

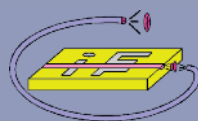
Santander

29 junio - 1 julio 2011



VII

Reunión Española de Optoelectrónica



INGENIERÍA
FOTÓNICA

PROGRAMA

Martes, 28 de Junio

18:00-20:00 Apertura Registro OPTOEL'11

Miércoles, 29 de Junio

Mañana

08:45-9:30 Entrega de documentación / Colocacion poster Sesión I (S1)
9:30-10:00 Sesión Inaugural
10:00-11:00 **Conferencia Invitada I** (Prof. Philip Russell)
11:00-11:30 Pausa / Café
11:30-12:30 **Conf. Invitada II** (Prof. Kazuo Hotate)
12:30-13:15 Poster I, Sesión 1 (S1) / Exhibición
13:15-15:00 Comida

Tarde

15:00-16:00 **Conferencia Invitada III** (Prof. David J. Richardson)
16:00-16:30 Pausa / Café
16:30-18:00 Poster I. / Exhibición. Continuación S1
18:00-18:30 Exhibición / Colocacion Poster Sesion II (S2)
20:00 Recepción bienvenida Palacio de La Magdalena

Jueves, 30 de Junio

Mañana

09:00-10:00 **Conferencia Invitada IV** (Prof. Eric Mazur)
10:00-12:00 Poster sesión II (S2) / Exhibición
11:00-11:30 Pausa / Café
12:00-13:00 **Conferencia Invitada V** (Prof. Xi-Cheng Zhang)
13:15-15:00 Comida

Tarde

15:00-15:35 Reunión Comité SEDOPTICA
15:35-16:00 Presentación I: Fotónica 21
16:00-16:30 Pausa / Café
16:30-17:10 **Presentación II:** Capital Riesgo en nuevas compañías de Base Tecnología, Javier Ulecia, Bullnet Capital
17:10-18:00 Exhibición / Colocación de Poster Sesión III (S3)
18:45-20:15 **Visita Santander desde el Mar**
21:00 Cóctel, Cena de Gala, entrega de Premios, actuación lúdica-cultural

Viernes, 01 de Julio

Mañana

09:00-10:00 **Conferencia Invitada VI** (Prof. Jorge Ojeda)
10:00-12:00 Poster sesión III (S3)
11:00-11:30 Pausa / Café
12:00-13:00 **Conferencia Invitada VII** (Prof. Xingde Li)
13:00-13:15 **Sesión de Clausura**
13:15 Comida de despedida

PRÓLOGO

Bienvenidos a Santander y a la VII Reunión Española de Optoelectrónica (OPTOEL '11) que se celebra en el hotel Santemar del 29 de junio al 1 de julio de 2011.

La Fotónica es considerada por la Unión Europea como una de las cinco tecnologías claves (KET) para el desarrollo científico-técnico y económico de Europa en el siglo XXI. Contribuirá a dar respuesta a grandes retos tecnológicos actuales tales como el desarrollo de redes ópticas de alta velocidad para la Internet del futuro, sistemas de almacenamiento de información de alta capacidad, componentes y subsistemas energéticamente eficientes para la iluminación, sistemas de visualización avanzados nuevas técnicas de análisis, diagnóstico y terapia en aplicaciones biosanitarias, sensores y redes de sensores de alta sensibilidad, grandes rangos dinámicos y altas resoluciones, mejores y más eficientes, sistemas de caracterización, entre otros.

Optoel nació como foro propicio para comunicar, discutir e intercambiar los últimos avances científicos y técnicos en el campo de la Fotónica. Así, con la intención de congrega a los investigadores e industriales que desarrollan su labor en el campo de la optoelectrónica y las comunicaciones ópticas en nuestro país, en 1999 se celebró en Teruel la primera edición de OPTOEL auspiciado por el Comité de Optoelectrónica de la Sociedad Española de Óptica (SEDÓPTICA). Con un constante crecimiento tanto en participación como en visibilidad internacional, el congreso se ha celebrado cada dos años en regiones de influencia en el sector. Tras la primera edición celebrada en Aragón y las subsiguientes de Barcelona, Madrid, Elche, Bilbao y Málaga, llega a Santander OPTOEL 2011 con la intención de: facilitar un foro adecuado para debatir y discutir sobre los avances realizados y las nuevas tendencias; fomentar la colaboración y cohesión de los distintos agentes; aportar visibilidad internacional a la industria y grupos de investigación nacionales y, lo último pero no lo menos importante, incentivar la participación e interacción de los investigadores más jóvenes.

Para que ello sea posible se ha organizado el evento en un lugar adecuado y se ha diseñado un programa que combina periodos científico-técnicos y lúdicos que posibiliten e incentiven la consecución eficiente y lo más eficaz posible los objetivos del evento. Tras las Conferencias-Tutoriales Invitadas, todos los trabajos aceptados se presentarán y discutirán en formato “póster” situados en el entorno de una exhibición de empresas con actividad relacionada con cualquiera de las áreas de la fotónica. Al finalizar el primer día se contará con un recepción de bienvenida en el Palacio de la Magdalena. Al final de la tarde del segundo día se podrá visionar Santander desde el mar a lo que seguirá un coctel, la cena de gala, la entrega de premios y una actuación musical. Para finalizar la reunión se ha programado una tercera comida de despedida.

Mención especial merecen las siete Conferencias-Tutoriales Invitadas que desarrollarán prestigiosos investigadores de reputadas instituciones académicas y de investigación del mundo a los que se agradece, encarecidamente, su colaboración en Optoel 2011. Gracias, Philip, Kazuo, David, Eric, Xi, Jorge y Xinde por vuestras generosidad compartiendo con nosotros vuestros conocimientos y por contribuir a motivar a nuestros jóvenes investigadores.

Se reconoce la excelente labor desempeñada por la secretaría de organización de OPTOEL 11 y especialmente por Marian Quintela, María Ruiz y, a José Valdiande por el diseño de la web. También se agradece a Daniel Díez el trabajo realizado en la edición de este manual. Asimismo, se reconoce el generoso esfuerzo de la comunidad fotónica, remitiendo comunicaciones desde 37 instituciones, de todos los miembros del Comité Científico, revisándolas, así como de los patrocinadores y de las empresas expositoras por el apoyo recibido que ha posibilitado que esta VII edición de OPTOEL sea una realidad.

José Miguel López Higuera

Presidente del Comité Organizador de OPTOEL 2011

COMITÉS

Responsable General: José Miguel López-Higuera (*Universidad de Cantabria*)

Comité Científico

Presidente: Pedro Corredera Guillén (*Instituto de Óptica “Daza de Valdés”, CSIC*)

Vicepresidente: Miguel Andrés (*Facultad de Física, Univ. Valencia*)

Secretario: Juan Diego Ania Castañón (*Instituto de Óptica “Daza de Valdés”, CSIC*)

Vocales:

Adolfo Cobo (*ETSI Industrial y Telecom., Univ. Cantabria*)

Alejandro Carballar (*ETSI, Univ. Sevilla*)

Alfonso Blesa (*EU Politécnica de Teruel, Univ. Zaragoza*)

Antonio Puerta (*ETSI Telecom., Univ. Málaga*)

Augusto Beléndez (*Escuela Politécnica Superior, Univ. Alicante*)

Carlos Domínguez (*Instituto de Microelectrónica de Barcelona, CSIC*)

Carlos Gómez-Reino (*Facultad de Física, Univ. Santiago de Compostela*)

Carmen Vázquez (*Escuela Politécnica Superior, Univ. Carlos III*)

Fernando Cussó (*Facultad de Ciencias, Univ. Autónoma de Madrid*)

Francisco Javier Fraile Peláez (*ETSI Telecom., Univ. Vigo*)

Ignacio Matías (*ETSI Industrial y Telecom., Univ. Pública de Navarra*)

Ignacio Moreno (*Univ. Miguel Hernández de Elche*)

Iñigo Molina (*ETSI Telecom., Univ. Málaga*)

Javier Martí (*Centro de Tecnología Nanofotónica, Univ. Polit. de Valencia*)

Jose Antonio Lázaro Villa (*U. Politecnica de Cataluña*)

José Antonio Martín Pereda (*ETSI Telecom., Univ. Politécnica de Madrid*)

Joseba Zubia (*ETSI de Bilbao, UPV/EHU*)

Salvador Sales (*ETSI Telecom., Univ. Politécnica de Valencia*)

José Gonzalo (*Instituto de óptica, CSIC*)

José Manuel Sánchez (*Escuela Politécnica Superior, Univ. Carlos III*)

José Miguel Álvarez (*Facultad de Ciencias, Univ. Zaragoza*)

José M. Otón (*ETSI Telecom., Univ. Politécnica de Madrid*)

José Luis Santos (*INESC, Oporto*)

Juan Antonio Vallés (*Facultad de Ciencias, Univ. Zaragoza*)

Juan Ignacio Garcés Gregorio (*Centro Politécnico Superior. Univ. de Zaragoza*)

Lluís Torner (*ICFO, Univ. Politécnica de Catalunya*)

Manuel J. B. Marqués (*Univ. do Porto, Portugal*)

Manuel López-Amo (*ETSI Industrial y Tel., Univ. Pública de Navarra*)

Pedro Andrés (*Facultad de Física, Univ. Valencia*)

Josep Prat (*ETSIT, Univ. Politécnica de Catalunya*)

Luis Pesquera (*IFCA, Univ. De Cantabria-CSIC*)

Fernando Moreno (*Facultad de Ciencias, Univ. de Cantabria*)

Miguel Angel Rebolledo (*Facultad de Ciencias, Univ. Zaragoza*)

Miguel González (*Universidad de Alcalá*)

Rafael Godoy Rubio (*ETSI Telecom., Univ. Málaga*)

Olga M. Conde (*ETSI Industrial y Telecom., Univ. Cantabria*)

Rafael Pérez (*Univ. Las Palmas de Gran Canaria*)

Sergio Ruiz (*Univ. Politécnica de Catalunya*)

Valerio Pruneri (*ICFO, Barcelona*)

Wsewolod Warzanskyj (*Telefónica I+D, Madrid*)

Xabier Quintana (*ETSI Telecom., Univ. Politécnica de Madrid*)

Ignacio Esquivias Moscardó (*ETSI Telecom., Univ. Politécnica de Madrid*)

Enrique Calleja (*ISOM, UPM*)

Comité Organizador

Vocales: María Ángeles Quintela (*Secretaria. Univ. Cantabria*)
Mauro Lomer Barboza (*Universidad de Cantabria*)
Francisco J. Madruga Saavedra (*Universidad de Cantabria*)
Antonio Quintela Incera (*Universidad de Cantabria*)
Jesús Mirapeix Serrano (*Universidad de Cantabria*)
José J. Valdiande (*Universidad de Cantabria*)
Pedro Anuarbe (*Universidad de Cantabria*)
Carlos Galíndez Jamióy (*Universidad de Cantabria*)
Francisco Anabitarte (*Universidad de Cantabria*)
Ángel Ullán (*Universidad de Cantabria*)
Luis Rodríguez Cobo (*Universidad de Cantabria*)
Rafael Hidalgo-Gato García (*Universidad de Cantabria*)
Manuel Toca García (*Universidad de Cantabria*)
Patricia Mingo Ortega (*Universidad de Cantabria*)
José Ramón Andrés Álvarez (*Universidad de Cantabria*)
María Ruiz (*Universidad de Cantabria*)

FORMATO

Presentaciones orales: Sólo las invitadas.

Posters

Todos los aceptados.

Las 134 comunicaciones se presentaran en 3 sesiones de Posters

Sesión I

53 Comunicaciones:

Fibra, comunicaciones y sensores.

Incluyen las comunicaciones de las temáticas preferentes 3, 6 y 7

Sesión II

42 Comunicaciones:

Óptica no lineal, Microoptica y Emisores

Incluyen las temáticas preferentes 1, 4 y 5

Sesión III

39 Comunicaciones:

Biofotónica, Dispositivos, Procesado Láser y Nuevas Teorías

Incluyen las temáticas preferentes 2, 8, 9 y 10

INVITED TALKS

- I. ***Keeping a tight focus on matter***
Prof. **Philip Russel**, *Max-Planck Institute, Alemania.*
- II. ***Distributed Fiber Sensing Technology: Currents and Challenges***
Prof. **Kazuo Hotate**, *The University of Tokyo, Japón.*
- III. ***Emerging Fibre Technology for Next Generation Telecommunication Networks***
Prof. **David J. Richardson**, *University of Southampton, UK*
- IV. ***Nonlinear optics at the nanoscale***
Prof. **Eric Mazur**, *Harvard University, USA.*
- V. ***Terahertz wave air photonics***
Prof. **Xi-Cheng Zhang**, *Rensselaer Polytechnic Institute, USA*
- VI. ***Phase-Space tools for designing novel imaging devices***
Prof. **Jorge Ojeda-Castañeda**, *University of Guanajuato, Mexico*
- VII. ***Translational Fiber-optic Endomicroscopy Technologies***
Prof. **Xingde Li**, *Johns Hopkins University, USA.*

PROGRAMA

Miércoles, 29 de junio

Entrega de documentación / Colocación posters sesión I (S1): 8:45h – 9:30h

Sesión inaugural: 9:30h – 10:00h

Conferencia Invitada I. 10:00h – 11:00h

Prof. **Philip Russel**, *Max-Planck Institute, Alemania*

Keeping a tight focus on matter

Photonic crystal fibre (PCF) allows remarkable control of the propagation of guided light in structures with both hollow and solid glass cores. It has introduced a new theme to photonics – the guidance of light, in a low-loss single mode, in a microscopic hollow channel. This represents one of the most exciting opportunities in recent years, for it allows one to extend the depth of focus of a lens to km lengths – in empty space. This result, combined with the ability to control the group velocity dispersion over a wide range, has led to the highly efficient generation of tunable ultra-short deep-UV pulses in Ar gas and low threshold stimulated Raman scattering in hydrogen. It also has wide-reaching consequences for photochemistry and the laser guidance and propulsion of small particles. Solid-core PCFs have permitted efficient generation of broadband supercontinuum light and a whole range of devices based on nonlinear optoacoustics. These are just a some examples of the many areas where PCFs have enlarged the “sphere of the possible” in fiber optics.

Pausa / Café 11:00h-11:30h

Conferencia Invitada II. 11:30h-12:30h

Prof. Kazuo Hotate, *The University of Tokyo, Japón*

Distributed Fiber Sensing Technology: Currents and Challenges

In this talk, distributed fiber sensing technologies are explained, showing principles and applications. Time domain technologies have been developed, at first, as ways to analyze the distributed information along the fiber. For example, in distributed strain measurement through the nature of Brillouin scattering, basic systems showed limitation in spatial resolution of about 1m. However, novel phenomena and new systems have recently been proposed, and the resolution has been much improved. Optical correlation domain techniques, in which interference of continuous lightwaves is manipulated to obtain the distributed information, have already realized superior performances, such as 1.6 mm spatial resolution and 1 kHz sampling rate, in the fiber Brillouin distributed strain sensing. Applications, such as aircraft health monitoring, have also been demonstrated. Recently, "Brillouin dynamic grating" in a polarization maintaining fiber has been studied, and created various novel applications, including simultaneous distributed measurement of strain and temperature. With the correlation domain technique, other schemes, such as multiplexing systems for long-length FBG distributed sensors, have also been developed.

Sesión I

(S1) Fibra, Comunicaciones y Sensores

12:30h-13:15h / 16:30h-18:00h

S1-1. Amplificación de señales en fibras ópticas de polímero dopadas

Las fibras ópticas de polímero (FOP) se fabrican a bajas temperaturas, por lo que pueden doparse con colorantes orgánicos de grandes secciones eficaces, para obtener eficientes amplificadores ópticos y láseres. Además, el material típico del núcleo (PMMA) es un buen disolvente para los mejores dopantes orgánicos, lo cual permite aumentar la ganancia, tanto en FOP de salto de índice como de índice gradual. Este artículo analiza las peculiaridades de amplificación para ambos tipos de perfil de índice de refracción, a partir de resultados computacionales y datos experimentales. En concreto, se investiga la influencia de las distribuciones del dopante y de la densidad de luz, la apertura numérica y la energía óptima de los pulsos de bombeo para diferentes fibras. Analizamos las características espectrales y temporales de la potencia a la salida de la fibra, así como la eficiencia de pendiente por encima del umbral en láseres y amplificadores de FOP.

I. Ayesta, J. Arrue, F. Jiménez, M. A. Illarramendi, G. Durana, A. Berganza, J. Zubia

S1-2. Análisis del tamaño y localización de los centros dispersores de luz en fibras ópticas de plástico

El objetivo del presente artículo es obtener información acerca del tamaño y localización de los centros dispersores más influyentes que dan lugar a la dispersión de luz en fibras ópticas de plástico. Para tal propósito, se han llevado a cabo varias medidas empleando la técnica de iluminación lateral y dichas medidas experimentales se han complementado con simulaciones adicionales por ordenador.

Gotzon Aldabaldetrekú, Iñaki Bikandi, María Asunción Illarramendi, Gaizka Durana, Amaia Berganza, Joseba Zubia

S1-3. Characterization of tapered polymer optical fibers under side illumination for fluorescence sensing applications

Fabrication and characterization of multi-tapered polymer fibers has been carried out in order to get an operative multiple fluorescence-based optical fiber sensor. Two different taper geometries, biconical and adiabatic, have been tested prior to its implementation in a multiple sensor arrangement. Light gathering capability from a side-pumped configuration has been studied for both devices and the dependence of this value with the incidence angle for the biconical case has been established. Furthermore, a different approach to introduce fluorescent dyes inside the tapers is demonstrated so that a local fluorescence transducer can be implemented in each tapered region of the fiber

Concepción Pulido, Óscar Esteban

S1-4. Desarrollo de un láser de fibra dopada con erbio con emisión multilínea y su aplicación para la implementación de un filtro fotónico de microondas.

