

INFORME FINAL DE EJECUCIÓN DE PROYECTO DE INNOVACIÓN DOCENTE

CONVOCATORIA	2017/2018
TÍTULO	Encuentros de divulgación en óptica entre estudiantes y profesores
REFERENCIA	iD2017/046
COORDINADOR	Carlos Hernández García
PROFESORES COLABORADORES	Enrique Conejero Jarque Ana González García Luis Plaja Rustein Íñigo J. Sola Larrañaga Julio San Román Álvarez de Lara Javier Rodríguez Vázquez de Aldana Pablo Moreno Pedraz Marta Morales Vidal Benjamín Alonso Fernández Carolina Romero Vázquez
ASIGNATURAS IMPLICADAS	<p>Física del Estado Sólido II (Grado de Física, asignatura optativa de cuarto curso)</p> <p>Óptica Coherente (Grado de Física, asignatura optativa de cuarto curso)</p> <p>Fotónica (Grado de Física, asignatura optativa de cuarto curso)</p> <p>Transferencia y comunicación de resultados de investigación (Máster en Física y Tecnología de los Láseres, asignatura obligatoria)</p> <p>Introducción a la interacción láser-materia (Máster en Física y Tecnología de los Láseres, asignatura obligatoria)</p> <p>Fundamentos de los láseres (Máster en Física y Tecnología de los Láseres, asignatura obligatoria)</p> <p>Laboratorio de láseres (Máster en Física y Tecnología de los Láseres, asignatura obligatoria)</p> <p>Instrumentación y técnicas de análisis del haz láser (Máster en Física y Tecnología de los Láseres, asignatura obligatoria)</p> <p>Pulsos ultracortos (Máster en Física y Tecnología de los Láseres, asignatura obligatoria)</p> <p>Aplicaciones de los láseres al procesado y caracterización de materiales (Máster en Física y Tecnología de los Láseres, asignatura optativa)</p> <p>Óptica Cuántica (Máster en Física y Tecnología de los Láseres, asignatura optativa)</p>

11/07/2017

1. Introducción

En la presente memoria se relata la ejecución, resultados y conclusiones del proyecto de innovación docente “Encuentros de divulgación en óptica entre estudiantes y profesores”, referencia iD2017/046.

Se ha estructurado el documento comenzando por una sección en la que se recuerdan los objetivos del proyecto. A continuación, se detalla el desarrollo del proyecto, incluyendo las actividades realizadas en el mismo. Posteriormente se presentan los resultados sobre las encuestas de evaluación de la actividad. Se finaliza con la discusión de conclusiones extraídas del presente proyecto. Se incluyen dos anexos: carteles de los encuentros, y modelo de la encuesta realizada.

2. Objetivos

El objetivo general de este proyecto es establecer un ciclo de encuentros entre alumnos y profesores para presentar y debatir diversos temas sobre la divulgación e investigación en Óptica. El programa está dirigido a los alumnos de cuarto curso del Grado en Física y del Máster universitario en Física y Tecnología de los Láseres. Se plantea un formato con un ambiente muy distinto al existente en las clases magistrales de las asignaturas, con un tono cercano fomentando la interacción entre alumnos y profesores.

Los objetivos particulares son:

- Establecer un ciclo de encuentros de divulgación e investigación en Óptica entre estudiantes y profesores.
- Fomentar el uso del inglés como idioma universal en los ámbitos de investigación.
- Conocer y ensayar las nociones básicas para presentar oralmente en inglés un trabajo científico o de divulgación.
- Incentivar la participación de los alumnos: con debates abiertos fomentando la crítica constructiva sobre los trabajos presentados; y mediante exposiciones

orales.

- Dar a conocer las posibles vías de investigación actuales en Óptica.
- Enseñar y practicar métodos de divulgación de la Óptica.

3. Desarrollo

Como se comentó en la propuesta del Proyecto de Innovación, la filosofía general seguida a lo largo del Proyecto y su ejecución consistirá en encuentros entre profesores y alumnos que constan de dos partes:

1. Una presentación sobre un tema de interés. Las presentaciones han sido impartidas por profesores del Área de Óptica del Departamento de Física Aplicada, por investigadores externos invitados por el grupo y por los propios estudiantes. Se han presentado temas de interés o actualidad relacionados con la investigación en Óptica, con un matiz claramente divulgativo con el que se ha pretendido despertar el interés del alumnado sobre los conceptos vistos en clase, enseñando sus aplicaciones actuales.
2. Un debate posterior. Ha sido una parte fundamental de la actividad. Los estudiantes han tenido la oportunidad de asentar sus conocimientos mediante discusiones en las que expresaban sus dudas/cuestiones sobre la presentación realizada. Además, los profesores del grupo han ahondado sobre diversos aspectos formales de la presentación de cara a que los estudiantes pudiesen aprender no solo los contenidos, sino también cómo hacer una presentación divulgativa o de resultados de investigación.

A continuación, mostramos los encuentros desarrollados.

3.1 Listado de encuentros desarrollados

Se han desarrollado 17 encuentros distribuidos regularmente a lo largo del curso académico, comenzando el 26 de octubre de 2017, y terminando el 29 de junio de 2018. Los encuentros se han realizado preferentemente en inglés, aunque algunos de ellos se han realizado en español. El listado con los encuentros realizados es el siguiente:

<p>Ponente: Emilio Pisanty (postdoc, Instituto de Ciencias Fotónicas, ICFO)</p> <p>Título del encuentro: “Haces de luz con nudos de polarización”</p> <p>Fecha: 26 Octubre 2017</p>
<p>Ponente: Camilo Granados (postdoc, Isolde-CERN)</p> <p>Título del encuentro: “Laser ion sources”</p> <p>Fecha: 13 Noviembre 2017</p>
<p>Ponente: Florence Friebel (postdoc, CERN)</p> <p>Título del encuentro: “High power laser for particle acceleration”.</p> <p>Fecha: 13 Noviembre 2017</p>
<p>Ponente: Alejandro de la Calle (técnico, Universidad de Salamanca)</p> <p>Título del encuentro: “Dinámica ultrarrápida de electrones e iones en moléculas”.</p> <p>Fecha: 28 Noviembre 2017</p>
<p>Ponente: Borja Erive Echávarri (postdoc, University of Oxford)</p> <p>Título del encuentro: “Dynamic Behavior of Materials across Scales”.</p> <p>Fecha: 21 Diciembre 2017</p>
<p>Ponente: Mario García Lechuga (postdoc, Centro de Láseres Pulsados)</p> <p>Título del encuentro: “FemtoFotos: visualización de la superficie tras la irradiación con un pulso láser”.</p> <p>Fecha: 6 Febrero 2018</p>
<p>Ponente: Enrique Conejero Jarque (profesor titular, USAL)</p> <p>Título del encuentro: “La universalidad de los ultracorto”.</p> <p>Fecha: 21 Marzo 2018</p>
<p>Ponente: Beatriz Santamaría Fernández (estudiante de doctorado, Universidad Politécnica de Madrid)</p> <p>Título del encuentro: “Óptica, Fotónica y Biofotónica: Sistema de detección in-vitro aplicados a los biosensores”.</p> <p>Fecha: 27 Abril 2018</p>
<p>Ponente: Boris Alberto López Zubieta (estudiante de doctorado, USAL)</p> <p>Título del encuentro: “AUTO-Compresión en fibra hueca”.</p> <p>Fecha: 11 Mayo 2018</p>
<p>Ponente: Benjamín Alonso (postdoc Marie Curie, Sphere Ultrafast Photonics)</p> <p>Título del encuentro: “Do it your Light”.</p> <p>Fecha: 18 Mayo 2018</p>
<p>Ponente: Marta Morales Vidal (postdoc, USAL)</p> <p>Título del encuentro: “Viaje e interacción de la luz en el ojo humano y en cristales ópticos”.</p> <p>Fecha: 5 Junio 2018</p>
<p>Ponente: Marta Morales Vidal (postdoc, USAL)</p> <p>Título del encuentro: “Spatiotemporal study of pulse propagation and polarization dependence analysis in channelled crystal waveguides”.</p> <p>Fecha: 28 Junio 2018</p>

<p>Ponente: Laura Rego Cabezas (estudiante de doctorado, USAL)</p> <p>Título del encuentro: “High-order harmonic spectroscopy of electron localization in molecule”.</p> <p>Fecha: 28 Junio 2018</p>
<p>Ponente: Carlos Hernández García (profesor ayudante doctor, USAL)</p> <p>Título del encuentro: “Intense, ultrafast, magnetic nanoprobe driven by azimuthally polarized laser beams”.</p> <p>Fecha: 28 Junio 2018</p>
<p>Ponente: Roberto Boyero García (estudiante de doctorado, USAL)</p> <p>Título del encuentro: “Genetic algorithm for the flux optimisation of coherent extreme-ultraviolet radiation through harmonic phase-matching and pulse shaping”.</p> <p>Fecha: 29 Junio 2018</p>
<p>Ponente: Boris López Zubieta (estudiante de doctorado, USAL)</p> <p>Título del encuentro: “Pulsos de un solo ciclo por auto-compresión solitónica usando los modos transversales altos de una fibra hueca”.</p> <p>Fecha: 29 Junio 2018</p>
<p>Ponente: Aurora Crego García (estudiante de doctorado, USAL)</p> <p>Título del encuentro: “Collapse below the critical power in hollow-core fibers”.</p> <p>Fecha: 29 Junio 2018</p>

