

INFORME FINAL DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO DE INNOVACIÓN
DOCENTE DE LA CONVOCATORIA 2024/2025

TÍTULO DEL PROYECTO:	“Metodología y evaluación en asignaturas de máster basadas en seminarios y cursos cortos”
REFERENCIA:	ID2024/140
COORDINADOR:	Julio San Román Álvarez de Lara
POFESORES COLABORADORES:	Ignacio López Quintás Francisco Javier Serrano Rodríguez Enrique Conejero Jarque Rosa Pilar Merchán Corral Aurora Crego García Pablo Moreno Pedraz Luis Plaja Rustein Íñigo Juan Sola Larrañaga Carlos Hernández García Jose Miguel Pablos Marín Rodrigo Martín Hernández Víctor Segundo Staels
ASIGNATURAS IMPLICADAS:	Diferentes asignaturas del Máster Universitario en Física y Tecnología de los Láseres: (304326) Temas avanzados en la interacción láser-materia, (304317) Introducción a la interacción láser materia, (304318) Fundamentos de los láseres, (304323) Transferencia y comunicación de los resultados de la investigación, (304327) Láseres en biomedicina, (304324) Pulsos ultracortos, (304331) Radiación fuera del rango óptico, (304333) Física de

	campos intensos, (304332) Interacción láser-plasma, (304321) Instrumentación y técnicas del análisis del haz láser, (304319) Métodos Computacionales en Óptica y (304336) Trabajo Fin de Máster.
--	--

Esta memoria está organizada de la siguiente manera:

- Comenzamos recordando los objetivos principales del proyecto de innovación docente.
- Exponemos los detalles del desarrollo del proyecto a lo largo del curso.
- Presentamos una valoración de los resultados obtenidos, prestando especial interés a las diferentes propuestas planteadas para la evaluación de asignaturas evaluadas por medio de exposiciones orales, en particular de la asignatura “Temas avanzados en la interacción láser-materia” del Máster Universitario en Física y Tecnología de los Láseres, y del debate abierto con los estudiantes sobre la toma de apuntes y su perspectiva.

1. Objetivos Principales:

El objetivo principal de este proyecto ha sido la revisión del recurso docente de los seminarios desde todos los ángulos posibles. En nuestro ámbito (ciencias), es muy habitual que los estudiantes dispongan de material docente que los profesores preparan. Los alumnos tienen acceso a unos apuntes, las copias de las diapositivas que se verán en clase o videos con las correspondientes explicaciones, que se entregan con antelación a la clase magistral. De esa manera el alumnado no necesita copiar todo el contenido que se explica durante la clase porque una gran parte ya lo tiene recogido en este material docente. Sin embargo, no suele ocurrir lo mismo cuando se asiste a un seminario. Un seminario consiste en una clase específica de un tema muy concreto, que quiere servir de introducción para que, el estudiante que así lo desee, pueda profundizar en la temática con posterioridad. El seminario es un recurso docente muy empleado en cursos avanzados de grado y, sobre todo, en posgrado en nuestro ámbito y se usa no solo para impartir docencia especializada a los estudiantes, como acabamos de mencionar, sino también como mecanismo de evaluación de asignaturas avanzadas, en las que los

estudiantes eligen una temática particular de la asignatura, profundizan en ella, la preparan y concluyen realizando una exposición oral al resto de compañeros para demostrar así el trabajo desarrollado. El objetivo principal de este proyecto se subdivide en estos tres objetivos específicos:

O1.- Fomentar la toma de datos durante los seminarios como metodología para mejorar la focalización en el seminario y la adquisición de los contenidos.

O2.- Analizar las herramientas de evaluación presentes y proponer, en su caso, las modificaciones necesarias que se estimen oportunas, junto con una rúbrica aplicable.

O3.- Mostrar diferentes formas de impartir un seminario a los estudiantes que les puedan servir de referencia para mejorar sus propias presentaciones.

2. Desarrollo del Proyecto:

El desarrollo del Proyecto ha tenido diversas actuaciones que se han ido interconectando entre ellas y que nos han permitido abordar, con bastante éxito, prácticamente todos los objetivos específicos que nos habíamos planteado. A continuación se presenta una descripción cronológica de diferentes acciones y cómo han ido dando respuesta a las cuestiones planteadas en el proyecto:

Lo primero que hicimos fue programar un calendario de seminarios que se ofertarían como parte del contenido de la asignatura de Temas Avanzados en la Interacción Láser Materia del Máster Universitario en Física y Tecnología de los Láseres. La asistencia a estos seminarios es una parte importante de la evaluación de la asignatura para los estudiantes del máster, por lo que para ellos es prácticamente una docencia obligatoria, mientras que es totalmente voluntario para estudiantes de grado (especialmente interesante para estudiantes de tercer y cuarto curso del Grado en Física). Estos seminarios, que denominamos Op-Sesiones y que se organizan desde el grupo de investigación de Aplicaciones del Láser y Fotónica (ALF-USAL), consisten en charlas de unos 40 minutos de duración para presentar contenidos especializados en un ambiente distendido que invite a preguntar y debatir conceptos, resultados, problemas, etcétera. La

29 de noviembre de 2024



UNIVERSIDAD DE SALAMANCA
Unidad de Excelencia en
Luz y Materia Estructurada (LUMES)



ATTOSTRUCTURA
ALF



OS
student chapter



OP-SESIONES

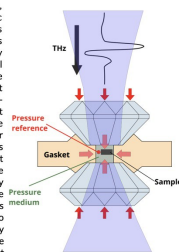
 Viernes 29 Noviembre 2024  12:00 h.  Edificio Trilingüe, Aula IV

THz dynamics of quantum materials, also under pressure

Elsa Abreu

Quantum Material Dynamics
Institute for Quantum Electronics
ETH Zürich

Quantum materials exhibit rich phase diagrams, strongly sensitive to external parameters, which include intriguing properties such as magnetic and ferroelectric order, electronic correlations, superconductivity, and spin and charge order. These macroscopic properties arise from the complex interactions between electronic, structural, spin and orbital degrees of freedom. While key in defining the unique response of quantum materials, the complexity of these couplings and interactions poses a tremendous challenge for the physical understanding, theoretical modeling and technological device applications of these systems. One approach that has proven successful in decoupling the effect of different degrees of freedom is to perform time-resolved measurements, which yield the out-of-equilibrium response of different components of the system following an ultrafast perturbation. Of particular interest is photoexcitation by a terahertz pulse, where the low photon energy ensures that the out-of-equilibrium sample remains closer to its electronic ground state than when e.g. an optical pump is used. I will discuss two examples in our work, where we explore the THz response of Mott insulators and of spin-ladder compounds. Another approach to address the complexity of quantum materials is to reduce the available parameter space by choosing one external parameter, such as pressure, which can be continuously controlled while preserving thermal equilibrium. Pressure has been used extensively to draw phase diagrams in equilibrium but only to some extent with ultrafast measurements. I will discuss our preliminary results in combining THz and pressure, and in mapping out the pressure and temperature dependence of the THz response of a canonical Mott insulator system



5 de diciembre de 2024



UNIVERSIDAD DE SALAMANCA
Unidad de Excelencia en
Luz y Materia Estructurada (LUMES)



ATTOSTRUCTURA
ALF



OS
student chapter



OP-SESIONES

 Jueves 5 Diciembre 2024  12:00 h.  Edificio Trilingüe, Aula IV

Efecto Zenón y dinámica Zenón cuánticas, aplicación a la teleportación de una partícula y su implementación óptica

En esta charla se explicarán el efecto Zenón cuántico y la dinámica Zenón cuántica desde primeros principios. En general, el efecto Zenón ralentiza o inhibe la evolución temporal determinada por la ecuación de Schrödinger cuando el sistema cuántico es frecuentemente observado. Se describirá sus consecuencias en distintos sistemas físicos como la inhibición del decaimiento de un estado inestable en un sistema de niveles discreto, parar una partícula libre (la flecha de Zenón) en un estado cuántico tipo gato de Schrödinger por observación de su posición, aumentar el efecto túnel por observación de la dirección del movimiento y, con mayor detalle, la posibilidad de teleportar una partícula tipo Star Trek (no un estado cuántico) por observación de su estado de reposo. Se sugiere una implementación óptica para la teleportación de un haz láser.