En este trabajo presentamos un láser de fibra óptica dopada con erbio con emisión multilínea. La emisión multilínea se obtiene mediante una cavidad pasiva Fabry-Perot que actúa como uno de los reflectores de la cavidad del láser, pudiendo modificarse la separación entre líneas láser. Utilizamos este láser como fuente de luz para implementar un filtro fotónico de microondas basado en líneas de retardo lineales. La función de transferencia del filtro es sintonizable y muestra bandas pasantes de anchura inferior a 1 GHz, y lóbulos secundarios con un nivel de intensidad de -20 dB
J. Abreu-Afonso, A. Díez, J. L. Cruz, M. V. Andrés

S1-5. Dual-Core Photonic Crystal Fibers for Tunable Polarization Mode Dispersion Compensation

A novel type of dual concentric core photonic crystal fiber (PCF) is proposed and theoretically analyzed, aiming at the design of tunable dispersive fiber elements for polarization mode-dispersion (PMD) compensation. The adjustment of the fiber's geometrical birefringence through the proper selection of structural parameters leads to high values of differential group-delay (DGD). Moreover, the value of DGD can be dynamically tuned by infiltrating the outer core capillaries of the PCF with an optical liquid, which allows for the thermal control of its refractive index. Such fibers are envisaged as tunable dispersive fiber elements for PMD compensation or emulation modules
Dimitrios Zografopoulos, Carmen Vázquez

S1-6. Emisión en fibras de plástico dopadas utilizando la técnica de excitación transversal

En este trabajo se ha caracterizado la emisión en fibras ópticas de plástico dopadas con polifluorenos, en condiciones de excitación transversal. Hemos estudiado la variación de la emisión en función del ángulo de incidencia del haz de excitación, de su posición sobre la fibra y de la distancia de propagación en el interior de la fibra. El estudio ha permitido caracterizar tanto las pérdidas de propagación de la emisión como la evolución de la distribución del campo lejano con la distancia y las condiciones de excitación

Iñaki Bikandi Irazabal;Gotzon Aldabaldetretu, M^a Asunción Illarramendi, Joseba Zubia, Jon Arrue, Felipe Jiménez, Igor Ayesta

S1-7. Estabilización de un láser de diodo en absorciones saturadas de Rb como patrón de frecuencia

Se presenta la estabilización de un diodo láser en la absorción saturada del Rb atómico en la región espectral de 780 nm (transición $5^2S_2 \rightarrow 5^2P_{1,2,3}$ del ^{85}Rb). El láser estabilizado se pretende usar como patrón de calibración de medidores de longitud de onda en estas frecuencias y como láser de referencia para la comparación de relojes ópticos y de peines de frecuencia. La estabilidad conseguida es mejor de 50 MHz, límite de resolución del interferómetro de referencia disponible en el CSIC, y mediante cálculos sobre los espectros de absorción saturada obtenidos se estima que se puede llegar a estabilidades de alrededor de 20MHz.

Juan Galindo Santos, Ana Carrasco-Sanz, Sonia Martín-López, Pedro Corredera

S1-8. Fibras de cristal fotónico: Control de la dispersión para la optimización de los efectos no lineales

Las fibras de cristal fotónico (FCF) permiten explotar de una forma particularmente eficiente la propagación no lineal. La característica más relevante de las FCF, para la explotación de los efectos no lineales, es la posibilidad de ajustar la dispersión cromática con un grado de libertad impensable en el caso de emplear fibras ópticas convencionales. La fabricación de FCF con un área modal llamativamente pequeña constituye una ventaja suplementaria. En este trabajo presentamos algunas de las técnicas que venimos desarrollando para conseguir un control preciso de la dispersión y su explotación en la generación de supercontinuo y pares de fotones.

Miguel V. Andrés, Antonio Díez, José Luis Cruz, Enrique Silvestre, Jaime Cascante-Vindas y Javier Abreu-Afonso

SI-9. Interferometer based on subwavelength-diameter optical fiber and its sensing applications

We report on the fabrication and sensing applications of an interferometer based on subwavelength-diameter optical fiber. The fabrication of the device is similar to that of a fused coupler with the only difference that the fibers are tapered down to subwavelength diameters. To protect these delicate devices they are embedded in a low-index polymer. We have analyzed the sensing applications of the protected device, particularly to temperature and refractive index. The temperature and refractive index sensitivity of a 1 μm -diameter interferometer were found to be, respectively, -232 pm / $^{\circ}\text{C}$ and 234 nm/RIU (refractive index units). The corresponding temperature and refractive index resolutions are, respectively, 0.1 $^{\circ}\text{C}$ and 3×10^{-5} . The applications of the device for biosensing are discussed.

Guillermo Cardenas-Sevilla, Vittoria Finazzi, Johann Osmond, Joel Villatoro and Valerio Pruneri

SI-10. Láser de fibra óptica tipo “mode-lock” basado en modulación de amplitud inducida por ondas acústicas de flexión

Estudio experimental de un láser “mode-lock” (modos anclados) activo basado en un modulador acusto-óptico (MAO) de fibra óptica. El MAO se basa en el acoplo intermodal inducido por una onda acústica de flexión estacionaria en una fibra óptica, lo que permite conseguir un ancho de banda relativamente grande (1.5 nm), una profundidad de modulación significativa (72%), y bajas pérdidas de inserción (0.75 dB), trabajando en el rango de los MHz. La caracterización experimental del láser nos ha permitido optimizar su funcionamiento, alcanzando pulsos de 34 ps, 1.4 W de potencia pico, y 4.7 MHz de frecuencia de repetición.

Miguel Bello-Jiménez, Christian Cuadrado-Laborde, Antonio Díez, José L. Cruz y Miguel V. Andrés

SI-11. Propuesta y verificación experimental de un método de simulación para amplificadores y láseres de fibra de cristal fotónico dopada con Er3+

En este trabajo se presenta la propuesta de un método de simulación para amplificadores ópticos y láseres hechos con fibras de cristal fotónico dopadas con Er3+. Para verificarlo se realizan medidas en amplificadores y láseres hechos con dos FCF fabricadas por los autores. Se encuentra una buena concordancia entre las simulaciones y los valores experimentales.

J.A. Sánchez-Martín, J.M. Álvarez, M.A. Rebollo, M.V. Andrés, A. Díez

SI-12. Analysis of Broadband Transmission in Multimode Optical Fiber Links for the Next-Generation Access Services

Actual trends of increasing speed and coverage in the next-generation access services marketplace indicate further deployment of higher-capacity communications technologies well into the foreseeable future and silica-based multimode optical fibers are considered to be the target physical media to deliver this increasing demand, even within the customer's premises. In this paper a theoretical model of the multimode optical fiber frequency response, reported elsewhere, is analyzed by means of a set of simulations and experimentally verified with regards to some parameters affecting the frequency response. General trends of parameters expected from the theory are confirmed by the experimental measurements. Furthermore, the use of narrow-linewidth optical sources is experimentally demonstrated to enable broadband RF, microwave and mm-wave transmission in short- and middle-reach distances over silica-based multimode optical fibers, overcoming the typical capacity in such fiber links

David Sánchez Montero, Pedro Contreras Lallana, Carmen Vázquez

SI-13. Derivador óptico basado en polarización para la medida de la frecuencia instantánea de láseres de semiconductor conmutados en ganancia

Se presenta y discute una novedosa implementación de la técnica de “reconstrucción de fase a través de la diferenciación óptica ultra rápida” (PROUD). La nueva implementación se fundamenta en el uso de un interferómetro de polarización basado en fibra como derivador óptico temporal. La técnica propuesta se utiliza para la caracterización de los pulsos generados por un laser de semiconductor a 1540 nm conmutado en ganancia. El método permite obtener rápida y sencillamente la frecuencia instantánea a partir de dos medidas temporales de la intensidad. Gracias al uso del interferómetro

de polarización basado en fibra, nuestro método presenta un montaje y un procedimiento experimental simplificado con respecto a las implementaciones previas de la misma técnica

Antonio CONSOLI, Jose Manuel G. TIJERO, Ignacio ESQUIVIAS

S1-14. Design and multi-parametric optimization of FWM-based tunable all-optical wavelength converters for 40 Gbit/s ASK and DPSK signals

A fully numerical optimization method for the design of FWM-based frequency converters for WDM systems is presented, taking into account specific system constraints set by the designer. The method is illustrated with the design of separate transparent frequency converters for 40 Gbit/s ASK and DPSK signals using Truewave fiber

R.S. Bhamber, J.D. Ania-Castañón

S1-15. Estudio de nuevas técnicas de medida de OSNR in-band basadas en espectroscopía óptica de alta resolución

En este trabajo estudiamos el uso de la espectroscopía óptica de alta resolución (HROSA) para la medida de la relación señal a ruido óptica (OSNR) en redes ópticas de nueva generación. En primer lugar, se propone y evalúa la adaptación del estándar de medida de OSNR al uso del HROSA. Tras certificar las limitaciones de la medida directa con señales de gran ancho de banda, se estudian dos métodos basados en la polarización que posibilitan la medida en estas condiciones.

Isabel Roche, Pascual Sevillano, Asier Villafranca, Jesús Subías, Ignacio Garcés

S1-16. Generación de pulsos con chirp mediante filtrado fotónico incoherente

En este artículo, se propone un sistema para la generación de pulsos con chirp basado en la dispersión no lineal de una señal óptica incoherente y su procesamiento mediante un Interferómetro Mach-Zehnder y detección balanceada que permite eliminar su componente continua. La viabilidad de este esquema se ha analizado teóricamente obteniéndose dos regímenes de funcionamiento distintos donde el chirp del pulso generado tiene un comportamiento lineal y no lineal. El sistema presenta diferentes capacidades como el control del chirp, la frecuencia central y la envolvente del pulso generado a través de la dispersión de segundo orden, el interferómetro y la distribución espectral de potencia de la señal óptica, respectivamente. La flexibilidad de este generador de pulsos permite su adaptación a diferentes entornos de aplicación en contraste con las técnicas propuestas previamente más rígidas y orientadas a un campo determinado.

Mario Bolea, José Mora, Beatriz Ortega, José Capmany

S1-17. Interrogación remota (100km) de sensores de fibra óptica mediante un láser de fibra híbrido Brillouin-Raman

En este trabajo se propone y demuestra la viabilidad de una técnica de interrogación de redes de difracción de Bragg en fibras (FBGs) para la monitorización remota. Se basa en un láser híbrido de fibra que hace uso de las amplificaciones Raman-Brillouin. El láser está compuesto por 100 km de fibra monomodo estándar (SMF) formando una cavidad lineal y cuatro FBGs dispuestas en serie. Las FBGs se usan como sensores y simultáneamente seleccionan las longitudes de onda de la emisión láser. Un láser sintonizable en longitud de onda aporta la ganancia Brillouin a la cavidad, la cual se ajusta previamente por debajo del umbral de emisión láser mediante la ganancia Raman. La señal proveniente de los sensores se procesa en el dominio eléctrico, en vez de en el dominio óptico para evitar las limitaciones de relación señal a ruido producidas por la dispersión Rayleigh. Los resultados experimentales demuestran que la variación de la longitud de onda Bragg se puede medir con precisión y con una buena relación señal a ruido, cuando las FBG se usan como sensores de temperatura.

Montserrat Fernandez-Vallejo, Daniel Leandro, Alayn Loayssa, Manuel Lopez-Amo

S1-18. Multiwavelength and Switchable Erbium-Doped Fiber Lasers

In this work, an experimental stability comparison between two different switchable Erbium-doped fiber lasers (EDFL) is carried out. Both topologies use fiber Bragg grating reflectors in order to select the emission wavelengths and two 2x4 optical switches. By adjusting the switches combinations, the lasers can be switched among the sixteen different wavelength lasing configurations. An output power instability analysis with time for both topologies was performed. The experimental

results confirm that the topology based on a serial configuration offers a better stability and higher optical signal to noise ratios (OSNR) than the one based on a parallel configuration

Rosa Ana Perez-Herrera, Montserrat Fernandez-Vallejo, Silvia Diaz, M. Angeles Quintela, Manuel Lopez-Amo, and José Miguel López-Higuera

S1-19. Optimización de sistemas ópticos de difusión multipunto mediante receptores de canal único

Este artículo, presentamos criterios de diseño que optimizan las prestaciones de sistemas de difusión multipunto mediante receptores de canal único. En concreto, proponemos diversas pautas para escoger conjuntamente los parámetros de transmisores multispot y de dos estructuras de receptores de canal único propuestas por los autores. Mediante simulaciones numéricas, aplicamos los criterios propuestos a dos sistemas de difusión multipunto que operan en un recinto con iluminación natural, obteniendo excelentes resultados en términos de eficiencia de potencia y ancho de banda.

Miguel del Castillo Vázquez, Antonio Jurado Navas, José María Garrido Balsells, Antonio Puerta Notario

S1-20. Recent Advances in Burst Mode Communications for Extended Fiber-To-The-Home Networks

In this paper we present recent advances in burst mode operation for WDM/TDM networks, focusing on mitigation techniques implemented at the ONU, as well as ONU-ONU cross-streaming. Direct communication between ONUs is experimentally demonstrated with a tunable MG-Y laser in a ring+tree PON for 640 users, without passing electrically powered equipment

Francesc Bonada, Josep Maria Fabrega, Bernhard Schrenk, Victor Polo, Marco Forzati, Pierre Jean Rigole, Philippe Chanclou, Josep Prat, And Jose Antonio Lazaro

S1-21. Red de sensores CANBUS con comunicaciones ópticas no guiadas

En este trabajo se presenta la implementación de una red de sensores realizada mediante comunicaciones ópticas no guiadas, donde la comunicación se realiza atendiendo al estándar CANBUS, utilizado comúnmente en el mundo de la automoción. El estándar CANBUS requiere que los nodos estén acoplados por medio de cables. Se plantea, por tanto, la posibilidad de sustituir dichos cables por emisores y receptores infrarrojos, los cuales serán los que realicen la comunicación no guiada entre nodos. Para ello, el sistema realizado se presenta con ciertas transformaciones de las señales únicamente en el nivel físico para así conseguir la conversión óptica de las señales CANBUS, no siendo necesaria la modificación en ninguna de las capas superiores del protocolo

Julio Rufo, Ignacio Paz, Cristina Calzadilla, Itziar Alonso, Francisco Delgado

S1-22. Sistema de Transmisión de Audio Streaming para Comunicaciones Ópticas en Visible (VLC)

En este trabajo se presenta el diseño e implementación de un sistema de transmisión de audio mediante enlaces no guiados en el espectro visible (Visible Light Communications, VLC). Se pretende hacer uso de los nuevos sistemas de iluminación LED, para introducir la capacidad de transmitir audio estéreo sin que pierdan su funcionalidad como fuente de iluminación. Estas técnicas son aplicables a entornos en los que las señales de radiofrecuencia presentan algún tipo de limitación física o legal como instalaciones hospitalarias, aeronaves, industrias, etc. El sistema propuesto realiza las funciones para digitalizar, codificar y comprimir una entrada estéreo y adaptar la trama de bits para transmitir en el espectro visible. Para mantener la función de iluminación de los dispositivos LED, se realizan modificaciones del flujo de datos a transmitir, introduciendo bytes especiales en el mismo, que evitan fluctuaciones en el nivel de iluminación y que pueden incorporar información adicional

Omar De Varona Ortega, José A. Rabadán Borges, Julio F. Rufo Torres, Ayaya Perera Casiano, Rafael Pérez Jiménez

S1-23. Sistemas de comunicaciones VLC para dispositivos portátiles

En este artículo se presenta un sistema de comunicaciones en luz visible (VLC) para dispositivos portátiles, donde una lámpara LED comercial realiza la transmisión continua y unidireccional de un archivo, siendo accesible una vez almacenado por el receptor a través de un interfaz USB 2.0.

Además, el sistema propuesto es capaz de establecer comunicación con una gran cantidad de dispositivos gracias al empleo de descriptores estándar. La comunicación óptica se realiza utilizando tecnología WLED comercial, obteniendo así un sistema de muy bajo coste capaz de funcionar simultáneamente como fuente de iluminación.

Crisanto Quintana, Víctor Guerra, José Rabadán, Iván Quintana, Ayaya Perera

S1-24. A common-path electro-optic heterodyne interferometer for the precise measurement of phase retardation and optical activity

A common-path electro-optic heterodyne interferometer for measuring phase retardation of wave plate and optical activity of chiral medium is presented. The polarimetric system for is based on an electro-optic modulated heterodyne interferometer and the use of the phase-lock technique to directly and precisely measure a phase shift between two optical test and reference signals. Optical activity is measured in the same way by introducing additional quarter-wave plates in the optical system. The validity of the proposed design is demonstrated by the measurement of phase retardations of a quarter-wave plate and the rotation angle in several chiral samples.

Isidro Cutillas, Ignacio Moreno

S1-25. An environmental-friendly highly-sensitive SPR sensor

A new material such as Indium Nitride (InN) has been used as dielectric overlay in the development of surface plasmon resonance optical fiber sensors. Although InN is a very promising material in electronics industry, this is the first time that this kind of material is used in optical devices, and its environmental friendly features make it especially suitable for in-situ environmental measurements. Furthermore, the experimental results show an improvement of the reliability and long term stability with respect to previous devices made with the same technology. More remarkably, the sensitivity increases up to 1.18×10^4 nm/RIU, the highest sensitivity achieved with this kind of devices.