3.2 Difusión

Con el objeto de atraer la mayor cantidad de estudiantes, se procedió a denominar estos encuentros con el nombre de “Op-Sesiones, discusiones de óptica”. La difusión de los encuentros se ha realizado a través de tres medios de difusión distintos:

1. Carteles: se han colocado carteles en las aulas donde se cursa 3º y 4º del Grado en Física, y el Máster en Física y Tecnología de los Láseres. En el anexo 1 se adjuntan los carteles realizados para la difusión de cada uno de los encuentros. Además, se han colocado carteles en el tablón de anuncios del Área de Óptica del Departamento de Física Aplicada de la USAL.
2. Email: se han enviado los anuncios de los encuentros con una semana de antelación a los alumnos de las asignaturas de Óptica Coherente y Fotónica del Grado en Física, así como a los alumnos del Máster en Física y Tecnología de los Láseres.
3. Redes sociales: se ha creado una cuenta en Twitter (@OpSesiones) donde se han ido anunciando los distintos encuentros. Se ha promocionado la cuenta de Twitter entre los alumnos de Grado en Física y del Máster en Física y

Tecnología de los Láseres. Se muestra una captura de pantalla del estado actual de la cuenta, con 50 seguidores.



3.3 Participación

Los encuentros se han realizado en el Aula VII y en el Aula de Seminarios del Edificio Trilingüe de la Facultad de Ciencias.

Regularmente, han participado en torno a ~10-20 alumnos (procedentes de 3º y 4º del Grado en Física y del Máster en Física y Tecnología de los Láseres), ~5 alumnos de doctorado del Programa de Doctorado en Física Aplicada y Tecnología, ~5 investigadores postdoc del Departamento de Física Aplicada y ~10 profesores del Departamento de Física Aplicada, principalmente del Área de Óptica.

Las presentaciones han sido llevadas a cabo por:

- 4 investigadores de centros de investigación internacionales.
- 2 investigadores de centros de investigación nacionales.
- 2 profesores del Área de Óptica de la USAL.
- 2 investigadores postdoc del Área de Óptica de la USAL.
- 4 estudiantes de doctorado del Área de Óptica de la USAL.

4. Evaluación de la actividad

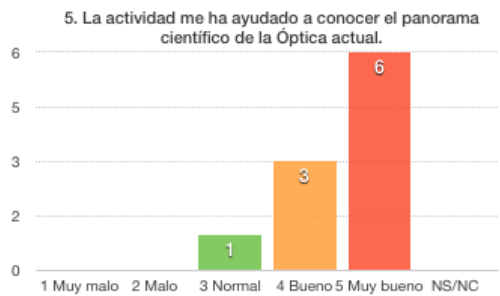
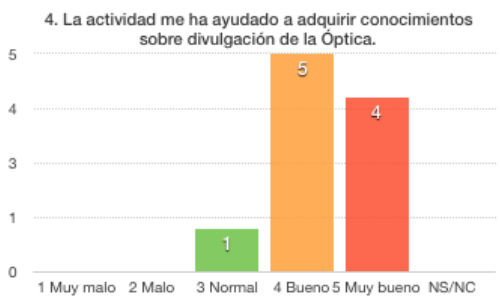
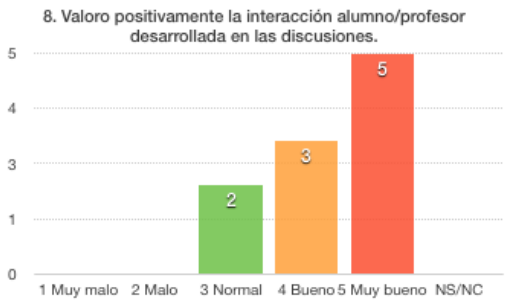
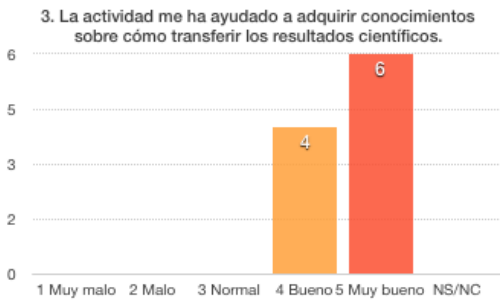
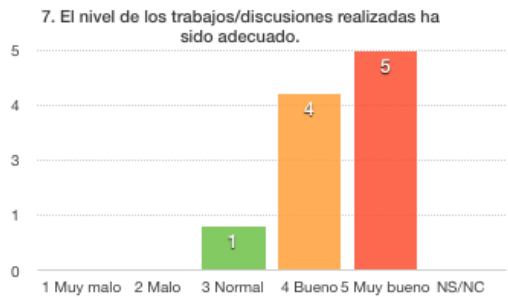
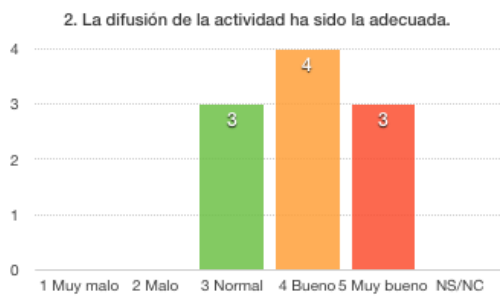
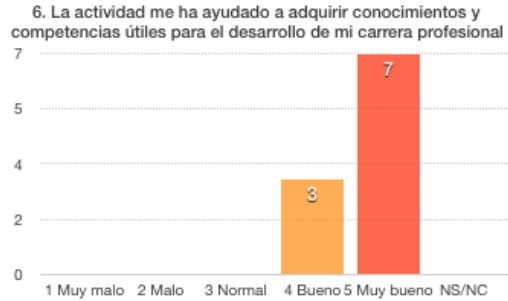
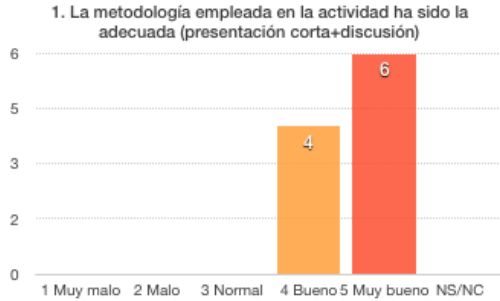
Como se propuso en la propuesta del Proyecto de Innovación, se han realizado encuestas anónimas tanto a los estudiantes como a los profesores, para que valoren, en una escala del 1 al 5, su grado de conformidad o disconformidad con distintos aspectos:

- Idoneidad de la metodología.
- Adecuación de su implementación, presencial en aula.
- Adecuación de la difusión de la actividad.
- Si consideran que han adquirido conocimientos sobre transferencia de resultados científicos y divulgación.
- Si han entendido los conceptos / trabajos / experimentos presentados en cada sesión.
- Si les ha ayudado a entender las asignaturas correspondientes.
- Si han mejorado su pensamiento científico.
- Sugerencias y observaciones.

En el anexo 2 mostramos las encuestas realizadas. A continuación, mostramos los resultados de las encuestas, que serán posteriormente analizadas.