Miguel Ángel Porras
Isabel Gonzalo
Marcos García-Barriopedro

Grupo de Sistemas Complejos
Universidad Politécnica de Madrid



4 de febrero de 2025



UNIVERSIDAD DE SALAMANCA
Unidad de Excelencia en
Luz y Materia Estructurada (LUMES)



ATTOSTRUCTURA
ALF



OS
student chapter



OP-SESIONES

 Martes 4 Febrero 2025  12:00 h.  Edificio Trilingüe, Aula VII

 **¡¡ Habrá pincho de tortilla para los asistentes !!**

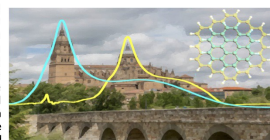
Dinámica cuántica de estados excitados en sistemas simplificados de grafeno

En este seminario exploraremos las vías de desactivación tras la excitación en la región ultravioleta-visible del coroneno y circumcoroneno, dos pequeñas moléculas aromáticas utilizadas como modelos simplificados de puntos cuánticos de grafeno, nanocopos y hidrocarburos aromáticos policíclicos (PAHs). Introduciremos el método cuántico de propagación de paquetes de onda ML-MCTDH, que utilizaremos sobre superficies de energía potencial analíticas incluyendo 12 estados electrónicos junto con 102 grados de libertad para coroneno y 210 grados de libertad para circumcoroneno (dimensionalidad completa).

Sandra Gómez

Departamento de Química,
Universidad Autónoma de Madrid

Estos cálculos nos permiten simular la evolución temporal de los estados excitados y sus respectivas vías medias. Nuestros resultados de dinámica no adiabática revelan que las diferencias en los espectros de absorción se deben principalmente a efectos de deslocalización electrónica, los cuales alteran las energías de los estados excitados, mientras que la dinámica estructural es muy similar en ambos sistemas estudiados. Los movimientos simétricos de ampliación de ciclo (respiración) y asimétricos de inclinación impulsan la dinámica de desactivación de los estados electrónicos, independientemente del tamaño del sistema aromático. Estos resultados sugieren que el coroneno puede servir como un modelo efectivo para estudiar la dinámica nuclear de PAHs más grandes, como nanocopos de grafeno.



11 de febrero de 2025



UNIVERSIDAD DE SALAMANCA
Unidad de Excelencia en
Luz y Materia Estructurada (LUMES)



ATTOSTRUCTURA
ALF



OS
student chapter



OP-SESIONES

 Martes 11 Febrero 2025  13:00 h.  Edificio Trilingüe, Aula III

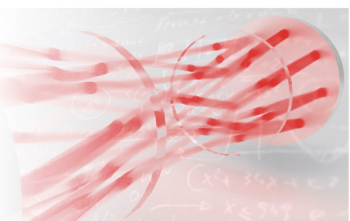
 **¡¡ Habrá pincho de tortilla para los asistentes !!**

Comprendiendo la homogeneidad espacio-espectral en celdas multipaso

En esta presentación, exploraremos el comportamiento de un pulso de luz en su propagación a través de una cavidad multipaso inmersa en un medio no lineal, prestando especial atención a la homogeneidad espacio-espectral del haz.

Víctor W. Segundo Staels

Grupo Aplicaciones del Láser y Fotónica
Unidad de Excelencia LUMES
Universidad de Salamanca



21 de febrero de 2025

OP-SESIONES

Viernes 21 Febrero 2025

13:00 h.

Edificio Trilingüe, Aula V

¡¡ Habrá pincho de tortilla para los asistentes !!

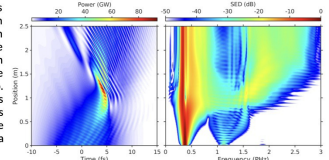
Pulsos chocones: una vía para generar pulsos ultracortos en el ultravioleta

Marina Fernández Galán

Grupo Aplicaciones del Láser y Fotónica
Unidad de Excelencia LUMES
Universidad de Salamanca

La emisión de ondas dispersivas por un solitón en fibras huecas rellenas de gas es un fenómeno bien establecido para generar pulsos de unos pocos femtosegundos sintonizables desde el visible hasta el ultravioleta lejano. Sin embargo, la naturaleza resonante del proceso de emisión y el carácter lineal de la onda dispersiva limitan su anchura espectral, impidiendo la generación de pulsos aún más cortos. Además, la aparición de efectos no lineales de orden alto, como la ionización producida por el solitón, limita el rango de sintonización de la onda dispersiva y su extensión hacia frecuencias más altas. En este trabajo proponemos un nuevo esquema para sortear estas dos dificultades mediante el diseño del perfil de presión del gas en el interior de la fibra. Un control preciso de la dispersión permite forzar una colisión entre el solitón y su onda dispersiva, lo que da lugar a la emisión de nuevas frecuencias como consecuencia de la interacción no lineal cruzada entre ambos pulsos.

Esto permite generar ondas dispersivas de banda ancha que se emiten directamente en forma de pulsos con duraciones récord de aproximadamente 1 fs, con espectros que pueden extenderse hasta el ultravioleta extremo. Estos resultados novedosos pueden ser de gran interés para aplicaciones de espectroscopia ultrarrápida en el ultravioleta.



28 de febrero de 2025

OP-SESIONES

Viernes 28 Febrero 2025

13:00 h.

Edificio Trilingüe, Aula V

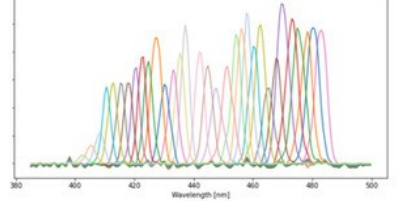
¡¡ Habrá pincho de tortilla para los asistentes !!

Generación de segundo armónico en función de la longitud de onda en diferentes muestras: BBO, almidón y córnea

Nuria Sevilla

Grupo Aplicaciones del Láser y Fotónica
Unidad de Excelencia LUMES
Universidad de Salamanca

La microscopia de generación de segundo armónico (SHG) es un método de conseguir imágenes aprovechando las propiedades no lineales de un material no centrosimétrico. Debido a la confocalidad intrínseca del proceso, permite una localización muy precisa del punto donde está sucediendo la generación del segundo armónico y evaluarlo cuantitativamente. En este trabajo se ha estudiado la respuesta a diferentes longitudes de onda de diferentes materiales (inorgánicos y biológicos) para comprobar la eficiencia en la generación de segundo armónico y buscar la optimización de la señal.



14 de marzo de 2025

OP-SESIONES

Viernes 14 Marzo 2025

13:00 h.

Edificio Trilingüe, Aula V

¡¡ Habrá pincho de tortilla para los asistentes !!

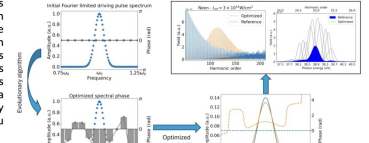
Shaping espacial y temporal para la optimización del proceso de generación de armónicos de orden elevado

Rodrigo Martín - Hernández

Grupo Aplicaciones del Láser y Fotónica
Unidad de Excelencia LUMES
Universidad de Salamanca

La generación de armónicos de orden alto mediante pulsos láser ultracortos en el infrarrojo ofrece una herramienta poderosa para producir radiación coherente en el rango del extremo ultravioleta y rayos X. Exploraremos cómo la optimización temporal, mediante técnicas avanzadas de pulse shaping, de los pulsos incidentes permite incrementar selectivamente el brillo e intensidad de los armónicos. Más allá de la mejora en intensidad de los armónicos deseados, permite un control preciso sobre las propiedades espectrales y temporales de la radiación generada.

Posteriormente, abordaremos el impacto del uso de drivers estructurados, como haces con forma anular en la generación de armónicos. Estos haces permiten controlar las propiedades espaciales de los armónicos emitidos, logrando emisiones con una divergencia extremadamente baja y mejorando su refocalización.



28 de marzo de 2025

OP-SESIONES

Viernes 28 Marzo 2025

13:00 h.

Edificio Trilingüe, Aula V

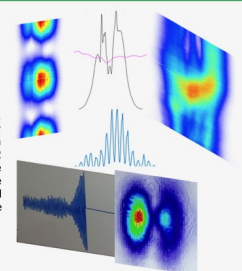
¡¡ Habrá pincho de tortilla para los asistentes !!

Temporal and spatiotemporal characterization of ultrashort pulses post-compressed in a multi-pass cell

Cristian Barbero

Grupo Aplicaciones del Láser y Fotónica
Unidad de Excelencia LUMES
Universidad de Salamanca

Pulse characterization is essential in nonlinear experiments to know and optimize these processes. In this work, we have analyzed the propagation of pulses emitted by a Yb-based laser through a bulk multi-pass cell (MPC). First, we used scanning and single-shot implementations of d-scan and a-swing for temporally characterizing the post-compressed pulses in the MPC, scanning the energy of the input pulses. Lastly, we implemented a spatio-temporal characterization setup, which we used to measure the spatio-temporal intensity and phase for three different input beams – a Gaussian beam, and two vortices with topological charges 1 and 2 – with the same spectral broadening. In sum, we have measured precious information regarding the nonlinear propagation in an MPC using simple and versatile diagnostics methods, with compact inline setups.



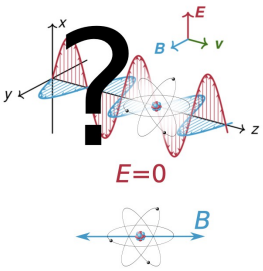
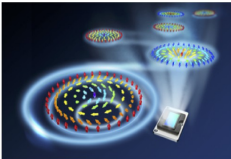
7 de mayo de 2025	 OP-SESIONES  Miércoles 07 Mayo 2025  12:00 h.  Edificio Trilingüe, Aula IV ¡¡ Habrá pincho de tortilla para los asistentes !! Probing the isolated magnetic field on structured light by atoms Riaan Schmidt Physikalisch-Technische Bundesanstalt (DTB) Braunschweig, Germany 
19 de mayo de 2025	 OP-SESIONES  Lunes 19 Mayo 2025  13:00 h.  Edificio Trilingüe, Aula IV ¡¡ Habrá pincho de tortilla para los asistentes !! Optical skyrmions of light and darkness Optical skyrmions are topologically nontrivial vector fields of light that have garnered significant interest in recent years. Their topology is linked to structured optical quantities such as energy flow, the Stokes vector, or the spin angular momentum of light. In this talk, we will review the fundamental properties of Stokes skyrmions and the diverse strategies developed for their generation, ranging from spatial light modulator techniques to metamaterial-based approaches. We will then introduce a new class of Stokes skyrmions that are not associated with the structure of bright light, but rather with the intrinsic polarization topology of darkness: regions surrounding optical phase singularities. The topological and dynamical properties of these dark skyrmions will be explored. Nilo Mata Cervera Centre for Disruptive Photonic Technologies, Nanyang Technological University Singapore. Grupo de Sistemas Complejos, Universidad Politécnica de Madrid 
29 de mayo de 2025	 OP-SESIONES  Jueves 29 Mayo 2025  12:00 h.  Edificio Trilingüe, Aula IV ¡¡ Habrá pincho de tortilla para los asistentes !! Liquid-crystal spatial light modulators for structured light Spatial Light Modulators (SLM) have become common devices in Optics in Photonics laboratories. They are high-resolution micro-displays useful for displaying reconfigurable intensity, phase or polarization spatial patterns, thus being key components in adaptive optics and programmable diffractive optics. This seminar will provide a tutorial of the fundamentals of SLM technology, their different modulation configurations and techniques for their characterization. It will cover as well the application of liquid-crystal devices for the control of polarized light and structured light. Ignacio Moreno Soriano Universitat Miguel Hernández (MH) Elche, Alicante 

Tabla 1: Listado de Op-sesiones ofertadas durante el desarrollo del presente proyecto de innovación docente.

Se trata de un total de 13 seminarios, todos ellos relacionados con la óptica y con temáticas y ponentes muy diferentes, lo que resulta en un enriquecimiento no solo en contenidos, sino también en maneras de presentarlos y explicarlos. Con este calendario, y

la calidad de los seminarios, damos por cumplido el objetivo específico (O3) en el que nos proponíamos que los estudiantes tuvieran referencias diferentes que les pudieran ser útiles para mejorar sus aptitudes para presentar algún estudio mediante una exposición oral. De entre todos los seminarios organizados destacamos las Op-sesiones impartidas por Víctor Wilfred Segundo Staels y Rodrigo Martín Hernández, dos estudiantes de doctorado del grupo ALF-USAL, que están en su última etapa, y que han hecho un esfuerzo especial en cuidar las presentaciones en todos sus aspectos: presentación sencilla, ágil y visual, vigilando no solo lo que se dice sino también cómo se dice para mantener lo mejor posible la atención de la audiencia, y, además, llevando un buen control de la duración de la exposición para dejar tiempo para las preguntas y el debate. Estas presentaciones fueron extraordinarias referencias para todos los estudiantes que se evalúan por medio de presentaciones de trabajos.

Todo el profesorado implicado en este proyecto de innovación docente participó de una u otra manera en la organización y dinamización de estos seminarios. Los ponentes de las Op-sesiones de este curso son colaboradores del grupo de investigación ALF-USAL o estudiantes de doctorado de diferentes niveles de los que algunos de los miembros del equipo del presente proyecto de innovación docente somos tutores. Todos los miembros del equipo hemos asistido de forma asidua a los seminarios y hemos participado de forma activa haciendo preguntas y comentarios.

Desde el inicio de las Op-sesiones durante el curso 2024-2025 detectamos un aspecto con relación al proyecto de innovación docente que merece la pena destacar, ya que, en cierta manera, afectó al “rumbo” del mismo. Los estudiantes de máster, que han sido los que han asistido de forma continuada a las Op-sesiones, tomaban notas durante las charlas. Esto era lo esperado ya que una de las herramientas de evaluación de la asignatura de Temas Avanzados en la Interacción Láser-Materia consiste en la entrega de un breve resumen de cada uno de los seminarios a los que asiste cada estudiante. Lo interesante, es que algunos estudiantes tomaban las notas directamente en su portátil o en una tableta digital, mientras que otros tomaban notas manuscritas en un cuaderno.

Algo similar se observó en las asignaturas de grado de último curso (las asignaturas optativas sobre la Óptica Coherente y sobre la Fotónica). La toma de notas durante el desarrollo de los seminarios, que era uno de los aspectos que se quería abordar a lo largo del proyecto de innovación docente, estaba presente pero el formato (hacerlo en formato digital o “analógico”) nos sorprendió. Si un formato es mejor o peor que otro es una cuestión que se sale de lo que se buscaba en el proyecto, que quería cuestionar las bondades y defectos de tomar notas durante un seminario (o una clase) a la hora de mejorar la concentración, la comprensión de contenidos y, por ende, el proceso de aprendizaje. Por lo tanto, decidimos dar total libertad a los estudiantes en cuanto a la forma de tomar las notas para concentrarnos en el fondo aunque aprovechamos para reflexionar sobre las posibles molestias que pudiera ocasionar el uso de algunos dispositivos en clase (por ejemplo, de escribir en un portátil durante el desarrollo de un seminario).

Para evaluar el proceso de toma de notas durante los seminarios y del uso de diferentes dispositivos electrónicos para ello, decidimos realizar una encuesta a los propios estudiantes para que valorasen dicha herramienta dentro del proceso de aprendizaje. Se desarrolló una encuesta que se lanzó entre estudiantes de máster y estudiantes cursando asignaturas del último curso del Grado en Física (en particular a los estudiantes que cursan la asignatura de Fotónica). En total se contaba con una cohorte de 35 estudiantes (11 de posgrado y 24 de grado). Se preparó un formulario con Google Forms anónimo (se muestra en la siguiente página) con un total de nueve preguntas, todas ellas obligatorias, y que cubren todos los aspectos de interés para el proyecto de innovación docente, desde el tipo de estudiante que responde, si se suele disponer de material docente con anterioridad a la clase y si se toman o no notas, cómo y cuál es la valoración en cuanto al proceso de aprendizaje. Las respuestas a la encuesta se muestran a continuación.



Coger apuntes

jer@usal.es [Cambiar de cuenta](#)

No compartido

* Indica que la pregunta es obligatoria

Indica qué tipo de formación estás cursando en este curso *

☐ Grado

☐ Máster

☐ Otro: _____

En este curso, ¿te han dado siempre unos apuntes de la asignatura? (elige una opción) *

☐ Sí, siempre me han dado o las presentaciones de clase o apuntes

☐ No siempre (en algunas asignaturas no hay apuntes)

☐ Nunca, siempre he tenido que coger apuntes

☐ Otro: _____

Si te dan las presentaciones o apuntes, ¿los completas de alguna manera? (elige una opción)

☐ Sí, tomo notas con los comentarios que va haciendo el profesor/a en clase

☐ Sí, me hago unos apuntes propios con las notas de clase y añadidos de la bibliografía recomendada

☐ No, con el material que me dan y la bibliografía complementaria es suficiente

☐ Otro: _____

¿Crees que tomar apuntes ayuda a aprender mejor? (puedes elegir varias respuestas) *

☐ Sí, porque para tomar las notas haces un trabajo de comprensión

☐ Sí, aunque solo anoto matices en los apuntes, completo el material para cuando lo estudie

☐ Sí porque al escribir empiezas a memorizar

☐ Sí porque me obliga a estar muy atento

☐ Otro: _____

¿Qué problemas o dificultades ves a la hora de tomar apuntes? (puedes elegir varias respuestas) *

☐ No hay tiempo porque se explica muy rápido

☐ Te dedicas a copiar y no a pensar o entender lo que se está explicando. No es eficaz

☐ Al tomar apuntes o anotar matices pierdo el hilo de la explicación

☐ Otro: _____

¿Cómo tomas apuntes o notas en aquellas asignaturas en las que tienes que hacerlo? (elige una opción) *

☐ De forma manuscrita (en papel)

☐ De forma manuscrita (en la tablet)

☐ Directamente en el portátil (usando el teclado)

☐ Otro: _____

Si hay compañeros tomando notas directamente con el portátil, ¿te molesta el ruido que hacen al escribir? (elige una opción) *

☐ Sí, me descentra

☐ No, aunque lo oigo no me molesta

☐ No, ni me doy cuenta

☐ Otro: _____

Si has impartido un seminario y alguna persona de la audiencia ha tomado notas con un portátil ¿te ha molestado? (elige una opción) *

☐ Sí me ha pasado y no me ha molestado

☐ Sí me ha pasado y sí me ha molestado

☐ Aunque sí he impartido seminarios, nunca me ha pasado

☐ No procede (nunca he impartido un seminario)

☐ Otro: _____

¿Crees que a un ponente o profesor le puede molestar el sonido de un teclado? (elige una opción) *

☐ Sí

☐ No

☐ No sé

☐ Otro: _____

[Enviar](#) [Borrar formulario](#)

Nunca envíes contraseñas a través de Formularios de Google.

Este formulario se creó en Universidad de SALAMANCA - [Propietario del formulario de contacto](#)

¿Parece sospechoso este formulario? [Informe](#)

Google Formularios

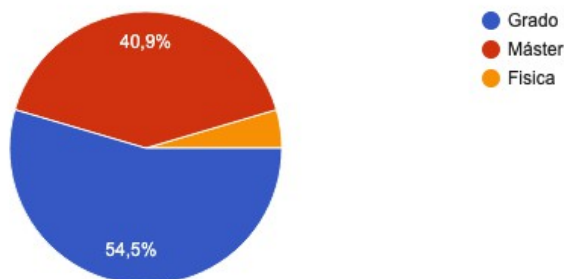
Figura 1: Imagen de la encuesta distribuida entre el alumnado

Estas son las respuestas recibidas:

1. Sobre la formación que se está cursando

Indica qué tipo de formación estás cursando en este curso

22 respuestas



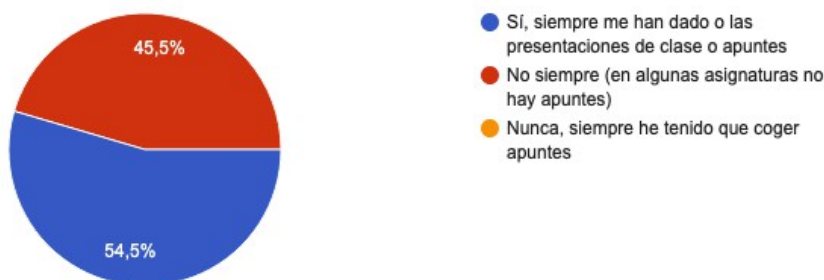
Como vemos, obtuvimos una participación del 63%, que es bastante aceptable. A destacar la buena participación de los estudiantes del Grado en Física, siendo que apenas asistieron a las Op-sesiones. En cualquier caso, ellos también tomaban notas sobre los apuntes de clase, tanto manuscritas como sobre tabletas u ordenadores portátiles.

2. Sobre si se ha tenido material docente previo

En este curso, ¿te han dado siempre unos apuntes de la asignatura? (elige una opción)

 Copiar gráf

22 respuestas



Como es de esperar, los estudiantes reciben material docente en la mayoría de asignaturas que cursan pero no en todas, lo que significa que aún hay profesorado que obliga a los estudiantes a tomar apuntes durante toda la clase. La comparación del proceso de aprendizaje en una asignatura impartida con esta metodología más clásica de tomar apuntes frente a la misma asignatura impartida con metodologías más actuales, habiendo entregado un material docente con anterioridad, hubiera sido muy interesante pero se escapa a lo que se pretende en este modesto proyecto de innovación docente que solo se realiza a lo largo de un curso académico.

3. Sobre si completan el material docente con anotaciones (en el caso en el que se lo den)

Si te dan las presentaciones o apuntes, ¿los completas de alguna manera? (elige una opción)

 Copiar gráfico

22 respuestas



Queda claro que los estudiantes tienden mayoritariamente (más de un 78%) a tomar notas o comentarios para completar el material entregado por el profesorado.

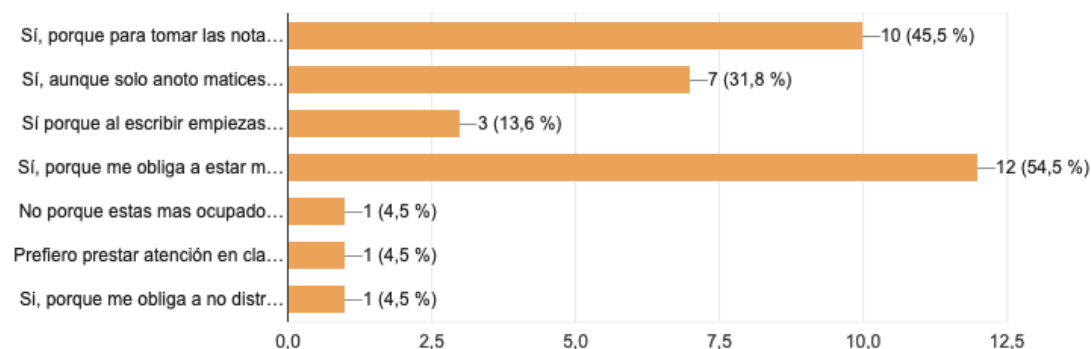
Curiosamente, la segunda respuesta más votada (9%) es no hacerlo, siendo aún menos habitual rutinas como que el estudiante se haga sus propios apuntes.

4. Sobre la bondad de tomar notas o apuntes

¿Crees que tomar apuntes ayuda a aprender mejor? (puedes elegir varias respuestas)

 Copiar gráfico

22 respuestas



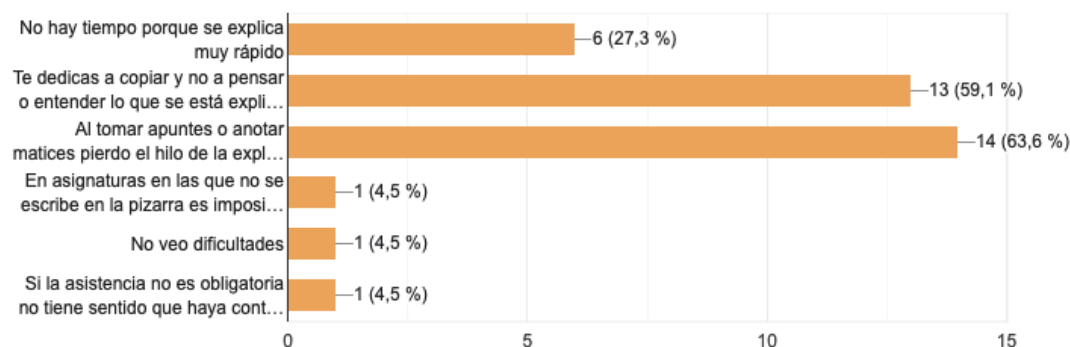
La percepción de que tomar apuntes ayuda a aprender es rotunda, habiéndola escogido por diferentes motivos el 91% de los estudiantes que han participado en la encuesta. El aspecto mejor valorado por los estudiantes es cómo les obliga a mantener la concentración, seguido del trabajo de comprensión asociado al proceso de tomar las notas. Estos dos aspectos, son sin duda, los dos grandes aspectos que fundamentan la bondad de que el estudiante esté activo en el aula, tomando apuntes o notas.

5. Sobre los problemas o dificultades de tomar notas o apuntes

¿Qué problemas o dificultades ves a la hora de tomar apuntes? (puedes elegir varias respuestas)

 Copiar gráfico

22 respuestas



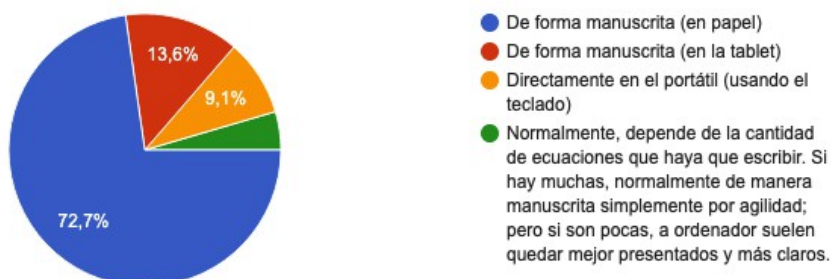
Las dos grandes dificultades son: copiar sin pensar o pensar demasiado para copiar y perder el hilo de la explicación, que evidencian carencias en los estudiantes con respecto a sus habilidades a la hora de tomar notas. Es posible que las metodologías docentes en las que el estudiante tiene los apuntes y básicamente va a clase a oír las explicaciones del profesorado, o como mucho las escucha, estén detrás del desarrollo de estas dificultades. Es interesante ver que algún estudiante ha indicado que cuando no se usa la pizarra resulta imposible tomar apuntes, lo que apunta de nuevo a que algunas metodologías de clase magistral en la que solo se usa una presentación en PowerPoint o similar tendrían que ser revisadas por parte del profesorado.

6. Cómo se toman notas o apuntes cuando es necesario

¿Cómo tomas apuntes o notas en aquellas asignaturas en las que tienes que hacerlo? (elige una opción)

 Copiar gráfico

22 respuestas



Sorprendentemente a lo observado en las Op-sesiones, parece que la mayoría de los estudiantes siguen usando el papel. Es cierto, que la mayoría de los estudiantes de Grado, que no asistían habitualmente a estos seminarios, sí que utilizaban más el formato en papel.

7. Sobre posibles molestias en caso de que algún compañero o compañera tome notas con el ordenador portátil

Si hay compañeros tomando notas directamente con el portátil, ¿te molesta el ruido que hacen al escribir? (elige una opción)

 Copiar gráf

22 respuestas



Claramente, más del 90% afirma que no les resulta molesto. La respuesta es contundente y parece claro que a los estudiantes no les molesta que sus compañeros o compañeras tomen notas con un ordenador portátil.

8. Sobre posibles molestias si impartiendo un seminario había alguien en la audiencia tomando notas con el ordenador portátil

Si has impartido un seminario y alguna persona de la audiencia ha tomado notas con un portátil ¿te ha molestado? (elige una opción)

 Copiar gráf

22 respuestas



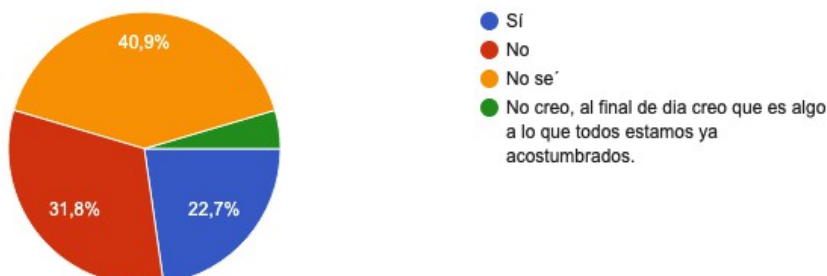
La respuesta mayoritaria va en la misma línea de la pregunta anterior: el uso de portátiles no molesta. Añado aquí, que se aprovechó la presencia de algún ponente de las Op- sesiones ajeno al grupo para consultarle si había percibido a algunos estudiantes tomando notas con los portátiles. El ponente afirmó haberlos oído pero que no le resultó molesto, más aún, le hizo pensar que estaban tomando notas de su exposición, lo que le resultó agradable.

9. Sobre la sospecha si tomar notas con el ordenador portátil pudiera ser molesto para un ponente

¿Crees que a un ponente o profesor le puede molestar el sonido de un teclado? (elige una opción)

 Copiar gráfico

22 respuestas



Por último, y en la misma línea, parece claro que no creen que escribir con un portátil durante una clase pueda resultar molesto ni para los compañeros o compañeras ni para los docentes.

Podemos extraer algunas conclusiones de las respuestas obtenidas:

- Los estudiantes afirman que tomar apuntes ayuda.
- Además, muestran indicios de que están perdiendo la habilidad para tomar apuntes, dado que perciben dificultades para tomarlos sin perder el hilo de la clase. Habría que favorecer metodologías que den tiempo a los estudiantes a tomar las notas no abusando en exceso de presentaciones de PowerPoint o programas similares.
- La forma de tomar apuntes parece no ser relevante o, al menos, parece no interferir en el resto del aula o en el ponente, en el caso de tomar notas en un portátil, a pesar del ruido que eso conlleva.

Aunque la reflexión sobre la relevancia de tomar notas o apuntes en clase ha sido muy positiva, no habrá sido eficaz para el presente curso porque todo este proceso, especialmente la encuesta, se ha realizado en la parte final del curso. En cualquier caso, ha sido especialmente interesante para el profesorado más senior del grupo, que hemos tomado nota de algunos aspectos importantes sobre las metodologías docentes en el aula para lograr que sean más activas y favorezcan que los estudiantes puedan tomar notas

y/o apuntes y mejoren así su aprovechamiento de la lección magistral. Por este motivo, consideramos que el objetivo específico (O1) en el que se planteaba incentivar la toma de apuntes en clase como metodología de aprendizaje activo está totalmente conseguido. Confiamos cada profesor y profesora lo vaya desarrollando a su manera durante los próximos años.

Nos queda otra perspectiva de los seminarios que es muy empleada en la formación de posgrado en nuestro ámbito: su uso como herramienta de evaluación. En el Máster Universitario en Física y Tecnología de los Láseres hay muchas asignaturas en las que los estudiantes deben realizar una presentación oral de un trabajo o estudio en el que demuestren haber comprendido y saber usar de forma apropiada los conceptos trabajados en la asignatura. A continuación presentamos una tabla en la que recogemos las asignaturas del máster en las que las exposiciones orales de trabajos forman parte de la evaluación y en las que han estado implicados miembros del equipo del presente proyecto de innovación docente:

Asignatura	Profesores implicados	Observaciones
Introducción a la interacción láser-materia	Aurora Crego	En esta asignatura los estudiantes tienen que hacer una presentación sobre algún artículo de investigación relacionado con la interacción láser-materia (óptica no lineal, óptica anisótropa, diseño de una cavidad láser, etcétera).
Fundamentos de los Láseres	Enrique Conejero	En esta asignatura los estudiantes tienen que hacer una presentación sobre algún artículo de investigación relacionado con los fundamentos de los láseres.
Transferencia y Comunicación de los resultados de la investigación	Carlos Hernández y Julio San Román	En esta asignatura se dan pautas para mejorar el proceso de presentación. Se explican todos los aspectos que hay que cuidar, desde cómo hacer las transparencias hasta diferentes técnicas para mantener la atención de la audiencia lo mejor posible. Todos los estudiantes hacen una breve presentación para practicar todos los aspectos. En este caso el contenido es indiferente, aquí se presta atención a las formas.
Láseres en biomedicina	Enrique Conejero	En esta asignatura los estudiantes tienen

		que hacer una presentación sobre algún artículo de investigación relacionado con los láseres en el ámbito de la biomedicina.
Pulsos Ultracortos	Luis Plaja, Íñigo Sola y Enrique Conejero	En esta asignatura los estudiantes tienen que hacer una presentación sobre algún artículo de investigación relacionado con láseres pulsados ultracortos.
Instrumentación y técnicas del análisis del haz láser	Íñigo Sola, Ignacio López Quintás y Julio San Román	En esta asignaturas los estudiantes pueden preparar una presentación sobre técnicas de caracterización de pulsos cortos que no se hayan visto en clase. Es una actividad voluntaria, que cuenta para nota, y que hubo dos estudiantes, de los 11 matriculados, que optaron por hacer.
Métodos computacionales en óptica	Luis Plaja, Javier Serrano y Carlos Hernández	Los estudiantes presentan aquí proyectos realizados con las técnicas numéricas trabajadas en la asignatura. En algunos casos se admiten trabajos por parejas.
Aplicaciones del láser en el Procesado de Materiales	Pablo Moreno	En esta asignatura los estudiantes tienen que hacer una presentación sobre algún artículo de investigación relacionado con el procesado de materiales con láser.
Trabajos Fin de Máster	Luis Plaja, Carlos Hernández, Enrique Conejero, Íñigo Sola, Pablo Moreno, Ignacio López Quintás, Javier Serrano y Julio San Román	Todos los estudiantes han de realizar una presentación de su trabajo fin de máster ante un tribunal para su evaluación.

Tabla 2: Listado de asignaturas en las que se usan presentaciones orales como herramienta de evaluación.

En primer lugar, nos gustaría remarcar que una de las asignaturas que se imparten en el Máster Universitario en Física y Tecnología de los Láseres, la asignatura de Transferencia y Comunicación de los resultados de la investigación, que es una asignatura obligatoria de 3 créditos ECTS, tiene entre sus contenidos la revisión de estrategias de mejora en la presentación de contenidos (de investigación en este caso) en una exposición oral o en otros formatos (como póster, por ejemplo). En ese sentido los alumnos del máster, que en general ya muestran cierta destreza para hacer exposiciones orales, al sumar los detalles que aprenden a lo largo del curso, suelen desarrollar de manera notable las habilidades

necesarias para hacer un buen desempeño en una exposición oral. Lo que quizá no es tan sencillo es la evaluación de este tipo de herramientas de evaluación por parte del profesorado. Dado que algunos de los miembros del equipo de este proyecto de innovación docente son docentes en niveles de posgrado (tal y como se ha detallado en la tabla anterior) y hacen uso de una manera u otra de las exposiciones orales como herramienta de evaluación, hemos querido aprovechar este proyecto de innovación docente para averiguar las bondades y dificultades que encuentran. Se ha desarrollado otra encuesta por Google Forms (que se muestra en la página siguiente) y cuyos resultados se discuten a continuación.

Evaluación mediante exposiciones orales (seminarios)

En este cuestionario abordamos las bondades y dificultades de usar exposiciones orales de trabajos (breves seminarios) en asignaturas

¿Usas las exposiciones orales como herramienta de evaluación?

- ☐ Sí, en algunas asignaturas de grado y de posgrado
- ☐ Sí, solo en algunas asignaturas de posgrado
- ☐ No

Excluyendo asignaturas de tipo TFG y TFM, ¿usas la exposición oral como principal herramienta de evaluación de alguna asignatura?

- ☐ En algunas asignaturas, sí.
- ☐ Nunca, siempre la complemento con otras herramientas
- ☐ Otro: _____

Indica los aspectos más interesantes de esta herramienta de evaluación (puedes escoger varias respuestas)

- ☐ La amplitud de temas que el estudiante puede elegir para hacer su trabajo y ser evaluado, lo que debería implicar una mayor motivación para los estudiantes
- ☐ Trabajar con materiales avanzados (artículos de investigación), que es lo más adecuado en ciertos niveles formativos
- ☐ El proceso de preparar el trabajo, la exposición y hacerla es muy completo y muy parecido a lo que se requiere en el mundo laboral
- ☐ Otro: _____

Escoge los tres aspectos que más valoras de una exposición oral de un estudiante

- ☐ El contenido
- ☐ La claridad en la explicación
- ☐ La presentación (las transparencias, si se usan)
- ☐ Cómo responde a las preguntas (si las hay)
- ☐ La seguridad del estudiante
- ☐ Que se dirija a la clase y no a la pizarra
- ☐ Otro: _____

¿Cuáles son las mayores dificultades a la hora de usar esta herramienta de evaluación? (puedes escoger varias respuestas)

- ☐ Muchas veces las presentaciones no son comparables, con lo que es difícil hacer una evaluación objetiva
- ☐ Si las presentaciones son en grupo, es difícil discernir qué persona del grupo ha trabajado más
- ☐ El miedo escénico puede ensombrecer el trabajo de un estudiante y afectar más de la cuenta la evaluación
- ☐ Otro: _____

Enviar

Borrar formulario

Nunca envíes contraseñas a través de Formularios de Google.

Este formulario se creó en Universidad de SALAMANCA - [Propietario del formulario de contacto](#)

¿Parece sospechoso este formulario? [Informe](#)

Google Formularios

Figura 2: Imagen de la encuesta distribuida entre el profesorado del proyecto de innovación docente

Las respuestas obtenidas han sido las siguientes:

1. Sobre el uso de las exposiciones orales como herramienta de evaluación

¿Usas las exposiciones orales como herramienta de evaluación?

 Copiar gráfico

8 respuestas



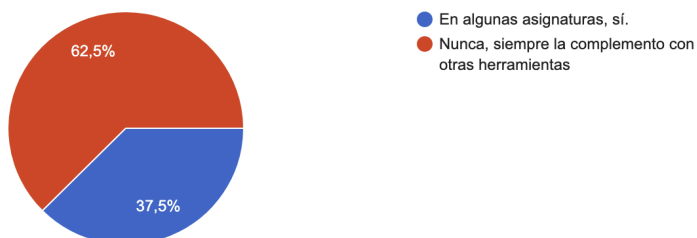
La respuesta es contundente: el 100% del profesorado usa exposiciones orales como herramienta de evaluación y solo un 38% lo restringe a la formación de posgrado, lo que habla de lo generalizada que está esta herramienta de evaluación en el ámbito de las ciencias.

2. Sobre si se usa como única herramienta de evaluación o se complementa con otras

Excluyendo asignaturas de tipo TFG y TFM, ¿usas la exposición oral como principal herramienta de evaluación de alguna asignatura?

 Copiar gráfico

8 respuestas



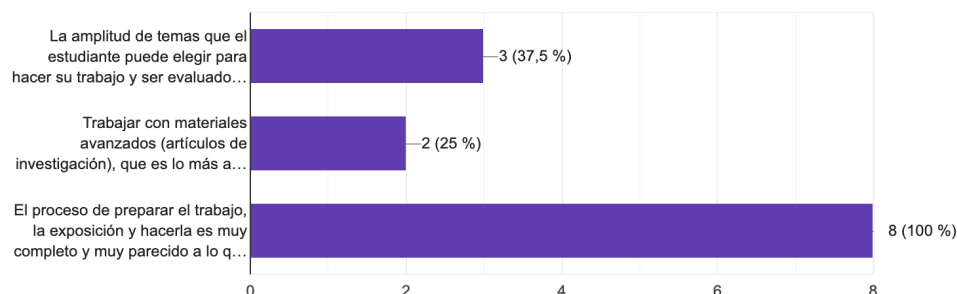
Por un lado, más de un 62% del profesorado del presente proyecto de innovación docente afirma usar las presentaciones orales como herramienta de evaluación junto con otras. Por otro lado, más de un 37% del profesorado usa las presentaciones orales como única herramienta de evaluación para algunas asignaturas. Ha quedado pendiente identificar qué tipo de asignaturas son las que el profesorado evalúa solo con presentaciones orales.

3. Sobre los aspectos más interesantes de las exposiciones orales como herramientas de evaluación

Indica los aspectos más interesantes de esta herramienta de evaluación (puedes escoger varias respuestas)

[Copiar gráfico](#)

8 respuestas



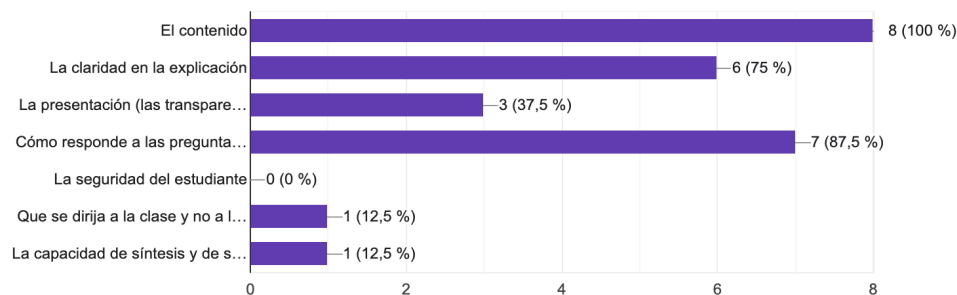
El 100% del profesorado encuestado destaca que lo mejor de usar las exposiciones orales es el proceso de aprendizaje tan completo que conlleva. Es una herramienta que permite evaluar muchas de las competencias que se plantean en los títulos. Por otro lado, también se destaca la “libertad” que el estudiante tiene para encontrar un tema que le resulte atractivo, algo que hará que el esfuerzo del estudio sea más llevadero.

4. Sobre los aspectos que más se valoran a la hora de evaluar una exposición oral

Escoge los tres aspectos que más más valoras de una exposición oral de un estudiante

[Copiar gráfico](#)

8 respuestas



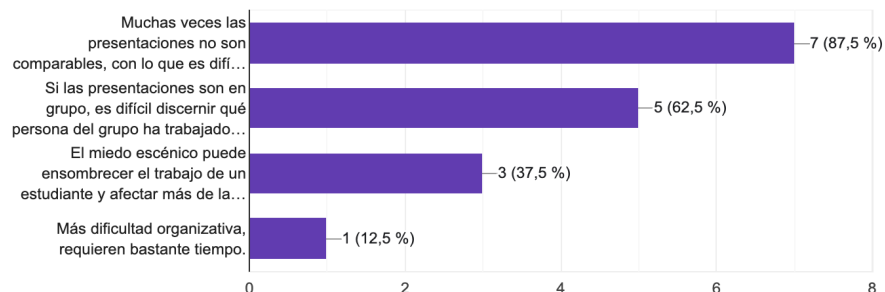
Por orden de importancia, los aspectos que más se valoran a la hora de evaluar una exposición oral, según los profesores evaluados, son el contenido, la manera de responder a las preguntas que surjan durante la exposición y la claridad con la que el estudiante presente el trabajo.