Oscar Esteban, Sirona Valdueza-Felip, Natalia Díaz-Herrera, Fernando B. Naranjo, M^a Cruz Navarrete, Agustín González-Cano

S1-26. Codificadores ópticos rotatorios de tecnología Moiré

Los codificadores ópticos de la posición permiten la medida precisa de desplazamientos lineales o angulares. Una de las tecnologías actuales es grabar la escala en el exterior de un cilindro metálico. En este caso, dicha escala no es plana, sino que está curvada. Esto produce variaciones de las señales ópticas respecto a la configuración clásica de redes lineales. En este trabajo se estudia el comportamiento de un codificador rotatorio basado en efecto Moiré, formado por una escala en un cilindro metálico. Las franjas moiré generadas por las dos redes de difracción (escala y red de lectura) siguen siendo válidas para el desarrollo de un codificador aunque se produce una bajada del contraste respecto de escalas lineales. Por lo tanto, cuando sea posible se debe utilizar la primera autoimagen de Talbot, para de este modo minimizar el detrimento de las señales

Francisco Jose Torcal-Milla, Luis Miguel Sanchez-Brea, Eusebio Bernabeu y Tomás Morlanes

S1-27. Comparación de redes de multiplexación de sensores con amplificación Raman distribuida

Se propone una topología en estrella con amplificación Raman distribuida para la multiplexación de sensores en longitud de onda. Se compara el funcionamiento de la configuración en estrella con una topología en bus amplificada. Las dos redes se comparan experimentalmente como medio para reunir información de cuatro sensores fotónicos multi-plexados en longitud de onda. La configuración en estrella proporciona mejores valores de relación señal a ruido que la red bus. Además, esta mejora se consigue sin aumentar la complejidad de la red.

Silvia Díaz, Manuel López-Amo

S1-28. Desarrollo de un Método de Calibración de Interrogadores de Redes de Bragg en Fibra Óptica

We present a technique for wavelength calibration of the FBGs interrogators. The calibration technique is based on direct comparison of the wavelength reflected by a tunable filter and an optical fiber mirror and the wavelength measured by the FBG interrogator. The device designed is applied to the calibration of different types of Bragg gratings interrogators: statics and dynamics. As result

of the absolute calibration technique we have obtained an uncertainty of ± 88 pm, mainly due to the spectral width of the filter, while the relative calibration has an uncertainty of ± 3 pm, dominated by the uncertainty of the calibration of the reference interferometer from the Instituto de Óptica of the Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

Pedro Salgado, Sonia Martín-Lopez, Ana Carrasco-Sanz, Pedro Corredera

S1-29. Desarrollo y prueba de un sensor de frente de onda para la caracterización del telescopio Herschel

Herschel, telescopio destinado a la observación de objetos muy lejanos, es el telescopio más grande enviado en el espacio. Si como todo sistema óptico previsto para un uso espacial, tenía que ser comprobado y optimizado en tierra, sus características peculiares hacían la tarea más complicada y requirió herramientas específicas. Imagine Optic, empresa especializada en metrología óptica, desarrolló un banco de prueba basado en sensado de frente de onda por tecnología de Hartmann Shack para validar las especificaciones del conjunto óptico, y permitir optimizar el posicionamiento de los instrumentos del satélite. Presentamos el contexto muy específico de las medidas a realizar, el banco diseñado a medida para la aplicación y los resultados obtenidos con el de manera a que el telescopio Herschel sea declarado apto a ser enviado para su misión espacial.

Rafael Porcar, Guillaume Dovillaire

S1-30. Diseño y caracterización de un termómetro de radiación

Siguiendo la estrategia de Laboratorios Nacionales de metrología de alto nivel metrológico como son el NIST, PTB o NPL, nuestro laboratorio está desarrollando en colaboración con el CEM un termómetro de baja incertidumbre. El instrumento se basa en la medida de la radiancia con un detector, un filtro interferencial y un sistema de lentes. En el artículo se presentan los trabajos realizados en esta dirección, con medidas prometedoras para su desarrollo.

María Luisa Hernanz, Joaquín Campos. Alicia Pons. María José Martín, Alejandro Ferrero, Ana Rabal, Ayalid Villamarín.

S1-31. Eficiencia estructural de una red de fibra óptica

En este artículo se introduce el formalismo matemático que, basado en la Teoría de Grafos –concretamente en la teoría física de los mundos pequeños–, permite evaluar la eficiencia estructural de una red de fibra óptica. La eficiencia estructural descubre dos fenómenos de interés en el análisis de rendimiento de una red de comunicaciones: el tiempo medio invertido en el intercambio de información entre nodos (eficiencia global) y la tolerancia a fallos, consecuencia de la caída eventual de un nodo (eficiencia local).

Javier de Pedro Carracedo, Ana Pilar González Marcos

S1-32. Estudio comparativo entre sistemas de monitorización on-line basados en espectrómetros y fotodiodos para la detección en línea de defectos de soldadura

En este trabajo se presenta un análisis experimental donde se compara el rendimiento del uso de fotodiodos dentro de un sistema de monitorización en línea de la calidad en soldadura, concretamente de arco. Dentro del ámbito de la espectroscopía óptica de plasmas aplicada a esta problemática, es típico el uso de espectrómetros CCD en el montaje óptico, ya que permiten un detallado análisis de los espectros del plasma de soldadura. Montajes basados en fotodiodos han sido empleados, pero típicamente orientados a detectar una defectología limitada, por ejemplo faltas de penetración. En este trabajo se ha estudiado la respuesta de un sistema basado en fotodiodos a diferentes defectos de soldadura simulados en el laboratorio. Los resultados indican que, especialmente mediante el uso de filtros ópticos centrados en regiones de interés, el uso de fotodiodos es viable para la detección de varios defectos de soldadura, lo que implica un importante ahorro frente a los montajes basados en espectrómetros CCD.

Jesús Mirapeix, Rubén Ruiz, José J. Valdiande, Luis Rodríguez-Cobo, F. Anabitarte, Adolfo Cobo

S1-33. Evaluación de la calidad de soldadura mediante algoritmos de selección de características y de optimización

Este trabajo es una continuación de una publicación anterior en la que se demostró la viabilidad de establecer un análisis de la calidad de procesos de soldadura basado en la generación de espectros

sintéticos y en el posterior empleo de algoritmos de optimización para determinar la participación relativa de cada especie en el plasma. En dicho estudio se comprobó que existía una correlación directa entre los perfiles de participación y la aparición de defectos en los cordones, lo que permite, no sólo disponer de una técnica de monitorización alternativa, sino también aportar mayor información sobre el propio proceso y su dinámica. En esta contribución se proponen mejoras al modelo original, como el uso del algoritmo PSO (Particle Swarm Optimization) y de una etapa previa basada en un algoritmo de selección de características que permita seleccionar una región espectral determinada sobre la que llevar a cabo la optimización.

Jesús Mirapeix, Pilar Beatriz García-Allende, Olga M. Conde, Francisco Anabitarte, Luis Rodríguez-Cobo, José Miguel López-Higuera, Adolfo Cobo

S1-34. Fabricación de microelectrodos de carbono mediante litografía láser

Con el objetivo de mejorar la detección electroquímica, nuestro grupo ha desarrollado un proceso de fabricación para la construcción de microelectrodos de carbono. Estos microelectrodos se han diseñado para ser integrados en los microchips sin requerir elementos externos. El logro y la novedad de estos microelectrodos es su fabricación mediante litografía láser y usando un proceso de inyección de carbono en vez de evaporaciones de oro o platino como en el caso de los procesos y técnicas más comunes de microfabricación. Esta característica es la razón por la que tienen un mejor comportamiento en un sistema de detección.

Silvino J. Antuña, Adrián Fernández, Miguel García, María Rodríguez, José Rodríguez

S1-35. Fringe pattern demodulation by Principal Component Analysis

An asynchronous phase-shifting method based on Principal Component Analysis (PCA) is presented. This method is very fast and easy to implement. Additionally, it needs very low computational requirements so it can be used with very large images and/or very large image sets. The method is based on obtaining two quadrature signals by PCA algorithm. We have applied the proposed method to simulated and experimental interferograms obtaining satisfactory results.

J. Vargas, J. Antonio Quiroga, Tomás Belenguer, J. Antonio Gomez-Pedrero

S1-36. Functional photonic crystal fiber device based on modes overlapping

We report on functional photonic crystal fibers (PCF) sensors and devices which are based on the excitation and overlapping of selective modes in the PCF. The devices are built by splicing a centimeter-length segment of a properly selected PCF between single mode fibers (SMFs). The voids of the PCF are intentionally sealed over an adequate length in the PCF-SMF interfaces. This induces a longitudinal offset allowing the efficient excitation and overlapping or recombination of specific modes in the PCF. The transmission or reflection spectrum of the devices exhibits a single and narrow notch or a sinusoidal interference pattern with high extinction. The devices here proposed can be useful for light filtering or sensing diverse parameters. The multiplexing of the devices is simple for which it possible to implement PCF-based sensor arrays or networks.

Guillermo A. Cardenas-Sevilla, Fernando Cristiano Favero, Vittoria Finazzi, Joel Villatoro, Valerio Pruneri

S1-37. Inscribed waveguides in borosilicate glass using ultrashort

Waveguides have been inscribed in bulk borosilicate glass (Eagle 2000) using directwrite technique [1] and a Ti-Sapphire [2] ultrafast laser oscillator. The waveguides have been characterized in terms of their refractive index profile, insertion losses and mode field diameter. Our goal is to utilize the femtosecond laser to fabricate waveguides as close to the surface as possible so the evanescent field of the guided mode can interact with a thin metal periodic layer (grating) deposited on top of the device, generating a surface plasmon wave [3]. Any changes to the properties of this surface plasmon wave can be monitored by the optical waveguide below. This integrated device can be used as a refractive sensor [4-8] if, for example, it is immersed in a solution. In this paper, we present a fabrication process of waveguides designed to work with an optimum performance at 1550 nm (greatest transmission and lowest insertion) written with an ultrafast laser oscillator. Bulk borosilicate glass was used because of its low absorption losses from ~450 nm to ~2200 nm. Studies investigating different waveguide depths and their implications are also presented. A refractive index change of $\Delta n \approx 0.011$ and a maximum transmittance of 0.35 were achieved.

Alexander Arriola, Michael J. Withford, Ainara Rodriguez, Alexander Fuerbach, Santiago M. Olaizola

S1-38. Laser en fibra de efecto Brillouin para interrogación remota de múltiples redes de difracción de Bragg colocadas en serie

En este artículo se presenta un sistema sensor de temperatura basado en un laser de efecto Brillouin en fibra óptica. La onda Stokes generada tras el proceso de scattering se hace resonar en una cavidad laser que combina ganancia Brillouin y amplificación por fibra de Erblio y su potencia se analiza mediante la técnica de detección heterodina. Se consigue interrogar 3 redes de difracción situadas a 50 km de la unidad de procesado con una potencia de bombeo de 7.5 mW.

Ángel Ullán, María A. Quintela, Luis Rodríguez, Antonio Quintela, Jose M. Lopez-Higuera

S1-39. Medida de vibraciones en distintos tramos de vía ferroviaria mediante sensores de fibra óptica

El objetivo general del proyecto es el estudio de las vibraciones generadas en entornos urbanos por metro y tranvía, su transmisión al terreno y la recepción de éstas por parte de las construcciones del entorno. La necesidad surge ante la problemática que generan las vibraciones causadas por el ferrocarril. Las vibraciones pueden generar perturbaciones acústicas y vibracionales en edificios. Es por esto que se hace necesario el generar un protocolo de actuación para caracterizar el nivel de las vibraciones que afectan a carril, infraestructura de vía (solera, túnel,...) y aceras y edificios cercanos, evaluar la influencia del tren (velocidad, tipo, perfil de rueda,...), carril (zona de rodadura) y vía de paso y finalmente, definir medidas correctoras provisionales. En este estudio, se realizarán medidas de niveles de vibración y frecuencias de excitación en vía mediante técnicas ópticas (sensores de Bragg) en distintos tramos de una estructura ferroviaria. Este estudio, se realizarán medidas de niveles de vibración y frecuencias de excitación en vía mediante técnicas ópticas (sensores de Bragg) en distintos tramos de una estructura ferroviaria. Este estudio pretende contribuir a la mejora de la seguridad de las edificaciones del entorno de una explotación ferroviaria, incrementando a su vez el confort para viajeros y disminuyendo el impacto ambiental al entorno.

Amparo Barreda, Teresa Molina, Estela Valero, Sara Recuero

S1-40. Nuevo dispositivo fotométrico con capacidad de discretización angular en la medida

Se presenta un nuevo dispositivo fotométrico que realiza simultáneamente la medida de la iluminación total y dirección de la luz incidente en un mismo punto de medida. La medida fotométrica emplea una configuración de fotodiodos más un objetivo trabajando conjuntamente con una cámara digital. El objetivo enfocado a infinito obtiene la información de todas las direcciones de la luz incidente. La posibilidad de conocer la procedencia y cantidad de energía en un punto determinado permite analizar entornos de iluminación complejos y contribuye a elaborar mapas de iluminación con una información más completa y detallada. El dispositivo ha sido validado experimentalmente.

José Fernández Dorado, Esther Oteo, J. Arasa, P. Blanco, C. Pizarro

S1-41. Partículas de LiNbO₃:Er³⁺/Yb³⁺ como sonda óptica para medida de temperatura

En este trabajo se estudia la dependencia con la temperatura (entre 12 °C y 180 °C) de la luminiscencia verde excitada a través de procesos de "up-conversion" en partículas de LiNbO₃:Er³⁺/Yb³⁺ de tamaños sub-micrométricos. Se observa que este material presenta una sensibilidad como sonda térmica óptica basada en la técnica de relación de intensidades de fluorescencia considerablemente alta ($S = 0,007 / ^\circ\text{C}$ a temperatura fisiológica de 37 °C). De hecho, se ha determinado que es mayor que la del resto de materiales basados en el dopaje con los iones Er³⁺/Yb³⁺ estudiados hasta ahora. Esta elevada sensibilidad puede explicarse a través de los parámetros ópticos intrínsecos de los iones dopantes Er³⁺ en LiNbO₃.

Marta Quintanilla Morales, Eugenio Cantelar, Fernando Cussó, Amador Caballero, Marina Villegas

S1-42. Polarimetric Analysis of Structured 2D Surfaces by Mueller Matrix Polar Decomposition

Mueller matrices contain all the light-scattering information of a system for a given configuration, and connecting the properties of such matrices with those of the scattering system is a common problem. However, this is not a straight forward exercise. Other presentations of the results, based

on the decomposition of MM in a set of matrices, each representing the action of a particular (non-real) element and acting sequentially on the incident beam, permit a more intuitive analysis of scattering system. In this research a set of light-scattering results is presented both in the form of MM and in their corresponding Polar Decomposition (PD) parameters. The system under analysis is a square-profile microstructure on a flat substrate, in the form of either a rib or a groove (or several equally spaced, depending on the case). The main analysis is performed by means of the diattenuation and retardance parameters as obtained in a quite conventional forward PD. The number and position of the discontinuities in the retardation parameter is associated to the size of the defect. This, of course, can be also concluded from the observation of $m00$ element (intensity oscillations), but in the case of the PD retardation parameter it is possible to connect the sign of its angular derivative to the geometrical shape of the scattering element (rib or groove).

Juan Marcos Sanz, José María Saiz, Fernando Moreno and Francisco González

S1-43. Refractómetros de fibra óptica con respuesta en el espectro visible mediante la utilización de recubrimientos de ITO

En este trabajo se presenta la fabricación de refractómetros de fibra óptica basados en recubrimientos de óxido de indio dopado con estaño (ITO) con respuesta en el visible. Para la fabricación de los recubrimientos se ha utilizado la técnica de sputtering combinada con un mecanismo de rotación que permite la fabricación de superficies homogéneas y poco rugosas sobre el núcleo de la fibra óptica. Los dispositivos fabricados muestran resonancias en la región del visible e infrarrojo cercano. Estas resonancias presentan atenuaciones de potencia altas (mayores de 10 dB) en la región del visible lo que origina un cambio en el color de la luz después de atravesar la región sensible. A su vez, la variación de las resonancias con el índice del medio externo en contacto con el ITO permite la determinación del índice de refracción mediante la monitorización de las coordenadas cromáticas (cambio de color), x e y , de la luz visible a la salida de la fibra.

S. López, C. R. Zamarreño, M. Hernaez, I. Del Villar, I. R. Matias, F. J. Arregui

S1-44. Selectividad a analitos absorbentes en sensores SPR de fibra

Se presenta una evaluación experimental del comportamiento de sensores basados en resonancia de plasmón superficial (SPR) cuando el medio exterior es absorbente y se sintoniza la resonancia a una longitud de onda de absorción del mismo. Se prueba que el comportamiento coincide con el predicho teóricamente y que puede constituir la base de un nuevo concepto de sensores selectivos a analitos específicos sin necesidad de la adición de elementos de reconocimiento.

Ivo Leite, María-Cruz Navarrete, Natalia Díaz-Herrera, Agustín González-Cano, Óscar Esteban

S1-45. Sensor de corriente polarimétrico auto-referenciado para la monitorización de corriente de catenaria en vías de alta velocidad

En este trabajo se presenta un sensor de corriente polarimétrico de bajo coste de realización, auto-referenciado con características de sensibilidad y precisión necesarias para la monitorización de la zona neutra de la catenaria en vías de trenes de alta velocidad. La configuración óptica es extremadamente simplificada, presentando un número de dispositivos ópticos muy reducido y a la vez de simple alineamiento. El transductor se encuentra empaquetado y sellado en una caja que permite la colocación del mismo al cable en que se quiere medir la corriente. La electrónica incorpora un sistema auto-referenciado que permite incrementar la robustez a desalineamientos y a los cambios de potencia óptica emitida.