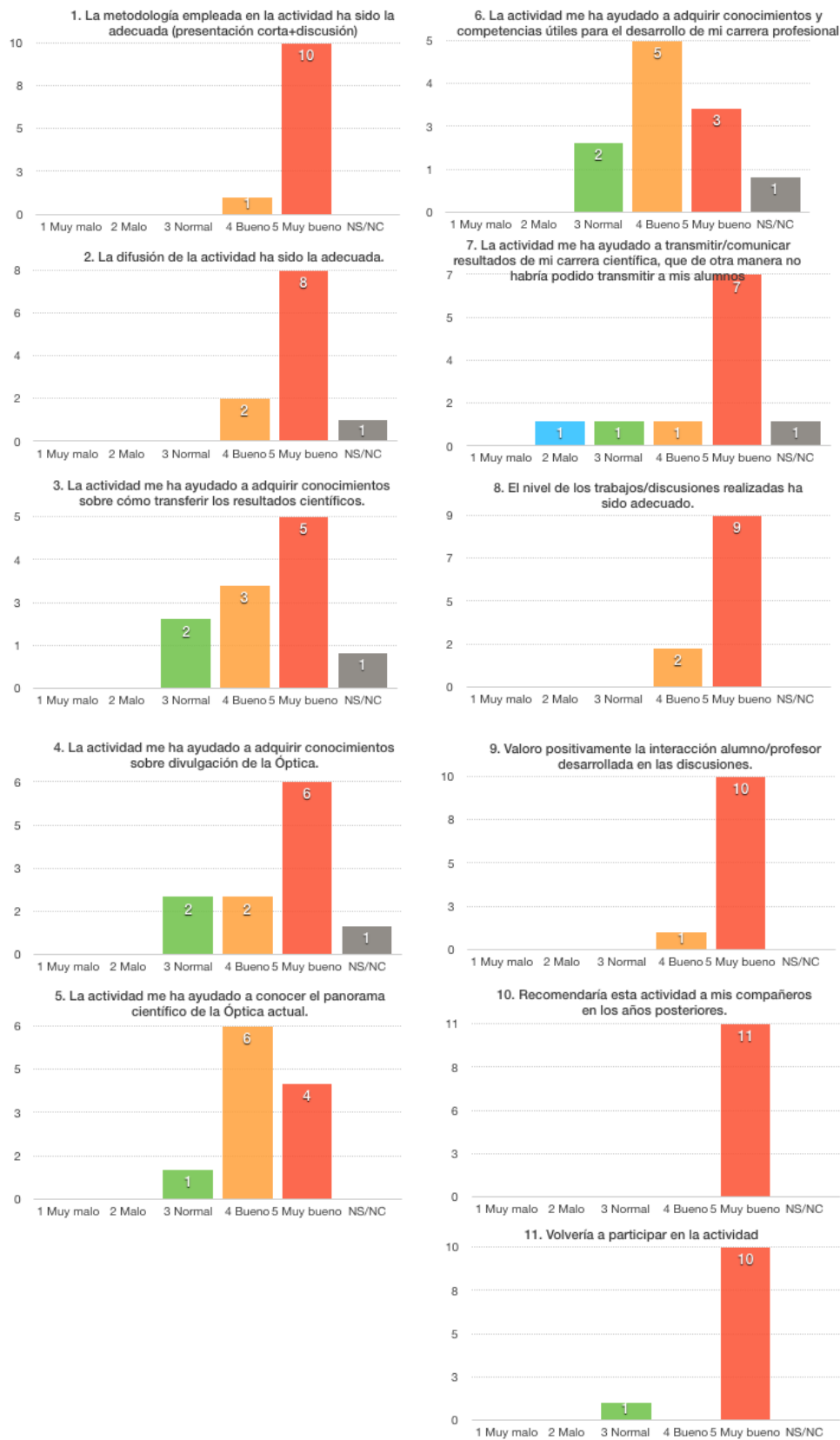
4.1 Encuesta a los alumnos

Han participado un total de 10 alumnos, y los resultados por preguntas han sido.



4.2 Encuesta a los profesores

Han participado un total de 11 profesores, y los resultados por preguntas han sido.



4.3 Análisis de resultados de las encuestas

De manera general, tanto las encuestas de los alumnos como las de los profesores indican que la actividad ha tenido una muy buena acogida, y que ha resultado satisfactoria. A continuación, resaltamos los aspectos positivos que se han destacado, los aspectos que se podrían mejorar, así como algunas sugerencias indicadas por los participantes.

Aspectos positivos a destacar:

- La metodología (charla corta+discusión) ha tenido una buena acogida. En especial, los profesores lo han valorado muy positivamente.
- Los alumnos consideran que la actividad les ha ayudado a adquirir conocimientos sobre transferencia de resultados de investigación, divulgación y novedades científicas en Óptica.
- Los alumnos y, especialmente los profesores, consideran que el nivel de las charlas ha sido el adecuado.
- Los profesores valoran muy positivamente la interacción alumno/profesor durante los encuentros.
- Tanto alumnos como profesores repetirían la actividad en años posteriores, y se la recomendarían a sus compañeros.

Aspectos a mejorar:

- Los alumnos consideran que la difusión ha sido buena, aunque podría mejorarse.
- Los alumnos no valoran tanto como los profesores la interacción alumno/profesor.
- Los profesores no valoran tanto como los alumnos la aportación de esta actividad para desarrollar competencias profesionales.
- Sobre la temática, los alumnos consideran que se podría mejorar aquella relacionada con la divulgación de la Óptica.

Comentarios/sugerencias:

- Algunos alumnos consideran que se debería de expandir esta actividad a una audiencia mayor (a todos los cursos del Grado en Física), en un espacio físico más grande.
- Algunos alumnos y profesores proponen difundir los anuncios a todos los alumnos y profesores del Grado en Física, e incluso de otras carreras.

5. Conclusiones generales

En líneas generales se puede considerar la experiencia como muy positiva:

- Se ha conseguido realizar un gran número de actividades (17), abordando diversos temas de actualidad dentro de la Óptica. Cabe resaltar que algunos de los ponentes han sido investigadores de centros internacionales de reconocido prestigio (CERN, ICFO, etc.)
- La participación ha sido muy satisfactoria, tanto del profesorado como del alumnado. En concreto, los alumnos de últimos años de Grado más cercanos a la temática de Óptica se han mostrado muy interesados y han acudido regularmente a los encuentros.
- Las encuestas de satisfacción tanto de los alumnos como de los profesores arrojan resultados muy positivos. Tanto alumnos como profesores recomendarían la actividad a sus compañeros y la repetirían. Los aspectos de mejora están relacionados con una mayor difusión y aumento de la audiencia en los encuentros.
- Finalmente, creemos que hemos establecido un ciclo de encuentros que es altamente recomendable mantener en los próximos cursos académicos.

Anexo I. Carteles de los encuentros

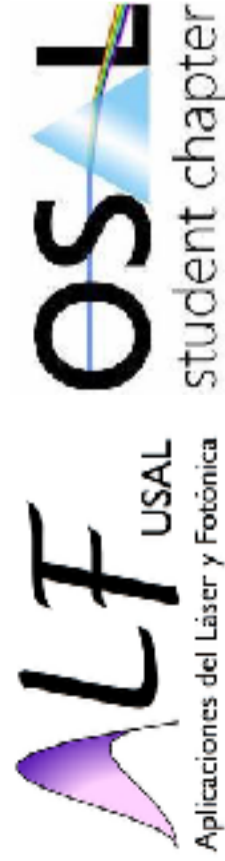
Op-Sesiones

Discusiones de Óptica



Jueves 26 Octubre, 11.00 h.

Aula de seminarios
(Sótano del Edificio Trilingüe)



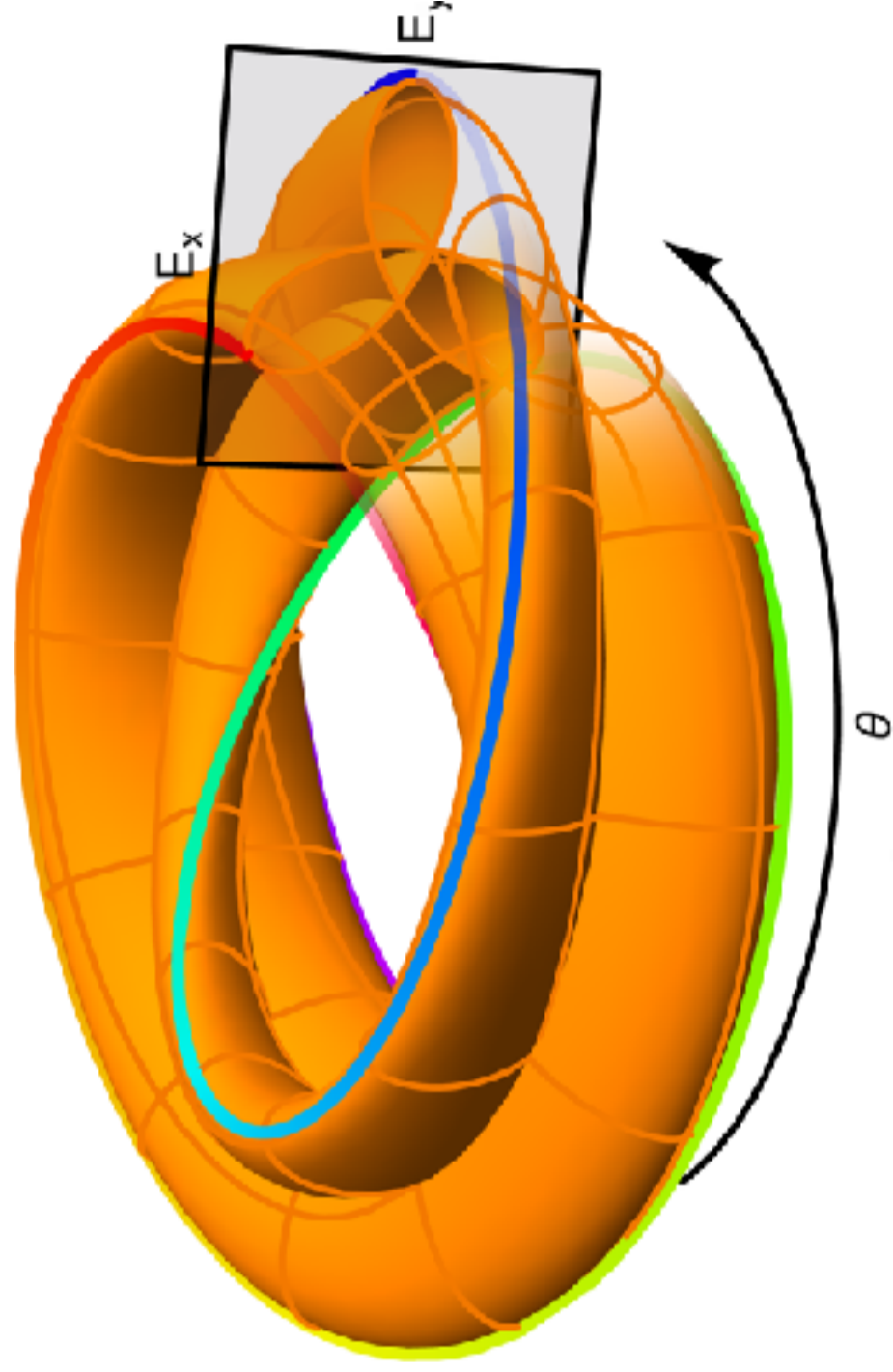
Sigue la discusión en Twitter:
@OpSesiones #OpSesion23

