus methods in fluorescence microscopy.*

*- Development of new invariant descriptions based on the use of complex moments.*

**PROYECTO: HA2003-0170**

**TITULO:** "Calidad óptica del ojo en un modelo de miopía experimental".

**TITLE:** "The mouse eye as a model for myopia its optical properties".

**INVESTIGADOR PRINCIPAL:** Dra. Susana Marcos Celestino (equipo español). Prof. Frank Schaeffel (equipo alemán).

**FUENTE DE FINANCIACION:** Accion Integrada España-Alemania.

**FECHA COMIENZO:** diciembre 2003      **FECHA FINAL:** diciembre 2005

**OTROS GRUPOS PARTICIPANTES:** Universidad de Tübingen\*, Unidad Asociada IOBA\*\*.

**PERSONAL**

Patricia Rosales

Becaria Predoctoral

Elena García de la Cera

Becaria Predoctoral

Jesús Merayo\*\*

Investigador IOBA

Frank Schaeffel\*

Professor

Christine Schmucker\*

Ph.D. fellow

Marita Feldkaemper\*

Research Associate

**Objetivo: Desarrollo de un modelo experimental de miopía en ratón: 1) investigación de las aberraciones ópticas del ojo del ratón; 2) diseño de un modelo de ojo emétrope y miope en dicho modelo; 3) investigación del impacto de las aberraciones oculares en las medidas de fotorefracción en dicho modelo.**

**LABOR DESARROLLADA:**

Planificación del proyecto y visitas.

***Aim: Development of an experimental myopia model in the mouse: 1) Investigation of the optical aberrations in the mouse eye; 2) development of a model of the emetropic and myopic mouse eye; 3) investigation of the impact of the ocular aberrations on the phorefraction measurements in this model.***

**WORK PERFORMED:**

*Project and visit planning.*

**Participación en Proyectos de otros Centros y otras actividades.**  
***Participation in Projects of other Centers an other activities.***

**TITULO:** NEI EY04395, "*Investigations of Human Cone Pigment Kinetics*".

**INVESTIGADOR PRINCIPAL:** Stephen A. Burns (Senior Scientist).

**OTROS GRUPOS PARTICIPANTES:** Schepens Eye Research Institute, Harvard University (USA), Emory University (USA), New England College of Optometry (USA), Instituto de Óptica\* (Madrid-España).

**PERSONAL**

Stephen A. Burns

Senior Scientist

Susana Marcos Celestino\*

Científico Titular

**Objetivo:** Estudio de los procesos de optimización que tienen lugar en el ojo, en concreto: **1) balance de las aberraciones ópticas monocromáticas y policromáticas, 2) captura y absorción de la energía luminosa por parte de los conos. 3) interacciones entre las aberraciones ópticas y la direccionalidad de los fotoreceptores.**

**LABOR DESARROLLADA**

1) Estudio de la interacción y aleatoriedad de las aberraciones corneales y oculares en ojos normales y ojos con corneas alteradas por un procedimiento de cirugía refractiva corneal. 2) Estudio del efecto del muestreo en la estimación de las aberraciones oculares.

***Aim: Study of the optimization process which occurs in the eye, in particular: 1) balance of monochromatic and polychromatic aberrations. 2) light capture and absorption by the cone photoreceptors. 3) optical aberration/cone directionality interactions.***

**WORK PERFORMED:**

1) *Study of the interactions and randomness of the corneal and ocular aberrations in normal eyes and corneas treated by corneal refractive surgery.* 2) *Study of sampling effects in the estimation of ocular aberrations.*



**TITULO:** NIH/NEI (EY11228-6). *Accommodation and the Development of Refractive State.*

**INVESTIGADOR PRINCIPAL:** David Troilo (Associate Professor).

**OTROS GRUPOS PARTICIPANTES:** New England College of Optometry, Instituto de Óptica\* (Madrid-España).

### **PERSONAL**

David Troilo	Associate Professor
Nancy Coletta	Associate Professor
Susana Marcos Celestino*	Científico Titular, CSIC

**Objetivo:** 1) Estudio de los factores implicados en la emetropización en modelos experimentales de miopía (*Gallus domesticus* y *Callithrix jacchus*). 2) Control del crecimiento axial ocular y desarrollo de la miopía. 3) Claves del proceso de acomodación.

#### **LABOR DESARROLLADA.**

1) Medida de la calidad óptica de doble-paso en gallinas emétopes y amétopes. 2) Medida longitudinal de las aberraciones oculares en el tití común, y dependencia de las mismas con el error refractivo.

***Aim:*** 1) *Study of the factors involved in the emmetropization in miopía experimental models (*Gallus domesticus* and *Callitthrix jacchus*). 2) Control of the ocular growth and development of myopia. 3) Clues in the accommodation process.*

#### **WORK PERFORMED.**

1) *Measurement of the double-pass optical quality in emmetropic and ametropic chicks. 2) Measurement of the ocular aberrations in the common marmoset.*

**TITULO:** “Procesado de señal e imágenes a través de diferentes representaciones”.

**TITLE:** “Signal and Image processing in different representations”.

**INVESTIGADOR PRINCIPAL:** Prof. Leon Cohen (Hunter College and Graduate Center, NY, USA).

**FUENTE DE FINANCIACION:** US Air Force.

**FUNDING AGENCY:** US Air Force.

**FECHA COMIENZO:** enero 2002                      **FECHA FINAL:** diciembre 2004

**OTROS GRUPOS PARTICIPANTES:** Hunter College and Graduate Center\*, NY (EE.UU.), Air Force Rome Labs.\*\*, Rome, NY (EE.UU.), Dept. of Defense\*\*\*, Fort Meade, MA, (EE.UU.), Univ. of Pittsburgh\*\*\*\*, PA (EE.UU.), Instituto de Óptica “Daza de Valdés”\*\*\*\*\*, Madrid (España), Politécnico di Torino\*\*\*\*\* (Italia),

### PERSONAL

Leon Cohen*	Profesor
Bruce Suter**	PhD
Doug Nelson***	PhD
Pat Loughlin****	PhD
Gabriel Cristóbal Pérez*****	Científico Titular
Lorenzo Galleani*****	Becario Predoctoral
Rafael Redondo*****	Becario Predoctoral
Sylvain Fischer*****	Becario Predoctoral
Manuel Forero*****	Posdoctoral (Sabático)

**Objetivo:** Se pretende investigar y desarrollar métodos para la caracterización de señales, filtrado, eliminación de ruido y clasificación en otros dominios ya que el concepto de filtrado puede llevarse a cabo en otros dominios además de la frecuencia. Se pretende el desarrollo conceptual de esta metodología, así como el desarrollo de métodos prácticos para su implementación. Ello dará lugar a nuevos y efectivos métodos de eliminación de ruido. En este momento se investiga la caracterización del ruido en otras representaciones.

#### **LABOR DESARROLLADA:**

La actividad científica desarrollada se resume en los siguientes puntos:



- Eliminación de ruido espacialmente variante.
- Segmentación de texturas mediante la función de distribución de Wigner.

***Aim: We intend to investigate and develop the methods to do characterization of signals, filtering, denoising and classification in other domains. We aim to develop this concept conceptually and also develop practical methods for its implementation. This should lead to new and effective denoising methods. We are investigating the characterization of noise other representations.***

**WORK PERFORMED:**

*The scientific activity can be summarized as follows:*

- *Spatial variant denoising.*
- *Image segmentation through the Wigner distribution function.*



**DEPARTAMENTO DE IMÁGENES Y VISIÓN**

***DEPARTMENT OF IMAGING AND VISION***

**CONTRATOS CON LA INDUSTRIA Y  
PATENTES**

***RESEARCH CONTRACTS WITH COMPANIES AND  
PATENTS***



## CONTRATOS CON LA INDUSTRIA

**TITULO:** "Medida de parámetros de rueda en tornos de foso".

**TITLE:** "*Measurement of wheel parameters in trench lathes*".

**INVESTIGADOR PRINCIPAL:** Prof. D. Rafael Navarro Belsué.

**ENTIDAD CONTRATANTE:** Patentes TALGO, S.A.

**FECHA INICIO:** noviembre 2001 **FECHA FINAL:** noviembre 2003

**TITULO:** "Desarrollo de sistemas ópticos de iluminación y captación de imagen para un prototipo de visión artificial".

**TITLE:** "*Developmen of optical systems of illumination and image capture for an artificial vision prototype*".

**INVESTIGADOR PRINCIPAL:** Prof. D. Rafael Navarro Belsué.

**ENTIDAD CONTRATANTE:** TECNOLUZ, Ensayos y Calibraciones, S.L.

**FECHA INICIO:** diciembre 2001 **FECHA FINAL:** noviembre 2003

**TITULO:** "Evaluación preliminar de lentes intraoculares esféricas y esféricas en ojos de pacientes".

**TITLE:** "*A preliminary evaluation of aspheric and spherical IOLs in patient eyes*".

**INVESTIGADOR PRINCIPAL:** Dra. D<sup>a</sup>. Susana Marcos Celestino.

**ENTIDAD CONTRATANTE:** Alcon Research Labs. Fort Worth, TX, USA.

**FECHA INICIO:** diciembre 2002 **PLAZO DE EJECUCIÓN:** junio 2003

**TITULO:** "Ampliación de estudios sobre calidad óptica de lentes esféricas y esféricas".

**TITLE:** "*Further studies of the optical quality of aspheric and spherical lenses*".

**INVESTIGADOR PRINCIPAL:** Dra. D<sup>a</sup>. Susana Marcos Celestino.

**ENTIDAD CONTRATANTE:** Alcon Research Labs. Fort Worth, TX, USA.

**FECHA INICIO:** julio 2003 **PLAZO DE EJECUCIÓN:** abril 2004

## **PATENTES SOLICITADAS**

### **Nacionales**

**Nº Patente:** P200300562

**Fecha de Solicitud:** 07/3/2003

**Título:** “Procedimientos para reconocer patrones en imágenes afectadas por degradaciones ópticas”.

**Autores:** Rafael Navarro Belsué, Oscar Nestares García.

**Entidad Titular:** CSIC

**País:** España

**Nº Patente:** P200301425

**Fecha de Solicitud:** 18/6/2003

**Título:** “Procedimientos para predecir la agudeza visual a partir de datos de aberrometría ocular del paciente”.

**Autores:** Rafael Navarro Belsué, Oscar Nestares García.

**Entidad Titular:** CSIC

**País:** España

**Nº Patente:** P200302103

**Fecha de Solicitud:** 8/9/2003

**Título:** “Sistema para el diseño de patrones de foto-ablación corneal personalizados, patrón obtenido y sistema de cirugía laser para tallado de la córnea”.

**Autores:** Luis M. González Fernández, Rafael Navarro Belsué, José Luis Hernández Matamoros.

**Entidad Titular:** INTA-CSIC-CLRM

**País:** España

## **Internacionales**

**Nº Patente:** PCT/ES 03/00366

**Fecha de Solicitud:** 15/07/2003

**Título:** "Circuito de adaptación de luminancia basado en interacciones locales".

**Authors:** Matthias Keil y Gabriel Cristóbal.

**Owner:** Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

**Country:** EEUU      **Patent :** PCT/ES 03/00366      **Date:** 15/07/2003





**DEPARTAMENTO DE PROCESOS ÓPTICOS EN  
MEDIOS CONFINADOS**

***DEPARTMENT OF OPTICAL PROCESSES IN  
CONFINED MEDIA***



**DEPARTAMENTO DE PROCESOS ÓPTICOS EN  
MEDIOS CONFINADOS**

***DEPARTMENT OF OPTICAL PROCESSES IN  
CONFINED MEDIA***

**PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN**

***RESEARCH PROJECTS***

**PROYECTO:** MAT2000-1135-C02-02.

**TITULO:** "Vidrios de óxidos de metales pesados con propiedades ópticas no-lineales y/o luminiscentes".

**TITLE:** "Non-linear optical and luminescent heavy metal oxide glasses for photonic applications".

**INVESTIGADOR PRINCIPAL:** Dr. D. José Gonzalo de los Reyes.

**FUENTE DE FINANCIACION:** CICYT.

**FECHA COMIENZO:** enero 2001

**FECHA FINAL:** diciembre 2003

**OTROS GRUPOS PARTICIPANTES:** Universidad del País Vasco\*, Instituto de Microelectrónica de Madrid\*\*.

#### PERSONAL

Carmen N. Afonso Rodríguez	Profesor de Investigación
José M <sup>a</sup> Fernández Navarro	Doctor Vinculado "ad honorem"
José Gonzalo de los Reyes	Científico Titular
Miguel Jiménez de Castro	Científico Titular
Ángel Perea Folgueras	Investigador Titular
Oscar Sanz González	Becario Predoctoral
Ibon Aramburu Leon*	Profesor Titular
Rolindes Balda de la Cruz*	Catedrático
Manuel Cano Seijo*	Profesor Titular
Joaquín Fernández Rodríguez*	Catedrático
M. Asunción Illarramendi Leturia*	Profesor Titular
Alberto Oleaga Paramo*	Profesor Asociado
Gaspar Armelles Reig**	Profesor de Investigación

**Objetivo:** Desarrollar mediante técnicas láser vidrios de óxidos de metales pesados con propiedades ópticas no lineales y luminiscentes optimizadas, susceptibles de ser utilizados en dispositivos ópticos en guía de onda.

#### **LABOR DESARROLLADA:**

Se ha optimizado la calidad de láminas de vidrios HMO producidas mediante depósito con láser pulsado (PLD) a través del control de la densidad de energía del láser, lo que tiene un efecto moderado en la composición de las láminas. Los vidrios de mejor calidad superficial (mínima rugosidad) se obtienen para energías próximas a 2 J/cm<sup>2</sup>, mientras que para densidades de energía mas elevadas se obtienen láminas con una densidad  $\approx$  10% superior a la del blanco de partida. En estas últimas condiciones, el índice de refracción de las

láminas supera al de los blancos de partida. Se han determinado las propiedades de propagación en las láminas que presentaban la mejor morfología superficial obteniéndose pérdidas próximas a la resolución del sistema de medida empleado.

Paralelamente, se han sintetizado láminas delgadas de vidrios HMO dopadas con tierras raras a partir de blancos HMO dopados (dopado ex-situ) y blancos sin dopar (dopado in-situ). En este último caso el dopante se introdujo mediante PLD alterno de dicho blanco y otro de Er. En ambos casos es necesario un tratamiento térmico posterior a la síntesis para optimizar la respuesta luminiscente. Mientras la vida media de la luminiscencia se mantuvo próxima a 2.0 ms para las láminas dopadas in-situ, estos tiempos se aproximaron a los de los blancos masivos (3.5-3.7 ms) en el caso del dopado ex-situ.

***Aim: Development of heavy metal oxide glasses using laser techniques, showing optimized non-linear optical and luminescent properties suitable for waveguide switching or gain optical devices.***

**WORK PERFORMED:**

*The quality of pulsed laser deposited HMO glass films has been optimized through the control of the laser energy density. This parameter has only a moderate effect in the film composition, but a strong effect on the surface roughness. The films with the best surface quality (minimum roughness) were obtained for an energy density close to 2 J/cm<sup>2</sup>. The use of energy densities above this value leads to higher roughness and an increase of both the density (close to 10%) and the refractive index of the glass films with respect to those of the target. The propagation performances of planar waveguides have been determined. The obtained results show that those films having the best morphology have propagation losses close to the experimental resolution.*

*Simultaneously, rare earth doped HMO glass films have been produced from doped (ex-situ doping) and pure (in-situ doping) HMO targets. In the latter case, the dopant was introduced in the HMO films by alternate ablation of the HMO target and an Er target. Thermal annealing after deposition was required in both cases in order to optimize the photoluminescence (PL) response. The lifetime of the PL was close to 2.0 ms for the in-situ doped films whereas lifetimes close to those of the targets (3.5-3.7 ms) were obtained for ex-situ doped films.*

**PROYECTO:** TIC2002-03235.

**TITULO:** "Nanoestructuras multifuncionales integradas en guía de onda para el desarrollo de componentes fotónicos".

**TITLE:** "Multifunctional nanostructures integrated in waveguides for photonic components".

**INVESTIGADOR PRINCIPAL:** Dra. D<sup>a</sup>. Carmen N. Afonso Rodríguez.

**FUENTE DE FINANCIACION:** MCYT

**FECHA COMIENZO:** noviembre 2002 **FECHA FINAL:** octubre 2005

**OTROS GRUPOS PARTICIPANTES:** Universidad Politécnica de Madrid\*.

#### **PERSONAL**

Carmen N. Afonso Rodríguez	Profesor de Investigación
Laura Blanco Grau	Becaria Predoctoral
Raúl del Coso López	Becario Predoctoral
Héctor Fernández Martínez	Becario Predoctoral
Fco. Javier García Hidalgo	Becario Predoctoral
Ana García Navarro	Becario Predoctoral
José Gonzalo de los Reyes	Científico Titular
Juan C. González de Sande*	Prof. Titular y Dr. Vinculado
Francisco J. Gordillo Vázquez	Investigador Contratado(R. Y C.)
Rodolfo Hernández Vara	Científico Titular
Miguel Jiménez de Castro	Científico Titular
Ángel Perea Folgueras	Investigador Titular (OPIS)
Rosalía Serna Galán	Científico Titular
Fco. Javier Solís Céspedes	Investigador Científico
Amelia Suárez García	Becaria Predoctoral

**Objetivo:** Optimizar estructuras en guías de onda óptica integradas sobre sustratos de Si como base para el desarrollo de componentes fotónicos a través de la nanoestructuración de las guías de onda. Este objetivo se concreta en la producción de guías con ganancia, con respuesta óptica no lineal ( $\chi^3$ ) elevada-ultrarápida o con ambas propiedades en la misma guía.

#### **LABOR DESARROLLADA:**

Se ha analizado la influencia de la distribución en la escala nanométrica de capas dopadas con Er tanto en la estabilidad térmica y las pérdidas de guías planares integradas sobre un sustrato de Si como en la vida media de la luminiscencia (PL) de la tierra rara (TR). Se ha demostrado que el dopado con TR mejora la adherencia de las guías al

sustrato aumentando su estabilidad y que la cristalización de la matriz contribuye a aumentar considerablemente la vida media de la PL. Se han realizado los primeros ensayos de dopado de  $\text{Al}_2\text{O}_3$  con Tm.

Se han estudiado las propiedades estructurales y ópticas de láminas compuestas de nanocristales (NCs) de Au, Au-Ag y Ag-Cu inmersos en una matriz de  $\text{Al}_2\text{O}_3$ . Se ha podido establecer la importancia que la densidad de energía del láser tiene en el proceso de nucleación y crecimiento de NCs de Au y en sus propiedades ópticas. La producción de NCs formados por mezclas de dos metales permite sintonizar la resonancia del plasmón de superficie entre las longitudes de onda correspondientes a los metales de partida. Se ha demostrado por primera vez la posibilidad de producir tales mezclas en forma de NCs en el sistema Ag-Cu y que el depositar primero el metal mas ligero mejora la calidad de los nanocompuestos formados por NCs mixtos. Estos trabajos, que utilizan la técnica de depósito por láser como técnica de producción, se han completado con estudios de la expansión del plasma producido en la ablación de metales y óxidos como  $\text{Al}_2\text{O}_3$  o  $\text{LiNbO}_3$ , y de procesos de "auto-sputtering" a través de un sistema modelo (Zn).