Massimo Leonardo Filograno, Pedro Corredera, Miguel Gonzalez- Herraez

S1-46. Sensor de Curvatura usando Redes de Difracción de Bragg

Este artículo presenta un sensor de curvatura compuesto por una lámina de aluminio de espesor conocido y seis FBGs distribuidas en dos fibras ópticas para la medida de la deformación en compresión y tracción. El sensor permite medir el radio de curvatura en múltiples posiciones. En el artículo se describe el funcionamiento sensor y su construcción y se obtiene la respuesta en función del radio de curvatura. Se ha estudiado también la sensibilidad de los sensores ópticos de deformación ante las técnicas de adhesión utilizadas para lo que se ha calculado la distancia entre el sensor y la línea de deformación nula del sensor. Los resultados obtenidos de este análisis están en sintonía con las dimensiones del sensor y muestran una buena repetitividad.

Luis Humberto Berrio, David Barrera, Salvador Sales

SI-47. Sensor de desplazamiento angular basado en pérdidas de curvaturas de fibras ópticas

En este documento se presenta el estudio y la realización de un sistema sensor basado en pérdidas de curvaturas en fibra óptica multimodo y capaz de realizar las medidas del desplazamiento y movimiento angular. El principio de medida se basa en las variaciones de la potencia óptica por generación de curvatura suplementaria en la fibra con curvaturas periódicas. El transductor es realizado en dos etapas. En primer lugar, se realizan curvaturas periódicas en la fibra óptica de tipo sinusoidal embebidas en un tejido textil elástico con la finalidad de hacerlas más sensibles a las perturbaciones externas, que es adherido en la articulación exterior de un brazo mecánico móvil. En segundo lugar, el desplazamiento angular del brazo móvil produce cambios ligeros en los radios de curvaturas de la fibra por acción de la curvatura suplementaria, generando una señal óptica proporcional al desplazamiento. Los movimientos de flexión y extensión sucesivas también son registradas y cuantificadas. Los resultados experimentales son presentados y discutidos.

Mauro Lomer, Luís Rodríguez-Cobo, J.M. Lopez-Higuera

SI-48. Sensor de pH en fibra óptica basado en hidrogel

En este artículo se presenta un sensor basado en fibra óptica para monitorizar cambios de pH en el rango de 9 a 12 mediante un transductor químico sensible al pH. Este transductor químico consiste en un hidrogel basado en quitosano especialmente creado para llevar a cabo los experimentos que se presentan en este trabajo. El hinchamiento del hidrogel ha sido analizado entre pH 9 y 12 por medio de una técnica óptica basada en intensidad y empleando redes de difracción de Bragg en fibra (FBG). Primero se llevó a cabo una calibración del sensor en función del peso del hidrogel utilizado y del pH de la disolución en la que era sumergido. Por último, se aplicó el sensor para la monitorización de pH en hormigón a edades tempranas.

Antonio Bueno, Cristina Gamón, Pilar Díaz, José Manuel Lloris, David Barrera, María José López Tendero, Salvador Sales

SI-49. Sensor de temperatura BOTDA asistido por Raman, de 2 metros de resolución sobre 100 km de distancia

El uso de amplificación Raman en sensores distribuidos en fibra basados en tecnología BOTDA (Brillouin Optical Time Domain Analysis) puede aumentar significativamente la distancia de medida. Hasta ahora, usando configuraciones experimentales basadas en esta tecnología se ha conseguido medir 75 km con una resolución de 2 metros. En este trabajo hemos desarrollado un sensor distribuido Brillouin de largo alcance con 2 metros de resolución capaz de monitorizar 100 km de longitud, asistiendo con amplificación Raman de primer orden. En este trabajo se describen las distintas mejoras realizadas sobre montajes experimentales previos que permiten aumentar de manera considerable la distancia de sensado, manteniendo la misma resolución. La incertidumbre de medida en la temperatura es de 1,2°C.

Xabier Angulo-Vinuesa, Sonia Martín-Lopez, Javier Nuño, Pedro Corredera, Juan Diego Ania-Castañón, Miguel Gonzalez-Herraez

SI-50. Sensor espectral de irradiancia solar para estudios atmosféricos planetarios

Presentamos un Sensor espectral de Irradiancia Solar (SIS) basado en canales espectrales discretos. Su objetivo es la exploración de la atmósfera de Marte y ha sido diseñado por el INTA para soportar las duras condiciones del planeta y la misión: temperaturas con variaciones diarias entre -120 °C y 40 °C, tormentas de polvo, un gran impacto en el aterrizaje (500 g durante 15 ms) y niveles no despreciables de radiaciones ionizantes. El instrumento consta de 30 detectores ópticos, 28 de ellos empleados para medir en 12 bandas espectrales distribuidas entre el UV hasta el Infrarojo cercano y 2 dispuestos para determinar la inclinación del Sol. Tiene una masa de 88 gramos y un consumo de 355 mW. Este desarrollo está enmarcado en la misión precursora del programa Mars MetNet, que plantea desplegar estaciones meteorológicas en distintos puntos de la superficie de Marte.

Juan José Jiménez, F. Javier Álvarez-Ríos, Javier Martínez, Ignacio Arruego, Joaquín Azcue, Miguel González-Guerrero, Israel Martín, Germán Martínez, Javier Moreno-Ventas, Manuel Reina, Joaquín Rivas, Claudia Ruiz De Galarreta, Luis Miguel Sánchez-Brea, Jaime Sánchez-Páramo, Alberto Valverde, Luis Vázquez, Héctor Guerrero

SI-51. Sistema de doble red para medida de movimientos angulares

En este trabajo se explica la posibilidad de fabricación de un sistema de medición de movimientos angulares. El dispositivo se basa en dos redes de difracción colocadas paralelas entre sí y un fotodetector, también paralelo a las redes. Mediante simulaciones numéricas se demuestra que el equipo puede funcionar con una resolución aceptable. El dispositivo completo puede fabricarse embebido en un bloque de vidrio mediante láser pulsado de nanosegundos, de forma que el sistema queda aislado de agentes externos.

Francisco Javier Salgado Remacha, Luis Miguel Sanchez Brea, Eusebio Bernabeu

SI-52. Transductor de deformación y temperatura basado en redes de difracción y fibras estrechadas: diseño e implementación

Se presenta el diseño, optimización, implementación y comprobación práctica de un transductor de deformación y temperatura basado en redes de difracción en fibra óptica y fibras estrechadas. Usando una única máscara de fase se graban dos redes de difracción con el mismo periodo, cada una en una zona de la fibra estrechada con diferente diámetro, pero constante. Tanto la longitud del transductor como el diámetro mínimo de la zona estrechada de la fibra determinan el comportamiento y prestaciones del transductor. En el artículo se estudia teóricamente como es esa influencia, para posteriormente corroborar de manera práctica las conclusiones obtenidas.

Antonio Quintela, M^a Inmaculada Barquín, Marian Quintela, Angel Ullán, Jose Miguel Lopez-Higuera

SI-53. Utilización de redes de Bragg en la monitorización del tránsito ferroviario de alta velocidad

En este trabajo se presentan resultados de pruebas en campo para la monitorización del paso de trenes de alta velocidad mediante redes de Bragg (FBG). Las pruebas se han realizado en el km 70 de la línea Madrid-Barcelona con tres tipos de tren diferentes (S-102 TALGO-BOMBARDIER, S-103 SIEMENS-VELARO and S-120 CAF). En ese punto las velocidades máximas alcanzan 250-300 km/h. El sistema de interrogación permite monitorizar cuatro sensores a la vez con un muestreo de 8000 muestras por segundo. Los sensores según su disposición permiten cumplir tareas diferentes: identificación de tren, contador de ejes, cálculo de velocidad y aceleración, detección de defectos de rueda y cálculo de carga dinámica.

Massimo Leonardo Filograno, Alberto Rodriguez-Barrios, Pedro Corredera, Sonia Martin-Lopez, Miguel Rodriguez-Plaza, Alvaro Andres-Alguacil, Miguel Gonzalez- Herraez

Comida: 13:15h – 15:00h

Conferencia Invitada III. 15:00h – 16:00h

Prof. David J. Richardson, *University of Southampton, UK*

Emerging Fibre Technology for Next Generation Telecommunication Networks

Driven by the relentless 40% per annum growth rate in internet data, it is already apparent that the next generation of telecommunication networks will need to be radically different from previous implementations, coherent detection along with powerful digital signal processing will be deployed to maximise the available capacity of each fiber strand within the network. However, applied in isolation these techniques will only delay the inevitable “capacity crunch” by a few years due to limitations in the capacity of conventional single mode fibre imposed by optical nonlinearity and the EDFA bandwidth. Without radical innovation in the basic internet infrastructure future internet growth is likely to be severely constrained. Research into new transmission techniques and associated fibres and amplifiers is therefore now urgently required.

In this presentation I shall review and discuss some of the potential technological options (most exploiting some form of spatial division multiplexing) and consider their potential and viability of these from a capacity, practicality and power handling perspective. Other potential applications of the technology beyond communications will be discussed.

Pausa / Café 16:00h – 16:30h

Poster Sesión I (Continuación): 16:30h – 18:00h

Exhibición / Colocación Poster Sesión II (S2): 18:00h – 18:30h

Recepción de bienvenida en el Palacio de La Magdalena: 20:00h

Jueves, 30 de Junio

Conferencia Invitada IV. 09:00h – 10:00h

Prof. Eric Mazur, *Harvard University, USA*

Nonlinear optics at the nanoscale

We explore nonlinear optical phenomena at the nanoscale by launching femtosecond laser pulses into long silica nanowires. Using evanescent coupling between wires we demonstrate a number of nanophotonic devices. At high intensity the nanowires produce a strong supercontinuum over short interaction lengths (less than 20 mm) and at a very low energy threshold (about 1 nJ), making them ideal sources of coherent white-light for nanophotonic applications. The spectral broadening reveals an optimal fiber diameter to enhance nonlinear effects with minimal dispersion. We also present a device that permits a number of all-optical logic operations with femtosecond laser pulses in the nanojoule range.

Sesión II

(S2) Óptica no lineal, Microóptica y Emisores

10:00h - 12:00h

S2-54. Conversión de longitud de onda múltiple basada en procesos de diferencia de frecuencias intracavidad

En este trabajo se presenta un sistema de conversión óptica intracavidad de múltiples señales para aplicaciones WDM en la región espectral comprendida entre 1500-1700 nm basado en procesos de generación de diferencia de frecuencias (DFG) en dispositivos que emplean la técnica de cuasi-ajuste de fase (QPM). Los procesos tienen lugar en el interior de una cavidad láser de $\text{Cr}^{3+}:\text{LiCaAlF}_6$ ($\text{Cr}:\text{LiCAF}$) que se encuentra operando en régimen de self-injection locking. La oscilación láser presenta un rango de sintonía de 8 nm que permite reconfigurar las longitudes de onda convertidas. Como medio no lineal se emplea un cristal periódicamente polarizado de tantalato de litio estequiométrico (PPSLT).

Adrián J. Torregrosa, Haroldo Maestre, Juan Capmany

S2-55. Conversión óptica de fuentes de banda ancha basada en procesos intracavidad de diferencia de frecuencias en láseres de $\text{Cr}^{3+}:\text{LiCaAlF}_6$ – PPSLT

En este trabajo se presenta un sistema de conversión óptica de señales de banda ancha para fuentes incoherentes (ASE) basado en procesos de mezcla de diferencia de frecuencias de paso único a partir de la introducción de cristales PPSLT en cavidades de láser $\text{Cr}^{3+}:\text{LiCaAlF}_6$ operando en régimen de self-injection locking. Se obtiene la conversión de señales con anchos espectrales de 30 nm en la región de 1550 nm permitiendo una sintonía de 8 nm. Los resultados demuestran la capacidad de conversión de señales débiles así como la ubicación y remodelación arbitraria de las respuestas obtenidas.

Adrián J. Torregrosa, Haroldo Maestre, Juan Capmany

S2-56. Design and optical characterization of GaN/AlN quantum well based waveguides for optical switching at 1.5 μm

We report on the design, fabrication and optical characterization of GaN/AlN quantum-well based waveguides for all-optical switching. Design is performed taking into account both optical and electrical confinement effects with the aim of reducing the optical power required to saturate the ab-

sorption. For the optimized structures, an expected effective area is estimated as $\sim 4 \mu\text{m}^2$ leading to a saturation pulse energy around 3.5-12 pJ for 100 fs pulses.

L. Monteagudo-Lerma, S.Valdúeza-Felip, F.B. Naranjo, M. González-Herráez, A. Wirthmüller, E. Monroy, J. Viegas, P. Marques

S2-57. Dinámica temporal de la conversión IR-visible en LiNbO₃:Yb³⁺/Er³⁺. Una ruta hacia fósforos de cromaticidad sintonizable

En este trabajo se presenta el estudio del comportamiento de la dinámica temporal de la conversión IR-visible en el sistema LiNbO₃ : Er³⁺/Yb³⁺, bajo excitación infrarroja (980 nm) modulada. La comparación de los resultados experimentales con los mediante simulación numérica, a partir de los parámetros espectroscópicos fundamentales, permite identificar los parámetros claves y evaluar las posibilidades de modulación de las emisiones en el rango visible.

Martina Marín-Dobrincic, Eugenio Cantelar, Fernando Cussó

S2-58. Dispositivos Lógicos Ópticos Programables basados en Amplificadores de Semiconductor

Simulaciones sobre la arquitectura completa de una Look-up Table y medidas experimentales sobre dispositivos comerciales que servirán como prueba de concepto para posteriores diseños de circuitos ópticos programables.

Miguel Cabezón, Asier Villafranca, David Izquierdo, Ignacio Garcés

S2-59. Nonlinear couplers based on plasmonic waveguides

In this work we study directional couplers made of waveguides with metallic and nonlinear dielectric layers. The nonlinear modes are calculated describing the dependence of their shape with the increasing power. Using FDTD simulations we describe the switching properties, studying the power transfer between the waveguides and evaluating the effect of optical losses.

José Ramón Salgueiro, Yuri S. Kivshar

S2-60. Nonlinear effects of carbon nanotube coated single mode optical fiber gratings

Single-wall carbon nanotube deposition on optical fiber claddings has been carried out to fabricate an all-fiber nonlinear device. Two different nanotube deposition techniques were studied. The first consisted of repeatedly immersing the optical fiber into a nanotube suspension, increasing the coating thickness in each step. The second deposition involved wrapping a thin film of nanotubes around the optical fiber. Interaction of transmitted light through the fiber core with the external coating was assisted by the cladding mode resonances of a tilted fiber Bragg grating. Ultrafast nonlinear effects of the nanotube-coated fiber were measured by means of a pump-probe pulses experiment. Guillermo E. Villanueva, Michael B. Jakubinek, Benoit Simard, Claudio J. Otón, Li-Yang Shao, Pere Pérez-Millán, And Jacques Albert

S2-61. Numerical Study of RIN Transfer in Second-Order Distributed Raman Amplifiers

We investigate numerically the effect of ultralong Raman laser fiber amplifier design parameters, such as span length, pumping distribution and grating reflectivity, on the RIN transfer from the pump to the transmitted signal. Comparison is provided to the performance of traditional second-order Raman amplified schemes, showing a relative performance penalty for ultralong laser systems that gets smaller as span length increases. We show that careful choice of system parameters can be used to partially offset such penalty.

Mercedes Alcon Camas, Juan Diego Ania Castañón

S2-62. Ultrafast nonlinear dynamics in silicon waveguides

We present the ultrafast nonlinear characterization of a CMOS-compatible silicon waveguide. A phase sensitive pump and probe technique was implemented in order to monitor the phase and amplitude response of the system with 1 picosecond resolution. This allowed the characterization of carrier generation and recombination dynamics, where decay times below 150ps were observed. With this device, we show an all-optical modulator based on an integrated microring resonator with 10dB extinction and 1/e recovery time of 150ps.

Joquin Matres, Alejandro Martinez, Javier Marti, Claudio J. Oton

S2-63. Vortex solitons of the discrete Ginzburg-Landau Equation

We have found several families of vortex soliton solutions in two-dimensional discrete dissipative systems governed by the cubic-quintic complex Ginzburg-Landau equation. There are symmetric and asymmetric solutions, and some of them have simultaneously two different topological charges for two different closed loops encircling -centered at- the singularity. Their regions of existence and stability are determined.

C. Mejía-Cortés and J. M. Soto-Crespo

S2-64. Aislamiento de puntos cuánticos integrados en microcavidades de GaAs

En este trabajo se proponen diodos emisores de fotones únicos integrados en microcavidades de GaAs. Dichas fuentes se basan en el aislamiento de un único punto cuántico realizando una apertura de $1 \mu\text{m}^2$ por medio de oxidación térmica de una capa de AlAs. Los diodos se han caracterizado ópticamente utilizando espectroscopia confocal, encontrándose las transiciones típicas de excitón y biexcitón.

Isaac Suárez, David Fuster, Josep Canet-Ferrer, Guillermo Muñoz-Matutano, Guilhem Almuneau, Chantal Fontaine, Yolanda González, Luisa González Y Juan Martínez-Pastor

S2-65. Analysis of chromatic dispersion in silicon active devices for optical coherence tomography

Optical coherence tomography is an upcoming medical imaging technique whose working principle is based on white-light interferometry. Optical instrumentation cost and complexity is arguably delaying or even precluding its expansion to new medical fields. Integrated optics is a promising approach to addressing these problems. However, integrated device technology brings about new challenges and specific effects that need consideration. In this paper we evaluate the role of group velocity dispersion in active devices based on the thermo-optic effect of silicon. We first look at the impact of material properties on resolution and how to compensate it. Then, we quantify variable chromatic dispersion for an example variable delay line offering a 1mm scan depth. We observe that based on the presented theoretical analysis and literature data, chromatic dispersion should have a minor though observable effect on system performance for standard resolution systems. Its presence should become much more obvious for high resolution OCT and/or large scan depths.

Eduardo Margallo-Balbás, Jose Luis Rubio-Guivernau

S2-66. Caracterización SNOM de una red de difracción de bajo coste a partir de un sustrato comercial de CD metalizado con una película delgada de oro

En este trabajo se presenta un estudio de los perfiles ópticos en campo cercano de una red de difracción fabricada recubriendo con una película de 30 nm de oro un sustrato corrugado de policarbonato extraído de un CD-R comercial. El estudio se llevó a cabo usando un Microscopio Óptico en Campo Cercano (SNOM) operando en los modos de colección y reflexión en las longitudes de onda de 532 nm y 633 nm. Se ha encontrado que los patrones SNOM obtenidos son fuertemente dependientes de la polarización de la luz incidente. Los resultados experimentales han sido corroborados mediante técnicas de simulación numéricas utilizando un modelo FDTD (Finite Difference Time-Domain) en dos dimensiones.

Jorge Barrio, Thomas Han, Jorge Lamela, Carmen de las Heras, Gines Lifante, Francisco Jaque

S2-67. Descripción espacial de haces radialmente polarizados altamente enfocados

Se caracteriza analíticamente la estructura espacial global de haces radialmente polarizados no-paraxiales, así como su propagación desde el plano focal de sistemas ópticos de alto enfoque. Se estudian por separado las componentes transversales y longitudinales de dichos campos. La atención se centra en la anchura efectiva del haz y en su ley de propagación libre. Los conceptos de cintura de haz y de coeficiente de colimación (relacionado con la divergencia del haz) son introducidos también para este tipo de campos no-paraxiales. La idoneidad de la descripción propuesta es examinada considerando, en cada plano transversal, la potencia contenida dentro de un círculo cuyo radio es la anchura del haz. Los resultados anteriores se aplican a un ejemplo ilustrativo.

Rosario Martínez-Herrero, Pedro M. Mejías, Alejandro Manjavacas

S2-68. Design and fabrication of a narrow band phase shift enabled optical beamformer monolithically integrated on InP

We report on the design and fabrication of an optical beamformer photonic integrated circuit, monolithically integrated on InP technology. The device consists on the combination of ring resonators, Arrayed Waveguide Gratings and Semiconductor Optical Amplifiers.

Jose David Domenech Gomez, Pascual Muñoz Muñoz, Raimundo García, Xaveer Leijtens, David Robbins, Tjibe de Vries, José Capmany

S2-69. Diseño y optimización de dispositivos fotónicos mediante estructuras sub-wavelength

Las estructuras periódicas de dimensiones inferiores a la longitud de onda (subwavelength gratings o SWGs) han recibido gran atención en los últimos años en el ámbito de la óptica integrada. Mediante el uso de SWGs se pueden implementar índices de refracción arbitrarios en tecnología silicon-on-insulator (SOI) sin cambiar la composición de sus materiales constitutivos (i. e. silicio, dióxido de silicio) y utilizando un solo paso de grabado. En este trabajo se muestra cómo el uso de SWGs abre posibilidades de diseño de dispositivos ópticos integrados completamente nuevas, y permite mejorar considerablemente sus prestaciones. Se presenta una red de acoplo fibra-chip con mejor eficiencia de acoplamiento que las redes tradicionales, un filtro basado en guías acopladas en el que se ha diseñado la curva de dispersión de un SWG y un separador de polarización implementado mediante un MMI en el que la birrefringencia se ha diseñado usando un SWG.

Alejandro Ortega Moñux, Robert Halir, Alejandro Maese Novo, Diego Pérez Galacho, Sebastián Romero García, Luis Zavargo Peche, Íñigo Molina Fernández, J. Gonzalo Wangüemert Pérez, Pavel Cheben

S2-70. Divisores de haz micro ópticos basados en poly(dimethyl-siloxane) (PDMS)

Un divisor de haz micro-óptico ha sido diseñado, fabricado y caracterizado con dos geometrías diferentes, 1x2 y 1x4. La fabricación se basa en el método de soft-lithography y requiere un único paso fotolitográfico para la definición del máster. El dispositivo se replica usando poli (dimetilsiloxano) (PDMS). El funcionamiento del dispositivo se basa en la implementación de espejos y divisores de haz, definidos únicamente con PDMS y aire. La potencia que llega a la salida de cada uno de los canales ópticos es de $4,4 \pm 1,2 \mu\text{W}$ para el 1x2 y $0,73 \pm 0,29 \mu\text{W}$ para el 1x4.

Jordi Vila-Planas, Stefanie Demming, Stephanus Büttgenbach, Andreu Llobera

S2-71. Fabricación de moduladores electroópticos Mach-Zehnder integrados en LiNbO3 por difusión de Zn

En este artículo se describen las técnicas de fotolitografía utilizadas para la fabricación de microinterferómetros Mach-Zehnder integrados en LiNbO3, basados en la difusión de Zn en fase de vapor. Tras cada etapa de fabricación, las estructuras se analizan por medio de microscopía óptica convencional y por AFM. Las guías de onda se caracterizan por medio de medidas en campo cercano. También se describe los resultados del depósito de electrodos metálicos sobre los brazos del MZ para obtener modulación de fase a través del efecto electro-óptico del LiNbO3, y así fabricar moduladores integrados de alta velocidad con bajos voltajes de conmutación.

Jon Martínez de Mendíbil, Ginés Lifante Pedrola, Pablo Pernas, Eliana Mangano, Liliana Fraigi y Gustavo Giménez.

S2-72. Fourier-based iterative Wide-Angle BPM for nonlinear Kerr-type optical waveguides

In this contribution, a new Fourier-based wide-angle beam propagation method (WA-BPM) for modeling nonlinear Kerr-type optical devices is presented. The complex Jacobi (CJ) iterative technique is incorporated to solve the propagation equation obtained after applying the Fourier discretization in transverse direction. The iterative nature of the resultant WA-BPM makes it particularly well-suited for nonlinear problems, for which the computational efficiency is dramatically reduced when using most widespread WA-BPM approaches. Furthermore, it is shown how the Fourier decomposition of the fields contributes to increase the convergence rate with respect to previous iterative finite difference implementations.

Rafael Godoy Rubio, Sebastián Romero García, Alejandro Ortega Moñux, J. Gonzalo Wangüemert Pérez, Íñigo Molina Fernández

S2-73. Generación de luz lenta y luz rápida en interferómetros de tres haces

Demostramos teóricamente la generación de luz lenta y luz rápida en un interferómetro de tres haces lineal y pasivo. Tales regímenes de propagación ocurren en las frecuencias en torno a los mínimos de transmisión del sistema (una pareja de mínimos aparece entre dos máximos principales). Demostramos que la luz lenta no es posible si la diferencia de longitud entre las ramas adyacentes es una constante. En este caso, y siempre que haya atenuación, la velocidad de grupo en los mínimos es negativa (tunelado) o bien menor que la velocidad de fase. Introduciendo un pequeño desajuste en la longitud de una de las ramas, obtenemos luz lenta en uno de los mínimos, mientras que en el otro aparece simultáneamente el régimen de tunelado. Proponemos una expresión aproximada para el retardo de grupo en los mínimos y del valor crítico del desajuste para obtener luz lenta en cada uno ellos, mostrando el papel que juega la atenuación. Este sistema supone una alternativa a los cristales fotónicos y a interferómetros con ramas activas o microestructuradas para el control de la velocidad de grupo

María del Mar Sánchez López, Julia Arias, Aida Sánchez-Meroño e Ignacio Moreno

S2-74. Guías Hollow de SU-8: integración de guías ópticas y canales de microfluidica

En este documento se presenta el diseño, simulación, fabricación y caracterización de guías huecas fabricadas con la fotoresina SU-8 para la integración conjunta de guías ópticas integradas y canales de microfluidica, lo que facilitará el desarrollo futuro de dispositivos lab-on-a-chip que integren en su interior todos los elementos químicos, electrónicos y ópticos, necesarios para aplicaciones de sensado.

David Izquierdo, Victor J. Cadarso, Iñigo Salinas, Andreu Llobera, Ignacio Garcés

S2-75. Modelado de láseres en guía de onda fabricados sobre dobles tungstatos activados con Erblio e Iterbio

Utilizando el método de las integrales de solapamiento, se ha modelado un láser de Er/Yb en guía de onda rib sobre dobles tungstatos de potasio y tierras raras. La operación láser a 1.5 μm está basada en un bombeo eficiente a 980 nm vía la transferencia de energía entre los iones Yb y Er. La simulación requiere como entrada parámetros espectroscópicos de los iones involucrados y la transferencia de energía entre ellos, y la geometría y perfiles de índice de la estructura en guía acanalada. El modelo permite conocer la potencia del láser en función de parámetros controlables tales como concentración de iones, potencia de bombeo, longitud de la cavidad o reflectancia de los espejos. Se ha encontrado que, para los niveles de concentración utilizados habitualmente de iones Er e Yb en estos cristales, la longitud óptima de la cavidad es de tan sólo unos pocos milímetros. De esta forma, utilizando herramientas de simulación numérica es posible optimizar los parámetros de fabricación, con el consiguiente ahorro en el desarrollo de prototipos experimentales.

Jon Martínez De Mendíbil, Ginés Lifante Pedrola, Western Bolaños, Joan J. Carvajal, Magdalena Aguiló, Francisco Díaz, Eugenio Cantelar

S2-76. Optimized design of a high internal gain ultrafast laser written waveguide on Er:Yb co-doped P2O5-La2O5 based glass

An Er:Yb co-doped P2O5-La2O5 based glass has been synthesized and used for producing 1.6 cm-long active optical waveguides using a low repetition (1 kHz) rate Ti:Al2O3 fs-laser amplifier. The optical powers propagating inside the waveguide were measured for uni- and bi-directional pumping schemes, and the measurements were simulated and fit-ted using an ad-hoc developed model to describe the behavior of laser written waveguides. The measurements provide internal gain figures comparable to the best ones reported in phosphate glasses for low repetition rate writing even with larger insertion losses. The simulations provide access to key parameters of the waveguide characteristics (coupling losses and propagation losses, energy transfer rates, Er³⁺ upconversion coefficient), which have been used to model their expected performance. A moderate increase of the Er³⁺ and Yb³⁺ doping level would potentially lead to net gain values up to 9.4 dB for a waveguide length of 25 mm.

Juan A. Valles, Andrés Ferrer, José M. Fernández-Navarro, Victor Berdejo, Alexandro Ruiz De La Cruz, Inés Ortega, Miguel Á. Rebolledo And Javier Solis

S2-77. Performance of Optical Planar Waveguides in Cascade: Application to Refraction Index Optical Sensors

This paper aims to show the potential of periodic structures in optical waveguides in order to gain control of light in the design of photonic devices. Numerical and experimental results of the complex scattering coefficients were obtained. At optical frequencies, results for planar waveguide photonic crystals were compared with the numerical values from commercial software. In all cases the agreement was excellent. Electromagnetic and photonic band gaps, photonic windows, optical switching, optical resonant microcavities as well as refractive index optical sensors can be achieved by means dielectric waveguides in cascade. Finally, refractive index sensors consisting of a planar waveguide and discontinuities created by microchannels in the substrate are proposed.

José Rodríguez, Miguel García, Adrian Fernandez, Silvino Antuña, María Rodríguez, Susana Fernandez

S2-78. Propagación paraxial y caracterización de la polarización de haces radial y azimutalmente polarizados

Se han obtenido expresiones analíticas que permiten describir la evolución en el espacio libre de la estructura de la polarización de haces paraxiales cuyo vector campo eléctrico en un cierto plano transversal presenta polarización radial o azimutal. En cada plano transversal, la distribución de la polarización de la sección transversal del haz es caracterizada mediante dos conjuntos de parámetros: la representación de Stokes radial (de carácter local), y el porcentaje (global) de la irradiancia asociada con las componentes radial y azimutal del campo. Las leyes de propagación de los anteriores parámetros han sido obtenidas. Como ejemplo ilustrativo, se analiza un haz radialmente polarizado cuyo frente de onda contiene un factor de fase espiral.

R. Martínez-Herrero, P. M. Mejías

S2-79. Puntos cuánticos coloidales embebidos en guías de onda de PMMA

En este trabajo se han fabricado y caracterizado guías de onda planas de polímero (PMMA) con puntos cuánticos coloidales (CdSe) embebidos dentro de ellas. De esta manera, la estructura estaba formada por un medio activo (PMMA+CdSe) depositado sobre una capa de SiO₂ crecida en un sustrato de silicio. Se ha encontrado que la luminiscencia de los puntos cuánticos se puede excitar y acoplarse a un modo guiado, mejorándose considerablemente la señal si se añade de la estructura una cubierta de PMMA. Con todo ello, este material puede ser buen candidato como medio activo en dispositivos ópticos integrados.

Henry gordillo, Isaac Suarez, Rafael Abargues, Esteban Pedrueza, Raúl García, Juan Martínez Pastor

S2-80. Ring Resonator Structures for Active Applications in Silicon

In this letter we make a review of ring resonators structures for active applications in silicon. Specifically, we analyze and demonstrate microring tunable resonators for thermo-optic tuning and electro-optic modulation. A Thermo-Optic tunable Silicon-On-Insulator (SOI) microring demultiplexer is presented and experimentally demonstrated, with high extinction ratio and low insertion losses. Concerning Electro-Optic modulation, single ring resonator structures and ring enhanced Mach-Zehnder interferometer (REMZI) structures have been analyzed and fabricated. The goal is to take advantage of such structures in terms of extinction ratio, required power consumption and device size to enhance de high speed modulation.

M. Aamer, A.M. Gutiérrez, A. Brimont, P. Sanchis

S2-81. Sistema con dos elementos ópticos difractivos para campo cercano

Los algoritmos iterativos basados en la transformada de Fourier (IFTA) se utilizan para el diseño de Elementos Ópticos Difractivos (DOEs). Los DOEs son capaces de producir una distribución de intensidad deseada en un plano de observación determinado. Dichos algoritmos iterativos casi siempre están implementados para operar en campo lejano. Para el caso de campo cercano, estos algoritmos siguen siendo válidos intercambiando la transformada de Fourier por la transformada de Fresnel. Sin embargo, cuando la distancia de propagación entre el DOE y el plano de observación

es pequeña, del orden de milímetros, los resultados no son buenos. La utilización de dos DOEs en cascada incrementa los grados de libertad del sistema mejorando notablemente los resultados. Hemos creado un algoritmo basado en el algoritmo Gerchberg-Saxton tradicional para el diseño de los dos DOEs y hemos realizado diversas simulaciones numéricas para evaluar su rendimiento. Jose Maria Herrera Fernandez, Luis Miguel Sánchez Brea

S2-82. Waveguide lasers in Tm3+-doped KY1-x-yGdxLuy(WO4)2

We present our recent results on the fabrication and characterization of waveguide lasers on monoclinic potassium double tungstates. Using as guiding material a Tm3+-doped KY1-x-yGdxLuy(WO4)2 lattice matched layer grown on a KY(WO4)2 substrate by Liquid Phase Epitaxy, we demonstrated laser oscillation in the CW regime, at $\sim 1.84 \mu\text{m}$, in slab and channel waveguides with optical losses as low as 0.4 dB/cm measured at $\lambda = 632.8 \text{ nm}$. In addition, using such guiding layer, we have demonstrated passive Q-switching in a slab waveguide laser.

Western Bolaños, Joan J. Carvajal, Xavier Mateos, Eugenio Cantelar, Ginés Lifante, Magdalena Aguiló And Francesc Díaz

S2-83. All-optical inverter with a 1550 nm Vertical-Cavity Surface Emitting Laser

An all-optical inverter based in the Polarization Switching (PS) occurring in an optically injected long-wavelength vertical-cavity surface-emitting laser (VCSEL) is experimentally demonstrated in this work. PS appears when linearly polarized light is injected orthogonally to the linear polarization of the solitary VCSEL. The dynamic behavior of the all-optical inverter has been analyzed. The PS-based all-optical inverter is demonstrated with a 2.5 Gbps non return-to-zero (NRZ) input signal.

Ana Quirce, Jose Ramon Cuesta, Kevin Schires, Antonio Hurtado, Angel Valle, Luis Pesquera, Ian D. Henning And Michael J. Adams

S2-84. Características eléctricas de fotodetectores basados en capas de poli-(3-hexiltiofeno)

Este artículo presenta la caracterización eléctrica de fotodetectores orgánicos basados en capas de polímero conductor poli-(3-hexiltiofeno) depositadas mediante "spin-coating". Para el estudio se han utilizado diferentes tipos de electrodos metálicos interdigitados con la finalidad de observar la influencia de la geometría de estos. Medidas de resistencia en función de la temperatura revelan que el P3HT experimenta una transición de material con coeficiente de resistencia negativo a positivo entorno a una temperatura de 80°C. Se han observado cambios reversibles en la conductividad de los sensores al ser sacadas a la atmósfera desde el vacío y al iluminarlos con una lámpara de xenon que pueden ser debidos a la oxidación y foto-oxidación, respectivamente, del polímero. La relación entre la corriente fotogenerada y la potencia luminosa es aproximadamente lineal para una iluminación entre los 200 y los 550 mW/cm².

Juan Carlos Ferrer, José Luis Alonso, Susana Fernández De Ávila

S2-85. Caracterización eléctrica de VCSELS de unión tunel emitiendo a 1.55 μm

Presentamos la caracterización eléctrica de un VCSEL comercial con fibra acoplada emitiendo a 1.55 μm y 2.5 Gb/s, basado en una región activa de InAlGaAs, una unión túnel (TJ), y espejos de InAlGaAs/InAlAs. Las características medidas de corriente-voltaje (I-V) se ajustaron a las expresiones analíticas de un circuito equivalente considerando los efectos de captura/escape para reproducir el bajo valor de la caída de la resistencia diferencial en umbral. Se determinaron los parámetros eléctricos de ambas uniones, mostrando que la TJ es responsable de la mayor parte de la caída de tensión en el umbral. Se realizaron medidas de impedancia en alta frecuencia para determinar parámetros internos así como parásitos externos. Los resultados se analizaron usando un circuito equivalente de pequeña señal. Se obtuvo una excelente concordancia entre las impedancias del circuito equivalente y las experimentales considerando las resistencias diferenciales de la unión activa y de la unión túnel extraídas de las características I-V, arrojando valores razonables de las constantes de tiempo dinámicas y de los coeficientes de recombinación.

Antonio Consoli, Julia Arias, e Ignacio Esquivias

S2-86. Células solares orgánicas basadas en P3HT/PCBM

Se han fabricado con éxito células solares orgánicas basadas en P3HT/PCBM al 2 % y al 4 % en peso y se les ha sometido a un tratamiento de recocido con el fin de aumentar su eficiencia. A partir de la caracterización electroóptica de las células se han extraído parámetros como la corriente de cortocircuito, el voltaje de circuito abierto y la eficiencia de la célula. De los resultados se puede concluir que el proceso de recocido aumenta la eficiencia de los dispositivos, habiéndose conseguido eficiencias del 0,6 %

Gonzalo Del Pozo, Rosario Martínez, B. Romero, B. Arredondo, A. Gutierrez Llorente

S2-87. Distribución angular de la intensidad radiante espectral de LEDs blancos de alta luminosidad

En este trabajo abordamos el estudio de la distribución angular de la emisión de LEDs blancos convencionales empleando el Gonio-espectrofotómetro Español de baja incertidumbre (GEFE). Con este instrumento se obtienen los perfiles de intensidad para diferentes planos de observación, de manera que contamos con la información necesaria para caracterizar la emisión de cualquier fuente que emita en el rango visible (380 nm a 780 nm). Este estudio se lleva a cabo con la finalidad de determinar un protocolo de medida, que nos permita, más adelante, generar un modelo de irradiancia para LEDs en función de la distancia al emisor. Presentamos los resultados preliminares que se obtienen empleando LEDs blancos de alta luminosidad y el instrumento de medida antes mencionado.

Ayalid Villamarín, Alejandro Ferrero, Alicia Pons, Joaquín Campos, Ana Rabal, María Luisa Hernanz, Antonio Corrons

S2-88. Dual Stage Ytterbium Doped Fiber Laser in MOPA Configuration

This paper shows an Ytterbium doped fiber laser (YDFL) composed by two stages in cas-cade. Two sorts of Ytterbium doped fiber (YDF) have been used. To find the optimum length and to increase the efficiency, different lengths of YDFs have been utilized. A proper characterization of the YDFs has been performed, calculating the slope-efficiency and analyzing the signal amplification and the amplified spontaneous emission (ASE) spectra, strictly related to the absorption and emission cross-section of the YDF. The first stage has been studied for both continuous wave (CW) and pulsed regime. The experimental measurements have been shown that by using an YDF with a high slope-efficiency, up to 66%, it is possible to reach a peak power of 30 W in a pulsed regime.

Montserrat Fernandez-Vallejo, Davide. Monelli, Davide Passaro, Anna Cucinotta, Stefano Selleri, M. Lopez-Amo

S2-89. Fabrication of Actively and Passively Modelocked Fiber Lasers for High-Speed High-Resolution Photonic Analog to Digital Conversion

The design, fabrication and characterization of pulsed optical fiber lasers with properties optimized for high speed and high resolution photonics-assisted analog to digital conversion is presented. The required properties have been approached by active modelocking based on amplitude modulation of the cavity losses and passive modelocking based on fast semiconductor saturable absorbers and intracavity polarizing fibers. Pulsed repetition rates up to 20 GHz, pulsewidths down to 500 fs and time jitters below 30 fs have been obtained.

Guillermo E. Villanueva, María Ferri, Pere Pérez Millán

S2-90. Láser de fibra dopada con erbio de doble longitud de onda sintonizable basada en redes de difracción

En este trabajo se propone y demuestra el funcionamiento de un láser de fibra dopada con erbio de doble longitud de onda, sintonizables mediante esquemas basados en redes de difracción. La utilización de redes de difracción en cavidades acopladas permite realizar la realimentación externa y la selección de la longitud de onda que da lugar a ambas componentes espectrales. Cada una de ellas se puede sintonizar independientemente a lo largo del espectro de ganancia entre 1528 y 1569 nm, proporcionando una separación espectral comprendida entre 0 y 34 nm. Dependiendo de la configuración empleada se pueden alcanzar anchuras espectrales inferiores a 0.04 nm (limitada por la resolución del analizador de espectro óptico).

Haroldo Maestre, Adrián J. Torregrosa, Carlos R. Fernández-Pousa, José Antonio Pereda, Juan Capmany

S2-91. Low-Cost Analog Receiver for SI-POF

This paper presents an analog front-end suitable for low-cost POF systems compatible with the standard IEEE 1394b. The proposed front-end includes a Si PIN photodiode, a transimpedance amplifier and a differential equalizer. The transimpedance amplifier employs a passively loaded common-source stage, where a SiGe NPN transistor BFP640 from Infineon has been chosen. This choice of the input stage guarantees a high cut-off frequency, thus minimizing the contribution of the depletion parasitic capacitance of the Si photodiode. The equalizer is based on a passively loaded degenerated pair. The passive network includes a switch ADG902 from Maxim that allows us an adaptive equalization. This switch is activated manually for testing purposes. Given the necessity of a good matching in all paired transistors, a SOI transistor array HFA3127 from Intersil has been selected.
Ignacio Lope, Javier Mateo, José María García Del Pozo, Julen Urdangarin, Santiago Celma

S2-92. Passive Mode-Locking in Quantum Well Lasers

We study the Mode-Locking dynamics of 40-GHz semiconductor Fabry-Pérot lasers with intracavity saturable absorber by using a Travelling-Wave-Model and a time-domain response of the semiconductor material. We analyze the influence of several key parameters and compare our predictions with the performance of AlGaInAs 1.55- μm Strained Quantum Well laser.
J. Javaloyes, P. Stolarz, L. Hou, M. Sorel, A.C. Bryce and S. Balle

S2-93. Polarization-resolved nonlinear dynamics induced by orthogonal optical injection in 1550 nm VCSELs

The polarization-resolved nonlinear dynamics of a 1550 nm single-mode linearly polarized VCSEL when subject to orthogonal optical injection is studied from an experimental point of view. Analysis of the dynamics is given in terms of the time traces of the total power and of both linearly polarized output signals. Different dynamical regimes including periodic, period doubling, and irregular dynamics are observed for both polarizations. Simultaneous measurements of the power in both polarizations show that when the frequency detuning is negative, anticorrelation between both polarizations is found
Ana Quirce, Pablo Pérez, Luis Pesquera, Ángel Valle

S2-94. Resonantly pumped erbium-doped NaY(WO₄)₂ cryogenic laser: Crystal growth, erbium spectroscopy and stimulated emission characterizations

We report what is believed to be the first resonantly-pumped laser operation of a structurally disordered crystal. The erbium doped NaY(WO₄)₂ crystal used for this purpose exhibits such disorder due to the random occupancy of two non equivalent lattice sites by Na and Y ions. Crystal growth aspects, erbium spectroscopy and laser operation at cryogenic (77 K) temperature are described. Efficient laser operation at 1611 nm was obtained with wide-band InGaAsP/InP diode laser pumping at 1501 nm.
C. Zaldo, M. Dubinskii, M. D. Serrano, V. Fromzel, N. Tergabrielyan, C. Cascales, D. E. Lahera

S2-95. Simple dynamic model of a two-section tapered laser

A simple theoretical model of two section tapered lasers was proposed. To validate the model we compared its steady-state solution with the results provided by a steady-state Quasi-3D model. The input data for the calculations were obtained from the fits of the simulation results provided by the Quasi-3D model and from experimental data. To study the dynamic behavior of the tapered laser numerical calculations were performed. Based on the results, the interaction between carriers and photons in the ridge waveguide and tapered sections was analyzed.
Pawel Adamiec, Antonio Consoli, Jose Manuel G. Tijero, Ignacio Esquivias

Pausa / Café: 11:00h – 11:30h

Conferencia Invitada V. 12:00h – 13:00h

Prof. Xi-Cheng Zhang, Rensselaer Polytechnic Institute, USA

Terahertz wave air photonics

Since the early 90s, the technology of THz time domain spectroscopy has been largely applied to measurements of semiconductors, electro-optic crystals, and selected chemical, biological and explosive materials. However, the majority of these measurements are linear

transmissions or reflection measurements. Here I will highlight THz wave sensing and imaging science, technology, and its applications with an emphasis on spectroscopic and imaging capabilities. The most recent results of using air (and selected gases) as the emitter and sensor material for both generation and detection of broadband THz waves will also be reported. Air, especially ionized air (plasma), has been used to generate intense peak THz waves (THz field > 1.5 MV/cm) with a broadband spectrum (10% bandwidth from 0.1 THz to 46 THz).

We have developed THz radiation-enhanced-emission-of-fluorescence (REEF) and THz-enhanced acoustic (TEA) techniques. By “seeing” the fluorescence, or “hearing” the sound, coherent detection of THz waves at standoff distance is feasible.

Comida: 13:15h – 15:00h

Reunión Comité SEDOPTICA: 15:00h – 15:35h

Presentación I: Fotónica 21: 15:35h – 16:00h

Pausa / Café: 16:00h – 16:30h

Presentación II: Capital Riesgo en nuevas compañías de Base Tecnológica,
Javier Ulecia, Bullnet Capital: 16:30h – 17:10h

Exhibición / Colocación Poster Sesión III (S3): 17:10h – 18:00h

Visita Santander desde el mar: 18:45h – 20:15h

Coctel, Cena de Gala, entrega de Premios, actuación lúdica-cultural: 21:00h

Viernes, 1 de julio

Conferencia Invitada VI. 09:00h – 10:00h

Prof. Jorge Ojeda-Castañeda; University of Guanajuato, México

Phase-Space tools for designing novel imaging devices

In applied optics, often one is faced with a trade-off between two functions that are a Fourier transform pair. Phase-space representations are useful for an insightful analysis of the limitations, as well as for designing methods that somehow overcome this trade-off. We discuss the use of certain complex amplitude masks that reduce the impact of focus errors on the modulation transfer function (MTF). And based on the space-time analogy, we show that a similar procedure can be usefully exploited for correcting residual time aberrations in temporal lenses.

Sesión III.

(S3) Biofotónica, Dispositivos, Procesado Láser, Nuevas Teorías

10:00h-12:00h

S3-96. Analysis of the electrical behavior of silicon rich silicon oxides

The electrical behavior (capacitance–voltage and current–voltage) of MOS-like structures with silicon rich silicon oxide (SRO) as the dielectric material has been studied. The SRO active layer has been obtained by three different CMOS compatible techniques, namely low pressure chemical vapor deposition (LPCVD), plasma enhanced chemical vapor deposition (PECVD) and ion implantation. Different silicon excesses have been analyzed. The results have been related to the electroluminescent behavior of the samples. Two different conduction regimes have been identified: a high leakage regime and a low leakage regime. The former is related to an anomalous C–V behavior and to the luminescence from a limited number of dots in the area of the devices whereas the latter is related

to a regular C-V behavior and to the homogeneous luminescence of the whole area of the devices. Joan Juvert, Alfredo González, Alfredo Morales-Sánchez Jorge Barreto, Mariano Aceves-Mijares, Carlos Domínguez

S3-97. Beam transformations by active selfoc microlenses

In this paper light propagation in an active selfoc microlens with complex refractive index and gradient parameter are examined. The ray-transfer matrix of an active material regarded as a diffraction-free first order optical system is presented to describe the beam transformations in active selfoc microlenses. Results concerning Gaussian beam transformations and on-axis irradiance through the active selfoc microlens are discussed and commented.

Ana Isabel Gomez-Varela , María Teresa Flores-Arias, Carmen Bao-Varela , Xermán De La Fuente And Carlos Gomez-Reino

S3-98. Cu-Ni ultrathin metal film transparent electrodes with high mechanical flexibility

We present a bilayered ultrathin-metal-film (UTMF) structure consisting of an ultrathin and continuous Cu film covered by a protective ultrathin Ni film. This structure allows combining the low sheet resistance and high transparency of Cu with the excellent stability and high work function of Ni, which can suit the use as anode electrode for solar cells and OLEDs. Flexibility tests have also demonstrated that the proposed bilayered electrode can sustain about 104 bending cycles without any degradation of the surface morphology, electrical and optical properties.

Nadia Formica, Dhriti S. Ghosh, Tong L. Chen, Valerio Pruneri

S3-99. Dependencia con el espesor y el área de los parámetros del modelo de circuito eléctrico equivalente de dispositivos de cristal líquido disperso en polímero sobre sustrato de cristal.

Los dispositivos de cristal líquido disperso en polímero se engloban dentro de las tecnologías cromogénicas eléctricamente controlables, en donde la cantidad de luz y calor que los atraviesa puede ser controlada mediante un estímulo eléctrico externo. La principal aplicación de esta tecnología, como ventana inteligente, muestra dos estados diferenciados, transparente y translúcido, según la luz se transmita a su través de manera directa o difusa. En este trabajo se ha realizado la caracterización electro-óptica de diferentes muestras de estos dispositivos fabricados sobre sustrato cristal con distintos espesores y tamaños.

David Barrios, Juan Carlos Torres, Carlos Marcos, Plinio J. Pinzón, Ricardo Vergaz, Jose M. Sánchez-Pena, Ana Viñuales

S3-100. Design, manufacturing and characterisation of a liquid crystal based blaze grating for space applications

In this work, we present a novel blaze grating based on liquid crystal technology. The results were obtained within the context of the ESA-funded project Programmable Optoelectronic Adaptive Element. The objective of this project is the development of adaptive (reconfigurable) optical elements for use in space applications and the execution of preliminary qualification tests in the relevant environment.

Eva Otón, David Poudereux, Xabier Quintana, José M. Otón, Morten A. Geday

S3-101. Diseño e implementación de un polarímetro de Stokes con una única lámina retardadora variable

En este trabajo presentamos el diseño de un polarímetro de Stokes dinámico basado en una sola lámina de retardo variable. La lámina retardadora variable es implementada con un cristal líquido nemático con estructura helicoidal. Además, describimos un proceso de optimización para conseguir una menor propagación del ruido en las medidas. Por un lado, se optimizan las orientaciones de los elementos ópticos presentes en el montaje. Por otro, se buscan los 4 voltajes a enviar al cristal líquido para optimizar el conjunto de 4 analizadores de polarización que forman el polarímetro. El polarímetro es implementado en el laboratorio y se prueba midiendo diferentes estados de polarización incidentes. Los resultados obtenidos son comparados con los de un polarímetro comercial, siendo del mismo orden

Alba Peinado, Angel Lizana, Josep Vidal, Claudio Iemmi y Juan Campos

S3-102. Extended method for pretilt and thickness determination in LCOS VAN displays

Pretilt angle and cell thickness are amongst the principal parameters in determining the behavior of vertically aligned nematic (VAN) liquid crystal displays (LCD) in terms of contrast and response time. Accurate prediction of these two variables in the case of reflective VAN displays, as is the case of liquid crystal on silicone (LCOS) devices, is a complicated task due to the symmetry derived from reflection. A straightforward method capable of measuring separately both parameters is presented. The method consists of a model based on Jones Matrices combined with an experimental setup. The presence of a residual twist derived from the manufacturing process has been included in the simulation model. By using two or more incidence angles the accuracy of the method is considerably increased.

Beatriz Cerrrolaza, Xabier Quintana, Eva Otón, José Manuel Otón, Morten A. Geday

S3-103. Free-motion beam propagation factor measurement by means of a liquid crystal SLM

We propose a compact and robust method to measure beam propagation factor (M2) of continuous wave (cw) laser beams. In contrast to the conventional scanning procedure described in the ISO/DIS 11146 standard, our proposal takes advantage of the features of programmable liquid crystal spatial light modulators (SLMs) where a lens is codified. Then, by using a CCD at a fixed position, the beam width according to the second order moment of the irradiance is determined for each focal length of the codified lenses. After adjusting the measured data to the theoretical focusing behavior of a real laser beam, the beam propagation factor is obtained.