#OpSesion23

Haces de luz con nudos de polarización

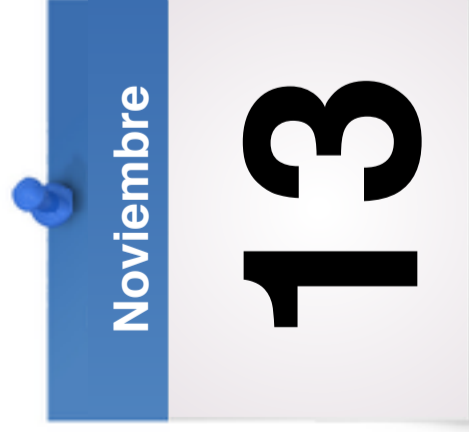
Emilio Pisanty

ICFO



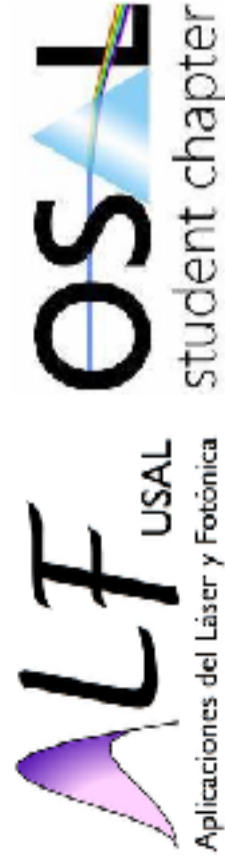
Op-Sesiones

Discusiones de Óptica



Lunes 13 Noviembre, 12.15 h.

Aula de seminarios
(Sótano del Edificio Trilingüe)



Sigue la discusión en Twitter:
@OpSesiones #OpSesion24

#OpSesion24

Laser ion sources

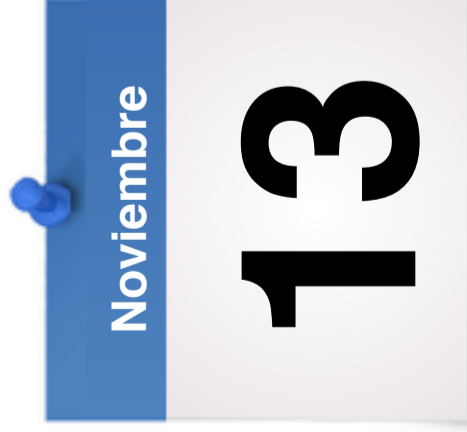
Camilo Granados

ISOLDE-CERN fellow



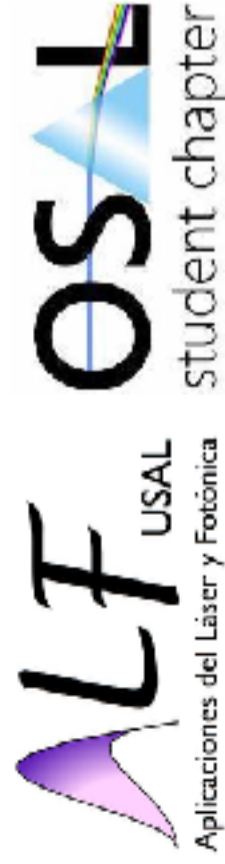
Op-Sesiones

Discusiones de Óptica



Lunes 13 Noviembre, 13.00 h.

Aula de seminarios
(Sótano del Edificio Trilingüe)



Sigue la discusión en Twitter:
@OpSesiones #OpSession25

#OpSession25

High power laser for particle
acceleration

Florence Friebe

Marie Curie CERN fellow



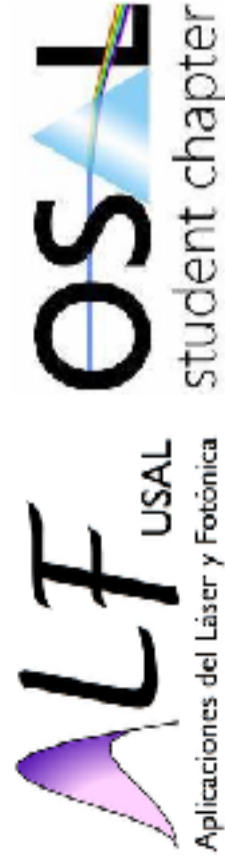
Op-Sesiones

Discusiones de Óptica



Martes 28 Noviembre, 13.00 h.

Aula de seminarios
(Sótano del Edificio Trilingüe)

