

# Documentación Programa Máster Universitario en Ciencia e Ingeniería de la Luz

**Convocatoria: C.2021**

**Área: A.- CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS DE LA COMUNICACIÓN**

**Entidad Académica: Universidad de Cantabria**

---

## Presentación

Las Ciencias y Tecnologías basadas en la luz son clave para el desarrollo de la sociedad (en Europa son una de las key enabling technologies y están consideradas “esenciales para la Nación” en los Estados Unidos de América). Se considera que aproximadamente el 10% del PIB europeo está relacionado con productos y servicios basados en tecnologías usando luz. Aportan soluciones a retos de la sociedad que van desde la salud a la seguridad, pasando por el ahorro de la energía hasta su producción eficiente y limpia, así como la generación de nuevos productos industriales, la protección del medio ambiente y el logro de comunicaciones más eficientes y eficaces. Para hacer frente a los citados retos se necesitan profesionales e investigadores altamente formados y cualificados en esta materia. El máster “Ciencia e Ingeniería de la Luz” (CILuz) se propone para formar profesionales e investigadores/as capaces de afrontar los retos planteados por la sociedad y la industria del siglo XXI. La formación puede focalizarse en tres especialidades o menciones que se corresponden con tres retos socio-económicos e industriales importantes: sensores y comunicaciones; ciencias de la vida y la salud; y fabricación avanzada.

### MENCIÓN DE SENSORES Y COMUNICACIONES

Las tecnologías ópticas de comunicación de banda ancha desempeñarán para resolver un número considerable de problemas socio-económicos, pueden contribuir a la reducción de las emisiones de carbono y posibilitar la mayoría de los servicios utilizados dentro de nuestras casas, así como en la educación, en el trabajo, en el entretenimiento y en la seguridad. En la mayoría de los países avanzados, la educación y el teletrabajo se posibilitan gracias a los servicios de comunicación de banda ancha soportados por infraestructura de fibra óptica. Por otro lado, todos los planes de investigación aplicada incluyen como objetivos prioritarios alcanzar la búsqueda de protección y seguridad en infraestructuras críticas de la sociedad, en las cadenas de suministro de energía, información y comunicación, transporte, alimentos, medio ambiente, infraestructuras de ingeniería civil, etc... Como herramientas claves se encuentran los sistemas de detección y medida (sistemas sensores) y, dentro de estos, los basados en fotónica. Según el informe “Towards 2020–Photonics Driving Economic Growth in Europe”, los impactos sobre sectores claves como el del procesamiento de alimentos, en el de la supervisión o monitorizado del medio ambiente, o en la instrumentación para el análisis de agua, será muy importante.

### MENCIÓN EN CIENCIAS DE LA VIDA Y LA SALUD

Hoy día es reconocido que la Fotónica contribuye de manera muy relevante en la búsqueda de soluciones para afrontar los retos planteados tanto en el diagnóstico como en la terapia y en el desarrollo de dispositivos y componentes para la mejora, sostenimiento y, en última instancia, de la salud humana. Tal como se define en la Declaración de Lund de julio de 2009, las ciencias y tecnologías de la luz y su ingeniería contribuirán muy significativamente a la solución de varios de los grandes retos de nuestro tiempo, ofreciendo "soluciones sostenibles en áreas tales como el agua y los alimentos, las sociedades que envejecen, la salud pública, las pandemias ... ". De acuerdo a la proyección demográfica efectuada por la Plataforma Tecnológica Europea Photonics 21, los enormes cambios demográficos tendrán consecuencias drásticas para los ciudadanos europeos y sus sistemas de salud (Towards 2020-Photonics driving economic growth in Europe), lo que conduce a un dramático crecimiento de las enfermedades relacionadas con la edad entre las que destacan el Alzheimer y el Cáncer, así como las enfermedades cardio y cerebrovasculares, la degeneración macular relacionada con la edad, la diabetes, etc.