Jorge Perez, Omel Mendoza, Raul Martinez, Lluís Martínez, Jesus Lancis y Pedro Andres

S3-104. Influencia del tipo de haz de entrada en el grado de polarización a la salida de despolarizadores de Lyot

os despolarizadores de Lyot son dispositivos fabricados con materiales birrefringentes optimizados de forma que, como su nombre indica, pueden ser usados para despolarizar la luz incidente. Esta despolarización se produce debido al diferente desfase que sufre cada longitud de onda del haz incidente, obteniendo un grado de polarización estándar igual o cercano a cero. En este trabajo se investiga la influencia de las características del haz incidente sobre el grado de polarización del haz a la salida de un despolarizador de Lyot. En particular se analizan dos casos: haz incidente monocromático no uniformemente polarizado en la sección transversal del haz y el caso de superposición de haces monocromáticos, en general, con distinta longitud de onda y distinto estado de polarización. Como resultado sorprendente se presenta una situación sencilla en donde este dispositivo produce un incremento del grado de polarización en vez de despolarizar

J. Carlos G. De Sande, Gemma Piquero, Cristina Teijeiro

S3-105. Measurement of the vibration state of an array of micro cantilevers by diffractive methods

The amplitude of vibration of an array of micro-cantilevers piezoelectrically excited has been measured from the analysis of the diffraction pattern given by the structure. A model for the simulation of this situation and out plane interferometric measurements based on diffraction pattern, have been developed and calculated to fully understand the dynamic of the elements and the diffraction pattern produced by them

A. Cuadrado, J. Agustí, M. López-Suárez, G. Murillo, G. Abadal, J. Alda

S3-106. Modelización, desarrollo y caracterización de un sistema óptico de acople a fibra de una barra de diodos láser de alta potencia

Los diodos láser de alta potencia son utilizados actualmente para el procesamiento de materiales en el sector industrial. Su aplicación sobre un material puede ser realizada de manera directa o guiando el haz a través de fibra óptica. Las técnicas de acople a fibra requieren un trabajo previo de beam shaping como consecuencia de las importantes carencias en cuanto a la calidad de haz. Este trabajo presenta el análisis de un sistema óptico de acople a fibra de una barra de diodos láser de 50W CW (808nm) a fibras de 600 y 400µm de diámetro y apertura numérica 0.22. La base de esta non-imaging solution es el uso de un par de arrays de micro-espejos que dividen y recombinan la ra-

diación emergente de la barra de diodos para su simetrización. Mediante esta técnica se consigue una mejora de la calidad del haz láser para un eficiente acople a fibra. El análisis presentado en cuanto a energía y calidad de haz ha sido realizado en dos etapas. En primer lugar se ha modelado el sistema óptico por medio de un software específico de diseño óptico (ZEMAX®) y en segundo lugar, se ha realizado el montaje del dispositivo experimental. Las eficiencias de acople alcanzadas son del 85 y 78% para fibras de 600 y 400µm respectivamente.

Eva Rodríguez Vidal, Iban Quintana, Jon Etxarri, Deitze Otaduy, Francisco González, Jose María Saiz y Fernando Moreno

S3-107. New mechanical deformable mirror for ultra-intense lasers correction

Ultra Intense lasers aim at providing the highest peak energy or fluence available for users focusing the beam onto a target in their experiments. The success is conditioned by the quality of focusing. But lasers are built with many optical components which own quality and assembly affect optical quality and thus quality of focusing. Moreover, those components can be affected and degraded by the aberrated beam while propagating through them. To compensate for this, adaptive optics has become a very useful tool for the ultra intense laser community. Imagine Optic, leader in adaptive optics solutions, proposed the development of a new mechanical deformable mirror, able to correct for optical aberrations and recover optical quality required in such ultra intense laser applications. We present the resulting prototype, its technical characteristics and performances obtained with it. Rafael Porcar, Nicolas Lefaudeux, Xavier Levecq

S3-108. Photopolymers materials for data storage applications and diffractive elements fabrication

The comparison between four different photopolymers is presented. The direct parameters determination as optical recording media is carried out using the zero spatial frequency limit. The behavior of coverplated and uncoverplated material layers is analyzed. We have substituted Acrylamide monomer, carcinogenic compound, by sodium acrylate with good optical results at zero spatial frequency limit. Furthermore we have compared our PEA photopolymer (with and without crystal liquid molecules) with one commercial layer optimized for data storage applications. We have shown the potentiality of PEA to fabricate dynamic diffractive elements.

Sergi Gallego, Manuel Ortuño, Andrés Marquez, Celia Garcia, Rosa Fuentes, Inmaculada Pascual, Augusto Belendez

S3-109. Respuesta electroóptica de microlentes de cristal líquido sintonizables

Se ha fabricado y caracterizado un array de microlentes cilíndricas sintonizables de cristal líquido (CL). Se ha diseñado un electrodo de control en forma de peine que, junto a una capa metálica de alta resistividad, crea un gradiente de tensión en el dispositivo. Este gradiente de tensión genera un índice de refracción gradual en el ancho de la lente cuando las lentes se controlan mediante un campo eléctrico de control externo de amplitud optimizada. Se han estudiado los retardos de fase generados por la distribución de campo en cada lente utilizando métodos interferométricos. Así mismo, se han realizado medidas de la distribución angular de la luminancia a través de la lente con instrumentación específica.

Francisco Algorri, V. Urruchi, J.M. Sánchez-Pena, N. Bennis, M.A. Geday

S3-110. Security devices based on liquid crystals doped with dichroic color dye and polyimide alignment layer

Liquid crystal properties make them useful for the development of security devices in applications of authentication and detection of fakes. Employing liquid crystal and dichroic colorants, we have developed devices that show, with the aid of a polarizer, multiple images on each side of the device. Rubbed polyimide is used as alignment layer on each substrate of the LC cell. By rubbing the polyimide in different directions on each substrate it is possible to create any kind of symbols, drawings or motifs with a grayscale; the more complex the created device is, the more difficult is to fake it. To identify the motifs it is necessary to use polarized light. Depending on whether the polarizer is located in front of the LC cell or behind it, different motifs from one or the other substrate are shown. The effect arises from the dopant color dye added to the liquid crystal, the induced orien-

tation and the twist structure. Any LC flat panel display can obviously be used as backlight as well, the back image being visible by facing the opposite face towards the polarizer.

Carlos Carrasco Vela, Xabier Quintana, Eva Otón, Morten A. Geday, José Manuel Otón

S3-111. Tunable Optical Filter using High Birefringence Nematic Liquid Crystals

In this work, a tunable optical filter has been designed and experimentally tested. High birefringence nematic liquid crystal (LC) cells have been used as tuning devices to improve the filter performance with a simple two-stage structure. System parameters have been optimized to work in the visible and near-infrared spectrum range. Additionally, a computer simulation of the filter has been presented. Filter simulations show a good agreement with experimental results. Hence, the software developed allows improving the filter design parameters, such as number of stages or LC cells parameters (thickness, birefringence), for each application.

Plinio Jesús Pinzón, Isabel Pérez, Virginia Urruchi, Carmen Vázquez, José Manuel Sánchez-Pena

S3-112. Del azul al magenta: sintonizabilidad del color de la emisión por “up-conversion” en nanocristales de YF₃:Tm³⁺/Yb³⁺

Se han sintetizado nanocristales de YF₃:Tm³⁺/Yb³⁺ con el objetivo de estudiar sus propiedades emisoras bajo excitación directa a los iones Yb³⁺ (~ 975 nm). Las partículas presentan emisiones intensas de “up-conversion” en los rangos rojo, azul y ultravioleta del espectro, dependiendo su intensidad relativa de la concentración de iones dopantes. Por ello, es posible seleccionar el color de la emisión global en el rango entre el azul y el magenta modificando las concentraciones de iones Tm³⁺ ó Yb³⁺.

Marta Quintanilla, Nuria O. Núñez, Eugenio Cantelar, Manuel Ocaña, Fernando Cussó

S3-113. Design of colorimetric optical grating coupler structures for biological applications

Optical Grating Couplers are a particular type of evanescent field and label-free optical biosensor. In this report a theoretical study of a glass-based waveguide structure with a patterned diffraction grating at the surface is presented. The computer simulations have been performed by OPTIWAVE 9.0 commercial software, which is based on FDTD (Finite Differences Time Domain) algorithms. Further calculations respect to the resonant reflectance peak of the structure in front of several geometrical parameters of interest and the external refractive index (RI) are achieved. A sensitivity of up to 170 nm peak wavelength shift for a unitary refractive index change is obtained.

Pilar Rodríguez-Franco, S. Hamid Keshmiri, Susanna Martínez, Xavier Borrissé, Francesc Xavier Muñoz, Mauricio Moreno

S3-114. Diagnóstico de patologías oftalmológicas mediante Tomografía de Coherencia Óptica Sensible a la Polarización

La Tomografía de Coherencia Óptica (Optical Coherence Tomography, OCT) es una técnica de diagnóstico óptico con la que se pueden obtener imágenes tomográficas con resoluciones de hasta del orden de la micra. La Tomografía de Coherencia Óptica Sensible a la Polarización (Polarization Sensitive Optical Coherence Tomography, PS-OCT) es una variante de la OCT que tiene en cuenta además la información polarimétrica. Con ella pueden observarse alteraciones patológicas no visibles en imágenes de OCT. En este trabajo se realizan medidas experimentales de PS-OCT sobre pacientes humanos, y se comparan con las predicciones de la respuesta polarimétrica del tejido biológico. En concreto el estudio se aplica a la oftalmología, y se centra en la parte anterior del ojo. La predicción de la respuesta polarimétrica se lleva a cabo mediante matrices de Jones extendidas. Los resultados permiten conocer las imágenes procedentes de tejidos sanos, con lo que pueden distinguirse de los patológicos.

Félix Fanjul-Vélez, Michael Pircher, Bernhard Baumann, Erich Götzinger, Noé Ortega-Quijano, Irene Salas-García, Christoph K. Hitzzenberger, José Luis Arce-Diego

S3-115. Dispositivos electrocromáticos aplicados en una ayuda técnica para personas con discapacidad visual

Los dispositivos electrocromáticos viológenos sufren una reacción redox al aplicarles una tensión, lo que lleva al cambio en su coloración. En este trabajo, se describe el comportamiento electro-óptico

de nuevos dispositivos viológenos, realizados sobre sustrato cristal con ITO conductor, y usando espaciadores para mantener la homogeneidad de espesor requerida en sistemas oftalmológicos. Se describe un circuito equivalente y se conecta con parámetros físicos del dispositivo. Finalmente, se muestra una aplicación para baja visión en la que se insertan dichos dispositivos como filtros de transmitancia controlable en unas gafas, que pueden servir a personas con diversos grados de discapacidad visual.

César Vega Colado, Ricardo Vergaz Benito, David Barrios, José Manuel Sánchez-Pena, Ana Viñuales, Hans-Jürgen Grande, Ruben Cuadrado, Begona Coco, Rosa Coco

S3-116. Espectroscopía FT-IR para la determinación de la madurez de muestras óseas humanas

Se han analizado muestras de cresta iliaca humana sana de diferentes edades obtenidas a partir de biopsias mediante espectroscopía FT-IR. Las medidas se han realizado en diferentes posiciones anatómicas del hueso trabecular con el fin de estudiar las variaciones de las propiedades minerales y de los componentes orgánicos asociadas a la posición anatómica y la edad del paciente. El estudio se ha centrado en el análisis de las bandas espectrales del fosfato ν_1 , ν_3 , del carbonato ν_2 y la amida I y II. El índice de cristalinidad/madurez y la relación cross-links del colágeno se calcularon a partir de los espectros obtenidos, proporcionando información del mineral óseo y la madurez del colágeno. Los resultados muestran una tendencia en la distribución espacial de los minerales y la madurez del colágeno en la mayoría de las muestras de trabécula, con una excepción que parece estar relacionada con la edad del paciente.

Irene Salas-García, Luis Buelta-Carrillo, Félix Fanjul-Vélez, Noé Ortega-Quijano, Marta Rada, José Luis Arce-Diego

S3-117. High sensitivity sensors based on SOI photonic crystal waveguides for protein and DNA detection

We report experimental results of label-free protein and single strand DNA (ssDNA) detection using SOI planar photonic crystal waveguides. Sharp fringes appearing in the slow-light regime near the edge of the guided band are used to perform the sensing. The sensor was first characterized in terms of bulk refractive index sensing. Then, label-free anti-BSA biosensing experiments have been carried out, estimating a surface mass density detection limit below 2.1 pg/mm² and a total mass detection limit below 0.2 fg. Finally, we performed ssDNA detection experiments at room temperature, in which case the sensor surface was previously biofunctionalized with ssDNA probes to be used as specific target receptors. Our experiments showed that it is possible to detect these hybridization events using planar photonic-crystal structures, reaching an estimated detection limit as low as 19.8 nM for the detection of the complementary DNA strand.

Veronica Toccafondo, Jaime García-Rúper, María José Bañuls Polo, Amadeu Griol, Javier G. Castelló, Sergio Peransí-Llopis and Ángel Maquieira

S3-118. Low-cost photonic lab on a chip systems for cell screening

A PDMS-based photonic lab on a chip is presented, with the possibility to work in three different regimes for cell screening: scattering, scattering+absorbance and absorbance. In all regimes, the whole spectral response in absorbance is obtained, making it possible to determine for each regime which is the optimal working wavelength that provides the highest performance. Limits of detection (LOD) of 54.9 ± 0.7 cells, 53 ± 1 cells, and 105 ± 4 cells have been obtained, depending on the regime used. The system has also been tested by for measuring the dead/live cell ratio, obtaining LODs between $7.6 \pm 0.4\%$ and $6.7 \pm 0.3\%$ of dead cells.

Bergoi Ibarlucea, Jordi Vila-Planas, E. Fernández-Rosas, Stephanie Demming, Carme Nogues, Jose Antonio Plaza, Stephanus Büttgenbach, Andreu Llobera

S3-119. Towards a complete lab-on-chip system using integrated Mach-Zehnder interferometers

We present here our last results in the development of a complete lab-on-chip system that could be used as a portable device for clinical diagnostic of relevant analytes. As sensors, we use integrated Mach-Zehnder interferometers based on Si/SiO₂/Si₃N₄ waveguides of micro/nanodimensions for evanescent field detection of biomolecular interactions. Mul-tiplexed MZI are studied in order to

enable the simultaneous detection of different ana-lytes. Moreover, to solve some of the problems of the standard MZI, we are implement-ing a wavelength modulation system which does not require any additional fabrication process. Concerning light coupling into the waveguides, it will be achieved by the use of diffraction grating couplers. In particular, we are developing mountable gratings composed of a thin film of gratings fixed to a PDMS film.

Stefania Dante, Daphné Duval, Johann Osmond, Kirill Zinoviev, Borja Sepulveda, Carlos Dominguez, Laura M. Lechuga

S3-120. Acoustic Detection of laser-induced plasma emission by means of a fiber-Bragg grating sensor

Laser-induced breakdown spectroscopy (LIBS) is an analytical tool able to estimate the atomic composition of materials, without sample preparation and in a short time. One drawback of this technique is that the quantitative analysis is not as precise as other established methods, in part because of the pulse-to-pulse fluctuations of the energy delivered to the sample. These fluctuations can be compensated by monitoring the acoustic wave emitted by the plasma, which is related to the ablated mass. In this paper, we propose the use of a fiber-Bragg grating sensor to detect and measure the acoustic shockwave. A processing scheme is proposed to derive the acoustic energy from the sensor waveform. The experiments show that there is a correlation between the sensor's response and the laser pulse energy, so it can be used as a monitoring signal of the ablation process.

Luis Rodríguez-Cobo, Francisco Anabitarte, Jesús Mirapeix, José Miguel López-Higuera, Adolfo Cobo

S3-121. Femtosecond Laser Micromachining of Soda-lime Glass for Microfluidic Applications

Laser micromachining is one of the techniques that has progressed considerably due to the increasing interest in glass microfluidic systems. In this work, a systematic study of the parameters that affect the ablation process in transparent materials is presented. A femtosecond laser micromachining setup was used to write 1.5 mm long and 300 μm width microchannels on the surface of soda lime glass slides. The microchannels were fabricated superimposing multiple laser pulses over the target area. The conditions for consistent etching of soda-lime glass at ablation rates of 5 and 15 $\mu\text{m}/\text{scan}$ were successfully established.

Ainara Rodríguez, Alexander Arriola, Txaber Tavera, Noemí Pérez, Santiago M. Olaizola

S3-122. Adquisición y Formación de Imágenes Multiespectrales de Obras Pictóricas

En este artículo se introduce una nueva aplicación que permite obtener un conjunto de imágenes de calidad multiespectrales de obras pictóricas. Las imágenes se capturan utilizando un conjunto de lentes capaces de difractar la luz en la zona del espectro del infrarrojo cercano. Cada imagen multiespectral se representa por una línea de la obra en un intervalo de longitudes de onda. Así, se ha diseñado un método de establecimiento de distancias en la imagen así como una calibración de enfoque para imágenes lineales. Para obtener la imagen completa, la cámara se mueve verticalmente de forma muy precisa. Las imágenes obtenidas ofrecen una herramienta muy útil para restauradores, analistas de obras de arte e historiadores los cuales pueden disponer de información relativa al proceso de creación de la obra. Además de la descripción del sistema en este artículo se presentan algunos resultados relevantes y las actuales líneas de investigación.

Juan Torres, Daniel Vázquez, Tomás Antelo, José Manuel Menéndez, Alberto Posse, Antonio Álvarez, Javier Muñoz, Carmen Vega, Marian Del Egidio

S3-123. Analysis of the optical and thermal properties of heterogeneous composites based on metal nano-particles

Heterogeneous materials are treated using the Maxwell-Garnett formula for the effective index of refraction. The condition for the applicability of this equation is analyzed in the treated case. The absorption of the composites is obtained and the emissivity is calculated. The temperature change due to the optical irradiance is calculated within the limits of the model.

Alexander Cuadrado, José María Rico-García, Javier Alda

S3-124. Comparison between two different configurations of Brillouin-Raman comb fiber laser

The properties of a Brillouin-Raman comb fiber laser are compared for two different configurations: co-propagating and counter-propagating Raman pump. The optical spectrum is compared for changing the Raman pump power and the power or the wavelength of seed laser. A Brillouin-Raman comb with 400 linewidth lasers in a flat-amplitude band-width of 32 nm between 1538 nm and 1570 nm, with an average optical power 20 dB above the nearby frequencies was generated. The lasers in the comb had an OSNR of 20 dB and a wavelength spacing of 0.08 nm.

Hugo Martins, Manuel B. Marques, Orlando Frazão

S3-125. Filtros ópticos de xerogel integrables en sistemas lab-on-a-chip

En este trabajo se describe el diseño y fabricación de filtros ópticos de un material polimérico híbrido organo-inorgánico de tipo xerogel dopado con rojo fenol (RF). La fabricación de las microestructuras se realiza empleando técnicas de soft lithography. Se ha estudiado el efecto de la concentración de colorante y el efecto de la anchura del filtro en la capacidad de filtrado. Las microestructuras fabricadas con este xerogel dopado tienen una aplicación potencial en el desarrollo de filtros adaptables los cuales pueden ser fácilmente integrados en sistemas lab-on-a-chip fotónicos.

Ester Carregal Romero, César Fernández Sánchez, Stefanie Demming, Stephanus Buttgenbach y Andreu Llobera

S3-126. Línea de retardo sintonizable eléctricamente para trenes de pulsos ópticos basada en el efecto de autoimagen temporal

En este artículo se propone un nuevo sistema para realizar una línea de retardo óptica sintonizable eléctricamente que opera sobre trenes de pulsos ópticos ultracortos. El sistema está basado en la modulación en fase con una señal rampa de los trenes de pulsos de entrada para su posterior dispersión usando el efecto de autoimagen temporal en fibra. La sintonía del sistema se consigue modificando la frecuencia de repetición de la señal eléctrica aplicada al modulador electro-óptico. Resultados por simulación demuestran la validez del sistema propuesto.

Santiago Tainta, María J. Erro, María J. Garde, Miguel A. Muriel

S3-127. Novel methods to prepare optical waveguides by ion beam irradiation: an alternative to ion implantation

Novel methods to fabricate optical waveguides and nanostructures of interest for photonics, using irradiation with heavy-mass high energy ions, are discussed. They offer advantageous alternatives to the standard ion-implantation technology. The physical mechanisms responsible for the optical modification of the material are completely different in both cases. The paper focuses on LiNbO₃ for which the two techniques have been applied and can be compared. Main performance parameters of the new waveguides are offered.

José Olivares Villegas, M.L. Crespillom J. Villarroel, M. Jubera, A. García-Cabañes, M. Carrascosa, F. Agulló-López

S3-128. Photonic Single Nonlinear-delay Dynamical Node for Information Processing

A photonic single nonlinear dynamical node with delayed feedback is investigated for information processing. It is shown that this system can replace a complex network of many nonlinear elements for the implementation of Reservoir Computing. An electro-optical system with a delay loop based on semiconductor lasers is considered as a reservoir. The computing performance of this system is evaluated for two prediction tasks: Lorenz chaotic time series and NARMA-10 model. Prediction errors are obtained using numerical simulations for different operating points. The results achieved for the Lorenz task are comparable to those obtained by other machine learning methods. The performance for the NARMA-10 task is limited by the memory capacity of the system.

Silvia Ortín, Daniel San Martín, Jose Manuel Gutiérrez And Luis Pesquera

S3-129. Simulación del ruido debido a la iluminación natural para enlaces ópticos no guiados en interiores

En este trabajo se presenta un modelo de ruido infrarrojo, aplicable a algoritmos de simulación basados en la utilización de técnicas de trazado de rayos, que permite mejorar el coste computacional para determinar mediante simulación la potencia óptica de ruido debida a la iluminación

natural. En general, el modelo propuesto da lugar a un factor de aceleración aproximadamente igual al número de elementos o emisores en los que se deben dividir las fuentes de iluminación natural en los modelos anteriores. Este factor de aceleración cobra especial relevancia frente a la existencia de múltiples receptores y fuentes de iluminación natural de gran tamaño.

Silvestre Rodríguez Pérez, Beatriz Rodríguez Mendoza, Rafael Pérez Jiménez, Oswaldo B. González Hernández, Alejandro J. Ayala Alfonso

S3-130. Sistema automático de identificación de espectros Raman de mezclas de pigmentos

La espectroscopía Raman es una técnica fotónica apropiada para la identificación no-destrucciona de materiales artísticos. Dicha técnica genera una señal característica para cada material (espectro Raman). Generalmente, su identificación se realiza por comparación entre el espectro desconocido con un conjunto adecuado de espectros de referencia. Durante el proceso de creación de obras de arte se producen frecuentemente mezclas de pigmentos, por lo que la identificación se realiza sobre los espectros de dichas mezclas, pudiéndose convertir en una tarea compleja debido a la gran cantidad de bandas localizadas en posiciones cercanas entre ellas. Con el fin de agilizar el proceso de identificación, este trabajo presenta un sistema automático de identificación de espectros de mezclas de pigmentos. Este sistema está basado en la técnica quimiométrica de ACP y un algoritmo de decisión desarrollado para seleccionar automáticamente los espectros de referencia correspondientes a la mezcla. Por último, se verifica el correcto funcionamiento del sistema implementado en casos experimentales de espectros Raman obtenidos sobre obras de arte.

Juan José González-Vidal, Rosanna Pérez-Pueyo, María José Soneira, Sergio Ruiz-Moreno

S3-131. Tailoring optical nanoantennas for applications in nanophotonics

Complex metal nanostructures exhibit surface plasmon resonances that play a crucial role in a variety of electromagnetic phenomena. By means of the surface integral equation formulation, we have calculated the scattering properties of nanoparticles with different shapes, either isolated or interacting. Furthermore, we have made use of a bio-inspired stochastic technique in order to optimize particle design for some configurations of interest in nanophotonics.

R. Rodríguez-Oliveros, R. Paniagua-Domínguez, F. López-Tejeira, D. Macías, J. A. Sánchez-Gil

S3-132. Theoretical analysis of fiber optic Raman polarizers

We propose and apply a theoretical description of a Raman amplifier, based on a vector model of randomly birefringent fibers, to the characterization of Raman polarizers. The presented theory is computer friendly and applicable to virtually all practically relevant situations.

Javier Nuño, Victor V. Kozlov, Juan Diego Ania-Castañón, And Stefan Wabnitz

S3-133. Tomography of the modulus and phase of an infrared focused beam for nanophotonic characterization measurements

This contribution is aimed to the evaluation of the amplitude and phase spatial maps at the location of the focal point of a laser beam. It is based on the use of a tomographic method. The experimental data is obtained from multi-angle knife-edge measurements. The results obtained here are applicable to the characterization of infrared laser beams in those situations where the image-forming characterization systems are not applicable or available. The amplitude and phase values are of use for the testing of nanophotonic devices that can be sensible to the phase distribution falling on them.

José-María Rico-García, Manuel Silva-López, Javier Alda

S3-134. Última tecnología en espectroscopía Raman con fibra óptica: aplicación al análisis científico no invasivo de obras de arte

Se presentan en este artículo las prestaciones de un nuevo sistema de espectroscopía Raman de última generación que, además de ser modular y portátil, destaca por su gran resolución espectral y por ser compatible con distintas fuentes láser (desde el visible hasta el infrarrojo), todo ello empleando fibra óptica para guiar la luz desde el láser hasta el cabezal óptico y desde este último hasta el monocromador. Como ejemplos experimentales se presentan, en primer lugar, los espectros de algunos pigmentos clave en la historia de la pintura y, a continuación, como un caso de aplicación,

los resultados obtenidos en el análisis directo y no destructivo de un importante óleo sobre lienzo, titulado "Bottle and Glass" y ejecutado en 1915 por la genial pintora Liubov Popova (1889-1924). Perla Ferrer, Sergio Ruiz-Moreno, Mónica Breitman y Alejandro López-Gil

Pausa / Café: 11:00h – 11:30h

Conferencia Invitada VII. 12:00h – 13:00h

Prof. Xingde Li, *Johns Hopkins University, USA*

















Translational Fiber-optic Endomicroscopy Technologies

The past 20 years have witnessed rapid developments of high-resolution optical imaging technologies, such as multiphoton fluorescence microscopy, harmonics generation microscopy, and optical coherence tomography (OCT). These technologies are noninvasive in nature, and can potentially function in a form of "optical biopsy" for clinical diagnosis and surgical guidance, with the resolution approaching that of standard histology but without the need for tissue removal. Clinical translation of these technologies for in vivo applications, however, requires ultracompact and flexible probes that can access internal organs. This presentation will discuss our recent developments of ultrathin endomicroscopy technologies that literally miniaturize a bench-top scanning laser microscope down to a flexible, all-fiber-optic, scanning probe of an ~2-2.5mm diameter. The technology involves vertical integration of novel optical fibers, high-performance micro-optics, and inexpensive MEMS technologies. The endomicroscope is capable of performing two-photon fluorescence and second harmonic generation microscopy of biological tissues with the imaging performance approaching standard microscopy. Preliminary results from cancer imaging with the endomicroscope will be presented. In addition, fiber-optic endomicroscopy technologies for OCT applications will also be discussed.

Sesión de clausura: 13:00h – 13:15h

Comida de despedida: 13:15h

EXHIBICIÓN

Nº	Compañía	Logo	Persona de contacto
1	YOKOGAWA Iberia, SA.		Fco. Javier Gómez Mogedano francisco-javier.gomez@es.yokogawa.com www.yokogawa.com
2	FIBERSUNTECH S.L.		Tarek Murat talom@fibersuntech.com www.fibersuntech.com
3	MICOS IBERIA S.L		Thomas Etzkorn thomas.etzkorn@micos-online.com www.micos.es
4	LASING S.A.		Pablo Quintana pablo.quintana@lasing.com www.lasingonline.com
5	THORLABS		Martin Krah mkrah@thorlabs.com www.thorlabs.com Imagine Optic Spain S.L.
6	COSINGO		Rafael Porcar-Guezenec rporcar@cosingo.com www.cosingo.com/
7	INNOVA INST		Gustavo Barrera Pereira gustavo.barrera@innovasci.com www.innovasci.com
8	HAMAMATSU PHOTONICS		Jordi Sobrino Gil jsobrino@hamamatsu.es www.hamamatsu.com
9	ARAGON PHOTONICS		Ricardo Arias Miralles e.garcia@aragonphotonics.com
10	LASER 2000		Juan Luis Vadillo juanluis@laser2000.es www.laser2000.com/
11	FOCUS S.L.		Ana Belén Martín López Pedro Corredera fiberopticsconsulting@gmail.com info@focustech.eu http://www.focustech.eu
12	MTB		Sandrine Grenet Roche sandrine@mtb.es www.mtb.es
13	SNELLOPTICS		Patricia Blanco Nieto admin@snelloptics.com www.snelloptics.com
14	GREENLIGHT SOLUTIONS S.L.		Ana Manzanares Ituarte a.manzanares@greenlightsl.com www.greenlightsl.com
15	AGILENT TECHNOLOGIES		Ignacio Ruiz Ruiz ignacio_ruiz@agilent.com www.home.agilent.com
16	ALAVA INGENIEROS		Sergio Arroniz Prado lmadera@alava-ing.es www.alava-ing.es
17	EMPIRIC TECHNOLOGIES		Alberto Campo Cruz empiric@empiric.es www.empiric.es
18	SADIQ ENGINEERING		Jesús Mirapeix Serrano sadiq@sadiq.es www.sadiq.es

ÍNDICE DE AUTORES

A

Aamer: S2-80, 23
Abreu-Afonso: S1-4, 8
Adamiec: S2-95, 26
Alcon: S2-61, 19
Aldabaldetrekú: S1-2, 8
Algorri: S3-109, 29
Andrés: S1-8, 9
Angulo-Vinuesa: S1-49, 17
Antuña: S1-34, 14
Arriola: S1-37, 14
Ayesta: S1-1, 8

B

Barreda: S1-39, 15
Barrio: S2-66, 20
Barrios: S3-99, 27
Bello-Jiménez: S1-10, 9
Berrio: S1-46, 16
Bhamber: S1-14, 10
Bikandi: S1-6, 8
Bolaños: S2-82, 23
Bolea: S1-16, 10
Bonada: S1-20, 11
Bueno: S1-48, 16

C

Cabezón: S2-58, 19
Cardenas-Sevilla: S1-36, 14; S1-9, 9
Carrasco Vela: S3-110, 30
Carregal Romero: S3-125, 32
Castillo Vázquez: S1-19, 11
Cerroloza: S3-102, 28
Consoli: S1-13, 10; S2-85, 24
Cuadrado: S3-105, 28; S3-123, 32
Cutillas: S1-24, 12

D

Dante: S3-119, 31
Del Pozo: S2-86, 24
Díaz: S1-27, 12
Domenech Gomez: S2-68, 21

E

Esteban: S1-25, 12

F

Fanjul-Vélez: S3-114, 30
Fernández Dorado: S1-40, 15
Fernandez-Vallejo: S1-17, 10; S2-88, 25
Ferrer: S2-84, 24; S3-134, 34
Filograno: S1-45, 16; S1-53, 17
Formica: S3-98, 27

G

G. De Sande: S3-104, 28
Galindo Santos: S1-7, 9
Gallego: S3-108, 29
Godoy Rubio: S2-72, 21
Gomez-Varela: S3-97, 27
González-Vidal: S3-130, 33
gordillo: S2-79, 23

H

Hernanz: S1-30, 13
Herrera Fernandez: S2-81, 23

I

Ibarlucea: S3-118, 31
Izquierdo: S2-74, 22

J

Javaloyes: S2-92, 25
Jiménez: S1-50, 17
Juvert: S3-96, 27

L

Leite: S1-44, 16
Lomer: S1-47, 16
Lope: S2-91, 25
López: S1-43, 15

M

Maestre: S2-90, 25
Margallo-Balbás: S2-65, 20
Marín-Dobrincic: S2-57, 19

Martínez de Mendíbil: S2-71, 21
Martínez De Mendíbil: S2-75, 22
Martínez-Herrero: S2-67, 20; S2-78, 23
Martins: S3-124, 32
Matres: S2-62, 20
Mejía-Cortés: S2-63, 20
Mirapeix: S1-32, 13; S1-33, 13
Monteagudo-Lerma: S2-56, 19

N

Nuño: S3-132, 34

O

Olivares Villegas: S3-127, 33
Ortega Moñux: S2-69, 21
Ortín: S3-128, 33
Otón: S3-100, 27

P

Pedro Carracedo: S1-31, 13
Peinado: S3-101, 28
Perez: S3-103, 28
Perez-Herrera: S1-18, 11
Pinzón: S3-111, 30
Porcar: S1-29, 13; S3-107, 29
Pulido: S1-3, 8

Q

Quintana: S1-23, 11
Quintanilla: S3-112, 30
Quintanilla Morales: S1-41, 15
Quintela: S1-52, 17
Quirce: S2-83, 24; S2-93, 25

R

Rico-García: S3-133, 34
Roche: S1-15, 10
Rodríguez: S2-77, 22; S3-121, 32
Rodríguez Pérez: S3-129, 33
Rodríguez Vidal: S3-106, 29
Rodríguez-Cobo: S3-120, 32
Rodríguez-Franco: S3-113, 30
Rodríguez-Oliveros: S3-131, 34
Rufo: S1-21, 11

S

Salas-García: S3-116, 31
Salgado: S1-28, 12
Salgado Remacha: S1-51, 17
Salgueiro: S2-59, 19
Sánchez López: S2-73, 22
Sánchez Montero: S1-12, 9
Sánchez-Martín: S1-11, 9
Sanz: S1-42, 15
Suárez: S2-64, 20

T

Tainta: S3-126, 33
Toccafondo: S3-117, 31
Torcal-Milla: S1-26, 12
Torregrosa: S2-54, 18; S2-55, 19
Torres: S3-122, 32

U

Ullán: S1-38, 14

V

Valles: S2-76, 22
Vargas: S1-35, 14
Varona Ortega: S1-22, 11
Vega Colado: S3-115, 30
Vila-Planas: S2-70, 21
Villamarín: S2-87, 24
Villanueva: S2-60, 19; S2-89, 25

Z

Zaldo: S2-94, 26
Zografopoulos: S1-5, 8

COCTELES / ALMUERZO / CENA DE GALA

Además de los cocteles (de bienvenida y previo cena de gala) se servirán 3 almuerzos y una cena de gala. Sus menús se servirán en el Salón ARENAS del Hotel de la conferencia:

Menú 1 (29 de Junio de 13:15-15:00)

- Salteado de Verduras y Queso de Cabra
- Entrecot a la Parrilla
- Puding con Helado Casero

Menú 2 (30 de Junio de 13:15-15:00)

- Arroz Caldoso Marinero de Gambas, Mejillones, Langostinos y Calamar
- Ternera Estofada al Jerez con Verduritas
- Tarta de Queso Casera

Menú 3 (01 de Julio de 13:15-15:00)

- Judión de la Granja con Perdiz (especialidad Hotel)
- Dorada estofada en Tomillo con Verduritas de Temporada
- Leche frita casera con Crema Inglesa

Cena de Gala (30 de Junio 21:30)

- Ensalada variada con Cecina, virutas de Foie y Mango con vinagreta de Nueces y Melocotón
- Merluza rellena de Centollo
- Escalopin de Solomillo a la Madrileña con Pastel de Patata y Verduritas
- Pastel de Queso con su confitura de Arándanos y Sorbete de Limón
- Agua
- Vinos Rioja, Tinto y Rosado
- Café
- Copa de Cava