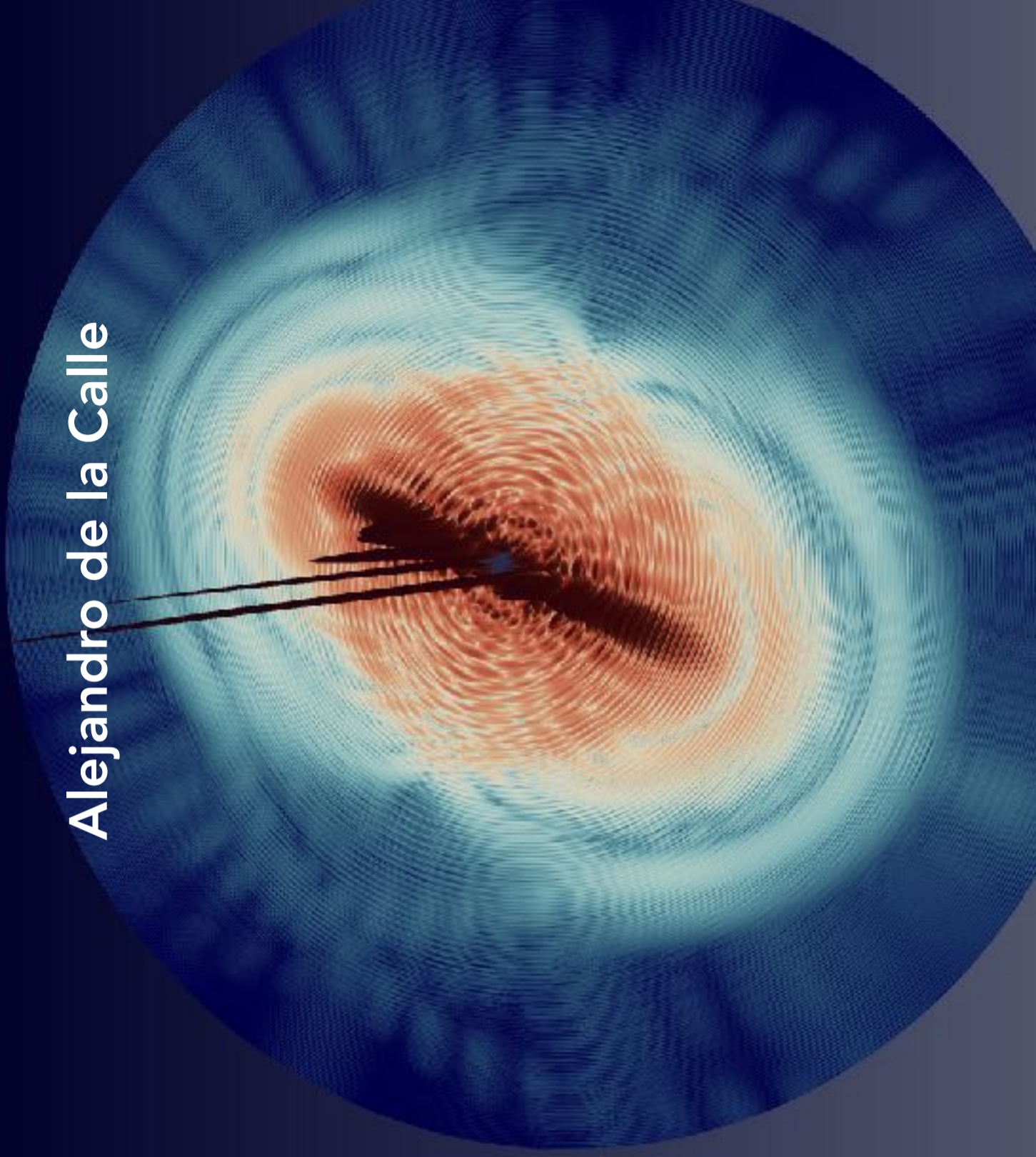


Sigue la discusión en Twitter:
@OpSesiones #OpSesion26

#OpSesion26

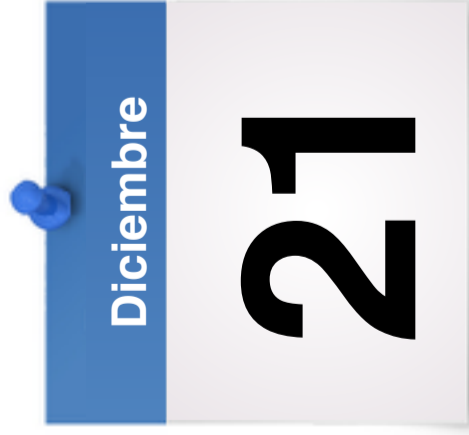
Dinámica ultrarrápida de
electrones e iones en moléculas

Alejandro de la Calle



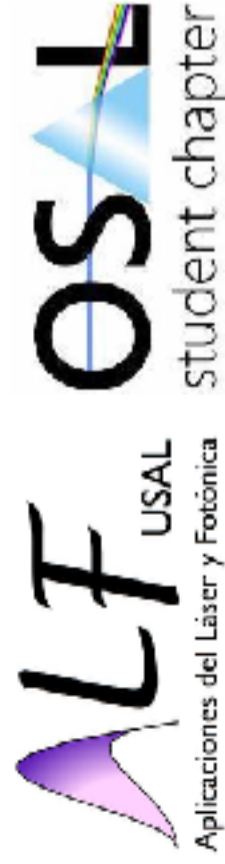
Op-Sesiones

Discusiones de Óptica



Jueves 21 Diciembre, 16.30 h.

Aula de seminarios
(Sótano del Edificio Trilingüe)

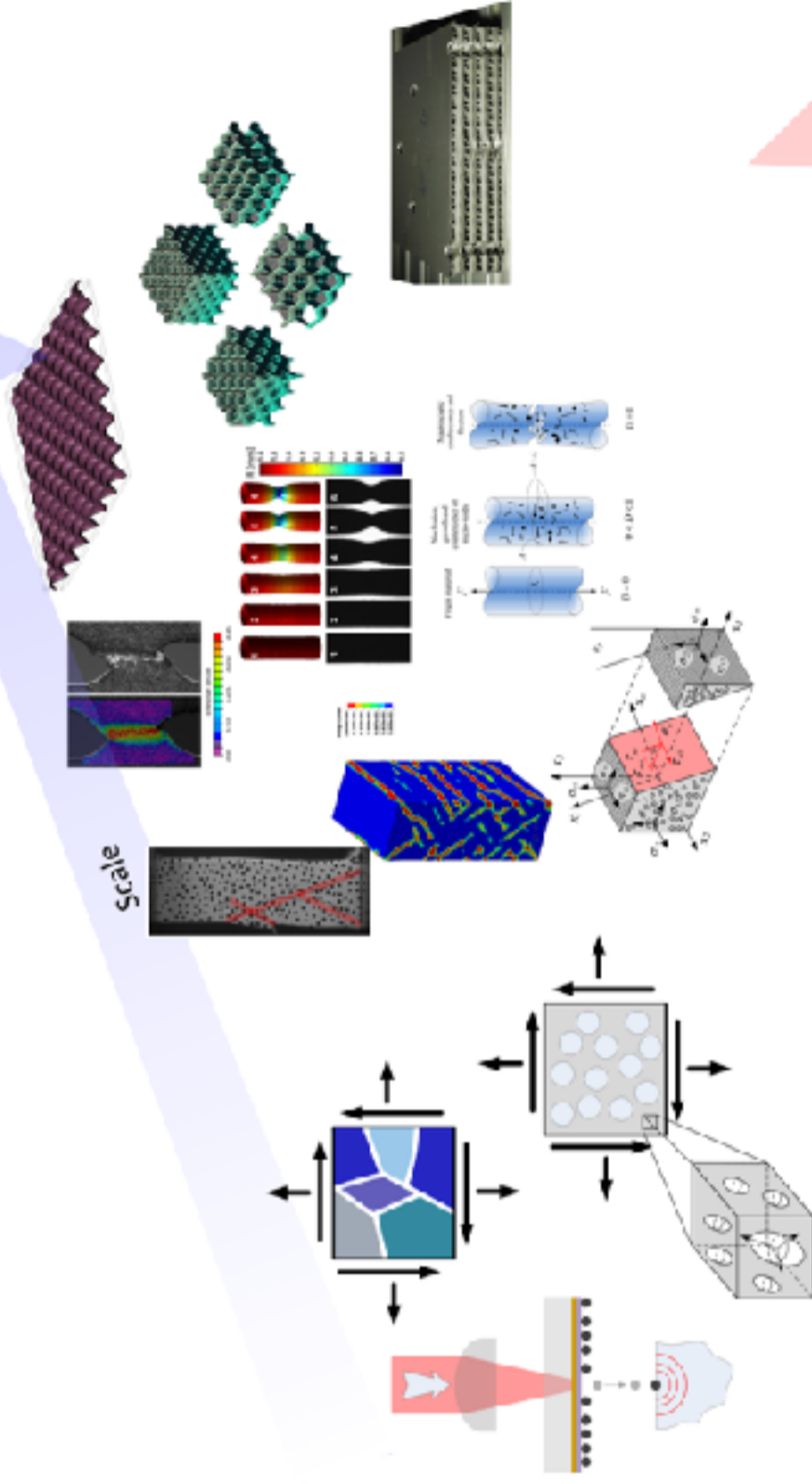


Sigue la discusión en Twitter:
@OpSesiones #OpSesion27

#OpSesion27

Dynamic Behavior of Materials across Scales

Borja Erice Echávarri
University of Oxford



Micro-scale

Meso-scale

Macro-scale

Modelling strategy

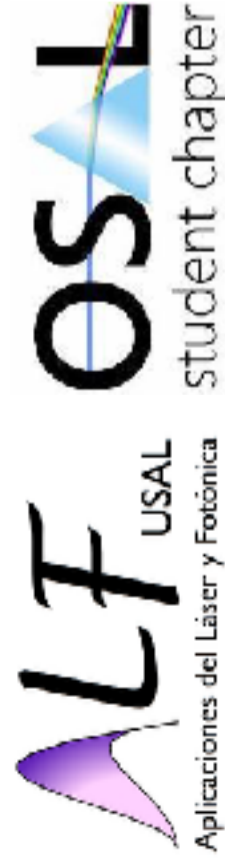
Op-Sesiones

Discusiones de Óptica



Martes 6 Febrero, 09.00 h.

Aula de seminarios
(Sótano del Edificio Trilingüe)

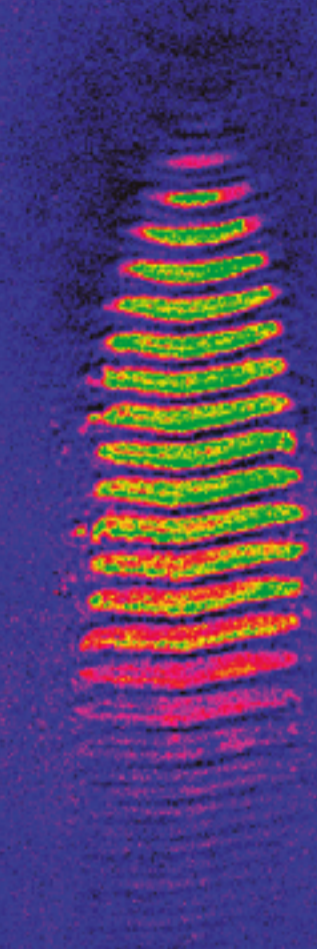


Sigue la discusión en Twitter:
@OpSesiones #OpSesion28

#OpSesion28

FemtoFotos: visualización de la
superficie tras la irradiación con
un pulso láser

Mario García Lechuga



$\Delta t = 500$ fs

Silicio cristalino

20 μm

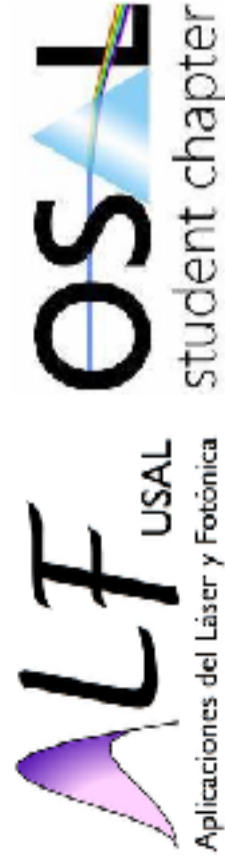
Op-Sesiones

Discusiones de Óptica



Miércoles 21 Marzo, 13.00 h.