5. Sobre las mayores dificultades a la hora de usar las exposiciones orales como herramientas de evaluación

¿Cuáles son las mayores dificultades a la hora de usar esta herramienta de evaluación? (puedes escoger varias respuestas)

 Copiar gráfico

8 respuestas



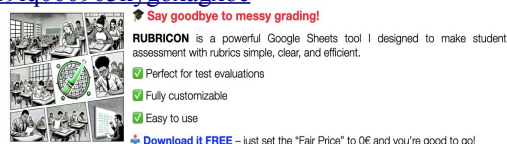
La dificultad que más destaca el profesorado es que cada presentación oral es diferente en el contenido y desarrollo, lo que hace que comparar exposiciones diferentes para hacer una valoración ajustada es un gran reto. Esta dificultad es consecuencia directa de la libertad intrínseca que tiene la elección de la temática de los seminarios, que hemos destacado como algo muy positivo para el estudiante y que, al mismo tiempo, conlleva un problema intrínseco para poder hacer una evaluación objetiva. La segunda gran dificultad está relacionada con la evaluación de una exposición oral preparada en grupo. Durante el presente proyecto no se ha podido abordar cómo resolver esta dificultad, algo que queda pendiente para futuros proyectos de innovación docente.

El último aspecto relacionado con los seminarios que hemos querido abordar en este proyecto de innovación docente es cómo evaluar asignaturas cuyo contenido se imparta en forma de diferentes seminarios a lo largo del curso. Ese es el caso de las asignaturas de Temas Avanzados en la Interacción Láser-Materia del Máster Universitario en Física y Tecnología de los Láseres. Hasta la fecha, la evaluación se ha basado en la asistencia a los seminarios y la entrega de unos breves resúmenes al final del curso en los que mostrar los aspectos más relevantes de cada seminario. El peso principal de la evaluación lo tiene la asistencia, que se matiza con la calidad de los breves resúmenes entregados por cada estudiante. Para trabajar este aspecto de forma eficiente se formó una sub-comisión dentro del equipo de profesores del proyecto de innovación. Esta sub-comisión estaba formada por: Íñigo Sola, actual Director del Máster Universitario en Física

y Tecnología de los Láseres y profesor que evalúa la asignatura de Temas Avanzados en la Interacción Láser-Materia, Luis Plaja, creador de una herramienta informática que permite generar rúbricas adaptadas para cualquier asignatura (©Rubricon¹), Aurora Crego, profesora del Máster Universitario en Física y Tecnología de los Láseres y ex-alumna del mismo máster, lo que nos permite tener la visión del estudiante dentro de la comisión y Julio San Román, anterior Director del Máster Universitario en Física y Tecnología de los Láseres y, por lo tanto, conocedor de las dificultades y retos en el proceso de evaluación de una asignatura como Temas Avanzados en la Interacción Láser-Materia. De las diversas conversaciones mantenidas entre los miembros de la sub-comisión, las conclusiones son:

- Por una parte evaluamos la posibilidad de implementar una rúbrica por medio de la aplicación ©Rubricon. Se trata de una herramienta muy completa que, una vez diseñada la rúbrica, permite no solo implementarla de manera sencilla, sino también enviar a los estudiantes un documento resumen con los resultados obtenidos en la evaluación. La única dificultad que encontramos es que la configuración de la rúbrica lleva cierto tiempo, lo que nos pareció que quizá excede las necesidades de una asignatura como la que tenemos en mente y decidimos buscar otras opciones más sencillas.
- La propuesta de rúbrica para la asignatura a la que se ha llegado en este proyecto de innovación docente sería la siguiente:

1 **Rubricon** es una herramienta informática creada por el profesor Luis Plaja y cuya versión gratuita se puede obtener en <https://gum.new/gum/cm94j49iq000903kygoxagxoe>



Concepto	Contenido	Peso (con horquilla)
Asistencia	Se valora el ratio de seminarios asistidos entre el 90% del número total de seminarios ofrecidos. Así se tiene en cuenta que durante el curso puede ocurrir que algún seminario te coincida con otra actividad académica y no puedas asistir, aunque sea una situación excepcional.	85% (se puede valorar una horquilla entre el 80% y el 90%)
Participación	Realización de preguntas en el seminario. Esto exige que algún profesor o profesora esté pendiente de este detalle. No es problema porque siempre hay profesores del máster en las Op-sesiones, pero es algo que habría que coordinar.	5% (se puede valorar una horquilla entre el 5% y el 10%)
Calidad	Para valorar la calidad del resumen entregado sobre cada seminario se puede tener en cuenta: * La buena redacción y la claridad. * Si identifica bien los conceptos básicos presentados. * Si añade material extra: - Figuras - Referencias - Preguntas / respuestas de la charla	10% (se puede valorar una horquilla entre el 10% y el 15%)

Tabla 3: Propuesta de rúbrica para la evaluación de la asignatura de Temas Avanzados en la Interacción Láser-materia.

Con este último apartado damos por conseguido el objetivo específico O2 en el que se proponía analizar el proceso de evaluación de asignaturas impartidas por medio de

seminarios y proponer una rúbrica aplicable.

3. Valoración y conclusiones

La valoración del presente proyecto de innovación docente es muy positiva. Nos ha permitido reflexionar sobre varios aspectos relacionados con los seminarios, una herramienta docente muy presente en nuestro ámbito. Todos los miembros del equipo hemos podido hacer una evaluación de los seminarios con su doble orientación: como herramienta docente y como herramienta de evaluación, algo especialmente importante para aquellos que somos profesores y que seguiremos empleando esta herramienta en el futuro. En ambos casos constatamos que la valoración general del seminario es muy positiva, aunque han salido a la luz algunos aspectos sobre los que hay que trabajar para que la herramienta sea lo más eficaz posible. De entre ellas destacamos la necesidad de una buena rúbrica, cuando se usan los seminarios como herramientas de evaluación, y la importancia de tomar notas en el caso de usar los seminarios como herramienta docente, algo que se podría extrapolar a una clase magistral estándar. El proyecto ofrece unas reflexiones y propuestas para los dos aspectos que resumimos a continuación:

- En el caso del uso de los seminarios como herramienta de evaluación:
 - Se propone una rúbrica para una asignatura que se imparta por medio de seminarios (ver tabla 3).
 - Además se ha reflexionado sobre las bondades y dificultades asociadas a esta herramienta de evaluación:
 - Entre las bondades, se destacan dos aspectos: el proceso tan completo que conlleva preparar una exposición oral, desde su preparación hasta su ejecución y, por otro lado, la libertad que tienen los estudiantes para elegir el un tema lo más atractivo posible, lo que es siempre de gran ayuda.
 - Entre las dificultades se destaca, como contrapartida de la libertad que tiene el estudiante para escoger la temática, la dificultad de la evaluación por parte del profesorado, ya que a veces las presentaciones no son fácilmente comparables. Además, se destaca la dificultad de evaluar presentaciones

orales realizadas por grupos de estudiantes. Encontrar posibles estrategias para resolver esta dificultad ha quedado pendiente para futuros proyectos de innovación docente.

- En el caso del uso de los seminarios como herramienta docente, se remarca la importancia de tomar notas y completar la información que el estudiante ya tiene de la materia. El estudiante que así lo hace afirma que tomar notas le ayuda a estar más concentrado aunque reconoce correr el riesgo de perder el hilo, si no se es suficientemente ágil. El profesorado debe tener en cuenta que los estudiantes necesitan tiempo para hacer sus anotaciones mediante estrategias como intercalar el uso de la pizarra o herramientas similares que ralentizan la marcha de la clase y facilitar que el estudiante no pierda el hilo. Además, ha quedado muy claro que la forma de tomar esos apuntes, si se hace con un ordenador portátil, o sobre una tableta o en papel, resulta irrelevante.

Sirva este informe como resumen del desarrollo del proyecto.

Coordinador del proyecto (en nombre de todos los participantes)

Fdo. Julio San Román Álvarez de Lara