### MENCIÓN EN FABRICACIÓN AVANZADA

Las tecnologías, herramientas, procesos de producción y sistemas de medida y de calidad basados en conocimientos y técnicas fotónicas para la fabricación industrial avanzada tiene unas expectativas de mercado global mundial multi-billionarias que se espera esté dominado por empresas europeas. Además, esto ejercerá un efecto impulsor muy importante sobre otras industrias y negocios y, sin duda, tendrá una incidencia muy significativa en el empleo de recursos humanos altamente cualificados. En particular, el uso de láseres

en fabricación redundará en una reducción sustancial en el consumo total de energía, en comparación a los procesos de producción estándar. Esto hace que el procesamiento láser sea una tecnología cada vez más relevante para una futura economía sostenible en Europa.

#### PERFIL DE INGRESO

El título está diseñado para licenciad@s o graduad@s en titulaciones de Ciencias Físicas, Ingeniería de Telecomunicación e Ingeniería Industrial. También para titulaciones afines: Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Química, Matemáticas, Informática, etc.... Este máster proporciona una formación avanzada para la incorporación a un grupo de investigación, la realización de una tesis doctoral o al mundo profesional en una empresa.

#### SALIDAS PROFESIONALES

Las ciencias e ingenierías de la luz se consideran conocimientos y tecnologías transversales que se incorporan a prácticamente todos los sectores profesionales. La formación avanzada adquirida en el Máster permitirá la incorporación en organismos y departamentos de I+D; y en empresas de todos los sectores, especialmente el de la salud, biotecnología, biomedicina en general, la energía, las telecomunicaciones, informática, sensórica y fabricación avanzada.

El máster también supone un inicio a la investigación aplicada y básica y permite el acceso a programas de doctorado. Actualmente, la ciencia e ingeniería de la luz es una línea de investigación relevante en multitud de programas de doctorado, y en particular, en los de "Ciencia y Tecnología" y "Tecnologías de la Información y Comunicaciones en Redes Móviles" de la Universidad de Cantabria.

El profesorado del máster pertenece a varios grupos de investigación de la Universidad de Cantabria que son punteros a nivel internacional tanto en la generación de conocimiento científico como en la investigación y desarrollo aplicados. Los contenidos de formación incluyen un balance entre sólidos fundamentos teóricos y aplicaciones prácticas actuales y relevantes, incluyendo metodologías docentes variadas (seminarios, aprendizaje cooperativo, trabajos dirigidos, aula invertida, visita a empresas, prácticas de laboratorio... ). Además, se cuenta con acuerdos con empresas de la región de Cantabria para la realización de prácticas y el trabajo fin de máster, en temáticas relevantes en diversos sectores. Todo esto posibilita la formación de profesionales e investigadores de excelencia.

### Ficha Técnica

Duración del programa	10 meses Inicio en septiembre y finalización en junio
Tipo de Título	Oficial
Número de créditos	60 créditos ECTS (equivalente a 1500 horas totales, de ellas unas 480 horas de clases presenciales)
Lugar Horario	Santander Lunes a viernes, por la tarde (16h a 20h)
Sede de los cursos	Facultad de Ciencias y Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación

Instituciones participante	Universidad de Cantabria
Número de becas	1
Plazo de presentación de solicitudes	Hasta el 17 de marzo de 2021, a las 09:00 a.m. (hora española)
Plazo de comunicación de admisiones	Hasta el 31 de julio de 2021

## Programa académico

Créditos totales: 60

Número de créditos Obligatorios: 30

Número de créditos Optativos: oferta de 54 ECTS, a escoger 18

Número de créditos Trabajo Fin de Máster: 12

Número de créditos de Complementos Formativos: 0

Número de créditos en Prácticas en Empresas: 6 (optativo)

### MÓDULO OBLIGATORIO (30 créditos ECTS)

Diseño óptico (6 ETCS)

Guiado, amplificación y procesado de luz (6 ETCS)

Imagen (6 ETCS)

Interacción luz-materia (6 ETCS)

Optoelectrónica (6 ETCS)

### MENCIÓN EN SENSORES Y COMUNICACIONES

Sensores fotónicos (6 ETCS)

Comunicaciones ópticas (3 ETCS)

Redes ópticas (6 ETCS)

Sensores ópticos basados en plataformas smartphone (3 ETCS)

### MENCIÓN EN CIENCIAS DE LA VIDA Y LA SALUD

Biofotónica (6ETCS)