Aula VII
(Edificio Trilingüe)

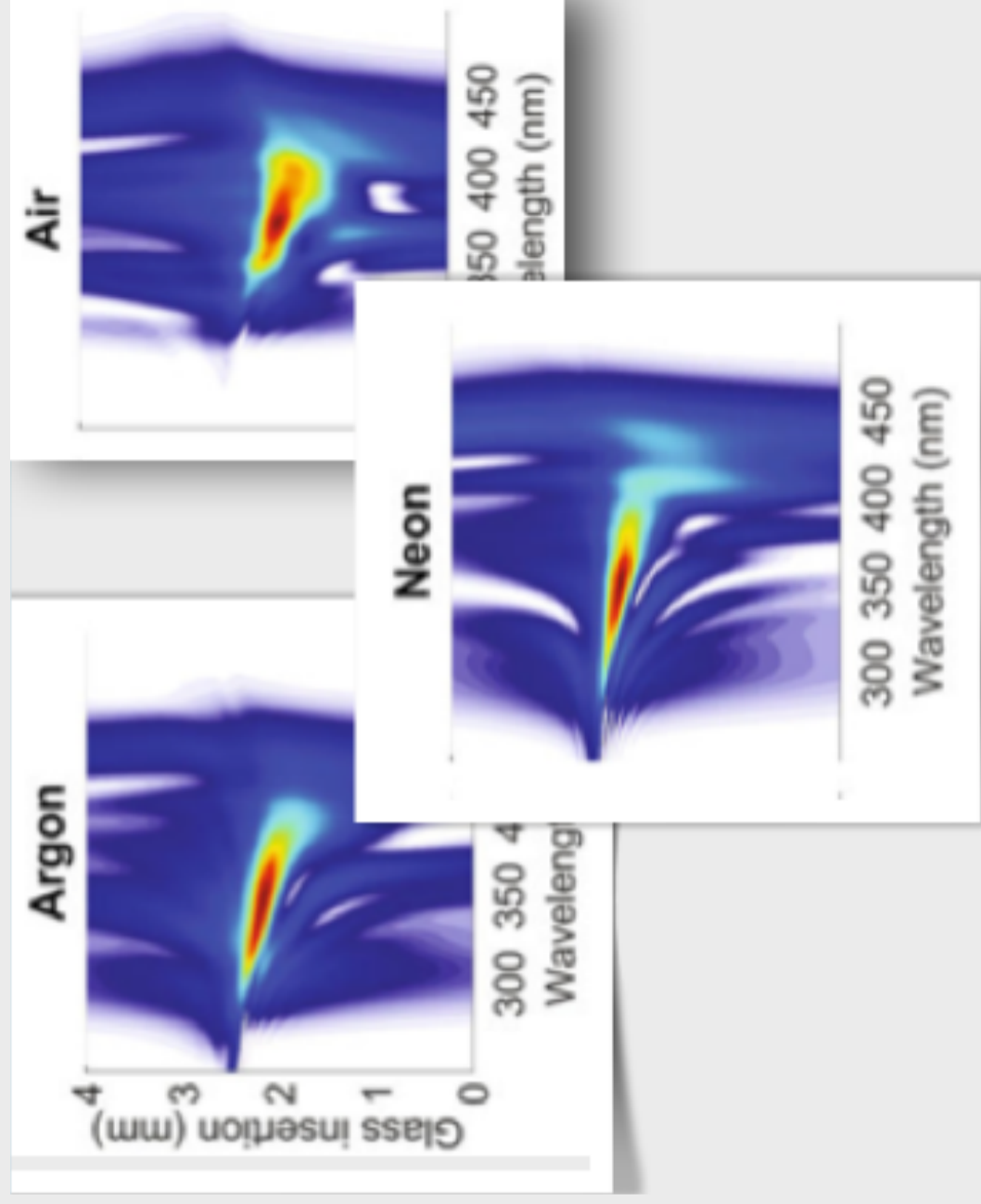


Sigue la discusión en Twitter:
@OpSesiones #OpSesion29

#OpSesion29

La universalidad de lo ultracorto

Enrique Conejero Jarque



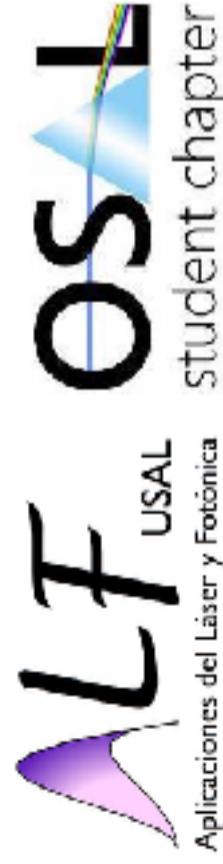
Op-Sesiones

Discusiones de Óptica



Viernes 27 Abril, 13.00 h.

Aula VII
(Edificio Trilingüe)



Sigue la discusión en Twitter:
@OpSesiones #OpSesion30

#OpSesion30

Óptica, Fotónica y Biofotónica: Sistema de detección in-vitro aplicados a los biosensores

Beatriz Santamaría Fernández
Universidad Politécnica de Madrid



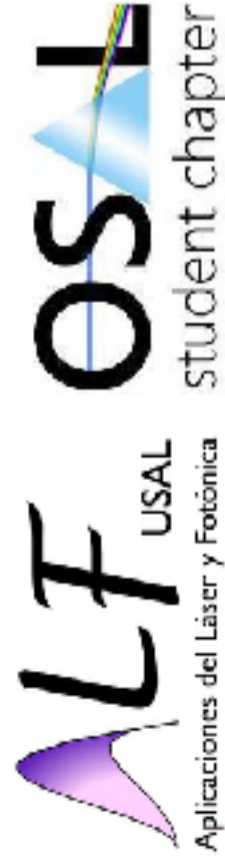
Op-Sesiones

Discusiones de Óptica



Viernes 11 Mayo, 13.00 h.

Aula de seminarios
(Sótano del Edificio Trilingüe)

