

## Curriculum vitae resumido

El candidato es licenciado en Ciencias Físicas por la Universidad Complutense de Madrid (1999). Una beca de colaboración del Ministerio de Ciencia y Tecnología para trabajar en el Departamento de Física de Materiales de la facultad de Físicas le permitió iniciarse prontamente en el mundo de la investigación. Tras licenciarse inició el programa de doctorado “Tecnologías de la Información y las Comunicaciones” en la E.T.S.I. Telecomunicación de la Universidad Politécnica de Madrid con una beca oficial de la Comunidad de Madrid. Durante el doctorado trabajó en el diseño, fabricación y caracterización de dispositivos optoelectrónicos basados en estructuras semiconductoras de baja dimensionalidad, especialmente diodos láser (LDs) basados en pozos cuánticos con emisión en la banda de 1.3 – 1.55  $\mu\text{m}$  para aplicaciones en telecomunicaciones. Defendió su tesis en abril del 2005, obteniendo el **Doctorado Europeo y el premio extraordinario de doctorado E.T.S.I.T-Universidad Politécnica de Madrid**. En esta tesis se realizaron contribuciones importantes y novedosas en el campo de los LDs basados en nitruros diluidos que quedaron recogidas en numerosas publicaciones en revistas de alto índice de impacto como *Applied Physics Letters* (índice de impacto 2004-2005: 4.127 - 4.308, 4/83 en *Applied Physics*), *IEEE J. Select. Topics Quantum Electron.* (índice de impacto 2003: 2.709, 12/205 en *Electrical and Electronic Engineering*) etc. De particular relevancia es el estudio sobre el efecto que el contenido de N tiene en las propiedades de los diodos láser de pozo cuántico de InGaAsN/GaAs, en el que se esclarecieron los mecanismos físicos responsables de dicho efecto y se demostró que no eran los hasta entonces mencionados en la literatura (*Appl. Phys. Lett.* 87, 251109 (2005)).

Tras defender la tesis se unió como investigador post-doctoral al grupo *Photonic and Semiconductor Nanophysics* (PSN) de la Universidad Técnica de Eindhoven, donde estuvo durante 27 meses. Allí se dedicó a estudiar las propiedades estructurales de nanoestructuras cero-dimensionales basadas en semiconductores III-V mediante microscopía de efecto túnel cros-seccional (X-STM). Esta potente técnica se halla solo en unos pocos laboratorios en el mundo y el PSN es el grupo líder a nivel mundial en cuanto a su aplicación en nanoestructuras semiconductoras. Durante su estancia como post-doc fue el **responsable científico y técnico de la contribución de Eindhoven a la European network of excellence SANDiE “Self Assembled Nanostructures for new Devices in photonics and Electronics”**, en la que participan 31 instituciones de investigación europeas de máximo nivel. Sus resultados de este periodo suponen un gran avance en la comprensión del proceso de formación de puntos cuánticos autoensamblados al poner de relevancia el papel crucial del proceso de “capping” (*Appl. Phys.*

*Let.* 90, 213105 (2007), *J. Appl. Phys.* 101, 081707 (2007) etc.). Los puntos cuánticos son considerados como los posibles constituyentes de la zona activa de los dispositivos fotónicos del futuro, por lo que el conocimiento y control de sus propiedades estructurales resulta de importancia fundamental. De ahí la relevancia de estos resultados, que fueron ampliamente reconocidos con la asignación al candidato de tres **charlas invitadas** en conferencias internacionales, incluyendo una **en el ICPS (*Inter. Conf. on the Physics of Semiconductors*) 2006**, el congreso de mayor prestigio a nivel mundial en el campo de la investigación en semiconductores.

En noviembre del 2007 dejó Eindhoven para incorporarse al Instituto de Sistemas Optoelectrónicos y Microtecnología (ISOM) – Universidad Politécnica de Madrid, donde en 2009 **obtiene un contrato Ramón y Cajal** en el área de Tecnología Electrónica y de las Comunicaciones. En el ISOM empieza una línea de investigación nueva en el grupo encaminada al desarrollo de micro y nano-dispositivos fotónicos basados en nuevas estructuras de puntos cuánticos de In(Ga)As(N)/GaAs(Sb). Su amplia experiencia en óptica adquirida durante la Tesis junto con su experiencia en caracterización estructural resultante del post-doc le permiten poner especial énfasis en el estudio de la relación entre las propiedades ópticas de las nanoestructuras y su estructura a nivel atómico. Descubre así un novedoso método de control de la altura de los puntos cuánticos de InAs/GaAs (*Phys. Rev. B* 81, 165305 (2010)), lo que resulta fundamental de cara a las aplicaciones en dispositivos fotónicos, pues la altura es el parámetro principal que determina la estructura electrónica de estas nanoestructuras. Además, demuestra nanoestructuras novedosas basadas en GaAs con una versatilidad sin precedentes en cuanto a ingeniería de bandas y deformaciones en la nanoescala (*Appl. Phys. Lett.* 100, 013107 (2012)).

La actividad del candidato no se limita al desarrollo de nanoestructuras novedosas con estructuras de bandas funcionales, sino que se completa con la implementación de las nanoestructuras en dispositivos optoelectrónicos fabricados en la sala blanca del ISOM y su caracterización. Así, ha demostrado mejoras importantes en las prestaciones de LEDs y LDs basados en puntos cuánticos, demostrando una disminución importante de la corriente umbral y un aumento de la temperatura característica en estructuras con alineamiento de bandas tipo-II (*IEEE J. Quantum Electronics* 47, 1547 (2011), *Appl. Phys. Lett.* 103, 111114 (2013)). Recientemente, mediante la utilización de estas nanoestructuras en células solares ha demostrado mejoras en la eficiencia de conversión de hasta el 20% en células de puntos cuánticos (*Solar Energy Materials and Solar Cells* 144, 128 (2016), **índice de impacto 5.3**). Este trabajo ha sido ampliamente reconocido por la comunidad trabajando en energía solar con la concesión del premio al **“the most outstanding student research work in the field of New**

**Materials and Concepts for Cells” en el congreso EU-PVSEC 2016** (European Photovoltaic solar energy conference), el congreso europeo más prestigioso en el campo de la energía fotovoltaica.

En el ISOM **ha dirigido una Tesis doctoral y dirige otras dos actualmente**. Ha dirigido también 4 proyectos de fin de grado y dirige uno actualmente. **Ha trabajado o trabaja en 19 proyectos financiados, incluyendo 5 financiados por la Unión Europea** (el más reciente, con un presupuesto de 698.871,00 €, ha comenzado en septiembre de 2015). El candidato **ha sido IP de tres proyectos** (incluyendo una **Acción COST europea de la que el candidato fue además miembro del International Management Committee**). Actualmente ha solicitado como IP y coordinador un proyecto en la convocatoria de Retos 2016 (SPID201600X077509CV0), y como IP y “work group leader” una Acción COST (“proposál” OC-2016-1-20845).

El candidato es **autor o coautor de 4 capítulos en libros** (uno más está actualmente en preparación) **y 83 publicaciones en revistas internacionales JCR** (incluyendo dos artículos de revisión invitados). El 80% de estas publicaciones corresponden a revistas en el primer cuartil. Sus trabajos tienen un total de 841 citas (promedio de citas por año en los últimos cinco años (2011-2015): 82.2) y un **factor h de 15**. Además ha escrito 20 artículos en revistas de *proceedings* y **ha contribuido a más de 120 conferencias internacionales (15 charlas invitadas, 7 presentadas por él mismo)**. Ha sido miembro del comité organizador de dos conferencias internacionales y es revisor de revistas internacionales de alto índice de impacto (Nanoscale, Applied Physics Letters, Nanotechnology, IEEE Photonics Technology Letters etc.).

En resumen, la carrera del candidato hasta el momento se ha focalizado en el estudio de nanoestructuras semiconductoras y en sus aplicaciones en dispositivos fotónicos, realizando aportaciones muy importantes en el campo. Ha cubierto todas las áreas en este ámbito: modelado de estructuras de baja dimensionalidad y dispositivos, crecimiento de nanoestructuras por epitaxia de haces moleculares (MBE), caracterización estructural y óptica y fabricación y caracterización de dispositivos. Esto le ha permitido al candidato desarrollar una visión especialmente completa de su área de trabajo, lo que junto con su conocimiento de técnicas tan singulares como el crecimiento por MBE y el X-STM, ha resultado en la realización de **importantes mejoras y avances respecto al estado del arte en las prestaciones de LEDs, LDs y células solares basados en nanoestructuras semiconductoras mediante ingeniería de bandas y deformaciones a escala nanométrica**.