Imagen médica y óptica fisiológica (3 ETCS)

Biosensores (3 ETCS)

Fuentes ópticas para aplicaciones médicas (3 ETCS)

#### MENCIÓN EN FABRICACIÓN AVANZADA

Técnicas fotónicas para monitorizado y control de procesos industriales (6 ETCS)

Mecanizado con láser (3 ETCS)

Fabricación aditiva con láser (3 ETCS)

Fuentes de luz para fabricación avanzada (3 ETCS)

#### MÓDULO DE FORMACIÓN TRANSVERSAL

Prácticas en empresas (6 ETCS)

Transferencia de tecnología y gestión de empresas (3 ETCS)

El título de Máster Universitario en Ciencia e Ingeniería de la luz sin especialidad requiere matricularse del módulo obligatorio, el trabajo fin de máster y las tres asignaturas de mención de 6 ECTS: "Sensores fotónicos", "Biofotónica" y "Técnicas fotónicas para monitorizado y control de procesos industriales". El título de Máster Universitario en Ciencia e Ingeniería de la luz con mención requiere matricularse de módulo obligatorio, el trabajo fin de máster, y al menos 12 créditos de asignaturas optativas de la mención elegida. El resto de los créditos puede obtenerse de otras asignaturas optativas de la mención o del módulo transversal. Existe la posibilidad de realizar prácticas en empresas no curriculares (sin reconocimiento de créditos).

## Dotación económica

Para este programa se convoca 1 beca.

Estas becas de la **Fundación Carolina** y la **Universidad de Cantabria** comprenden:

- 807,77 euros del importe de la matrícula abierta del programa, que para este curso asciende a la cantidad de 1.615,54 euros. Esta cantidad está modificada por la Institución Académica, según la actualización de los precios para el curso académico 2021-2022.
- Billete de ida y vuelta en clase turista a España, desde la capital del país de residencia de la persona becada en América Latina.
- 750 eur mensuales en concepto de ayuda para alojamiento y manutención
- Seguro médico no farmacéutico

En caso de resultar beneficiario con una beca, la persona becada deberá abonar la cantidad de **807,77 euros**, correspondiente al 50% del importe de la matrícula abierta. Esta cantidad deberá ser transferida en el plazo y forma especificados en la notificación de concesión de beca por parte de la Fundación Carolina. En consecuencia, no se considerará aceptada la beca por parte la persona adjudicataria de la beca, en tanto no abone dicha cantidad

**Aviso importante:** Desde Fundación Carolina consideramos necesario poner en su conocimiento que, en previsión de la posible publicación de alguna medida procedente de cualquiera de las administraciones públicas que incremente el coste de la matrícula publicado, nuestra institución no podrá hacerse cargo de la misma, trasladando en su caso, este coste la persona beneficiaria de la beca.

Asimismo le comunicamos que los gastos que en su caso puedan derivarse del pago de tasas administrativas y de la expedición del título, correrán íntegramente por cuenta de la persona becada.

En el apartado "Preguntas Frecuentes" encontrará respuesta a muchas de las dudas que puedan surgirle en relación con las condiciones de la beca.

## Requisitos

- Ser nacional de algún país de América Latina miembro de la Comunidad Iberoamericana de Naciones o de Portugal.
- No tener la residencia en España.
- Disponer de una dirección de correo electrónico.
- En el momento de solicitar la beca, la persona candidata deberá poseer ya el título de licenciatura, ingeniería o similar
- El máster tiene admisión directa sin complementos de formación para licenciaturas o grados en titulaciones de Ciencias Físicas, Ingeniería de Telecomunicación e Ingeniería Industrial. Para titulaciones afines (Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Química, Matemáticas, Informática, etc...) se podrían requerir complementos de formación si los contenidos básicos de física, matemáticas y programación (informática) no se considerasen suficientes.

Las personas candidatas a estas becas deben acreditar la equivalencia de nota media de estudios universitarios realizados en centros extranjeros según el Ministerio de Universidades.