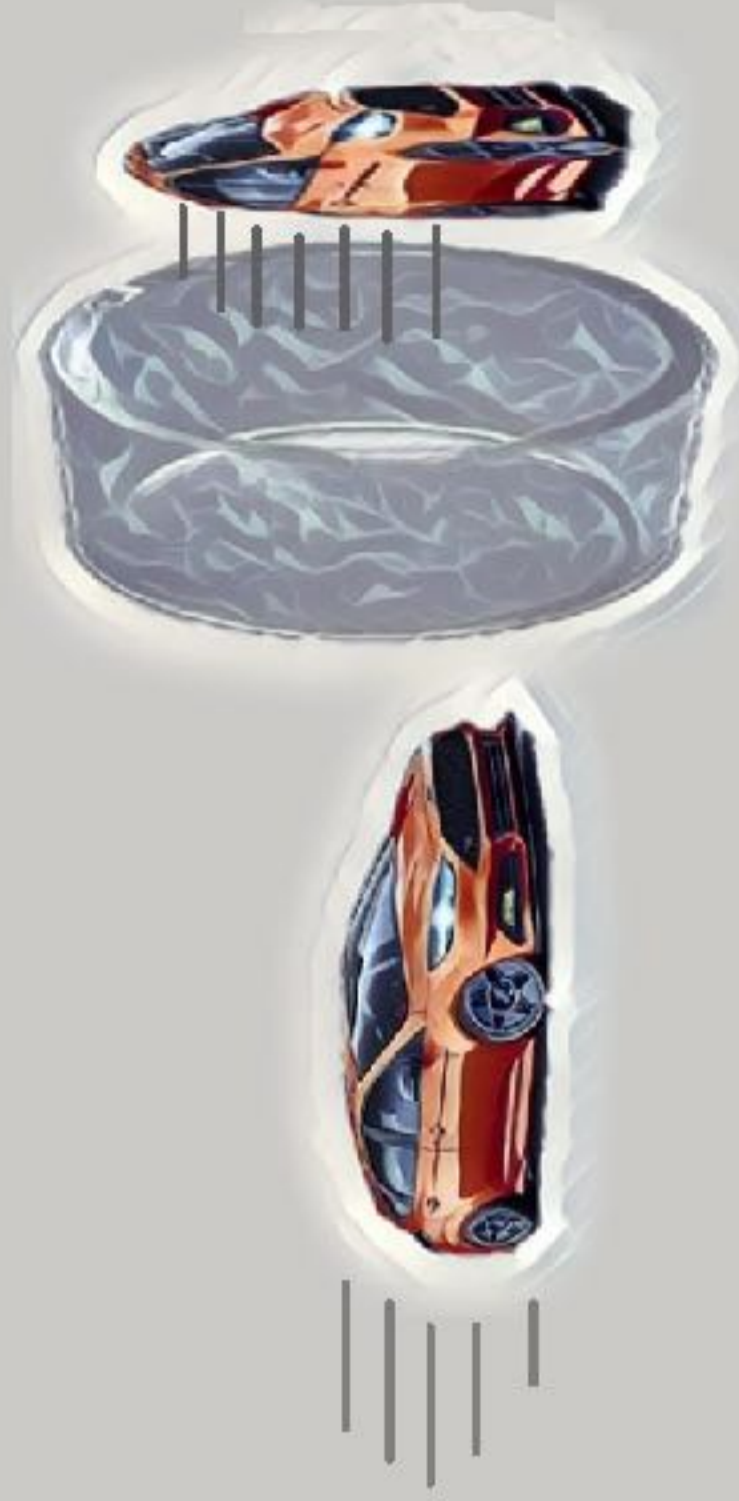


Sigue la discusión en Twitter:
@OpSesiones #OpSesion31

#OpSesion31

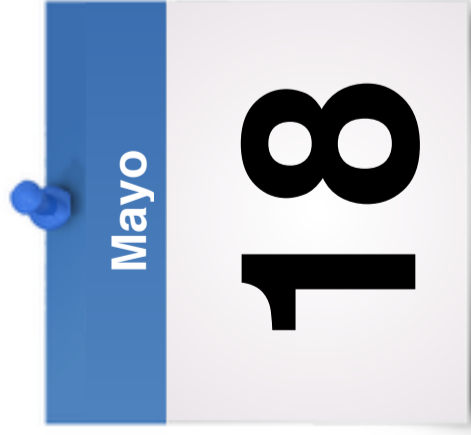
AUTO-Compresión en fibra hueca

Boris López Zubieta



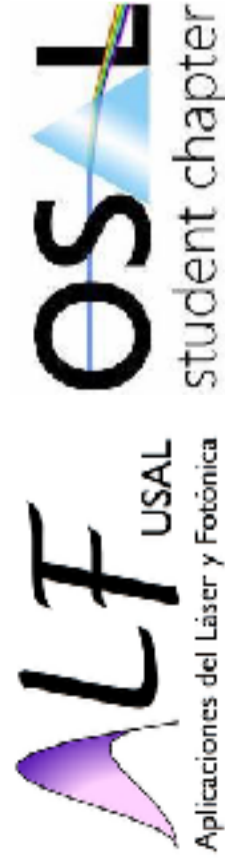
Op-Sesiones

Discusiones de Óptica



Viernes 18 Mayo, 13.00 h.

Aula VII
(Edificio Trilingüe)

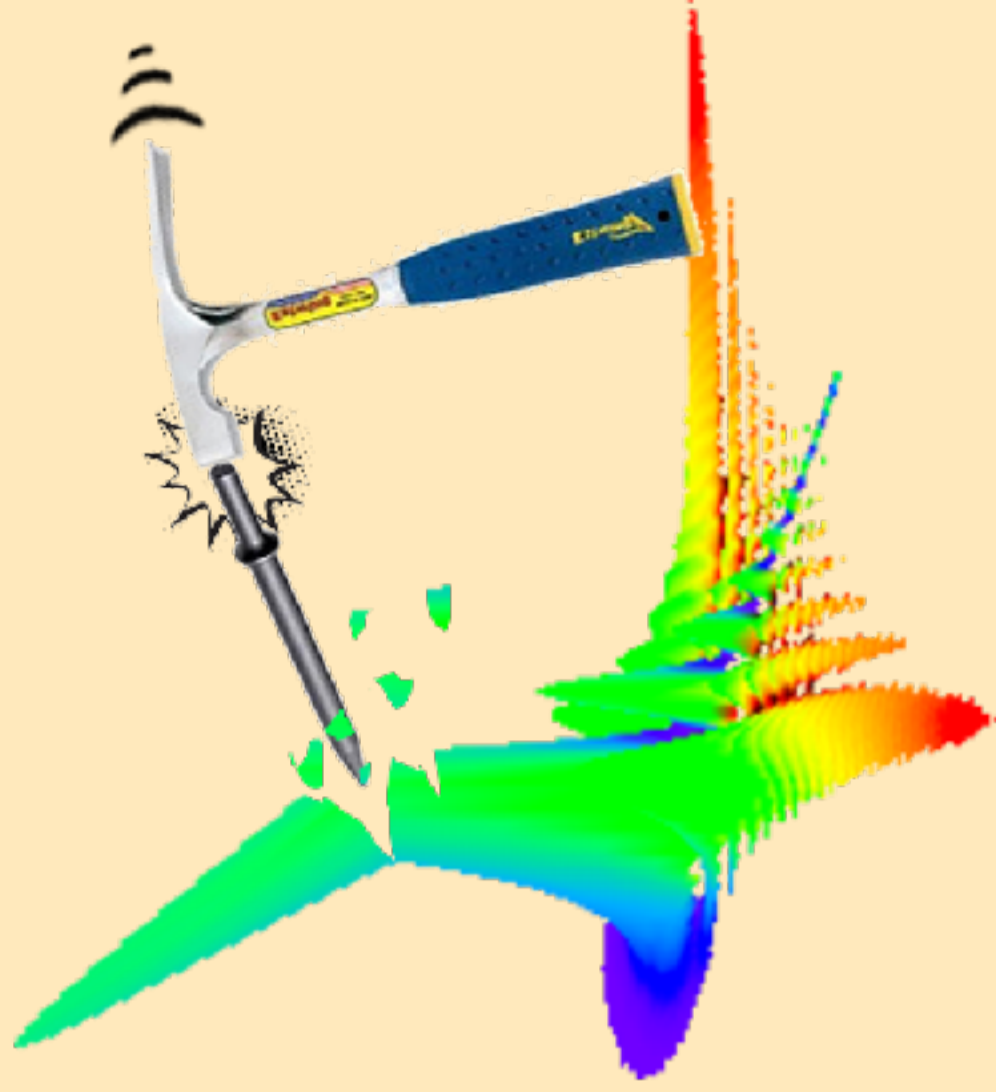


Sigue la discusión en Twitter:
@OpSesiones #OpSesion32

#OpSesion32

Do It Your-Light

Benjamín Alonso Fernández



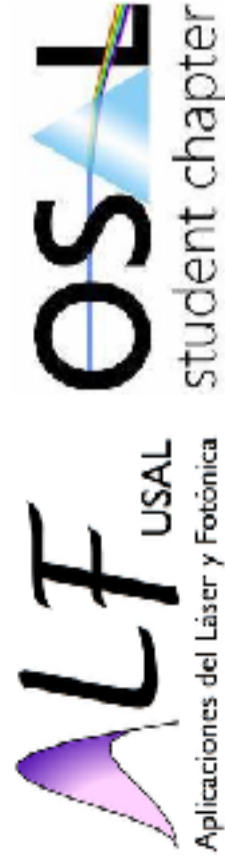
Op-Sesiones

Discusiones de Óptica



Martes 5 Junio, 11.00 h.

Aula de seminarios
(Sótano del Edificio Trilingüe)