Finalmente, se ha establecido que las interacciones electromagnéticas múltiples tienen un papel esencial tanto en la intensidad como en la dependencia espectral de la respuesta óptica no-lineal de tercer orden de nanocompuestos de  $\text{Cu}:\text{Al}_2\text{O}_3$ . Asimismo se ha demostrado que la contribución mayor a la susceptibilidad no lineal intrínseca es la asociada a la dependencia de su constante dieléctrica con la temperatura para pulsos en el régimen de ps.

***Aim: To optimise structures in optical waveguides integrated on Si substrates as the basis for the development of photonic components through the nanostructuring of the waveguides. This aim is particularised to the production of waveguides with gain, with high-ultrafast non-linear optical response ( $\chi^3$ ), or with both responses in the same waveguide.***

**WORK PERFORMED:**

*The influence of the distribution of Er doped layers in the nanometric scale on the thermal stability, losses and lifetime of the photoluminescence (PL) of the rare-earth (RE) has been studied in  $\text{Er}:\text{Al}_2\text{O}_3$  planar waveguides integrated on Si substrates. The results show that the RE doping improves the adherence to the substrate thus*

*enhancing their thermal stability and that the crystallisation of the matrix increases significantly the PL lifetime. First tests of doping  $Al_2O_3$  with Tm have also been performed.*

*The structural and optical properties of films with embedded Au, Au-Ag y Ag-Cu nanocrystals (NCs) in an  $Al_2O_3$  matrix have been studied. It has been established the importance of the laser energy density in both the Au NCs nucleation and growth as well as their optical properties. The production of mixed NCs allows tuning the surface plasmon resonance between that of the pure metals. It has been produced for the first time Ag-Cu NCs and it has been shown that the quality of the mixed NCs is better when the lighter metal (Cu in this case) is deposited first. These studies, that have used the pulsed laser deposition technique to produce the films, have been completed with studies of the expansion of the plasma produced by ablation of the metals and oxides ( $Al_2O_3$  o  $LiNbO_3$ ) and self-sputtering processes through a model system (Zn).*

*Finally, it has been established that electromagnetic multipolar interactions play an essential role both on the intensity and the spectral dependence of the third order non-linear response of  $Cu:Al_2O_3$  nanocomposites. It has also been shown that the major contribution to the intrinsic third order susceptibility of the metal aggregates is associated to the temperature dependence of the dielectric constant.*





**PROYECTO:** BFM2000-0806.

**TITULO:** "Interacción no lineal en medios confinados: Solitones ópticos en láseres de fibra y plasmones superficiales".

**TITLE:** "Nonlinear interaction in confined media: optical solitones in fiber lasers and surface plasmons".

**INVESTIGADOR PRINCIPAL:** Dr. D. José M<sup>a</sup> Soto Crespo.

**FUENTE DE FINANCIACION:** M<sup>o</sup> de Ciencia y Tecnología.

**FECHA COMIENZO:** diciembre de 2000 **FECHA FINAL:** diciembre 2003

**OTROS GRUPOS PARTICIPANTES:** Instituto Estructura de la Materia\* (CSIC).

### PERSONAL

José A. Sánchez Gil\*  
José M<sup>a</sup> Soto Crespo

Científico Titular  
Científico Titular

**Objetivo:** La meta principal de este proyecto es ahondar en el conocimiento de la formación de pulsos solitónicos en láseres de fibra en los que el anclaje de modos se realiza pasivamente mediante el uso de un absorbente saturable o equivalentemente utilizando la diferente polarización que las diferentes partes del pulso adquieren debido a los fenómenos no lineales que tienen lugar en la fibra.

#### **LABOR DESARROLLADA:**

Se ha estudiado la generación de pares de pulsos en láseres de fibra con una dispersión media tanto normal como anómala. Se han encontrado las condiciones para las cuales, éstos se forman con una fase y distancia fijas y descrito su evolución dentro de la cavidad láser. Se han encontrado también otros regímenes de funcionamiento en el que el láser produce paquetes de pulsos de diferente tamaño.

En el marco de la ecuación compleja de Ginzburg Landau, hemos realizado un estudio detallado de la estabilidad de los solitones "explosivos". Hemos encontrado numéricamente el conjunto completo de autovalores del problema perturbativo asociado a estos solitones. Basado en el cual somos capaces de predecir su comportamiento al propagarse. También hemos establecido una comparación con el escenario descrito por el teorema de Shil'nikov para sistemas dinámicos de tres grados de libertad.

Se ha investigado el scattering de ondas EM por superficies metálicas nanoestructuradas mediante cálculos rigurosos basados en la

formulación de las ecuaciones integrales de superficie (teorema de Green). Se ha comprobado que la estadística de la intensidad del campo EM superficial está en total acuerdo con los únicos resultados experimentales existentes a partir de medidas con Microscopía Óptica de Campo Cercano. Se ha analizado la repercusión de estas estadísticas en los momentos de la intensidad del campo, con especial interés en el de segundo orden, directamente relacionado con el factor de intensificación EM en SERS (en inglés, Surface-Enhanced Raman Scattering), obteniendo resultados y predicciones consistentes con los factores inferidos de la espectroscopía SERS (convencional y de moléculas aisladas). Se ha estudiado el mecanismo físico responsable de la localización espacial de polaritones (tipo plasmón superficial) que da lugar a la intensificación del campo EM superficial. Por otro lado, se ha iniciado el estudio de la dinámica de propagación y scattering de pulsos de polaritones (tipo plasmón superficial) sobre superficies metálicas con defectos submicrométricos, de enorme interés en nano óptica, obteniendo en particular resultados que demuestran procesos de scattering resonante en agujeros con forma gaussiana.

***Aim: This proposal aims to fully understand the interaction of light with matter in two different configurations. First and most, different set-ups of passively mode-locking fiber lasers will be considered. These nonlinear dynamical systems in addition to having a big technological interest, present a very rich varied behaviour. Use of either saturable absorbers or nonlinear polarization rotation as methods of passively mode-locking will be investigated.***

**WORK PERFORMED:**

*We discover a quantization of the separation between phase-locked soliton pairs that is related to the radiation waves known as Kelly sidebands, in a passively mode-locked fiber ring laser. Our theoretical results have been confirmed by experimental results. Pairs of pulses have been found, both numerically and experimentally, in the normal average dispersion regime too.*

*We have performed a detailed linear stability analysis of exploding solitons of the complex cubic-quintic Ginzburg-Landau (CGLE) equation. We have found, numerically, the whole set of perturbation eigenvalues for these solitons. We propose a scenario of soliton evolution based on this spectrum of eigenvalues.*

*We relate exploding and self-restoring behavior of solitons to the shil'nikov theorem, and point out common features and differences between our system, with and infinite number of degrees of freedom, and shil'nikov system with three degrees of freedom.*

*The scattering of EM waves from nanostructures metal surfaces have been investigated by means of rigorous calculations based on the Green's theorem, integral equation formulation. It has been shown that the statistics of the intensity of the surface EM field thus obtained is in agreement with the existing experimental results from scanning near-field optical microscopy data. The impact has been analyzed of such statistics on first moments, with emphasis on the 2<sup>nd</sup>-order one, directly related to the SERS (Surface-Enhanced Raman Scattering) EM enhancement factors, obtaining results and predictions consistent with the enhancement factors inferred from SERS spectroscopy (conventional and single-molecule detection). The physical mechanism has been studied responsible for the spatial localization of surface-plasmon polaritons, which in turn gives rise to the surface EM field enhancement. On the other hand, we have initiated studies on the Dynamics of the propagation and scattering of surface-plasmon polariton pulses on metal surfaces with sub-micron defects, obtaining in particular results which show resonant scattering processes for Gaussian-shaped grooves.*



**PROYECTO:** DPI2002-00151.

**TITULO:** "Producción de estructuras ópticas guiadas 3-D en materiales dieléctricos mediante escritura directa con pulsos ultracortos".

**TITLE:** "Production of 3-D guided optical structures in dielectric materials by direct writing with ultrashort laser pulses".

**INVESTIGADOR PRINCIPAL:** Dr. D. Fco. Javier Solís Céspedes.

**FUENTE DE FINANCIACION:** MCYT.

**FECHA COMIENZO:** mayo 2003 **FECHA FINAL:** abril 2006

**OTROS GRUPOS PARTICIPANTES:** Universidad Politécnica de Barcelona\*.

#### PERSONAL

Jesús Armengol	Profesor Titular (UPC)
Jörn Bonse	Contratado Postdoctoral
Victor Diez Blanco	Becario Predoctoral
Héctor Fernández Martínez	Becario Predoctoral
José María Fernández Navarro	Doctor Vinculado ad honorem
Ana García Navarro	Becario Predoctoral
José Gonzalo de los Reyes	Científico Titular
Miguel Herreros Alcocer	Científico Titular
Jan Siegel	Científico Titular
Fco. Javier Solís Céspedes	Investigador Científico
Fidel Vega Lerín*	Profesor Titular (UPC)

**Objetivo: Desarrollar una tecnología para la escritura directa de estructuras tridimensionales por irradiación con pulsos láser de femtosegundos en materiales dieléctricos para la producción de guías de onda. Se concreta en la optimización del par material-condiciones de procesado a fin de generar guías con geometría 3-D prediseñada, salto de índice máximo y pérdidas mínimas.**

#### **LABOR DESARROLLADA:**

Se han producido muestras de vidrios HMO's de diferentes composiciones con el objetivo de cubrir un intervalo de índice de refracción lineal entre 1.5 y 2.2 y un índice no-lineal entre 1-100 veces el correspondiente al SiO<sub>2</sub> amorfo. Las muestras consisten en óxidos cuaternarios de Pb, Bi, Ga y Ge o ternarios de Te, Nb y Ti. Asimismo, se ha implementado un sistema experimental para la escritura de estructuras tri-dimensionales en materiales dieléctricos por irradiación con pulsos laser ultracortos, tanto en configuración co-lineal como transversal, utilizando pulsos emitidos por un amplificador de fs de Ti:Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

a 800 nm o los emitidos por un amplificador paramétrico óptico, sintonizables en el intervalo 400 y 1800 nm. En ambos casos la duración del pulso se varía entre 100 fs y 30 ps mediante técnicas de manipulación espectral. El sistema permite analizar “in-situ” la zona irradiada por microscopía óptica así como caracterizar la distribución del perfil de campo de las guías de onda escritas.

Estos sistemas experimentales se han puesto a punto analizando la escritura de guías en SiO<sub>2</sub> amorfo como referencia. Los primeros experimentos realizados en vidrios HMO de elevado índice no-lineal han puesto de manifiesto la importancia de los efectos de autoenfoco no-lineal en el proceso de escritura. No obstante, se ha conseguido generar estructuras guiadas birrefringentes con buenas propiedades, que sugieren la existencia de un mecanismo de guiado debido a tensiones colaterales y no a la densificación del material de la guía.

***Aim: To develop a technology for direct writing of 3-D waveguide structures by irradiation with femtosecond laser pulses of dielectric materials. This aim implies the optimization of the material and processing conditions in order to produce 3-D waveguides with a pre-designed geometry, maximum refractive index change and minimal losses.***

**WORK PERFORMED:**

*HMO glasses with linear refractive indexes in the range 1.5-2.2 and nonlinear refractive indexes 1 to 100 times higher than that of amorphous SiO<sub>2</sub> have been produced. The glasses are Pb, Bi, Ga & Ge quaternary or Te, Nb & Ti ternary oxides. In addition, an experimental set-up for writing tri-dimensional structures in dielectrics by irradiation with ultrashort laser pulses has been developed. It allows writing both in co-linear and transverse configurations using fs laser pulses generated by either a Ti:Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> amplifier ( $\lambda = 800$  nm) or an optical parametric amplifier, tunable in the range 400-1800 nm. The pulse duration was varied in the 100 fs -30 ps range by using frequency manipulation. The set-up allows the “in-situ” inspection of the irradiated area by means of optical microscopy as well as the characterization of the distribution of the near field profile of the waveguides.*

*The developed set-up has been optimized by using amorphous SiO<sub>2</sub> as reference material. Preliminary experiments in high refractive index HMO glasses have shown the importance of non-linear self-focusing effects on the waveguide writing process. Birefringent guided*

*structures with good properties have been produced, this result suggesting the existence of a guiding mechanism related to collateral stress rather than densification of the waveguide material.*



**PROYECTO:** MAT2003-0149.

**TITULO:** "Desarrollo de nanoestructuras ópticas metal-óxido en lámina delgada (NOMOX)".

**TITLE:** "Development of thin film metal-oxide nanostructures".

**INVESTIGADOR PRINCIPAL:** Dra. D<sup>a</sup>. Rosalía Serna Galán.

**FUENTE DE FINANCIACION:** MCYT.

**FECHA COMIENZO:** diciembre 2003      **FECHA FINAL:** noviembre 2006

**OTROS GRUPOS PARTICIPANTES:** University of Oxford\*, Université de Poitiers\*\*.

#### PERSONAL

José M <sup>a</sup> Fernández Navarro	Doctor Vinculado ad honorem
Francisco Javier García Hidalgo	Becario Predoctoral
José Gonzalo de los Reyes	Científico Titular
Miguel Herreros Alcocer	Científico Titular
Miguel Jiménez de Castro	Científico Titular
Oscar Sanz González	Becario Predoctoral
Rosalía Serna Galán	Científico Titular
Amanda Petford-Long*	Professor
David Babonneau**	Chargé de Recherche

**Objetivo:** Producir láminas delgadas nanoestructuradas y nanocompuestas con una respuesta óptica lineal sintonizable en un amplio intervalo de longitudes de onda visible-infrarrojo. Se evaluará su potencial para la fabricación de revestimientos de ventanas de control solar y de materiales funcionales en guías de onda.

#### **LABOR DESARROLLADA:**

El proyecto se inició en diciembre y por tanto el trabajo se ha limitado fundamentalmente a la planificación de las actividades a desarrollar. Se han realizado ya algunos experimentos preliminares de preparación de laminas delgadas dopadas con nanocristales de vanadio.

***Aim: To produce nanostructured and nanocomposite thin films with a linear optical response tunable in a wide wavelegth range within the visible-infrared region. The potential for the fabrication of coatings for solar control windows and functional materials for waveguide devices will be assessed.***

**WORK PERFORMED**

*The project started in December. The planning of the future activities has started. Some preliminary experiments on the preparation of thin films doped with vanadium nanocrystals have been performed.*

**PROYECTO:** SAB2000-0329.

**TITULO:** "Estudio de procesos de transformación, cambio de fase y/o estructurales en láminas delgadas nanoestructuradas".

**TITLE:** "Study of transformation processes, phase change and/or structure of nanostructured thin films".

**INVESTIGADOR PRINCIPAL:** Dr. D. Emmanuel Haro-Poniatowski y Dra. D<sup>a</sup>. Rosalía Serna Galán.

**FUENTE DE FINANCIACION:** Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.

**FECHA COMIENZO:** septiembre 2002 **FECHA FINAL:** febrero 2004

#### PERSONAL

Carmen N. Afonso Rodríguez	Profesor de Investigación
José M <sup>a</sup> Fernández Navarro	Doctor Vinculado "ad honorem"
Francisco Javier García Hidalgo	Becario Predoctoral
Miguel Jiménez de Castro	Científico Titular
Emmanuel Haro Poniatowski	Profesor Sabático
Rosalía Serna Galán	Científico Titular
Jan Siegel	Científico Titular
Amelia Suarez-García	Becario Predoctoral

**Objetivo: Investigar los procesos de transformación inducidos mediante tratamientos térmicos en láminas delgadas nanoestructuradas formadas por nanocristales metálicos incluidos en matrices dieléctricas o semiconductoras.**

#### **LABOR DESARROLLADA:**

Se ha estudiado la transformación estructural de láminas delgadas nanocompuestas en función de la temperatura mediante medidas ópticas. Las láminas delgadas están formadas por una matriz de óxido de aluminio amorfo ( $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ ) o germanio amorfo ( $\alpha\text{-Ge}$ ) en las que están inmersos nanocristales de Bi con morfologías que van desde cuasi-esferas con unos pocos nanómetros de diámetro hasta estructuras cercanas a la percolación. Se ha seleccionado el Bi para estos estudios porque tiene una temperatura de fusión relativamente baja (271 °C) con lo que la emisión de cuerpo negro no debe afectar a las medidas ópticas. La evolución de la transmisión óptica *in situ* durante el calentamiento muestra que ésta aumenta bruscamente hasta valores que pueden ser de hasta un 20% superiores a las de la lámina a temperatura ambiente. Se ha relacionado este aumento con la transición de fase sólido→ líquido del Bi que ocurre a temperaturas superiores a la del material masivo (360 °C). La transición inversa de

solidificación ocurre a temperaturas más bajas cuanto menor es el contenido de Bi llegando a valores muy inferiores (125 °C) a los del material masivo. Los resultados muestran, por tanto, la existencia de un ciclo de histéresis para el proceso de fusión-solidificación con una anchura de hasta 200 °C. Se han realizado medidas complementarias mediante espectroscopia Raman y rayos X durante el calentamiento. Los resultados muestran la existencia de un subenfriamiento apreciable del Bi líquido previo a la solidificación. Procesos de fusión – solidificación inducidos por pulsos láser de ps y estudiados a través de la evolución de la reflectancia en tiempo real muestran que la transición sólido-líquido es extremadamente rápida y tiene lugar en tiempos de ps.

***Aim: To investigate the thermally induced transformation processes in nanostructured thin films formed by metal nanocrystals embedded in dielectric or semiconductor matrixes***

#### **WORK PERFORMED**

*Studies of structural transformations of nanocomposite thin films have been performed as a function of temperature by means of optical measurements. The thin films are formed by amorphous (a-)Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> or amorphous (a-)Ge with embedded Bi nanocrystals having morphologies ranging from quasi-spheres with diameters of a few nanometers to structures close to percolation threshold. Bi has been selected since it has a relatively low melting temperature (271°C) and therefore the black body emission should not affect the optical measurements. The measured in-situ optical transmission during film heating always increases up to values that can be 20% higher than that of the film at room temperature. This increase has been related to the phase transition solid →liquid of Bi that takes place at temperatures higher (360 °C) to that of the bulk material. Upon cooling the solidification transition temperature decreases as a function of the Bi content, reaching values (125°C) much smaller than that of bulk Bi. These results thus show that the melting-solidification process follows a hysteresis loop with a width as large as 200 °C. Complementary measurements with Raman spectroscopy and X-ray diffraction have been performed during in-situ annealing. The results indicate that there is a large undercooling in the liquid Bi before solidification. Melting-solidification processes induced by ps laser pulses have been studied through real time reflectivity measurements and have shown that the solid →liquid transition is extremely fast since it takes place in the ps time scale.*

**PROYECTO:** SAB2002-0009.

**TITULO:** "Estudio por espectroscopías ópticas de la desorción inducida por láser de átomos neutros de metal en MgO y LiF".

**TITLE:** "Optical spectroscopies studies of laser –induced neutral metal atom desorption from MgO and LiF".

**INVESTIGADOR PRINCIPAL:** Dr. D. Kenn Beck y Dra. D<sup>a</sup>. Carmen N. Afonso.

**FUENTE DE FINANCIACION:** Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.

**FECHA COMIENZO:** septiembre 2003 **FECHA FINAL:** octubre 2003

**PERSONAL**

Carmen N. Afonso Rodríguez	Profesor de Investigación
Kenn Beck	Profesor Sabático
José Gonzalo de los Reyes	Científico Titular
Francisco J. Gordillo Vázquez	Investigador Contratado (R. Y C.)
Angel Perea Folgueras	Investigador Titular (OPIS)
Jan Siegel	Científico Titular
George Epurescu	Becario Predoctoral

**Objetivo: Determinar los mecanismos físicos inducidos mediante irradiación láser de la emisión de especies de Mg metálico neutro de monocristales de MgO.**

**LABOR DESARROLLADA:**

Se ha investigado la formación de defectos tanto en superficie como en volumen en monocristales de MgO irradiadas con pulsos láser de nanosegundos emitidos por un láser de excímero a 193 nm (6.4 eV) así como y el estudio de las especies neutras de Mg emitidas. Se ha desarrollado un nuevo sistema experimental basado en una cámara CCD con intensificador de imagen acoplado a un espectrómetro y que ha permitido adquirir imágenes del plasma producido por ablación con láser y su expansión perpendicularmente a la superficie del cristal, con resolución espacial, temporal y espectral. Los resultados muestran la existencia de una eyección de especies metálicas retardada que se relaciona con procesos de absorción multifotónica en la superficie del cristal. Se ha determinado que la energía cinética de las especies neutras de Mg es de 1.5 - 9.9 eV para densidades de energía del láser en el intervalo 0.4-1.2 J/cm<sup>2</sup>, siendo la densidad de energía umbral para la desorción de estas especies en el estado triplete de 0.33 J/cm<sup>2</sup>.

***Aim: To determine the physical mechanisms underlying the laser induced emission of neutral magnesium metal (Mg) from MgO single crystals.***

**WORK PERFORMED**

*Both surface and bulk defect formation and relaxation have been investigated by measuring the neutral yield of triplet state Mg from sub-bandgap excitation of MgO single crystals with nanosecond excimer laser radiation at 193 nm (6.4 eV). A new imaged-intensified CCD camera (ICCD) coupled to a fast-response spectrometer based system was developed and used to image the laser created plume and to observe each emission line present in the plume and monitor its evolution as the plume proceeded away from the crystal surface. The existence of delayed metal release arising from both direct surface absorption and multi-photon processes occurring within the crystal has been probed. The kinetic energy of Mg neutrals has been determined as a function of laser fluence to be in the range 1.5 - 9.9 eV at excitation fluences of 0.4-1.2 J/cm<sup>2</sup> while the threshold for their desorption in the triplet state was of 0.33 J/cm<sup>2</sup>.*

**PROYECTO:** ERB 4061 PL 0618.

**TITULO:** "Modelizado y diagnóstico de la interacción de pulsos láser con los sólidos: aplicación a la limpieza con láser".

**TITLE:** "Modelling and diagnostic of pulsed laser-solid interaction: applications to laser cleaning".

**INVESTIGADOR PRINCIPAL:** Dra. D<sup>a</sup>. Carmen N. Afonso Rodríguez-Dr. D. Fco. Javier Solís Céspedes.

**FUENTE DE FINANCIACION:** UE Programa TMR.

**FECHA COMIENZO:** marzo 1998      **FECHA FINAL:** febrero 2003

**OTROS GRUPOS PARTICIPANTES:** CNRS-Univ. Bourgogne\*, Dijon, (Francia), Univ. J. Kepler\*\*, Linz, (Austria), Univ. Konstanz\*\*\*, (Alemania) BAM\*\*\*\*, Berlin, (Alemania), FORTH\*\*\*\*\*, Heraklion, (Grecia), CNRS\*\*\*\*\* , Marsella, (Francia) Quantel S.A.\*\*\*\*\* , (Francia).

#### PERSONAL

Carmen N. Afonso Rodríguez	Profesor de Investigación
Jörn Bonse	Contratado Postdoctoral
Fco. Javier Solís Céspedes	Investigador Científico
Roland Oltra*	Investigador
Dieter Bauërle**	Professor
Paul Leiderer***	Professor
Wolfgang Kautek****	Senior Lecturer
Costas Fotakis*****	Senior Scientist
Michel Autric*****	Senior Scientist
Paul Wasen*****	Researcher

**Objetivo: la investigación de los mecanismos de limpieza de superficies con pulsos láser ultracortos y su optimización en el caso de semiconductores y metales. Junto a ello se pretende desarrollar diferentes técnicas de monitorización in-situ y no-invasivas del proceso de limpieza de superficies por láser.**

#### **LABOR DESARROLLADA:**

Las actividades se han centrado en la preparación del Informe Final. La contribución del Grupo español puede considerarse muy satisfactoria tanto científicamente, como en lo relativo a actividades de formación. En el primer aspecto, el Grupo ha desarrollado varias técnicas ópticas en tiempo real para analizar la dinámica de transformaciones estructurales inducidas por irradiación con láser con resolución temporal de decenas de ps en pulso único. Estas se han aplicado a la determinación de procesos de metastabilidad y flujo superficial en Ge

líquido y al estudio de procesos de fusión, daño y limpieza superficiales. En colaboración con otros grupos de la red, se ha demostrado la existencia de efectos de aumento de campo local en el proceso de limpieza de partículas en superficie (con la Universidad de Constanza) y de un mecanismo doble que controla la limpieza de óxidos asistida por técnicas electroquímicas (con la Universidad de Borgoña).

Globalmente, la contribución del Grupo español ha dado lugar a 8 publicaciones científicas y 24 comunicaciones en conferencias. Además, el Grupo ha contribuido con mas de 63 meses de formación de jóvenes investigadores (incluyendo tanto los contratos dentro de la red como los intercambios) y organizado el segundo *International Workshop on New Trends in Laser Cleaning* (Madrid, Junio 13-14, 2002).

***Aim: to investigate the physical mechanisms of laser induced surface cleaning with ultrashort laser pulses and its optimization in the case of semiconductor and metal surfaces. It is also aimed at developing different in-situ, non-invasive cleaning diagnostics techniques.***

**WORK PERFORMED:**

*The activities have been focused in the preparation of the Final Report. The Spanish team contribution can be considered as very satisfactory both in terms of scientific results and of the level and quality of the training activities delivered. In the former aspect, it has developed different real time optical techniques for analyzing the structural transformation dynamics of processes induced by laser irradiation with time resolutions down to tens of ps in single shot. They have been applied to the determination of metastabilities and surface flow processes in molten Ge, and to the study of surface melting, damage, and oxide removal processes. In cooperation with other partners, it has been demonstrated the existence of field-enhancement effects on the removal of particles by laser irradiation (with University of Konstanz) and a "double" mechanism controlling the cleaning of oxide coatings under electrochemical assistance (with University of Bourgogne).*

*Globally, the scientific contribution of the Spanish team has lead to 8 scientific publications and 24 communications to research conferences. In addition, the Group has delivered more than 63 man-months of training for young researchers (including both researchers under contract and by exchanges) and organized the second International Workshop on New Trends in Laser Cleaning II (Madrid, June 13-14, 2002).*





**PROYECTO:** HPRN-CT-2000-00160.

**TITULO:** "Determinación con rayos X de la evolución estructural de la materia".

**TITLE:** "X-ray Probing of the Structural Evolution of Matter, XPOSE".

**INVESTIGADOR PRINCIPAL:** Dr. D. Fco. Javier Solís Céspedes.

**FUENTE DE FINANCIACION:** UE Programa IHP.

**FECHA COMIENZO:** julio 2000

**FECHA FINAL:** junio 2004

**OTROS GRUPOS PARTICIPANTES:** Lund Laser Center\* (LLC-Univ. Lund), (Suecia), CNR-IFAM\*\*, Pisa (Italia), UOXFDE\*\*\*-Univ. de Oxford, (Reino Unido), ICSTM\*\*\*\*-Imperial College of London, (Reino Unido), ILP\*\*\*\*\*-Univ. Essen, (Alemania), LOA#-Paris, (Francia), ESRF##-Grenoble, (Francia), Dept. of Optics###, Univ. de Jena (Alemania), Dept. Bioquímica####, Univ. Upsala (Suecia), LULI#####-Ecole Polytechnique, Palaiseau (Francia).

**PERSONAL**

Carmen N. Afonso Rodríguez	Profesor de Investigación
Jörn Bonse	Contratado Postdoctoral
Andreas Schropp	Proyectando
George Epurescu	Becario Predoctoral
Mark Wiggins	Becario Postdoctoral
Jan Siegel	Científico Titular
Javier Solís Céspedes	Investigador Científico
Jorgen Larson*	Professor
Leonida Gizzi**	Professor
J. Wark***	Senior Lecturer
I. Mercer****	Lecturer
Klaus Sokolowski-Tinten*****	Researcher
Antoine Rousse#	Researcher
Graham Naylor##	Researcher
Eckart Föster###	Professor
Richard Neutze####	Lecturer
Jean-Claude Gautier#####	Profesor

**Objetivo:** La comprensión de los mecanismos de transformaciones de fase ultrarrápidas en sistemas condensados para optimizar su potencial aplicación a sistemas de almacenamiento óptico de la información que operen con pulsos ultracortos.

**LABOR DESARROLLADA:**

Se ha analizado como las propiedades térmicas del sustrato afectan al tiempo mínimo de transformación en laminas de GeSbTe y AgInSbTe, materiales potencialmente aplicables al desarrollo de memorias

ópticas por cambio de fase. En el caso de compuestos estequiométricos de GeSbTe, se han podido realizar secuencias de escritura-borrado (e/b) con pulsos de 30 ps de duración y tiempos totales de transformación de approx. 1 (e) y 10 ns (b). En el caso del AgInSbTe, no se observa cristalización incluso para pulsos de unos pocos nanosegundos, lo que se relaciona con un mecanismo de cristalización limitado interfacialmente. Asimismo, se ha analizado con resolución temporal de femtosegundos la dinámica de transformación de InP cristalino irradiado con pulsos de fs. Se observa la aparición de una transformación de fase ultrarrápida, que ocurre en una escala de tiempo inferior a 400 fs y conduce a la formación de una fase desordenada y fuertemente excitada, que se relaja en tiempos del orden de ps. El proceso de rápida solidificación posterior, en la escala de ns, da lugar a la formación de una lámina delgada de material amorfo.

***Aim: The comprehension of the mechanisms of ultrafast phase transitions in condensed systems in order to optimize their potential application for the development of ultrashort laser pulse driven phase change optical recording media.***

**WORK PERFORMED:**

*The influence of the thermal properties of the substrate on the minimum phase transformation time has been studied for GeSbTe and AgInSbTe films. These materials have a high potential for phase change optical recording. For the case of stoichiometric compounds of GeSbTe, writing-erasing (w/e) sequences have been performed with laser pulses of 30 ps with a total transformation times of 1 ns (w) and 10 ns (e). For the case of AgInSbTe, crystallization has not been observed even for pulses of a few ns, this result being related to an interface limited crystallization mechanism. In addition, the dynamics of transformation of crystalline InP irradiated with fs pulses has been analyzed with fs time resolution. The occurrence of an ultrafast phase transformation has been observed in a time scale shorter than 400 fs. This transformation leads to the formation of a disordered and highly excited phase that relaxes in the ps time scale. The subsequent rapid solidification process, in the nanosecond timescale, leads to the formation of an amorphous thin film.*

**PROYECTO:** HPMT-CT-2000-00064.

**TITULO:** "Síntesis, procesado y caracterización de materiales en lámina delgada mediante técnicas láser, LASYNTHASS".

**TITLE:** "*Laser synthesis, processing, and assessment of thin film materials, LASYNTHASS*".

**INVESTIGADOR PRINCIPAL:** Dr. D. Fco. Javier Solís Céspedes.

**FUENTE DE FINANCIACION:** UE Programa IHP, Marie-Curie Training Sites.

**FECHA COMIENZO:** septiembre 2000 **FECHA FINAL:** agosto 2004

**OTROS GRUPOS PARTICIPANTES:**

**PERSONAL**

Carmen N. Afonso Rodríguez	Profesor de Investigación
José Gonzalo de los Reyes	Científico Titular
Miguel Jiménez de Castro	Científico Titular
Milagros Mejías Muñoz	Titulado Técnico Especializado
Ángel Perea Folgueras	Investigador Titular (OPIS)
Rosalía Serna Galán	Científico Titular
Fco. Javier Solís Céspedes	Científico Titular
Sebastián Bär	Becario Predoctoral
Szabolcs Becke	Becario Predoctoral

**Objetivo:** Proporcionar formación de calidad, multidisciplinar y de alto nivel a estudiantes de postgrado durante el desarrollo de sus estudios de doctorado en países de la Unión Europea o Asociados en técnicas de síntesis, procesado y caracterización de materiales mediante técnicas láser avanzadas, con especial énfasis en materiales ópticos y nanoestructuras.

**LABOR DESARROLLADA:**

Se han completado dos proyectos de formación. El primero de ellos titulado "Rare-earth doped sesquioxide thin films grown by PLD" (Octubre 2002-Marzo 2003, S. Bär) ha tenido como objetivo la optimización de las condiciones de síntesis de láminas delgadas y guías de  $Y_2O_3$  dopadas con  $Eu^{3+}$  y  $Nd^{3+}$  mediante depósito por láser pulsado (PLD). Se han sintetizado láminas de 500 nm de espesor sobre sustratos de zafiro a temperaturas de sustrato crecientes y a partir de la ablación de un blanco de  $Y_2O_3$  dopado con un 1.5% de Eu en un intervalo estrecho de presiones de  $O_2$  ( $10^{-3}$  -  $10^{-1}$  mbar). A 650 °C y  $5 \times 10^{-2}$  mbar, las muestras presentan un único e intenso pico de difracción de rayos X asociado al plano [222] y excelentes propiedades luminiscentes.

El segundo proyecto, titulado "Yttrium nanoparticles produced by pulsed laser deposition: study of plasma expansion and nanoparticle nucleation" (Julio 2002-Agosto 2003, S. Becke) ha tenido como objetivo la producción de materiales compuestos en lámina delgada con nanopartículas de Ytrio y el estudio de sus propiedades no-lineales. Las actividades se han limitado al aprendizaje de sistema de depósito de materiales en lámina delgada por ablación con láser ya que el becario abandonó anticipadamente el proyecto por su inminente incorporación a otro laboratorio en Francia.

***Aim: To provide specialized, multidisciplinary and high level research training to young postgraduate students pursuing doctoral studies in EU or EU associated countries on the synthesis, processing and assessment of thin film materials by high level laser techniques with especial emphasis on optical and nanostructured materials.***

**WORK PERFORMED:**

Two research training projects have been completed. The project entitled "Rare-earth doped sesquioxide thin films grown by PLD" (Oct2002-Marzo2003, S. Bär) was aimed at the optimization of the synthesis process of  $\text{Eu}^{3+}$  and  $\text{Nd}^{3+}$  doped  $\text{Y}_2\text{O}_3$  thin films and waveguides produced by pulsed laser deposition (PLD). Films with a thickness close to 500 nm were deposited in a reduced  $\text{O}_2$  pressure interval ( $10^3 - 10^1$  mbar) on sapphire substrates at increasing deposition temperatures starting from a 1.5% Eu doped  $\text{Y}_2\text{O}_3$  targets. Films grown at 650 °C and at  $5 \times 10^2$  mbar are crystalline and highly oriented: the X-ray diffraction pattern shows a single intense X-ray diffraction peak related to the [222] plane. The luminescent response of the films grown in these experimental conditions is excellent.

The second project, entitled "Yttrium nanoparticles produced by pulsed laser deposition: study of plasma expansion and nanoparticle nucleation" (Julio 2002-Agosto 2003, S. Becke) was aimed at the synthesis of nanocomposite thin films containing Yttrium nanoparticles and the study of their nonlinear optical properties. The activities performed were limited to the learning of the PLD technique by the fellow, as he left the project before completion due to his incorporation to another laboratory in France.



**PROYECTO:** RTN2-2001-00510, UE.

**TITULO:** "Nano-agregados monodispersos inorgánicos como constituyentes elementales de materiales funcionales".

**TITLE:** "*Monodisperses inorganic nanoclusters as building blocks for functional materials*".

**INVESTIGADOR PRINCIPAL:** Dra. D<sup>a</sup>. Carmen N. Afonso Rodríguez.

**FUENTE DE FINANCIACION:** UE, Programa RTN.

**FECHA COMIENZO:** octubre 2002      **FECHA FINAL:** septiembre 2006

**OTROS GRUPOS PARTICIPANTES:**

**PERSONAL**

Carmen N. Afonso Rodríguez	Profesor de Investigación
Jörn Bonse	Contratado Posdoctoral
José Gonzalo de los Reyes	Científico Titular
Vincenzo Resta	Becario Predoctoral
Rosalía Serna Galán	Científico Titular
Jan Siegel	Científico Titular
Fco. Javier Solís Céspedes	Investigador Científico

**Objetivo: Producir muestras formadas por nanopartículas de tamaño específico sobre una superficie, caracterizando sus propiedades y explorando su actividad funcional.**

**LABOR DESARROLLADA:**

Se ha desarrollado un sistema para la irradiación resonante con láser de nanopartículas con control in-situ de sus propiedades ópticas. Este sistema se ha aplicado al estudio de nanopartículas de Au producidas por depósito con láser pulsado. Los resultados muestran que la absorción a longitudes de onda mas largas que las del plasmón de superficie (SPR) se reduce considerablemente para fluencias mayores de un valor umbral y que estos cambios dependen poco de la longitud de onda de irradiación. Se están realizando experimentos para correlacionar estos cambios en las propiedades ópticas con modificaciones en el tamaño y forma de las nanopartículas.

Asimismo, se ha completado un estudio de la dependencia de las propiedades ópticas de nanopartículas de Ag en sus propiedades morfológicas. Los resultados muestran claramente que la aparición de procesos de coalescencia tiene un efecto importante en la absorción óptica debido probablemente a la existencia de fuertes interacciones electromagnéticas multipolares entre las partículas que entran en contacto.

***Aim: To produce samples of size-selected nanoclusters on solid surfaces and to characterize their properties and in order to explore the functionalization of these clusters.***

**WORK PERFORMED:**

*A system for resonant laser irradiation of nanoparticles and in-situ monitoring their optical properties has been implemented and applied to Au nanoparticles produced by pulsed laser deposition. The results show that there is a fluence threshold for reducing the absorption at wavelengths longer than that of the surface plasmon resonance (SPR), this reduction being little dependant on the irradiation wavelength. Experiments are being carried out to correlate the observed absorption changes with the modifications of the dimensions or the shape distribution of the nanoparticles.*

*A detailed study of the dependence of the optical properties of Ag nanoparticles on their morphological features has been completed. The results clearly show that the occurrence of coalescence has an important impact on the optical absorption, most likely related to strong multipolar electromagnetic interactions among the contacting nanoparticles produced.*





**RELACIONES NACIONALES**

**E**

**INTERNACIONALES**

***NATIONAL AND INTERNATIONAL***

***RELATIONSHIPS***



**PARTICIPACION EN CONGRESOS Y SEMINARIOS NACIONALES/  
PARTICIPATION IN NATIONAL MEETINGS, CONFERENCES, AND  
SEMINARS.**

- \* 3ª Jornada Internacional de la Red de Procesado Óptico de Imágenes, 20 enero, Tarrasa.  
Comunicaciones presentadas:  
**“Bayesian Pattern Recognition in images degraded optically. Application to model human visual acuity”**. (R. Navarro, O. Nestares). **Conferencia Invitada.**
  
- \* IV Jornadas de Optometría y Contactología, 29-31 marzo, Murcia.  
Comunicaciones presentadas:  
**“Corrección de aberraciones mediante cirugía refractiva”**. (S. Marcos). **Conferencia invitada.**
  
- \* Centenario de la Real Sociedad Española de Física y Química, 7-10 julio, Madrid.  
Comunicaciones presentadas:  
**“Implementación de dos aberrómetros para aplicaciones biomédicas”**. (C. Dorronsoro). Premiado por la Sociedad Española de Óptica. Comunicación oral.
  
- \* 3ª Reunión Española de Optoelectrónica, OPTOEL 03, 14-16 julio, Leganés (Madrid).  
Comunicaciones presentadas:  
**“Influencia de los efectos de interacción múltiple en la mejora de la repuesta óptica no-lineal de tercer orden de nanocompuestos de Cu:Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>”**. (J. Solís, R. del Coso, A. Suárez-García, J. Gonzalo, R. Serna, C. N. Afonso). Poster.
  
- \* VII Reunión Nacional de Óptica, 11-8 septiembre, Santander.  
Comunicaciones presentadas:  
**“Líneas de investigación de los laboratorios de biofotónica, óptica visual y biometría óptica del Instituto de Óptica**

**(CSIC)**". (S. Marcos, S. Barbero, L. Llorente, C. Dorronsoro, D. Cano, E. García de la Cera, J. Merayo, I. Jiménez Alfaro). Comunicación oral.

**"Implementación de dos aberrómetros para aplicaciones biomédicas"**. (C. Dorronsoro, E. García de la Cera, L. Llorente, S. Barbero, S. Marcos). Poster.

**"Calidad Óptica, calidad de imagen, calidad de visión"**. (R. Navarro, O. Nestares, R. Valerio, P. Rodríguez, V. Lapuente, J. Aporta, E. García de la Navarra). Comunicación oral.

**"Procedimiento para el diseño de patrones de foto-ablación corneal personalizada"**. (L. González, R. Navarro, J. L. Hernández). Poster.

**"Esquema no-lineal de representación de imágenes con coeficientes estadísticamente independientes inspirado en el sistema visual humano"**. (R. Valerio, R. Navarro). Poster.

**"Escritura directa de microestructuras con pulsos láser ultracortos en materiales dieléctricos"**. (F. Vega, J. Siegel, J. Armengol, J. Solís). Poster.

**"Formación de pares de pulsos en láseres de fibra"**. (J. M. Soto-Crespo, N. N. Akhmediev, Ph. Grelu, F. Belhache). Comunicación oral.

- \* Día del IOBA-Premio Díaz Caneja, 24 octubre, (IOBA) Valladolid.  
Comunicaciones presentadas:  
**"Axial length, corneal shape and optical aberrations in myopic vs hyperopic eyes"**. (L. Llorente, S. Marcos). Comunicación oral.  
**"Development of a myopia model in chicken"**. (G. Rodríguez, E. García de la Cera, J. Merayo, S. Marcos). Poster.
  
- \* Instituto de Oftalmobiología Aplicada, U. de Valladolid, 29 octubre (IOBA) Valladolid.  
Comunicaciones presentadas:  
**"Procesado de imágenes biomédicas"** \_ (G. Cristóbal).  
Comunicación oral.
  
- \* III Reunión de la Red Nanociencia, 26-28 noviembre, Oviedo.  
Comunicaciones presentadas:  
**"Actividades del Grupo de Procesado por Láser del Instituto de Óptica del CSIC"**. (J. Solís). Comunicación oral.

- \* Jornada sobre Procesado de Materiales con Láser, 3 diciembre, AIDO, Valencia.  
Comunicaciones presentadas:  
**“El láser y la Nanotecnología”**. (C. N. Afonso, J. Solís).  
**Conferencia Invitada.**

**PARTICIPACIÓN EN CONGRESOS Y SEMINARIOS  
INTERNACIONALES/  
PARTICIPATION IN MEETINGS AND CONFERENCES INTERNATIONAL**

- \* IS&T/SPIE International Symposium on Electronic Imaging, 20-23 enero, Santa Clara, CA (EE.UU.).  
Comunicaciones presentadas:  
**“Nonlinear image representation with statistical independent features: efficient implementation and applications”**. (R. Valerio, R. Navarro). Comunicación oral.
- \* SPIE, Optoelectronics, Rare-Earth-Doped Materials and Devices VII, 28-30 enero, San José (EE.UU.).  
Comunicaciones presentadas:  
**“Active Er<sup>3+</sup> doped lead-niobium-germanate planar waveguides produced by pulsed laser deposition”**. (R. Balda, O. Sanz, J. Gonzalo, M. Jiménez de Castro, A. Perea, J. M. Fernández Navarro, C. N. Afonso, J. Fernández, A. Oleaga). Comunicación Oral.
- \* Imagine the New Vacuum frontier. Alcatel Conference, enero Annecy (Francia).  
Comunicación presentada:  
**“Nanocomposite films produced by pulsed laser deposition for optical applications”**. (C. N. Afonso, R. del Coso, J. Gonzalo; E. Haro-Poniatowski, R. Serna, J. Solís, A. Suárez-García). Poster.
- \* 4th International Congress of Wavefront Sensing and Aberration-free Refractive Correction, 12-16 febrero, San Francisco, CA, (EE.UU.).  
Comunicaciones presentadas:  
**“Optical performance after intraocular and refractive surgery”**. (S. Marcos). Conferencia invitada.  
**“The increase of asphericity after myopic LASIK is not inherent to the Munnerlyn algorithm”**. (S. Marcos, D. Cano, S. Barbero). Comunicación oral.

- \* Bausch & Lomb Global Symposium, 4-6 abril, Montecarlo, (Mónaco).  
Comunicaciones presentadas:  
**“Wavefront sensing: a tool for evaluation of vision correction alternatives”**. (S. Marcos). **Conferencia invitada.**
  
- \* Focus on Microscopy conference, 13-16 abril, Genova (Italia).  
Comunicaciones presentadas:  
**“FLIM with optical sectioning by structured illumination applied to live cells”**. (P. Lanigan, K. Suhling, J. Siegel, S. Lévêque-Fort, S. E. D. Webb, M. A. A. Neil, D. M. Davis, P. M. W. French). Comunicación Oral.
  
- \* Spring Meeting of the Materials Research Society, 21-25 abril, San Francisco (EE. UU.).  
Comunicaciones presentadas:  
**“Evidence of metal implantation in nanocomposite thin films during pulsed laser deposition”**, (A. Suárez-García, R. Serna, C. N. Afonso, J.-P. Barnes, A. Petford-Long, D. Hole). Comunicación oral.  
**“Control of the optical response of Cu:Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> nanocomposite thin films”**. (A. Suárez-García, R. Serna, J. Gonzalo, C. N. Afonso, D. Babonneau, D. Hole). Poster.  
**“Enhanced transmissión in metal-dielectric nanostructured thin films”**. (A. Suárez-García, R. del Coso, R. Serna, J. Solís, C. N. Afonso). Poster.
  
- \* Association for Research in Vision and Ophthalmology Annual Meeting (ARVO), 4-8 mayo, Fort Lauderdale, Florida, (EE.UU.).  
Comunicaciones presentadas:  
**“Computer simulations of corneal shape and corneal aberrations after laser correction: do they match real outcomes?”**. (D. Cano, S. Barbero, S. Marcos). Comunicación oral.  
**“Understanding the standard algorithm for corneal refractive surgery using laser ablation of PMMA surfaces”**. (C. Dorronsoró, D. Cano, S. Barbero, J. Merayo, L. Llorente, S. Marcos). Poster.



**“Sampling Effects on Measurements of Wavefront Aberrations of the Eye”**. (S. A. Burns, J. S. McLellan, S. Marcos). Comunicación oral.

**“Wavefront aberrations of the marmoset eye”**. (N. J. Coletta, D. Troilo, A. Moskowitz, D. L. Nickla, S. Marcos). Poster.

**“Predicting subjective image quality from the eye’s wave aberration”**. (L. Chen, J. Porter, B. Singer, L. Llorente, L. Nagy, D. R. Williams). Comunicación oral.

\* American Society of Cataract and Refractive Surgeons ASCRS, 2003, mayo, (EE.UU.).

Comunicaciones presentadas:

**“Predicting subjective image quality from the eye’s wave aberration”**. (D. Williams, L. Chen, B. Singer, L. Llorente, L. Nagy). Comunicación oral.

\* SPIE’s first International Symposium on Microtechnologies for the New Millenium 2003, 18-21 mayo, Maspalomas, Gran Canaria (España).

Comunicaciones presentadas:

**“Novel theory on Mach bands and gradient formation in early vision”**. (M. Keil, G. Cristóbal, H. Neumann). Comunicación oral.

**“Scanning force microscopy investigations of the femtosecond pulse laser ablation of InP in air”**. (J. Bonse, M. Munz, H. Sturm). **Conferencia Invitada.**

\* CLEO, 1-6 junio, Baltimore, (EE.UU. )

Comunicaciones presentadas:

**“Fluorescence Lifetime imaging for Biomedicine”**. (K. Suhling, D. S. Elson, J. Siegel, S. E. D. Webb, J. Requejo-Isidro, R. K. Benninger, P. Lanigan, J. McGinty, C. Talbot, P. J. Tadrous, M. J. Lever, G. W. H. Stamp, A. L. Wallace, D. Phillips, D. M. Davis, P. M. W. French). **Conferencia Invitada.**

\* European Society of Ophthalmology Meeting, 7-11 junio, Madrid (España).

Comunicaciones presentadas:

**“Wavefront fundamentals”**. (S. Marcos). **Conferencia invitada.**

- \* 4th International Conference on Scale-Space Theories in Computer Vision, 10-12 junio, Isle of Skye, Scotland (UK).  
Comunicaciones presentadas:  
**“Multi-scale and Multi-orientation Contour Coding in a Sparse Cortical Representation”**. (R. Valerio, R. Navarro, B. M. ter Haar Romeny, L. Florack). Comunicación oral.
  
- \* European Spring Meeting of the Materials Research Society, 10-13 junio, Estrasburgo (Francia).  
Comunicaciones presentadas:  
**“Nanostructured Er and Yb doping for improving the Er luminescence response in thin films”**. (A. Suárez-García, R. Serna, M. Jiménez de Castro, C. N. Afonso, I. Vickridge). Poster.  
**“Rare earth doped sesquioxide thin films grown on sapphire by pulsed laser deposition”**. (S. Bär, G. Huber, J. Gonzalo, A. Perea, A. Climent, F. Paszti). Poster.
  
- \* ISPC, International Symposium on Plasma Chemistry, 22-27 de junio, Taormina (Italia).  
Comunicaciones presentadas:  
**“Non-equilibrium chemistry of Li atoms in laser-produced plasmas from ablation of LiNbO<sub>3</sub> crystals in gas atmospheres”**. (F. J. Gordillo-Vázquez, C. N. Afonso). Comunicación Oral.
  
- \* Conference on Lasers and Electro-Optics (CLEO)/Europe, 22-27 junio, Munich (Alemania).  
Comunicaciones presentadas:  
**“Enhancement of the nonlinear optical response of Cu:Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> nanocomposite films by multiple particle interaction effects”**. (R. Del Coso, J. Solís, J. Gonzalo, C. N. Afonso). Comunicación Oral.  
**“Enhanced luminescence performance by controlling the Er and Yb distribution in the nanometer scale”**. (A. Suárez-García, R. Serna, M. Jiménez de Castro, C. N. Afonso). Comunicación Oral.  
**“Thin film photonic structures based on metal nanocrystals periodically distributed in a dielectric host”**. (A. Suárez-García, R. Del Coso, R. Serna, J. Solís, C. N. Afonso). Comunicación Oral.

**“Can the transformation time in phase change optical recording be improved using femtosecond laser pulses?”**. (J. Solís, S. M. Wiggins, C. N. Afonso). Comunicación Oral.

**“Sub-ten nanosecond phase cycling of high contrast GeSbTe- and AgInSbTe films”**. (A. Schropp, J. Siegel, J. Solís, C. N. Afonso, M. Wuttig). Comunicación Oral.

**“Mapping the rotational diffusion of fluorophores in cells with time-resolved wide-field fluorescence anisotropy imaging”**. (K. Suhling, J. Siegel, S. Lévêque-Fort, S. E. D. Webb, P. Lanigan, Y. Sabharwal, D. Phillips, D. M. Davis and P. M. W. French). **Conferencia Invitada.**

**“Fluorescence lifetime imaging of polymer LEDs”**. (D. S. Elson, M. Koeberg, J. Siegel, E. Méndez, S. E. D. Webb, D.C. Bradley, P. M. W. French). Comunicación Oral.

**“Fluorescence lifetime imaging applied to biological tissue: microscopy, endoscopy and the stretched exponential function”**. (D. S. Elson, S. E. D. Webb, J. Siegel, J. Requejo-Isidro, R. Benninger, J. McGinty, P. Lanigan, K. Suhling, P. M. W. French, C. Talbot, J. Lever, P. J. Tadrous, G. W. H. Stamp, A. L. Wallace). Comunicación Oral.

\* 10th International Conference “Laser-Assisted Micro- and Nanotechnology, 28 junio- 1 julio, San Petersburgo (Rusia). Comunicaciones presentadas:

**“Optically nanostructured waveguides produced by pulsed laser deposition”**. (C. N. Afonso, J. Gonzalo, R. Serna). **Conferencia Invitada.**

\* 16th conference on Ion Beam Analysis (IBA16), 29 junio-4 julio, Albuquerque (EE.UU).

Comunicaciones presentadas:

**“Continuous stopping power curves for Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> for 0.2-2.5 MeV He ions”**. (C. Pascual-Izarra, M. Bianconi, N. P. Barradas, A. Climen Font, G. García, J. Gonzalo, C. N. Afonso). Poster.

- \* International Workshop on Optical Properties of complex materials over different length scales, 7-11 julio, San Sebastián (España).  
Comunicaciones presentadas:  
**“Optical properties of nanostructured metal nanocomposites”**. (C. N. Afonso, J. Solís). **Conferencia Invitada.**
  
- \* ACOFT-28, 13-16 julio, Melbourne (Australia).  
Comunicaciones presentadas:  
**“Translational invariance and stability properties of solitons in dissipative multiple waveguide structures”**. (A. Ankiewicz, J. M. Soto-Crespo, N. N. Akhmediev). Poster.
  
- \* International Workshop on Physical and Chemical processes in Reactive Hydrocarbon Plasmas in Contact with Surfaces, 21-25 julio, Ávila (España).  
Comunicaciones presentadas:  
**“Plasma Chemistry modeling of C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>/H<sub>2</sub>/Ar-rich plasmas”**. (F. J. Gordillo-Vázquez). **Conferencia Invitada.**
  
- \* International Symposium on Signal Processing and its Applications-ISSPA\*03, julio, París (Francia).  
Comunicaciones presentadas:  
**“Texture segmentation and analysis using local spectral methods”**. (G. Cristóbal, S. Fischer, M. Forero-Vargas, R. Redondo, J. Hormigo). Poster.
  
- \* Astigmatism, Aberrations and Vision Meeting, 1-7 agosto, Kruger (South Africa).  
Comunicaciones presentadas:  
**“How aberrometers work: subjective and laser ray tracing methods”**. (S. Marcos). **Conferencia invitada.**  
**“Optical biometry and aberrations in myopic versus hyperopic eyes”**. (S. Marcos, L. Llorente, S. Barbero). Comunicación oral.

- \* SPIE International Symposium on Optical Science and Engineering. 49<sup>th</sup> Annual Meeting, agosto, San Diego, Ca.(EE.UU.).  
Comunicaciones presentadas:  
**“Automatic identification techniques of tuberculosis bacteria”**. (G. Cristóbal, M. Forero-Vargas, S. Fischer, J. Hormigo). Comunicación oral.  
**“Automatic screening and multifocus fusion methods for diatom identification”**. (M. Forero, F. Sroubeck, J. Flusser, R. Redondo, G. Cristóbal). Comunicación oral.  
**“Texture discrimination using the Wigner-Ville distribution”**. (J. Hormigo, G. Cristóbal, L. Cohen, L. Galleani, B. Suter). Comunicación oral.  
**“On the 1/f model for cloud generation”**. (L. Galleani, L. Cohen, G. Cristóbal, B. Suter). Comunicación oral.
  
- \* EMAG 2003, Electron Microscopy Analysis Group of the IoP, 3-5 septiembre, Oxford, (UK).  
Comunicaciones presentadas:  
**“Implantation Proceses during the growth of nanocomposite films by pulsed laser deposition”**. (J-P Barnes, N. Beer, A. K. Petford-Long, A. Suárez-García, R. Serna, J. Gonzalo, C. N. Afonso). Poster.
  
- \* European Society of Cataract and Refractive Surgeons Meeting, 5-8 septiembre, Munich (Alemania).  
Comunicaciones presentadas:  
**“The science of wavefront”**. (S. Marcos). **Conferencia invitada.**  
**“Optical aberrations and intraocular lenses”**. (S. Marcos, I. Jiménez-Alfaro). **Conferencia invitada.**
  
- \* Swiss Academy of Ophthalmology, 11-14 septiembre, Lugano, (Suiza).  
Comunicaciones presentadas:  
**“Wavefront technology for the practical ophthalmologist”**. (S. Marcos). **Conferencia invitada.**

- \* IEEE International Conference on Image Processing, 14-17 septiembre, Barcelona (España).  
Comunicaciones presentadas:  
**“Error-in-variables Likelihood Functions for Motion Estimation”**. (O. Nestares, D. J. Fleet). **Comunicación oral (invitada)**.  
**“Neural mechanisms for segregation and recovering of intrinsic images features”**. (M. Keil, G. Cristóbal, H. Neumann).  
Comunicación oral.  
**“Lossless chain coder for gray edge images”**. (R. Redondo, G. Cristóbal). Poster.
  
- \* International Workshop on Visual Content Processing and Representation VLBV03, 18-19 septiembre, Madrid (España).  
Comunicaciones presentadas:  
**“The Directly Invertible Nonlinear Divisive Normalization Pyramid”**. (R. Valerio, E. P. Simoncelli, R. Navarro). Poster.
  
- \* ESF European Research Conference on "Surface Plasmon Photonics", 20-25 septiembre, Granada (España).  
Comunicaciones presentadas:  
**“Temporal and spectral dependence of the nonlinear optical response of Cu:Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> nanocomposite films with metal content up to the percolation threshold”**. (J. Solís, R. Del Coso, J. Gonzalo, C. N. Afonso). Poster.
  
- \* 1st International Congress on Computational Bioengineering, 24-26 septiembre, Zaragoza (España).  
Comunicaciones presentadas:  
**“Biomechanical modelling for refractive corneal eye surgery”**. (B. Calvo, E. Peña, M. A. Martínez, M. Doblaré, R. Navarro). Comunicación oral.
  
- \* Fall Vision Meeting-Optical Society of America Annual Meeting, 4-6 octubre, Tucson, Arizona, (EE.UU.).  
Comunicaciones presentadas:  
**“Optical aberrations with aspheric intraocular lenses”**. (S. Marcos, S. Barbero, L. Llorente, C. Dorronsoro, P. Rosales, I Jiménez-Alfaro). Comunicación oral.

**“Axial length, corneal shape and optical aberrations in myopic versus hyperopic eyes”**. (L. Llorente, S. Barbero, D. Cano, C. Dorronsoro, S. Marcos).

- \* FEMMS2003, The Ninth Frontiers of Electron Microscopy in Materials, 5-10 de octubre, Berkeley (EE.UU.)  
Comunicaciones presentadas:  
**“The growth kinetics of metal/oxide nanocomposites grown by pulsed laser deposition”**. (A. K. Petford-Long, J-P. Barnes, R. Serna, J. Gonzalo, A. Suárez-García, D. Hole). **Conferencia Invitada.**
  
- \* 7th International Conference on Laser Ablation (Cola'03), 5-10 octubre Creta, (Grecia).  
Comunicaciones presentadas:  
**“Bimetallic nanoparticles produced by pulsed laser deposition”**. (J. Gonzalo, D. Babonneau, C. N. fonso, J. P. Barnes, D. E. Hole). **Conferencia Invitada.**  
**“Structural and thermal properties of a Bi nano-plane embedded in amorphous germanium”**. (E. Haro-Poniatowski, R. Serna, A. Suárez-García, C. N. Afonso, M. Jouanne, J. F. Morhange). Comunicación Oral.  
**“Sputtering process during pulsed laser deposition of Zn”**. (F. J. García, R. Serna, E. Haro-Poniatowski, C. N. Afonso). Poster.  
**“From opaque heavy metal oxides to transparent glassy waveguides using pulsed laser deposition”**. (J. Gonzalo, O. Sanz, A. Perea, J. M. Fernández Navarro, C. N. Afonso, J. García López). Poster.
  
- \* European Association for Vision and Eye Research (EVER) Meeting, 8-11 octubre, Alicante, (España).  
Comunicaciones presentadas:  
**“Refractive Surgery and Optical aberrations”**. (S. Marcos). **Conferencia invitada.**
  
- \* Wvase User seminar, 22 octubre, Darmstadt (Alemania).  
Comunicaciones presentadas:  
**“Characterizing the optical properties of multilayered metal-oxide nanocomposites”**. (R. Serna). Comunicación Oral.

- \* Fall Meeting of the Materials Research Society, 1-5 december, Boston (EE.UU.).  
Comunicaciones presentadas:  
**“Phase Cycling of GeSbTe- and AgInSbTe-Films Under Nanosecond and Picosecond Laser Pulse Irradiation”**. (J. Siegel, A. Schropp, J. Solís, C. N. Afonso, M. Wuttig).  
Comunicación Oral.
  
- \* CLEO/Pacific Rim 2003, The 5Th Pacific Conference on Lasers and Electro-Optic, 15-19 diciembre, Taipei (Taiwan).  
Comunicaciones presentadas:  
**“Composite soliton generation in systems with two peak spectral filtering”**. (N. N. Akhmediev, J. M. Soto-Crespo).  
Comunicación oral.  
**“Generation of interacting pulse pairs in passively mode-locked fiber lasers”**. (N. N. Akhmediev, J. M. Soto-Crespo, Ph. Grelu, F. Belhache). Poster.



## ORGANIZACIÓN DE CONGRESOS/MEETINGS ORGANIZATION

### Internacionales.

Susana Marcos

**Participación:** Miembro del Program Committee.

**Nombre del Congreso:** Optical Society of America Annual Meeting, Tucson Arizona (EE.UU.).

4-6 octubre.

**Participación:** Miembro del Program Committee.

**Nombre del Congreso:** Fall Vision Meeting Tucson Arizona (EE.UU.).

4-6 octubre.

Gabriel Cristóbal

**Participación:** Miembro del Program Committee.

**Nombre del Congreso:** IEEE International Conference on Image Processing, Barcelona (España).

15-17 septiembre.

Carmen N. Afonso

**Participación:** Observador y Rapporteur para la European Science Foundation.

**Nombre del Congreso:** Nano-oxides: perspectives and applications of oxide-based ultrathin films and nanoparticles, Brixen (Italia).

16-18 mayo.

**Participación:** Chair/Organizador del Symposium on Optical Storage CS3-1.

**Nombre del Congreso:** Conference on Lasers and Electro-Optics (CLEO)/Europe, Munich (Alemania).

22-27 junio.

**Participación:** Miembro del Program Committee.

**Nombre del Congreso:** 10th International Conference "Laser-Assisted Micro- and Nanotechnology, San Petersburgo (Rusia).

28 junio 1 julio.

**Participación:** Miembro del International Advisory Committee.

**Nombre del Congreso:** International Workshop on Optical Properties of complex materials over different length scales, San Sebastián (España).  
7-11 julio.

**Participación:** Miembro del Scientific Committee.

**Nombre del Congreso:** 3rd International Workshop on New Trends in Laser Cleaning, Creta (Grecia).  
3-4 octubre.

**Participación:** Miembro del International Steering Committee.

**Nombre del Congreso:** 7th International Conference on Laser Ablation (Cola'03), Creta (Grecia).  
5-10 octubre.

José Gonzalo

**Participación:** Miembro del Scientific Committee.

**Nombre del Congreso:** European Spring Meeting of the Materials Research Society, Estrasburgo (Francia).  
10-13 junio.

**ESTANCIAS Y VISITAS A NIVEL NACIONAL/  
NATIONAL VISITORS AND STAYS**

**Visitas de Personal Científico de otros centros nacionales al Instituto  
de Óptica/Visitors from other National Research Centers**

E. Acosta

**CENTRO/Center:** Departamento de Óptica. Facultad de Físicas.  
Universidad de Santiago de Compostela.

**DURACIÓN/Period:** 1 día/1 day

**TEMA/Subject:** Discusión sobre métodos de recuperación del frente de  
onda/*Discussion or wave aberration retrieval methods.*

F. Vega, J. Armengol

**CENTRO/Center:** Escuela Universitaria de Óptica, Universidad Politécnica  
de Cataluña.

**DURACIÓN/Period:** 12 días/12 days.

**TEMA/Subject:** Producción de guías de onda por escritura directa con  
pulsos láser ultracortos en vidrios de SiO<sub>2</sub> y de óxidos de metales pesados/  
*Direct waveguide writing with ultrashort laser pulses in SiO<sub>2</sub> and heavy  
metal oxide glasses.*

**Conferencias Invitadas en el Instituto de Óptica /Invited Talks.**

D. Salvador BARÁ

**“Deconvolución de imágenes retinianas”.**

Departamento de Óptica. Facultad de Físicas. Universidad de Santiago de  
Compostela.

**4 de marzo, Santiago de Compostela.**

**Visitas de Personal Científico del Instituto de Óptica a otros Centros Nacionales/*Stays of Scientifics members of Instituto de Optica in other National Research Centers.***

D. Gabriel CRISTÓBAL PÉREZ y D. Manuel FORERO VARGAS

**CENTRO/Center:** Universidad Rey Juan Carlos I.

**DURACION/Period:** 1 día/1 day.

**TEMA/Subject:** Análisis de imagen médica/*Medical image análisis.*

**CENTRO/Center:** Universidad de Valladolid.

**DURACION/Period:** 1 día/1day.

**TEMA/Subject:** Análisis e identificación de diatomeas/*Diatom image análisis and identification .*

D<sup>a</sup>. Susana MARCOS CELESTINO

**CENTRO/Center:** Universidad de Salamanca.

**DURACION/Period:** 1 día/1 day.

**TEMA/Subject:** Experimentos piloto de interacción de láser de femtosegundos y tejido corneal/*Pilot experiments of femtosecond laser-corneal tissue interactions.*

D. Rafael NAVARRO BELSUÉ

**CENTRO/Center:** Facultad de Matemáticas, Universidad de Zaragoza.

**DURACION/Period:** 1 día/1 day.

**TEMA/Subject:** Vocal de tribunal tesis doctoral/*Committee member for PhD Thesis defense.*

**CENTRO/Center:** Área de Óptica, Universidad de Santiago de Compostela.

**DURACION/Period:** 3 días/3 days.

**TEMA/Subject:** Reunión de proyecto coordinado/*Coordinated project meeting.*

D<sup>a</sup> Carmen N. AFONSO RODRÍGUEZ y D. Fco. Javier SOLÍS CÉSPEDES

**CENTRO/Center:** Universidad de Salamanca.

**DURACION/Period:** 1 día/1 day.

**TEMA/Subject:** Visita a las instalaciones del láser de femtosegundos/*Visit to the femtosecond laser installations.*

**CENTRO/Center:** Universidad de Zaragoza.

**DURACION/Period:** 1 día/1 day.

**TEMA/Subject:** Discusión sobre preparación y pulido de guías de onda acanaladas/*Discussion on the preparation and polishing of channelled waveguides.*

D<sup>a</sup> Ana GARCÍA NAVARRO

**CENTRO/Center:** Universidad de Zaragoza.

**DURACION/Period:** 4 días/ 4 days.

**TEMA/Subject:** Discusión sobre preparación y pulido de guías de onda acanaladas/*Discussion on the preparation and polishing of channelled waveguides.*

D. José GONZALO DE LOS REYES

**CENTRO/Center:** Universidad Complutense de Madrid.

**DURACION/Period:** 1 día/1 day.

**TEMA/Subject:** Formación de clusters mediante ablación láser. Asistencia en un Tribunal de Tesis/*Cluster formation by laser ablation. Participation on a PhD examination Board.*

D. Fco. Javier SOLÍS CÉSPEDES

**CENTRO/Center:** Instituto Universitario de Oftalmobiología Aplicada (IOBA) de la Universidad de Valladolid.

**DURACION/Period:** 1 día/1 day.

**TEMA/Subject:** Visita a las instalaciones del IOBA y de la Unidad Asociada/*Visit to the IOBA and Associated Unit facilities.*

**Conferencias Invitadas/Invited Talks.**

D. Gabriel CRISTÓBAL PÉREZ y D. Manuel FORERO VARGAS  
**“Identificación de micobacterias mediante técnicas de procesado de imágenes”.**  
Universidad Rey Juan Carlos I de Madrid.  
**11 junio, Madrid.**

**“Detección, identificación y clasificación de patrones mediante técnicas de procesado de imágenes”.**  
Departamento de Automática de la Universidad de Valladolid.  
**12 junio, Madrid.**

D. Gabriel CRISTÓBAL PÉREZ  
**“Procesado de imágenes biomédicas”.**  
IOBA (Universidad de Valladolid).  
**29 octubre, Valladolid.**

D<sup>a</sup> Lourdes LLORENTE ESCRIBANA  
**“Medida de aberraciones oculares”.**  
Escuela Universitaria de Óptica y Optometría, Universidad Complutense de Madrid.  
**28 abril, Madrid.**

D<sup>a</sup> Susana MARCOS CELESTINO  
**“Avances en investigación en óptica visual”.**  
Escuela Universitaria de Óptica y Optometría, Universidad Complutense de Madrid.  
**10 abril, Madrid.**

D. Rafael NAVARRO BELSUÉ

**“Biologically-inspired image representations and applications”.**

Departamento de Ingeniería Electrónica y Comunicaciones. Universidad de Zaragoza.

**8 de mayo, Zaragoza.**

**“Calidad Óptica del Ojo, Calidad de Imagen, Calidad de Visión”.**

Área de Óptica, Universidad de Santiago de Compostela.

**19 noviembre, Santiago de Compostela.**

D. Fco. Javier SOLÍS CÉSPEDES

**“Unidades Asociadas y Centros Mixtos del CSIC/Actividades del Grupo de Procesado por láser del Instituto de Óptica”.**

Instituto Universitario de Oftalmobiología Aplicada (IOBA) de la Universidad de Valladolid.

**10 diciembre, Valladolid.**

**ESTANCIAS Y VISITAS A NIVEL INTERNACIONAL**  
**INTERNATIONAL VISITORS AND STAYS**

**Estancias y Visitas de Científicos extranjeros al Instituto de Óptica .**  
***Visitor from Foreign Research Centers.***

M. Mrochen

**CENTRO/Center:** Swiss Federal Institute of Technology.

**LOCALIDAD/Location:** Zurich                   **PAÍS/Country:** Suiza

**DURACION/Period:** 2 días/2 days.

**TEMA/Subject:** Impartición curso de doctorado, visita a las instalaciones del Grupo de Óptica Visual y Biofotónica/*Lectures in PhD program and visit to the facilities of the visual optics and biophotonics group.*

K.T. Thompson

**CENTRO/Center:** Emory University.

**LOCALIDAD/Location:** Atlanta                   **PAÍS/Country:** EE.UU.

**DURACION/Period:** 1 día/1 day.

**TEMA/Subject:** Visita a las instalaciones del Grupo de Óptica Visual y Biofotónica/*Visit to the facilities of the visual optics and biophotonics group and discussion on Lasik ablation algorithms.*

V. Lakshminarayanan

**CENTRO/Center:** University of St. Louis, Missouri.

**LOCALIDAD/Location:** Missouri                   **PAÍS/Country:** EE.UU.

**DURACION/Period:** 1 día/1 day.

**TEMA/Subject:** Visita a las instalaciones del grupo de Óptica Visual y Biofotónica y discusión sobre envejecimiento del sistema visual/*Visit to the facilities of the visual optics and biophotonics group and discussion about aging of the visual system.*



I. Pallikaris

**CENTRO/Center:** University of Crete.

**LOCALIDAD/Location:** Creta

**PAÍS/Country:** Grecia

**DURACION/Period:** 1 día/ 1 day.

**TEMA/Subject:** Visita a las instalaciones del Grupo de Óptica Visual y Biofotónica y discusión sobre aplicaciones clínicas de la aberrometría/*Visit to the facilities of the visual optics and biophotonics group and discussion on clinical applications of aberrometry.*

F. Sroubek

**CENTRO/Center:** Academia de Ciencias Checa.

**LOCALIDAD/Location:** Praga

**PAÍS/Country:** Rep. Checa

**DURACION/Period:** 3 semanas/3 weeks.

**TEMA/Subject=** Colaboración en el área de fusión de imágenes/*Collaboration in the field of image fusion.*

J. Flusser y B. Zitova

**CENTRO/Center:** Academia de Ciencias Checa.

**LOCALIDAD/Location:** Praga

**PAÍS/Country:** Rep. Checa

**DURACION/Period:** 1 semana/1 week.

**TEMA/Subject:** Colaboración en el área de extracción de características y clustering/*Collaboration in the field of feature extraction and clustering.*

P. Bayerl

**CENTRO/Center:** University of Ulm.

**LOCALIDAD/Location:** Ulm

**PAÍS/Country:** Alemania

**DURACION/Period:** 1 mes/1 month.

**TEMA/Subject:** Colaboración en el área de extracción de estimación de movimiento y agrupamiento perceptual/*Collaboration in the field of motion estimation and perceptual grouping.*

H. Neumann

**CENTRO/Center:** University of Ulm.

**LOCALIDAD/Location:** Ulm

**PAÍS/Country:** Alemania

**DURACION/Period:** 3 días/3 days.

**TEMA/Subject:** Colaboración en el área de extracción de modelos neurodinámicos y agrupamiento perceptual/*Collaboration in the field of neurodynamical models and perceptual grouping.*

M. Monclus

**CENTRO/Center:** Dublin City University, Irlanda.

**LOCALIDAD/Location:** Dublin

**PAÍS/Country:** Irlanda

**DURACION/Period:** 1 día/1 day.

**TEMA/Subject:** Visita a las instalaciones del grupo de procesado por laser e impartir un seminario/*Visit to the laser processing group and give a seminar.*

V. Resta

**CENTRO/Center:** Universidad de Lecce.

**LOCALIDAD/Location:** Lecce

**PAÍS/Country:** Italia

**DURACION/Period:** 3 días/3 days.

**TEMA/Subject:** Visita a las instalaciones del Grupo de Procesado por Láser y discusión sobre su incorporación al Grupo en el marco de red financiada por la UE/*Visit to the Laser Processing Group and discussion on his incorporation to the Group within a network supported by the EU.*

T. Lippert

**CENTRO/Center:** Paul Scherrer Institut.

**LOCALIDAD/Location:** Villigen PSI

**PAÍS/Country:** Switzerland

**DURACION/Period:** 1 día/1 day.

**TEMA/Subject:** Visita a las instalaciones del Grupo de Procesado por Láser y discusión sobre posible colaboración en aplicaciones de procesado láser de materiales orgánicos e inorgánicos/*Visit to the Laser Processing Group and discussion on possible Collaboration on laser processing of organic and inorganic materials applications.*

K. Suhling

**CENTRO/Center:** Imperial College London.

**LOCALIDAD/Location:** London      **PAÍS/Country:** UK

**DURACION/Period:** 1 día/1 day.

**TEMA/Subject:** Visita a las instalaciones del Grupo de Procesado por Láser y discusión sobre posible colaboración en el estudio de propiedades fluorescentes de materiales inorgánicos/*Visit to the Laser Processing Group and discussion on possible collaboration in the study of fluorescence properties of inorganic materials.*

A. Mlayah

**CENTRO/Center:** Laboratoire de Physique des Solides de Toulouse, Université Paul Sabatier.

**LOCALIDAD/Location:** Toulouse      **PAÍS/Country:** Francia

**DURACION/Period:** 1 día/1 day.

**TEMA/Subject:** Discusión sobre el análisis de nanoestructuras metálicas producidas por PLD mediante difusión Raman a baja frecuencia/*Discussion on the análisis of pulsed laser deposited metallic nanostructures by low frequency Raman scattering.*

J. Tominaga

**CENTRO/Center:** National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST).

**LOCALIDAD/Location:** Tsukuba      **PAÍS/Country:** Japón

**DURACION/Period:** 1 día/1 day.

**TEMA/Subject:** Discusión sobre propiedades ópticas de nanopartículas y efectos de campo aumentado/*Discussion on optical properties of nanoparticles and effects of field enhancement.*

L. Nanai

**CENTRO/Center:** University of Szeged.

**LOCALIDAD/Location:** Szeged      **PAÍS/Country:** Hungría

**DURACION/Period:** 3 días/3 days.

**TEMA/Subject:** Discusión sobre procesos inducidos en materiales por pulsos láser de femtosegundos/*Discussion on femtosecond laser induced processes in materials.*



B. J. Casper

**CENTRO/Center:** Trinity College.

**LOCALIDAD/Location:** Dublin

**PAÍS/Country:** Irlanda

**DURACION/Period:** 3 días/3 days.

**TEMA/Subject:** Visita a las instalaciones del Grupo de Procesado por Láser y discusión sobre su incorporación al Grupo en el marco de red financiada por la UE/*Visit to the Laser Processing Group and discussion on his incorporation to the Group within a network supported by the EU.*

**Conferencias Invitadas en el Instituto de Óptica/Invited Talks.**

Barbara Zitova y Jan Flusser (Academia de Ciencias Checa, Rep. Checa).

**“New convolution operators for image registration”.**

22 septiembre.

Pierre Bayerl (Univ. Ulm, Alemania).

**“Biological models of motion estimation”.**

22 septiembre.

John Barbur (Applied Vision Center, City University, Londres, UK).

**“The process of luminance and chromatic signals in human vision”.**

28 marzo .

Jochen Straub (Optical Sciences Center, University of Arizona, Tucson, EE.UU.).

**“Design, validation and application of an ocular Shack-Hartmann Aberrometer”.**

4 septiembre.

Rudolf Mester (Institute of Applied Physics. J. W. Goethe University, Frankfurt).

**“Statistical approaches to local motion estimation”.**

4 marzo.

Fernando de la Torre (Robotics Institute at Carnegie Mellon University).

**“Robust parameterized subspace learning for computer vision”.**

14 marzo.

Thomas Lippert, (Materials Group, Paul Scherrer Institut, Villigen PSI, Switzerland).

**“Various applications of laser ablation”.**

24 marzo.

Klaus Suhling (Imperial College London, UK).

**“Fluorescence Lifetime Imaging (FLIM)”.**

13 junio.

Adnen Mlayah (Laboratoire de Physique des Solides de Toulouse, Université Paul Sabatier, France).

**“The Music of Quantum Dots”.**

16 septiembre.

Junji Tominaga (National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST), Tsukuba, (Japan).

**“Silver nanoparticle generation from silver oxides and its application to photonic devices”.**

26 septiembre.

Laszlo Nanai (Department of Physics, University of Szeged).

**“Laser induced liquid phase deposition”.**

7 noviembre.

**Estancias y Visitas de Personal Científico del Instituto de Óptica en Centros Extranjeros/*Stays of Scientific members of Instituto de Optica in Foreign Research Centers.***

D. Gabriel CRISTÓBAL PÉREZ

**CENTRO/Center:** University of Ulm, Alemania.

**LOCALIDAD/Location:** Ulm **PAÍS/Country:** Alemania

**DURACION/Period:** 1 semana/1 week.

**TEMA/Subject:** Algoritmos de agrupamiento perceptual, estimación de movimiento/*Perceptual grouping algorithms; motion estimation.*

**CENTRO/Center:** Academia de Ciencias Checa.

**LOCALIDAD/Location:** Praga **PAÍS/Country:** Rep. Checa

**DURACION/Period:** 1 semana/1 week.

**TEMA/Subject:** Extracción de características; algoritmos de clustering. Fusión de imágenes/*Feature extraction and clustering; image fusion.*

**CENTRO/Center:** CICESE.

**LOCALIDAD/Location:** Ensenada, **PAÍS/Country:** México

**DURACION/Period:** 2 día/2 days.

**TEMA/Subject:** Identificación de micobacterias/*Micobacteria identification.*

D. Rafael REDONDO TEJEDOR

**CENTRO/Center:** Vrije Universiteit.

**LOCALIDAD/Location:** Bruselas **PAÍS/Country:** Bélgica

**DURACION/Period:** 1 mes/1month.

**TEMA/Subject:** Compresión volumétrica/*Volumetric image compression.*

D. Sylvain FISCHER

**CENTRO/Center:** Univ. Ulm.

**LOCALIDAD/Location:** Ulm **PAÍS/Country:** Alemania

**DURACION/Period:** 1 mes/1month.

**TEMA/Subject:** Algoritmos de agrupamiento perceptual/*Perceptual grouping algorithms.*



D. Manuel FORERO VARGAS

**CENTRO/Center:** Academia de Ciencias Checa.

**LOCALIDAD/Location:** Praga **PAÍS/Country:** Rep. Checa

**DURACION/Period:** 2 semanas/2 weeks.

**TEMA/Subject:** Extracción de características; algoritmos de clustering  
fusión de imágenes/*Feature extraction and clustering; image fusion.*

D<sup>a</sup> Elena GARCÍA DE LA CERA

**CENTRO/Center:** Universität Augenklinik. University of Tübingen.

**LOCALIDAD/Location:** Tübingen **PAÍS/Country:** Alemania

**DURACION/Period:** 1 semana/1 week.

**TEMA/Subject:** Retinoscopía y biometría de ultrasonidos en un modelo  
experimental de miopía/*Retinoscopy and ultrasound biometry.*

D<sup>a</sup> Susana MARCOS CELESTINO

**CENTRO/Center:** New England College of Optometry.

**LOCALIDAD/Location:** Boston **PAÍS/Country:** EE.UU.

**DURACION/Period:** 2 semanas/2 weeks.

**TEMA/Subject:** Medida de aberraciones ópticas del ojo del tití común/  
*Optical aberrations in the marmoset eye.*

**CENTRO/Center:** Schepens Eye Research Institute.

**LOCALIDAD/Location:** Boston **PAÍS/Country:** EE.UU.

**DURACION/Period:** 2 semanas/2 weeks.

**TEMA/Subject:** Aleatoriedad de las aberraciones oculares/*Random nature  
of ocular aberrations.*

**CENTRO/Center:** Singapore Eye Research Institute.

**LOCALIDAD/Location:** Singapore **PAÍS/Country:** Singapore

**DURACION/Period:** 1 semana/1 week.

**TEMA/Subject:** Óptica del ojo y miopía/*Ocular optics and miopía.*

D<sup>a</sup> Carmen N. AFONSO RODRÍGUEZ

**CENTRO/Center:** Fraunhofer Institut für Lasertechnik.

**LOCALIDAD/Location:** Aachen                    **PAÍS/Country:** Alemania

**DURACION/Period:** 2 días/2days.

**TEMA/Subject:** Discusión sobre depósito por láser pulsado de materiales ópticos activos/*Joint discussion on pulsed laser deposition of active optical materials.*

D. José GONZALO DE LOS REYES

**CENTRO/Center:** Risø National Laboratory.

**LOCALIDAD/Location:** Roskilde                    **PAÍS/Country:** Dinamarca

**DURACION/Period:** 2 días/2 days.

**TEMA/Subject:** Reunión para la preparación de la solicitud de un Proyecto Integrado sobre síntesis de materiales por láser en el VI Programa Marco de la UE/*Meeting for the preparation of an Integrated Project proposal on synthesys of materials by laser techniques to the VI European Framework Program.*

**CENTRO/Center:** Groupe de Physique des Solides. Universités de Paris VI et VII.

**LOCALIDAD/Location:** París                    **PAÍS/Country:** Francia

**DURACION/Period:** 2 días/2 days.

**TEMA/Subject:** Participación en un Tribunal de Tesis y Reunión para análisis del resultado de la solicitud de un Proyecto Integrado sobre síntesis de materiales por láser presentada al VI Programa Marco de la UE/*Participation in a PhD examination board and analysis of the evaluation report of an Integrated Project proposal on synthesys of materials by laser techniques presented to the VI European Framework Program.*

D. Oscar SANZ GONZALEZ

**CENTRO/Center:** Paul Scherrer Institut.

**LOCALIDAD/Location:** Villigen                    **PAÍS/Country:** Suiza

**DURACION/Period:** 1 mes/1 month.

**TEMA/Subject:** Obtención de láminas delgadas de vidrios de óxidos de metales pesados con contenido estequiométrico de oxígeno utilizando una válvula pulsada de gas/*Synthesis of heavy metal oxide glass thin films with stoichiometric oxygen content using a pulsed gas valve.*

D. Fco. Javier SOLÍS CÉSPEDES y Mark S. WIGINS

**CENTRO/Center:** Insitute of Scientific Studies of Cargesse.

**LOCALIDAD/Location:** Cargesse      **PAÍS/Country:** Francia

**DURACION/Period:** 4días/4days.

**TEMA/Subject:** Reunión de la Red Europea "Determinación con pulsos de Rayos X de la evolución estructural de la materia, XPOSE"/*Meeting of the European Network "X-ray probing of the strucutural evolution of matter, XPOSE"*.

D. Jan SIEGEL

**CENTRO/Center:** Imperial College London.

**LOCALIDAD/Location:** London      **PAÍS/Country:** UK

**DURACION/Period:** 5días/5days.

**TEMA/Subject:** Experimentos de espectroscopía de fluorescencia y transmisión en materiales inorgánicos (nanopartículas de cobre y plata, vidrios de alto índice de refracción irradiado por láser)/*Fluorescence spectroscopy and transmisión measurements in inorganic materials (Cuper and silver nanoparticles, high refractive index glasses exposed to laser irradiation)*.

D. José M<sup>a</sup> SOTO CRESPO

**CENTRO/Center:** Optical Sciences Centre, Australian National University.

**LOCALIDAD/Location:** Camberra      **PAÍS/Country:** Australia

**DURACION/Period:** 3 meses/3 month.

**TEMA/Subject:** Solitones en medios disipativos/*Dissipative solitons*.

**CENTRO/Center:** Laboratoire de Physique de l'Université de Bourgogne.

**LOCALIDAD/Location:** Dijon      **PAÍS/Country:** Francia

**DURACION/Period:** 10 días/10 days.

**TEMA/Subject:** Láseres de fibra/*Fiber lasers*.

**Conferencias Invitadas/Invited Talks.**

D<sup>a</sup> Susana MARCOS CELESTINO

***“Sources of optical degradation with RGP contact lenses, intraocular lenses and corneal laser ablation”*** .

New England College of Optometry, Boston, MA, (EE.UU.).

11 febrero .

***“Understanding optical and visual changes after laser corneal ablation”***.

Singapore Eye Research Institute, Singapur.

16 julio.

***“An overview of imaging techniques and applications in visual optics”***.

New England College of Optometry, Boston, MA, (EE.UU.).

2 octubre.

***“What is new at the Institute of Optics (CSIC) Visual optics and Biophotonics Lab”***.

Schepens Eye Research Institute, Harvard Medical School, MA.

29 septiembre.

D<sup>a</sup> Carmen N. AFONSO RODRÍGUEZ

***“Nanostructured thin films for photonics applications”***.

Fraunhofer Institut für Lasertechnik, Aachen, (Alemania).

6 junio.

## **PRESIDENCIAS DE SESIÓN/Session Presidencies**

Gabriel CRISTÓBAL PÉREZ

**Nombre del Congreso:** "7<sup>nd</sup> Int. Symposium on Signal Processing and Applications", París (Francia).

**Nombre de la sesión:** "Image segmentation and classification".

Susana MARCOS CELESTINO

**Nombre del Congreso:** "Optical Society of America Annual Meeting", Tucson, AZ.

**Nombre de la sesión:** "Novel imaging devices and applications: Ocular Imaging.

**Nombre del Congreso:** "Fall Vision Meeting", Tucson, AZ, 2003

**Nombre de la sesión:** "Accommodation and Refractive Error".

Carmen N. AFONSO RODRÍGUEZ

**Nombre del Congreso:** "10th International Conference" Laser-Assisted Micro-and Nanotechnology, 28 junio-1 julio, San Petersburgo (Rusia).

**Nombre de la sesión:** "Femtosecond Technology and Glass Treatment".

**Nombre del Congreso:** 3d International Workshop on New Trends in Laser Cleaning, 3-4 octubre, Creta (Grecia).

**Nombre de la sesión:** "Laser Cleaning Perspectives".

Francisco J. GORDILLO VÁZQUEZ

**Nombre del Congreso:** "International Workshop on Physical and Chemical processes in Reactive Hydrocarbon Plasmas in Contact with Surfaces", 21-25 de julio, Ávila (España).

**Nombre de la sesión:** "Radicals and Ion Diagnostics".

## **CARGOS HONORÍFICOS**

Susana MARCOS CELESTINO

**Visiting Scientist.** Schepens Eye Research Institute, Harvard University desde 2000.



**ACTIVIDADES CONEXAS**

**OTHER ACTIVITIES**





## ACTIVIDADES CONEXAS

### OTHER ACTIVITIES

#### PARTICIPACIÓN EN REDES/ NETWORK MEMBERSHIP

##### Internacionales

**Proyecto:** Acción COST P8

**TÍTULO:** “Materiales y Sistemas para el Almacenamiento Óptico de la Información”.

**TITLE:** “*Materials and Systems for Optical Storage and Processing*”.

**COORDINADOR:** H. J. Eichler, Technical University of Berlin (Alemania).

**REPRESENTANTES ESPAÑOLES:** D<sup>a</sup>. Carmen N. Afonso Rodríguez y D. Rafael Alcalá (Universidad de Zaragoza).

**FUENTE DE FINANCIACION:** UE.

**FECHA COMIENZO:** marzo 2002

**FECHA FINAL:** marzo 2006

**OTROS GRUPOS PARTICIPANTES:** > 12 países europeos.

##### Nacionales

**Proyecto:** PGC2000-2586-E, Acción especial para la creación de redes temáticas del Ministerio de Educación y Cultura.

**TÍTULO:** “Red Nacional de Investigadores en Nanociencias: Metodologías Experimentales y Teóricas (NANOCIENCIA)”.

**TITLE:** “*National Network of researcher in Nanoscience: experimental an theoretical methodologies*”.

**COORDINADOR:** D. Pedro A. Serena Domingo, Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid, CSIC.

**REPRESENTANTES DEL INSTITUTO DE ÓPTICA:** D<sup>a</sup>. Rosalía Serna Galán.

**FUENTE DE FINANCIACION:** Ministerio de Educación y Cultura.

**FECHA COMIENZO:** Junio 2001

**FECHA FINAL:** Mayo 2004

**OTROS GRUPOS PARTICIPANTES:** > 80 grupos de investigación.

**Proyecto:** IM3, Red Temática de Investigación Cooperativa.

**TITULO:** "Imagen Médica Molecular Multimodalidad en Medicina".

**Coordinador:** D. Manuel Desco, Hospital General Universitario Gregorio Marañón.

**REPRESENTANTES DEL INSTITUTO DE ÓPTICA:** D. Gabriel Cristóbal Pérez, Dña. Susana Marcos Celestino y D. Rodolfo Hernández Vara

**FUENTE DE FINANCIACION:** Instituto de Salud Carlos III.

**FECHA COMIENZO:** Enero 2003

**FECHA FINAL:** Diciembre 2005

**OTROS GRUPOS PARTICIPANTES:** > 30 grupos de investigación.

## **CURSOS Y DOCENCIA/COURSES AND TEACHING**

### **Cursos de doctorado y especialización impartidos:**

Susana MARCOS CELESTINO

Profesor en el “**Short Course in Ophthalmic Wavefront Sensing and Wavefront Guided Corneal Laser Surgery**”. San Francisco, CA, (EE.UU.), febrero (1 hora docente).

Profesor en el “**Curso de cirugía refractiva y calidad de Visión**”. Programa de Doctorado Interuniversitario en “Ciencias de la Visión”, Universidad de Valladolid, Madrid, abril (2 horas docentes).

Profesor en el “**Curso de Fundamentos de Visión**”. Director del Módulo “Óptica Fisiológica”. Programa de Doctorado Interuniversitario en “Ciencias de la Visión”, Universidad de Valladolid, Valladolid, diciembre (10 horas docentes).

Rafael NAVARRO BELSUÉ

Profesor en la asignatura de segundo ciclo “**Óptica II: Diseño óptico e iluminación**”. Departamento de Física Aplicada. Universidad de Zaragoza, Zaragoza (4 horas docentes).

Profesor en el “**Curso práctico de cirugía refractiva**”. Organizado por la Clínica Real Visión. Madrid, 23-25 de enero, (1/2 hora docente).

Profesor en el “**Curso de cirugía refractiva y calidad de Visión**”. Programa de Doctorado “Ciencias de la Visión”. Organizado por la Universidad de Valladolid y el CSIC, 3-4 de abril, Madrid (1 hora docente).

Profesor en el “**Curso de optometría y cirugía refractiva**”. Organizado por la Universidad Europea de Verano CEES, 25-26 de julio, Altea (Alicante) (1 hora docente).

Profesor en el curso “**Schematic eye models**”, 2<sup>nd</sup> Aegean Summer School in Visual Optics. University of Crete (Grecia). 8 de julio.

Profesor en el curso “**Modelling visual acuity**”, 2<sup>nd</sup> Aegean Summer School in Visual Optics. University of Crete (Grecia).  
8 de julio.

Carmen N. AFONSO RODRÍGUEZ

Participa en el curso de doctorado sobre “**Preparación y caracterización de recubrimientos y láminas delgadas**”, Programa de Doctorado de la Universidad Autónoma de Madrid, con una clase sobre: “**Aplicaciones de las láminas delgadas: Óptica y Optoelectrónica**”. Mayo, Cantoblanco (Madrid) (2 horas docentes).

## CURSOS ORGANIZADOS POR EL INSTITUTO DE ÓPTICA

“XIII CURSO DE INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN” INSTITUTO DE ÓPTICA “DAZA DE VALDÉS”. 24-25 DE ABRIL, MADRID (ESPAÑA).

**Coordinador del Curso:** D. Jan Siegel

**Participaron como profesores:** D<sup>a</sup> Carmen N. Afonso Rodríguez, D. Gabriel Cristóbal Pérez, D. José Gonzalo de los Reyes, D. Fco. J. Gordillo Vázquez, D<sup>a</sup> Susana Marcos Celestino, D. Oscar Nestares García, D. Rafael Navarro Belsué, D. José Olivares Villegas, D. Jan Siegel, D. Fco. Javier Solís Céspedes, D. José M<sup>a</sup> Soto Crespo.

**Asisten:** Alumnos de los últimos años de carrera de Ciencias e Ingeniería.

“CURSO DE CALIDAD EN ÓPTICA Y OPTOMETRÍA”, ORGANIZADO POR EL INSTITUTO DE ÓPTICA “DAZA DE VALDÉS”, EL DEPARTAMENTO DE FÍSICA APLICADA DE LA UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA Y EL IOBA DE LA UNIVERSIDAD DE VALLADOLID. 17-19 DE OCTUBRE, ZARAGOZA (ESPAÑA).

**Coordinador del Curso:** Rafael NAVARRO BELSUÉ

**Participaron como profesores:**

D. Justiniano Aporta, (Universidad de Zaragoza), D. Francisco Arcega, (Universidad de Zaragoza), D<sup>ña</sup>. Vanesa Blázquez, (CSIC), D<sup>ña</sup>. Esther García de la Navarra, (CSIC), D<sup>ña</sup>. Virginia Lapuente, (CSIC), D. Enrique Martín, (ESSILOR), D. Rodrigo Martín, (Universidad de Valladolid), D. Rafael Navarro, (CSIC), D<sup>ña</sup>. Inmaculada Pérez, (Universidad de Valladolid), D. Pablo Rodríguez, (CSIC-U. Zaragoza). D<sup>ña</sup>. Ana Sánchez, (TECNOLUZ Ensayos y Calibraciones).

**Asisten:** Diplomados en Óptica y Optometría.

CURSO TUTORIAL SOBRE EL NUEVO STÁNDAR jpeg2000.

**Coordinador del Curso:** Gabriel CRISTÓBAL PÉREZ

**Participaron como profesores:**

D. Majid Rabbani, Eastman Kodak, USA.

**Asisten:** Miembros de empresas y alumnos de los últimos años de carrera de Ciencias e Ingeniería.

### **Asistencia a Cursos de Miembros del Instituto de Óptica**

Course on “Optical Properties of Nanoparticles”, University of Kassel, 16-18 junio.

**Participan:**

D. Vincenzo Resta y D<sup>a</sup> Ana García Navarro.

School on Synthesis of Monodispersed Cluster Systems, Katolische Universitat Leuven, 18-21 de noviembre.

**Participan:**

D<sup>a</sup> Carmen N. Afonso, D<sup>a</sup> Laura Blanco y D. Vincenzo Resta.

**Comunicaciones presentadas:**

“Pulsed laser deposition of nanoparticles”. (C. N. Afonso) Conferencia Invitada.

“Laser deposition and manipulation of gold nanoparticles”. (V. Resta) Comunicación Oral.

## **OTRAS ACTIVIDADES DE DIFUSIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

D. Gabriel Cristóbal Pérez

**Vocal del Comité de Ciencias de la Imagen de la Sociedad Española de Óptica.**

### **Jornadas de Puertas abiertas y Actividades de Divulgación**

Durante la III Semana de la Ciencia de la Comunidad Autónoma de Madrid, el Instituto de Óptica realizó una Jornada de Puertas Abiertas con visitas guiadas el día 10 de noviembre. Durante dicha semana se impartieron asimismo tres seminarios de divulgación y un coloquio.

#### **Seminarios:**

**“Viajando al interior del ojo”**. 10 de noviembre, impartido por D<sup>a</sup> Susana Marcos.

**“Herramientas hechas de luz”**. 10 de noviembre, impartido por D. José Gonzalo.

**“Procesado de materiales con haces láser”** 12 de noviembre, impartido por D. José Gonzalo y D. Fco. Javier Solís.

#### **Coloquio:**

**“Hablando con nuestros investigadores”**. Moderado por D. Fco. Javier Solís. Participan además D. José Gonzalo y D<sup>a</sup>. Susana Marcos.





**PUBLICACIONES**

**PUBLICATIONS**



**PUBLICACIONES DEL PERSONAL DEL INSTITUTO DE  
ÓPTICA**

**RESEARCH PUBLICATIONS OF THE MEMBERS OF THE  
INSTITUTE THE OPTICA**

**EN REVISTAS INTERNACIONALES DEL SCI  
IN INTERNATIONAL JOURNALS THE SCI**

1. J. L. Pech-Pacheco, J. Álvarez-Borrego, G. Cristóbal, M. Keil, "Automatic object identification irrespective of geometric changes". *Opt. Eng.* **42**, 551-559 (2003).
2. D. A. Atchison, S. Marcos, D. H. Scott, "The influence of Stiles-Crawford peak location on visual performance". *Vision Research* **43**, 659-668 (2003).
3. L. Llorente, L. Díaz-Santana, D. Lara-Saucedo, S. Marcos, "Aberrations of the human eye in visible and near infrared illumination". *Optometry and Vision Science* **80**, 26-35 (2003).
4. C. Dorronsoro, S. Barbero, L. Llorente, S. Marcos, "On-eye measurement of optical performance of Rigid Gas Permeable contact lenses based on ocular and corneal aberrometry". *Optometry and Vision Science* **80**, 115-125 (2003).
5. N. J. Coletta, S. Marcos, C. Wildsoet, D. Troilo, "Double-pass retinal image quality in the chicken eye". *Optometry and Vision Science* **80**, 50-57 (2003).
6. R. A. Applegate, S. Marcos, L. N. Thibos, "Aberrometry: clinical and research applications". *Optom. Vis. Sci.* **80**, 85-86 (2003).

7. L. N. Thibos, Applegate R. A., S. Marcos, "Aberrometry: the past, the present and the future of optometry". *Optom. Vis. Sci.* **80**, 1-2 (2003).
8. S. Barbero, S. Marcos, I. Jiménez-Alfaro, "Optical aberrations of intraocular lenses measured in vivo and in vitro". *Journal of the Optical Society of America A*, **20**, 1841-1851 (2003).
9. S. Marcos, D. Cano, S. Barbero, "The increase of corneal asphericity after standard myopic LASIK surgery is not inherent to the Munnerlyn algorithm". *Journal of Refractive Surgery* **19**, 592-596 (2003).
10. S. Bará, R. Navarro, "Wide field compensation of monochromatic eye aberrations: expected performance and design trade-offs". *Journal of the Optical Society of America A* **20**, 1-10 (2003).
11. O. Nestares, R. Navarro, B. Antona, "Bayesian model of Snellen visual acuity". *Journal of the Optical Society of America A*, **20**, 1371-1381 (2003).
12. R. Valerio, R. Navarro, "Optimal Coding through Divisive Normalization Models of V1 Neurons". *Network: Comput. Neural Syst.* **14**, 579-593 (2003).
13. R. Valerio, R. Navarro, "Input-output Statistical Independence in Divisive Normalization Models of V1 Neurons". *Network: Comput. Neural Syst.* **14**, 733-745 (2003).
14. J. Solís, C. N. Afonso, "Ultrashort laser pulse driven rewriteable phase change optical recording in Sb-based films". *Appl. Phys. A* **76**, 331-338 (2003).
15. N. Chaoui, J. Solís, C. N. Afonso, T. Fourrier, T. Muehlberger, G. Schrems, M. Mosbacher, D. Bäuerle, M. Bertsch, P. Leiderer, "A high sensitivity in-situ optical diagnostic technique for laser cleaning of transparent substrates". *Appl. Phys. A* **76**, 767-771 (2003).

16. J. Gonzalo, O. Sanz, A. Perea, J. M. Fernández-Navarro, C. N. Afonso, J. García López, "High refractive index and transparent heavy metal oxide glassy thin films". *Appl. Phys. A* **76**, 943-6 (2003).
17. J. Armengol, F. Vega, N. Chaoui, J. Solís, C. N. Afonso, "Recalescence after bulk solidification in germanium films melted by ns laser pulses". *J. Appl. Phys.* **93**, 1505-10 (2003).
18. A. Suárez-García, R. del Coso, R. Serna, J. Solís, C. N. Afonso, "Controlling the transmission at the surface plasmon resonance of nanocomposite films using photonic structures". *Appl. Phys. Lett.* **83**, 1842-4 (2003).
19. S. M. Wiggins, W. M. Gawelda, J. Solís, R. Serna, C. N. Afonso, "Time resolved dynamics of rapid melting and resolidification of Sb thin films under ns and ps laser pulse irradiation". *J. Appl. Phys.* **94**, 4961-6 (2003).
20. A. Suárez-García, J. Gonzalo, C. N. Afonso, "Low losses  $\text{Al}_2\text{O}_3$  waveguides produced by pulsed laser deposition at room temperature". *Appl. Phys. A* **77**, 779-783 (2003).
21. J. Gonzalo, R. Serna, J. Solís, D. Babonneau, C. N. Afonso, "Morphological and interaction effects on the surface plasmon resonance of metal nanoparticles". *J. Phys. D: Cond. Matter* **15**, S3001-S3010 (2003).
22. J. C. Pivin, M. Jiménez de Castro, H. Hofmeister, M. Sendova-Vassileva, "Exciton-erbium coupling in  $\text{SiO}_x$  suboxide films prepared by combining sol-gel chemistry and ion implantation". *Mat. Sci. Engn. B* **97**, 13-19 (2003).
23. M. Jiménez de Castro, J. C. Pivin, "Erbium luminescence in suboxide films derived from triethoxysilane". *J. Sol-Gel Sci. Technol.* **28**, 37-43 (2003).
24. J. C. Pivin, M. Jiménez de Castro, M. Sendova-Vassileva, "Optical activation of Er ions by Si nanocrystals in films

- synthesized by sol-gel chemistry and ion implantation". *J. Mater. Sci.: Materials in Electronics* **14**, 661-664 (2003).
25. F.J. Gordillo-Vázquez, J. Gonzalo, "Ion concentrations in plasmas produced from 193 nm excimer laser irradiation of  $\text{LiNbO}_3$  in vacuum and gas atmospheres". *J. Applied Physics* **94**, 7427-7432 (2003).
  26. R. Balda, A. Oleaga, M. A. Arrandiaga, J. Fernández, J. M<sup>a</sup> Fernández Navarro, "Spectroscopy and frequency upconversion of  $\text{Er}^{3+}$  ions in lead niobium germanate glasses". *Opt. Mat.* **24**, 83-90 (2003).
  27. F. J. Gordillo-Vázquez, J. M. Albella, "Distinct non-equilibrium plasma chemistry of  $\text{C}_2$  affecting the síntesis of nanodiamond thin films from  $\text{C}_2\text{H}_2(1\%)/\text{H}_2/\text{Ar}$ -rich plasmas". *J. Appl. Physics*, **94** (9), p. 6085-6090 (2003).
  28. F. J. Gordillo-Vázquez, C. Pecharrmán, "An effective médium approach to the optical properties of heterogeneous materials with nonlinear properties". *Journal of Modern Optics*, **50** (1), 113-135 (2003).
  29. C. Pecharrmán, F. J. Gordillo-Vázquez, "Optical properties of binary composite materials with two nonlinear components". *Journal of Modern Optics*, **50** (12), 1857-1871 (2003).
  30. J. Siegel, K. Suhling, S. Levêque-Fort, Y. Sabharval, S. E. D. Webb, D. M. Davis, D. Phillips, P. M.W. French, "Wide-field time-resolved fluorescence anisotropy imaging (TR-FAIM) – Imaging the mobility of a fluorophore", *Rev. Sci. Instr.*, **74**, 182-192 (2003).
  31. P. J. Tadrous, J. Siegel, P. M. W. French, S. Shousha, E.-N. Lalani, G. W. H. Stamp, "Fluorescence lifetime imaging of unstained tissues: early results in human breast cancer". *J. Pathology*, **199**, 309-317 (2003).
  32. J. Siegel, D. S. Elson, S. E. D. Webb, K. C. Benny Lee, A. Vlandas, S. Levêque-Fort, M. J. Lever, P. J. Tadrous, G. W. H. Stamp, A. Wallace, A. Sandison, T. F. Watson, F. Álvarez, P. M.

- W. French, "Studying biological tissue with fluorescence lifetime imaging: microscopy, endoscopy, and complex decay profiles". *Applied Optics*, **42**, (16), 2995-3004 (2003).
33. R. Radoi, P. Fernández, J. Piqueras, M. Wiggins, J. Solís, "Luminescence properties of mechanically milled and laser irradiate ZnO". *Nanotechnology* **14**, 794-798 (2003).
  34. Ph. Grelu, F. Belhache, F. Gутty, J. M. Soto Crespo, "Phase locking of pulses in a passively mode-locked fiber laser". *J. of the Optical Soc. Of America B*, **20**, 863-870 (2003).
  35. J. M. Soto Crespo, N. Akhmediev, A. Ankiewicz, "Motion and stability properties of solitons in discrete dissipative structures", *Physics Letters A*, **314**, 126-130 (2003).
  36. J. M. Soto-Crespo, N. Akhmediev, Ph. Grelu, F. Belhache, "Quantized separations of phase-locked soliton pairs in fiber lasers". *Optics Letters* **28**, 1757-1759 (2003).
  37. N. Akhmediev, J. M. Soto Crespo, "Exploding solitons and Shil'nikov's Theorem". *Physics Letters A* **317**, 287-292 (2003).
  38. Ph. Grelu, J. Béal, J. M. Soto-Crespo, "Soliton pairs in a fiber laser: from anomalous to normal average dispersion regime". *Optics Express* **11**, 2238-2243 (2003).

**OTRAS PUBLICACIONES INTERNACIONALES/  
OTHER INTERNATIONAL PUBLICATIONS**

**Publicaciones Invitadas/*Invited papers***

- 1 S. Marcos, "Image quality of the human eye". *International Ophthalmology Clinics Spring* **43**(2) 43-62 (2003). (By invitation).
- 2 K. Suhling, J. Siegel, P. M. P. Lanigan, S. Levêque-Fort, S. E. D. Webb, D. Phillips, D. M. Davis and P. M. W. French, "Wide-field time-resolved fluorescence anisotropy imaging (TR-FAIM)". *G. I. T. Imaging & Microscopy* **4**, 32-34 (2003).



## Proceedings

1. G. Cristóbal, S. Fischer, M. Forero-Vargas, R. Redondo and J. Hormigo, "Texture segmentation and analysis using local spectral methods". International Symposium on Signal Processing and its Applications-ISSPA\*03, París , (2003).
2. M. Forero, G. Cristóbal, J. Álvarez-Borrego, "Automatic identification techniques of tuberculosis bacteria". SPIE **5203** (2003).
3. M. Forero, F. Sroubek, J. Flusser, R. Redondo, G. Cristóbal, "Automatic screening and multifocus fusion methods for diatom identification". SPIE **5200** (2003).
4. J. Hormigo, G. Cristóbal, L. Cohen, L. Galleani, B. Suter, "Texture discrimination using the Wigner-Ville distribution". SPIE **5203** (2003).
5. L. Galleani, L. Cohen, G. Cristóbal, B. Suter, "On the 1/f model for cloud generation". SPIE **5200**, San Diego CA, (2003).
6. M. Keil, G. Cristóbal, H. Neumann, "Novel theory on Mach bands and gradient formation in early vision". SPIE **5119**, "Bioengineered and bioinspired systems", Maspalomas, pp. 316-324 (2003).
7. M. Keil, G. Cristóbal, H. Neumann, "Neural mechanisms for segregation and recovering of intrinsic images features", IEEE Int. Conference on Image Processing, Barcelona, pp. 693-696. (2003).
8. R. Redondo, G. Cristóbal, "Lossless chain coder for gray edge images". IEEE Int. Conference on Image Processing, Barcelona, pp. 201-204 (2003).
9. R. Valerio, R. Navarro, "Nonlinear image representation with statistical independent features: efficient implementation and applications", Human Vision and Electronic Imaging VIII; Bernice E. Rogowitz, Thrasyvoulos N. Pappas; Eds. Proc. SPIE Vol. **5007**, p. 352-363 (2003).

10. R. Valerio, R. Navarro B. M. ter Haar Romeny, L. Florack, "Feature coding with a statistically independent cortical representation". Scale-Space 2003. Lecture Notes in Computer Science, vol **2695**, pp 44-56 (2003). Springer-Verlag Heidelberg. **ISBN: 3-540-40368-X**.
11. R. Valerio, E. P. Simoncelli, R. Navarro, "Directly Invertible Nonlinear Divisive Normalization Pyramid for Image Representation". Visual Content Processing and Representation, Lecture Notes in Computer Science, vol **2849**, pp. 331-340 (2003). Springer-Verlag Heidelberg. **ISBN: 3-540-20081-9**.
12. O. Nestares, D. J. Fleet. "Error-in-variables Likelihood functions for motion estimation". Proceedings of the IEEE International Conference on Image Processing 2003, vol **3**, pp. 77-80 (2003).
13. A. Suárez-García, J-P. Barnes, R. Serna, A. K. Petford-Long, C. N. Afonso, D. Hole, "The shallow implantation of bismuth during the growth of bismuth nanocrystals in  $Al_2O_3$  by pulsed laser deposition". Mat. Res. Soc. Symp. Proc. vol. **780**, Y1.2.1-6 (2003).
14. R. Balda, O. Sanz, J. Gonzalo, M. Jiménez de Castro, A. Perea, J. M. Fernández-Navarro, C. N. Afonso, J. Fernández, "Active  $Er^{3+}$  doped lead-niobium-germanate planar waveguides produced by pulsed laser deposition". SPIE Proceedings, Conference on rare-earth doped materials and devices VII, vol. **4990**, 30-37 (2003).
15. J. Bonse, M. Mmunz, H. Sturm, "Scanning force microscopy investigations of the femtosecond laser ablation of InP in air". SPIE Proc. vol. **5118**, 221-34 (2003).
16. A. Ankievich, J. M. Soto-Crespo, N. N. Akhmediev, "Translational Invariance and Stability Properties of Solitons in Dissipative Multiple Waveguide Structures". ACOFT-28, Melbourne. Proceedings, pp 381-383. **ISBN: 085825739 4**.
17. N. N. Akhmediev, J. M. Soto-Crespo, "Composite soliton generation in systems with two peak spectral filtering". CLEO/Pacific Rim 2003. Proceedings **Vol I**, pp. 129. **ISBN: 0-7803-7766-4/03**.

18. N. N. Akhmediev, J. M. Soto-Crespo, Ph. Grelu, F. Belhache, "Generation of interacting pulse pairs in passively mode locked fiber lasers". CLEO/Pacific Rim 2003. Proceedings **Vol. I**, pp. 258. **ISBN: 0-7803-7766-4/03.**
19. J. M. Soto-Crespo, N. N. Akhmediev, Ph. Grelu, F. Belhache, "Formación de pares de pulsos en láseres de fibra". Actas de la Reunión Nacional de Óptica, pp. 581-583. **ISBN: 84-8102-348-348-5.**

## Libros/Books

1. J. M<sup>a</sup>. Fernández Navarro, "El Vidrio. Constitución. Fabricación. Propiedades". 684 págs. 394 figs. 83 tablas, 1541 refer. Edit. CSIC. Madrid, (2003). **ISBN: 84-00-08158-7.**

## Capítulos de Libro/Book Chapters

1. M. Forero-Vargas, R. Redondo, G. Cristóbal, "Diatom screening and classification by shape analysis", in N. García, Jose M. Martínez and Luis Salgado (editors), Springer, Lecture Notes in Computer Science Series (2003). **ISBN: 3-540-20081-9.**
2. S. Marcos, "Aberrations and optical quality of the human eye: what the clinician needs to know". In The aberrometers Theory, Clinical and surgical applications, F. Casmi and R. Bancato, Eds., Fabian-Editor. **ISBN: 88-87333-81 5.**
3. R. Navarro, E. García de la Navarra, "Ergonomía de la visión: Iluminación y visión", en el Libro Blanco de la Visión en España, Visión y Vida, 138-143 (2003). **ISBN: 84-931753-9-0.**
4. Fco. J. Gordillo Vázquez, J. M. Albella, "Descargas eléctricas en gases: Plasmas, en Láminas delgadas y recubrimientos. Preparación, propiedades y aplicaciones". J. M. Albella (editor), CSIC (2003). **ISBN: 84-00-08116-8.**
5. C. N. Afonso, J. Gonzalo, "Depósito por láser pulsado", en "Láminas delgadas y recubrimientos. Preparación, propiedades y aplicaciones". J. M. Albella (editor), CSIC (2003). **ISBN: 84-00-08116-8.**
6. Fco. J. Gordillo Vázquez, O. Sánchez Garrido, "Técnicas de CVD asistidas por plasma y láser", en "Láminas delgadas y recubrimientos. Preparación, propiedades y aplicaciones". J. M. Albella (editor), CSIC (2003). **ISBN: 84-00-08116-8.**

7. F. Agulló-Rueda, R. Serna, "Métodos ópticos", en "Láminas delgadas y recubrimientos. Preparación, propiedades y aplicaciones". J. M. Albella (editor), CSIC (2003). **ISBN: 84-00-08116-8.**
8. R. Serna, F. Agulló-Rueda, "Propiedades ópticas de capas delgadas. Aplicaciones", en "Láminas delgadas y recubrimientos. Preparación, propiedades y aplicaciones". J. M. Albella (editor), CSIC (2003). **ISBN: 84-00-08116-8.**
9. C. N. Afonso, J. Solís, "Aplicaciones de las láminas delgadas. En óptica integrada", en "Láminas delgadas y recubrimientos. Preparación, propiedades y aplicaciones". J. M. Albella (editor), CSIC (2003). **ISBN: 84-00-08116-8.**
10. G. E. Town, N. N. Akhmediev, J. M. Soto Crespo, "Optical soliton lasers", Optical Solitons. Theoretical and Experimental Challenges, Editado por K. Porsezian y V. C. Kuriakose, pp. 265-297. (Springer-Verlag, Berlin 2003). **ISBN: 3-540-00155-7**



**TESIS DOCTORALES Y DE LICENCIATURA**

***DOCTORAL AND MASTER THESIS***





**TESIS DOCTORALES**  
**DOCTORAL THESES**

*“Neural Architectures for unifying brightness perception and image processing”.*

**Doctorando/PhD Student:** Matthias Keil.

**Director/Supervisor:** Gabriel Cristóbal Pérez.

**Universidad/University:** Universidad de Ulm (Alemania).

**Calificación:** Sobresaliente cum Laude por unanimidad.

## **PREMIOS Y DISTINCIONES**

D. Carlos Dorronsoro Díaz

**Premio Jóvenes Investigadores. Sociedad Española de Óptica.**

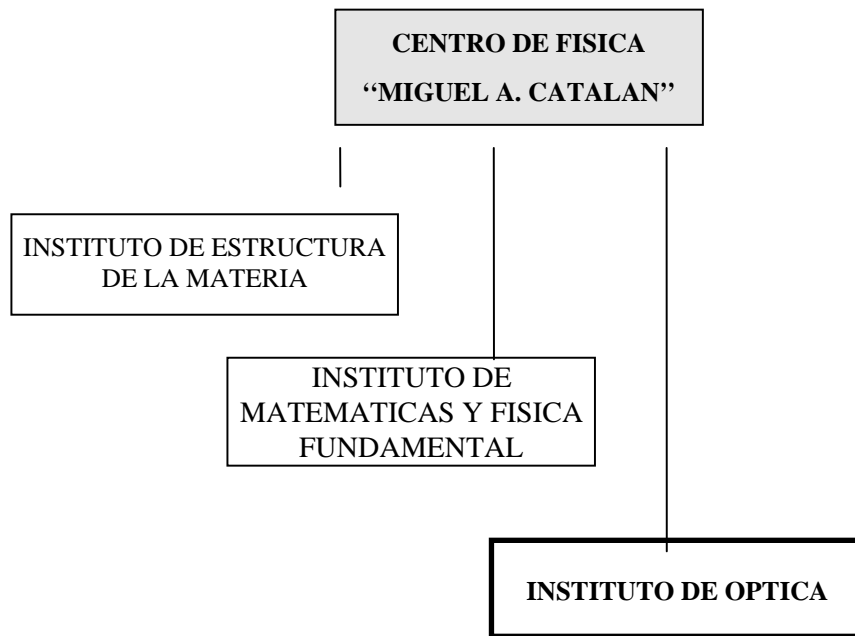
**APÉNDICE 1**

**ESTRUCTURA**

**DEL**

**CENTRO DE FÍSICA “MIGUEL A. CATALÁN”**





El Centro de Física “Miguel A. Catalán” se creó en 1994 y está formado por los Institutos de Estructura de la Materia, de Matemáticas y Física Fundamental y de Óptica, siendo su función la de coordinar y gestionar las actividades comunes a los tres Institutos que lo componen así como dar el soporte técnico adecuado a través de las Unidades de Servicio que en él han quedado integradas. Por todo ello, el Centro de Física “Miguel A. Catalán” representa un Valor Añadido importante de recursos a disposición de los Institutos que lo integran.

*The Centro de Física “Miguel A. Catalán” was created in 1994 and is formed by the Institutos de Estructura de la Materia, Matemáticas y Física Fundamental and Óptica. The Center is aimed to coordinate the activities common to the three Institutes providing both managing and technical support through Service Units that have been integrated in its functional structure. This makes the Centro de Física “Miguel A. Catalán” to be an important added value to the resources available to the individual Institutes forming the Center.*

**ESTRUCTURA  
DEL  
CENTRO DE FÍSICA “MIGUEL A. CATALÁN”**

**ORGANIZATION OF THE  
CENTER OF PHYSICS “MIGUEL A. CATALAN”**

<b>Director/Director</b>	D. Francisco José Baltá Calleja Director del Inst <sup>o</sup> de Estructura de la Materia (hasta 13/7/03). D. José Vicente García Ramos Director del Inst <sup>o</sup> . de Estructura de la Materia (desde 14/7/03).
<b>Vicedirector/ Assistant Director</b>	D. Alfredo Tiemblo Ramos Director del Inst <sup>o</sup> . de Matemáticas y Física Fundamental.
<b>Gerente en funciones/ Manager</b>	D <sup>a</sup> Pilar Criado Escribano Gerente del Inst <sup>o</sup> . de Estructura de la Materia.

**JUNTA DE CENTRO**

<b>Presidente/President</b>	D. Francisco José Baltá Calleja Director del Centro (hasta 13/7/03). D. José Vicente García Ramos Director del Centro (desde 14/7/03).
<b>Secretario/Secretary</b>	D <sup>a</sup> Pilar Criado Escribano Gerente en Funciones del Centro.

<b>Vocales/Members</b>	D. José Granados Valenzuela Representante Personal del Centro de Física (hasta 4/12/03). D <sup>a</sup> . M <sup>a</sup> Jesús Puado Villalba Representante Personal del Centro de Física (desde 5/12/03) D. Rafael Navarro Belsué Director del Inst <sup>o</sup> . de Óptica (hasta 7/3/03). D. Fco. Javier Solís Céspedes Director del Inst <sup>o</sup> . de Óptica (desde 8/12/03). D. Alfredo Tiemblo Ramos Director del Inst <sup>o</sup> . de Matemáticas y Física Fundamental
------------------------	---

## UNIDADES DE SERVICIO

### SERVICES

#### **DIRECCION/DIRECTION**

Dr. D. Francisco José Baltá Calleja	Director (hasta 13/7/03)
Dr. D. José Vicente García Ramos	Director (desde 14/7/03)
Dr. D. Alfredo Tiemblo Ramos	Vicedirector

#### **GERENCIA INTEGRADA/INTEGRATED MANAGEMENT**

Dña Pilar Criado Escribano	Gerente en Funciones del Centro. Gerente del Instº de Estructura de la Materia.
D. Adelino Benito Perales	Gerente-Pagador del Instº de Óptica (hasta 14/4/03).
D. Eloy Belda San Mateo	Gerente Pagador del Instº de Óptica (desde 15/4/03).
Dña. Mª Jesús Vallejo Benito	Gerente-Pagador del Instº de Matemáticas y Física Fundamental.

- **Personal Administrativo del Instituto de Estructura de la Materia que da apoyo a la Gerencia integrada.**

#### ***Staff Member of the Instituto Estructura de la Materia who also assist for the integrated Management.***

Corchete Corchete, Purificación (Auxiliar Técnico del CIEMAT)  
García Arribas, Ana Mª (Ayudante de Investigación)  
Lombán Botello, Mª Isabel (Auxiliar Administrativo)  
Nieto Serrano, Concha (Pagadora)  
Rey Borrajo, Avelina (Administrativo)

#### **BIBLIOTECA/LIBRARY**

Arangüena Pernas, Mª del Pilar (Ayudante Dipl. de Investigación)  
Martínez Alvarez, Margarita (Administrativo)  
Martínez Martínez, Mª Jesús (Facultativo de Biblioteca en C.de S. desde 1/10/03).  
Pozo Molina, Cristóbal (Administrativo)

**GABINETE INFORMÁTICO/INFORMATICS**

Jiménez Martín, Marta (Tit. Medio, Contrato Laboral Interino)

**TALLER MECÁNICO/MECHANICAL WORKSHOP**

Morales Guillén, Benito (Ayudante Diplomado de Investigación)

Prieto Zardón, José M<sup>a</sup> (Téc. Subalt. 2, a extinguir)

**TALLER ÓPTICO/OPTICAL WORKSHOP**

Lasvignes Pacheco, José (Especialista de Oficio de 2<sup>a</sup>)

**PROYECTOS Y DELINEACIÓN/PROJECTS AND DESIGN**

Frutos Gómez, Andrés de (Tít. Téc. Especializado)

Granados Valenzuela, José (Ayudante de Investigación)

**PUBLICACIONES Y REPROGRAFIA/PUBLICATIONS AND PRINTING**

Gil Risco, Julián (Oficial 2<sup>a</sup> de Oficio (Reprografía S-113 bis))

**ALMACEN/STORE**

Montero García, Antonio (Ayudante de Investigación hasta 11/2/03)

Puado Villalba, M<sup>a</sup> Jesús (Ayudante de Investigación en C. de S. Desde 1/3/03).

**MANTENIMIENTO/MAINTENANCE**

Elvira Muñoz, Emilio (Oficial de Mantenimiento y Oficios, hasta 25/5/03)

Martínez de la Rocha, Ana Luisa (Tit. M. Téc. Mto. y Of., Contrato "Prog.I3P").

Rodríguez Martín, José (Of. Mto.y Of. Contrato CAM 23/6/03 a 22/11/03).

**CENTRALITA/TELEPHONE ASSISTANCE**

García-Alcañiz Fernández, Encarnación (Telefonista)

Sanchez-Beato Dorado, M<sup>a</sup> Paz (Telefonista)

López Yubero, M<sup>a</sup> Isabel (Aux. de Serv. Contrato de sustitución, de 24/7 a 14/8/03).



**CONSERJERIA/WARDENSHIP**

Alvarez Martín, Bartolomé (Ordenanz, hasta 31/10/03).

Balbás Utrilla, Eduardo (Ordenanza).

Ibañez Salmerón, Félix (Subalterno)

Moreno Zambrano, Soledad (Ordenanza)

Piñán Álvarez, Tomás (Ordenanza, Contrato de sustitución de 11/2/ a 31/10/03).

**RESUMEN NUMÉRICO DEL PERSONAL ADSCRITO  
AL CENTRO DE FÍSICA "MIGUEL A. CATALÁN"  
SEGÚN SU SITUACIÓN PROFESIONAL**

***NUMERICAL SUMMARY OF THE STAFF OF CENTRO DE FISICA  
"MIGUEL A. CATALAN"***

PERSONAL FUNCIONARIO	21
PERSONAL LABORAL	9
PERSONAL CONTRATADO	3
<b>TOTAL PERSONAL</b>	<b>33</b>

**PRESUPUESTO  
DEL CENTRO DE FÍSICA “MIGUEL A. CATALÁN” 2003**

***BUDGET OF CENTRO DE FISICA “MIGUEL A. CATALAN” 2003***

<b>PRESUPUESTO ORDINARIO</b>	345.007,40
<b>OPERACIONES DE CAPITAL</b>	155.951,89
<b>OPERACIONES COMERCIALES</b> Apoyo a la infraestructura	411.730,46
<b>PRESUPUESTO TOTAL AÑO 2003</b>	<b>912.689,75</b>



## **APÉNDICE 2**

**RESUMEN DE LA ACTIVIDAD INVESTIGADORA**

**DEL**

**INSTITUTO DE ÓPTICA**

**DURANTE EL CUATRIENIO**

**2000-2003**



En este anexo se presenta un sumario de la evolución de la actividad desarrollada por el Instituto de Óptica durante los últimos cuatro años, en forma de tablas y figuras para facilitar un rápido examen visual.

*This annex presents a summary of the research activity developed by the Instituto de Optica in the last four years in the form of tables and figures to provide a fast overview of the level and evolution of the research activities.*

**Tabla 1**  
Personal/Staff.

	2000	2001	2002	2003
Científico en plantilla <i>Faculty members</i>	13	15	17	16
Becarios Predoctorales <i>Predoctoral fellows</i>	12	14	19	20
Becarios Post-doctorales <i>Postdoctoral fellows</i>	6	4	4	1
Estancias Sabáticas	*	*	*	4
Tesinandos <i>Master thesis</i>	5	3	4	4
Científicos contratados <i>Contracted scientists</i>	3	1	1	2
Doctores Vinculados <i>Associated doctors</i>	2	2	2	2
Científicos Visitantes** <i>Visiting scientists</i>	0	3	5	1
Titulados Superiores <i>Graduated technicians</i>	1	1	0	0
Tit. Técnico Especializ. <i>Technicians</i>	1	3	5	4
Téc. Aux. de Informática	-	-	-	1
Apoyo Investigación <i>Research assistants</i>	2	2	2	2
Personal de administración <i>Administration</i>	3	3	3	3

\*personal que hasta el 2002 figura como postdoctoral.

\*\*estancias de más de dos semanas.

**Tabla 2**

Ingresos en el último cuatrienio ordenados según sus fuentes de financiación/ *Budget in the last four years according the financial sources:* CSIC (Consejo Superior de Investigaciones Científicas), CFMAC (Centro de Física "Miguel A. Catalán"), CICYT/DGICYT (Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología/Dirección General de Investigación Científica y Técnica), CAM (Comunidad Autónoma de Madrid), UE (Unión Europea), CI (Convenios Internacionales de Cooperación Científica) y E (Empresas).

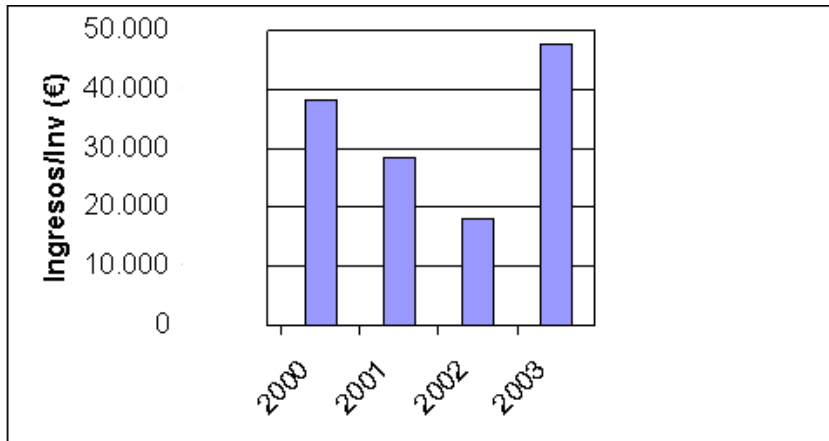
	2000 (pts)	2001 (pts)	2002 (€)	2003 (€)
CSIC	15.205.000	8.048.503	94.658,41	490.129,39
CICYT/DGICYT	17.841.060	7.786.360	240.406,79	*
CAM	5.054.775	19.39.2762	7.835,37	40.450,00
U.E.	36.035.323	33.944.864	212.783,32	139.348,62
COOPERACIÓN INTERNACIONAL	4.889.600	*	6.693,90	*
EMPRESAS	3.367.219	2.384.207	30.609,99	81.944,91
<b>Total</b>	<b>82.392.977</b>	<b>70.956.696</b>	<b>592.987,78</b>	<b>760.872,92</b>
<i>Total/invest.</i>	<i>6.337.921</i>	<i>4.730.446</i>	<i>39.532,52</i>	<i>47.554,56</i>

\* Incluido en CSIC



**Figura 1**

Ingresos por investigador en el último cuatrienio.  
*Incomes by the number of senior researchers in the last four years.*

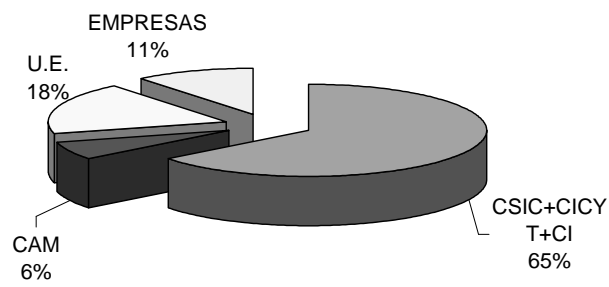


**Figura 2**

Distribución porcentual de los ingresos en 2003 de acuerdo con las fuentes de financiación.

*% distribution of the 2003 budget.*

**Distribución de ingresos 2003**



FACTOR DE IMPACTO	VIDA MEDIA	REVISTAS	PUBLICACIONES 2002	PUBLICACIONES 2003
30.442	6.9	NATURE	1	
7.323	6.1	PHYS.REV.LETT.	1	
4.643	5.5	BIOPHYS.JOURNAL	1	
4.563	5.1	J. PATHOLOGY		1
4.207	5.1	APPL. PHYS. LETT.	2	1
3.511	5.7	OPT. LETT.	3	1
3.327	7.0	PHYS. REV. B	2	
2.986	8.3	PHYS. REV. A	1	
2.397	4.2	PHYS. REV. E	1	
2.307	4.1	J. REFRACT. SURG	2	1
2.331	2.9	OPTICS EXPRESS		1
2.281	7.8	J. APPL. PHYS.	2	4
2.231	4.5	APPL. PHYS. A	1	4
2.184	4.5	J.CAT.REFR.SURG.	1	
1.956	8.8	VISION RESEARCH		1
1.835	7.2	J. OPT. SOC. AM. B	3	1
1.802	7.3	APPL. SPECTROSC	1	
1.775	5.1	J.PHYS.CONDEN.M.		1
1.733	6.5	NETW.COMP.NEUR.		2
1.717	5.8	J. MOD. OPT.	1	2
1.688	8.0	J. OPT. SOC. AM. A	1	3
1.515	9.0	APPL. OPT.		1
1.483	7.9	PHYSICS LETT. A		2
1.437	7.1	REV. SCI. INSTR.	1	1
1.426	3.7	NANOTECHNOLOGY	1	1
1.369	5.5	PHYSICA A	1	
1.366	6.5	J.PHYS.D.APPL.PHYS.	1	
1.295	4.6	APPL. SURF. SC.	2	
1.267	4.7	SURF.COAT. TECHN.	1	
1.160	5.8	OPT. VIS. SCIENCE		5
1.158	6.1	NUCL.INSTR.METH. B	2	
1.085	3.9	MAT. SCI. ENG.		1
0.899	7.2	OPT. ENG.	1	1
0.897	4.9	J.SOL-GAL SCI.TECH		1
0.879	3.8	OPT. MAT.		1
0.761	5.1	J. FLUORESCENCE	1	
0.658	4.2	J.MAT.SCI.MAT.ELEC.		1
0.601	3.2	ACTA PHYS.POLON.	1	
0.487	6.7	LASER PART. BEAMS	1	
0.170	3.6	GLASS SCI.TECHNOL.	1	

**Tabla 3**

Resumen de la producción científica durante el último cuatrienio/Summary of the results achieved during the last four years.

	2000	2001	2002	2003
Publicaciones en Revistas del SCI <i>Articles in SCI journals</i>	30	30	38	38
Publicaciones en Proceedings <i>In proceedings</i>	13	12	6	19
Libros <i>Books</i>	-	-	-	1
Capítulos de libro <i>Book chapters</i>	-	-	-	10
Comunicaciones Congresos Internacionales <i>Contributions International meetings</i>	49	48	41	66
Comunicaciones Congresos Nacionales <i>Contributions National meetings</i>	-	-	-	16
Tesis doctorales <i>PhD Thesis</i>	2	1	3	1
Proyectos Fin de Carrera <i>Master thesis</i>	2	1	1	3
Proyectos Nacionales <i>National projects</i>	7	5	9	11
Proyectos UE <i>European Union Projects</i>	7	7	4	4
Cooperación Internacional <i>International Cooperation</i>	7	4	5	3
Contratos con la Industria <i>Industrial contracts</i>	3	4	4	4
Unidades Asociadas				3