Este es un trámite que se realiza on-line. Dispone de toda la información en el siguiente enlace:

<https://www.universidades.gob.es/portal/site/universidades/menuitem.21ef60083f296675105f2c10026041a0/?vgnnextoid=aac4dec5fc9b7710VgnVCM1000001d04140aRCRD>

El documento que se genere debe subirlo a la solicitud on-line en el apartado de "Formación Universitaria" a continuación de sus estudios universitarios. Asimismo, debe consignar el dato numérico de dicha nota media equivalente (NME) en apartado destinado a tal fin.

En caso de no aportar este documento, ni consignar la nota media equivalente antes del cierre de la convocatoria, su candidatura no podrá ser tenida en cuenta en el proceso de selección.

Si tiene cualquier duda sobre este proceso puede escribir al correo electrónico que la Fundación Carolina tiene habilitado para este programa y cuya dirección es:

[CIENCIASLUZ\\_2021@fundacioncarolina.es](mailto:CIENCIASLUZ_2021@fundacioncarolina.es)

## Proceso de selección

Cada solicitante podrá presentar hasta un máximo de cinco solicitudes para la oferta de becas de postgrado. Asimismo, dichas solicitudes deberán ir priorizadas en la aplicación.

1. La solicitud on-line que encontrará en esta página web deberá estar debidamente cumplimentada. Se eliminarán aquellas solicitudes que estén incompletas, no priorizadas y las que no cumplan los requisitos fijados para las candidaturas que optan a este programa. En caso de enviar varias solicitudes on-line para un mismo programa, sólo se considerará como válida la última recibida.

2. La institución académica responsable del programa realizará una preselección de las personas candidatas, confeccionando una lista que trasladará a la Fundación Carolina.

3. Una vez recibida la lista con las candidaturas por parte de la institución académica, un comité de selección evaluará las mismas, confeccionando una lista priorizada. Este comité estará formado por, al menos:

- Una o dos personas en representación de la institución académica responsable del programa.
- Una o dos personas en representación de la Fundación Carolina; una de las cuales hará las funciones de secretario/a del comité.
- Un/a o dos especialistas independientes en el área objeto del programa, y que nombrará la Fundación Carolina.

4. Las personas candidatas a beca propuestas por el Comité podrán ser convocadas a una entrevista por videoconferencia o por cualquier otro medio que la Fundación Carolina designe al efecto, en una fecha y hora previamente comunicada, con el objeto de evaluar su adecuación al programa. Las candidaturas de Brasil deberán tener en cuenta que esta entrevista se llevará a cabo en español.

5. En dicha entrevista se deberá aportar la documentación que previamente se haya solicitado, así como acreditar los méritos académicos incluidos en la solicitud on-line. La persona que no aporte lo solicitado o que no pueda acreditar dichos méritos, incluida la veracidad de la nota media (promedio) de los estudios universitarios indicada en la aplicación, quedará automáticamente descartada del proceso.

6. Una vez emitido el informe de la entrevista y, previa consulta con la institución académica, se formulará una propuesta definitiva. La decisión adoptada será inapelable.

7. La Fundación Carolina comunicará la concesión o denegación de la beca a la persona interesada, indicando, en el primero de los supuestos, el plazo máximo para confirmar la aceptación de la misma y la forma de realizarlo. Los plazos de comunicación son los establecidos al efecto en el apartado "Ficha Técnica" de cada uno de los programas.

8. En el caso de que le resulte adjudicada la beca, le será solicitada la documentación que a continuación se detalla y deberá ser remitida a Fundación Carolina, en conformidad con los plazos establecidos en la comunicación de concesión de beca.

- Carta de aceptación. Esta carta solo será aceptada como válida si la misma está firmada por la persona becada en todas sus páginas. En caso contrario, no tendrá ninguna validez y deberá ser enviada de nuevo.
- Copia legalizada del título de licenciatura, ingeniería o similar. Esta fotocopia puede compulsarla o autenticarla ante un notario público o en su propia universidad.
- Certificado original o copia legalizada o autenticada del expediente académico donde se detallen las notas o calificaciones obtenidas durante la realización de sus estudios de licenciatura. Este documento debe solicitarlo en su universidad.
- Fotocopia de los documentos que acrediten los principales méritos académicos o profesionales afirmados en su solicitud on-line.
- Fotocopia del pasaporte en vigor.
- Certificado acreditativo de domicilio o residencia. Este documento deberá solicitarlo ante cualquier entidad o institución que acredite la veracidad del dato en cuestión; normalmente ante la policía.

8. Las personas preseleccionadas en el comité de selección podrán realizar unas pruebas selectivas propias para el acceso al máster.

Una vez recibida la aceptación formal de la beca en las condiciones establecidas por la Fundación Carolina y la documentación solicitada, la beca le será adjudicada, dando comienzo los procedimientos necesarios para la incorporación de la persona becada al programa. Las personas cuya documentación no se reciba dentro de las fechas límite indicadas en la comunicación de concesión de beca, perderán la misma.

#### INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

- El número de pasaporte incluido en su solicitud on-line deberá ser éste y no otro. Asimismo, deberá estar actualizado en todo momento.
- Es importante que recuerde correctamente su nombre de usuario y contraseña, a fin de poder acceder en todo momento a su solicitud on-line.
- Todas las comunicaciones de la Fundación Carolina se realizarán a través de correo electrónico y a la dirección electrónica que figure en la solicitud on-line. En este sentido, le recomendamos que revise periódicamente la sección "Mis Comunicados" de su página personal en nuestra web, el correo consignado en su solicitud on-line, sin olvidar la bandeja de entrada de correo no deseado.
- A fin de garantizar la correcta recepción de las comunicaciones de la Fundación Carolina, será responsabilidad de la persona candidata la actualización en su ficha on-line de sus datos personales, incluida su dirección de correo electrónico. Esta información es la única que se puede modificar en su ficha on-line, una vez ha finalizado el plazo de admisión de solicitudes.

- Se podrá consultar en todo momento el estado de sus candidaturas en la última página de su solicitud on-line, que se irá actualizando conforme se desarrolle el proceso de selección.

- Para cualquier consulta relacionada con sus candidaturas, deberá dirigirse al buzón específico del programa para el que ha solicitado una beca, y que ha sido habilitado al efecto. La dirección de correo electrónico para este programa es:

[CIENCIASLUZ\\_2021@fundacioncarolina.es](mailto:CIENCIASLUZ_2021@fundacioncarolina.es)

Asimismo, encontrará la respuesta a muchas de las preguntas que puedan surgirle en el apartado "Preguntas Frecuentes".

- La información contenida en la página web de la Fundación Carolina acerca del programa (fechas de inicio y fin, horario, sede del curso, etc.) tiene sólo carácter orientativo, y podrá ser modificada en alguno de sus extremos. La Fundación Carolina notificará dichos cambios, en caso de producirse, en el tiempo y forma oportunos, sin que ello pueda dar derecho a reclamación alguna.

- En el caso de que la Institución Académica que imparte el programa decida, unilateralmente, no impartirlo por falta de alumnado suficiente, la Fundación Carolina no será responsable ni adquiere obligación alguna de ofertar un programa alternativo.

## **Condiciones de la beca**

- El régimen de la beca es de dedicación exclusiva, por lo que es incompatible con cualquier otro tipo de beca o remuneración económica procedente de cualquier institución o empresa española, excepto en los casos de las prácticas obligatorias contempladas en los programas académicos que podrán ser remuneradas con conocimiento expreso y autorización de la Fundación.
- La Fundación Carolina confirmará regularmente, en colaboración con las instituciones académicas, la adecuada participación y progreso de las personas becadas, a fin de asegurar el nivel de éxito esperado.
- Las personas que finalmente resulten adjudicatarias de las becas se comprometen de forma irrenunciable a que volverán a su país o a cualquier otro de la Comunidad Iberoamericana de Naciones excepto España, una vez haya finalizado la beca.
- El incumplimiento de estos requisitos y de aquellos otros que se establecen en la carta de compromiso que la persona becada deberá firmar para la aceptación de la beca, así como la comprobación de la inexactitud de los datos aportados por la misma en el proceso de selección, darán lugar a la interrupción y retirada inmediata de la beca, así como a la reclamación de todos los fondos percibidos por su parte.