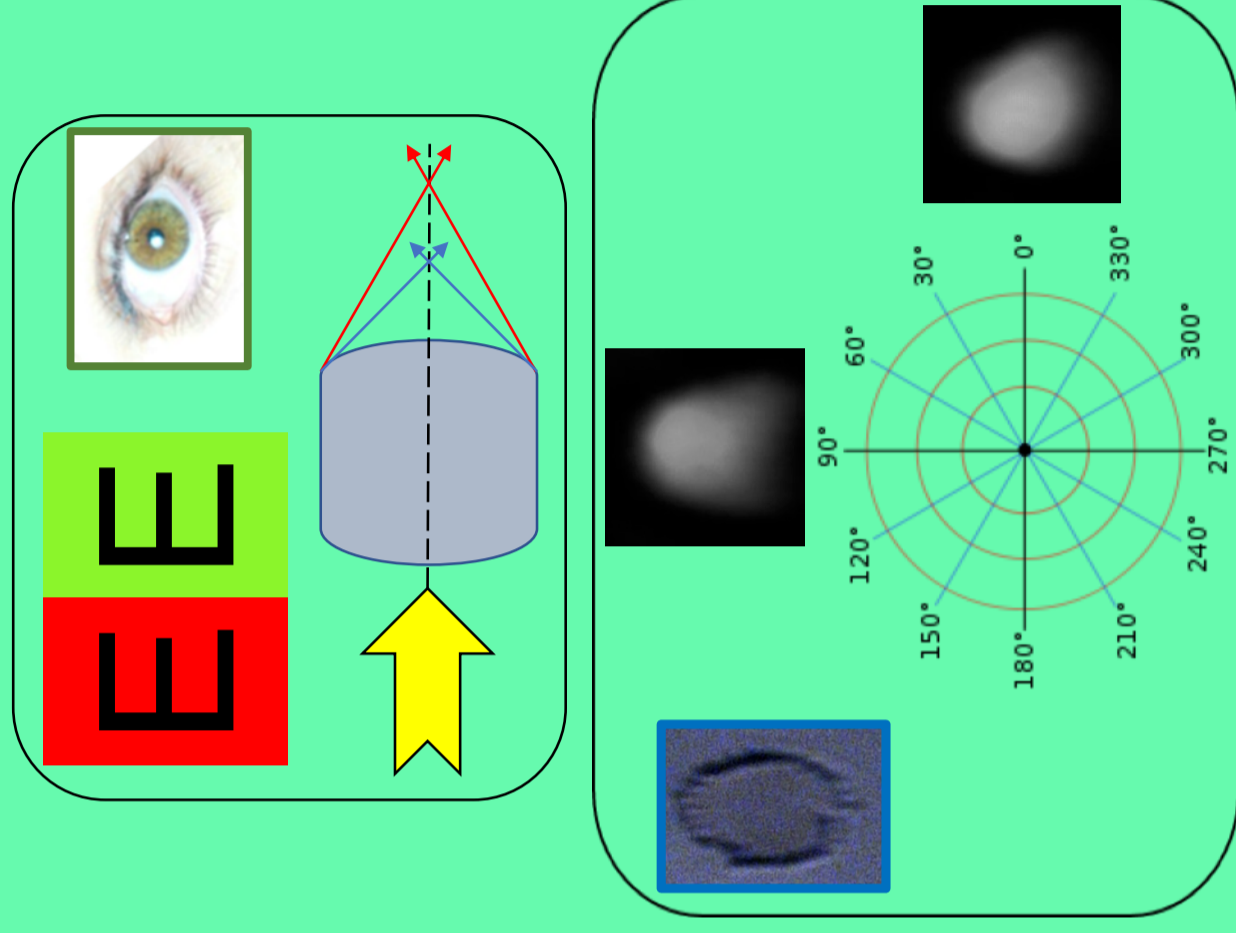


Sigue la discusión en Twitter:
@OpSesiones #OpSesion33

#OpSesion33

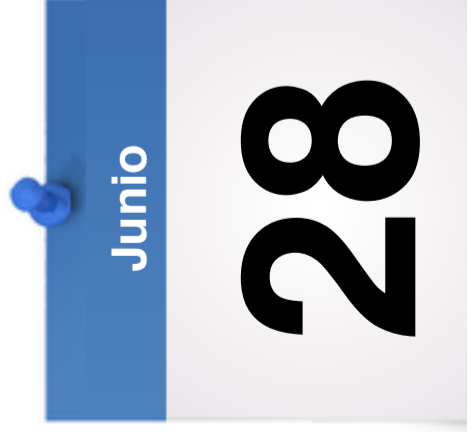
Viaje e interacción de la luz en el ojo humano y en cristales ópticos

Marta Morales Vidal



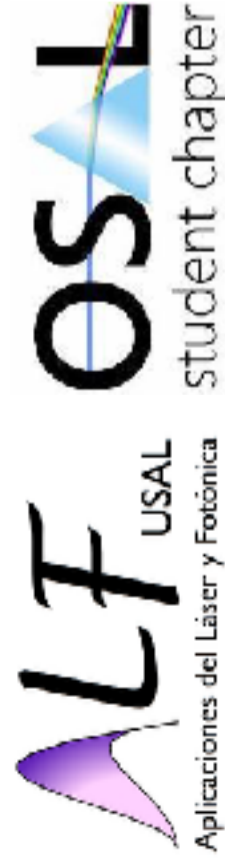
Op-Sesiones

Discusiones de Óptica



Jueves 28 Junio, 12.30 h.

Aula de seminarios
(Sótano del Edificio Trilingüe)



Sigue la discusión en Twitter:
[@OpSesiones #OpSesion34](#)

#OpSesion34

Contribuciones del Grupo de Aplicaciones del Láser y Fotónica a la XI Reunión Nacional de Óptica (Parte I)

12.30 h. "Spatiotemporal study of pulse propagation and polarization dependence analysis in channelled crystal waveguides",
Marta Morales Vidal

12.50 h. "High-order harmonic spectroscopy of electron localization in molecules",
Laura Rego

13.10 h. "Intense, ultrafast, magnetic nanoprobe driven by azimuthally polarized laser beams",
Carlos Hernández García



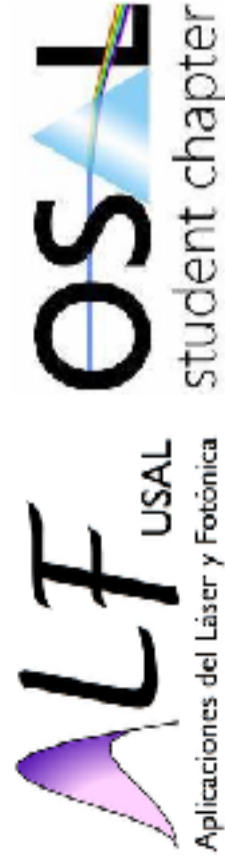
Op-Sesiones

Discusiones de Óptica



Viernes 29 Junio, 12.30 h.

Aula de seminarios
(Sótano del Edificio Trilingüe)



Sigue la discusión en Twitter:
@OpSesiones #OpSesion35

#OpSesion35

Contribuciones del Grupo de Aplicaciones del Láser y Fotónica a la XI Reunión Nacional de Óptica (Parte II)

12.30 h. "Genetic algorithm for the flux optimisation of coherent extreme-ultraviolet radiation through harmonic phase-matching and pulse shaping",
Roberto Boyero García

12.50 h. "Pulsos de un solo ciclo por auto-compresión solitónica usando los modos transversales altos de una fibra hueca",
Boris López Zubieta

13.10 h. "Collapse below the critical power in hollow-core fibers",
Aurora Crego García



Anexo II. Modelos de las encuestas realizadas

ENCUESTA DE SATISFACCIÓN: ALUMNOS

ACTIVIDAD: Encuentros de divulgación en Óptica entre estudiantes y profesores

Curso 2017/2018

Valore en una escala de 1 (muy malo/insatisfactorio) a 5 (muy bueno/muy satisfactorio) los siguientes aspectos sobre la actividad desarrollada:

	1	2	3	4	5	NS/NC
La metodología empleada en la actividad ha sido la adecuada (formato presentación corta + discusión).						
La difusión de la actividad ha sido la adecuada.						
La actividad me ha ayudado a adquirir conocimientos sobre cómo transferir los resultados científicos.						
La actividad me ha ayudado a adquirir conocimientos sobre divulgación de la Óptica.						
La actividad me ha ayudado a conocer el panorama científico de la Óptica actual.						
La actividad me ha ayudado a adquirir conocimientos y competencias útiles para el desarrollo de mi carrera profesional						
El nivel de los trabajos/discusiones realizadas ha sido adecuado.						
Valoro positivamente la interacción alumno/profesor desarrollada en las discusiones.						
Recomendaría esta actividad a mis compañeros en los años posteriores.						
Volvería a participar en la actividad						

Sugerencias y observaciones:

ENCUESTA DE SATISFACCIÓN: PROFESORES

ACTIVIDAD: Encuentros de divulgación en Óptica entre estudiantes y profesores

Curso 2017/2018

Valore en una escala de 1 (muy malo/insatisfactorio) a 5 (muy bueno/muy satisfactorio) los siguientes aspectos sobre la actividad desarrollada:

	1	2	3	4	5	NS/NC
La metodología empleada en la actividad ha sido la adecuada (formato presentación corta + discusión).						
La difusión de la actividad ha sido la adecuada.						
La actividad me ha ayudado a adquirir conocimientos sobre cómo transferir los resultados científicos.						
La actividad me ha ayudado a adquirir conocimientos sobre divulgación de la Óptica.						
La actividad me ha ayudado a conocer el panorama científico de la Óptica actual.						
La actividad me ha ayudado a adquirir conocimientos y competencias útiles para el desarrollo de mi carrera profesional						
La actividad me ha ayudado a transmitir/comunicar resultados de mi carrera científica, que de otra manera no habría podido transmitir a mis alumnos						
El nivel de los trabajos/discusiones realizadas ha sido adecuado.						
Valoro positivamente la interacción alumno/profesor desarrollada en las discusiones.						
Recomendaría esta actividad a mis compañeros en los años posteriores.						
Volvería a participar en la actividad						

Sugerencias y observaciones: