

Laudatio. José Ramón Ramos Barrado (Catedrático del Departamento de Física Aplicada)

Es para mí una satisfacción presentar ante el Claustro de la UMA al nuevo D.H.C. el Prof. Antonio Luque López. Este reconocimiento cumple con todos los términos que establece el artículo 42 de los Estatutos de la Universidad de Málaga, BOJA 9 de Junio del 2003, y en artículo 1 del Reglamento de Honores y Distinciones de esta Universidad, aprobado por el Consejo de Gobierno en sesión celebrada el 20 de Diciembre de 2006, que establecen que el título de D.H.C. debe recaer en aquellas personas que, en atención a sus méritos relevantes y especial vinculación a la Universidad de Málaga, sean acreedoras de tal consideración y contribuyan a una mejor y mayor proyección de esta Universidad. Para ello, voy a justificar este nombramiento atendiendo a los méritos investigadores, docentes y de transferencia de tecnología del Dr. A.L., todo ello dentro de un contexto general de relación del Dr. A. L con la ciudad de Málaga y su Universidad.

El profesor Antonio Luque es uno de los científicos más destacados a nivel mundial en el estudio de los fundamentos físicos de las células fotovoltaicas y también es uno de los científicos más importantes en el desarrollo de la producción industrial de electricidad solar. Como detallare más adelante ha hecho importantes innovaciones en tecnología de silicio para la energía fotovoltaica, ha sido esencial para el desarrollo de la tecnología de concentración fotovoltaica y ha hecho descubrimientos fundamentales en el campo de nuevos conceptos fotovoltaicos que han despertado el interés de miles de científicos en todo el mundo. Hasta hoy ha liderado un importantísimo proyecto en el Instituto Físico-TÉCNICO Ioffe de San Petersburgo en este campo.

El Prof. A. L nació en Málaga el 15 de Agosto de 1941. Estudio el Bachillerato en el Colegio de los Padres Agustinos, el Colegio San Agustín, y el Colegio de los Padres Maristas ambos en Málaga e Ingeniería de Telecomunicaciones en la UPM; obtuvo el DEA sobre Física del Estado Solido en la Universidad de Toulouse y se doctoro en la UPM con premio extraordinario y en 1970 obtuvo la Cátedra de Electrónica Física de la UPM

El Dr. Luque es autor de 480 publicaciones sobre fotovoltaica, un índice h de 47, más de 11000 citas, 280 comunicaciones a Congresos, más de 30 conferencias invitadas en Congresos Internacionales, ha sido IP de 10 Proyectos del Plan Nacional de I+D, IP y Coordinador de 13 proyectos europeos y de 3 proyectos financiados por Gobierno de EE.UU; autor de 22 patentes, 6 de ellas en explotación. Es miembro del comité editorial

de cuatro revistas de alto índice de impacto; pero por encima de estos datos, de por si importantes, el Prof. Luque ha sido el iniciador de la investigación en fotovoltaica en España. En 1969 fundó el Laboratorio de Semiconductores de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM). En 1979 el Laboratorio de Semiconductores de la Universidad Politécnica de Madrid se convirtió en el Instituto de Energía Solar (IES). El IES es una institución pionera y un centro altamente reconocido en la investigación fotovoltaica en toda Europa. El IES está formado por 35 investigadores, 45 estudiantes de doctorado y 13 técnicos superiores. El instituto ya ha formado más de 100 doctores y ha propiciado la formación de numerosos investigadores y especialistas que desarrollan su tarea en las Universidades y en la industria. Luque ha hecho importantes contribuciones al desarrollo teórico y tecnológico de las células fotovoltaicas; así es el inventor en 1976 de la células solar bifacial y del concepto revolucionario de la célula de banda intermedia en 1997 y es el iniciador de la fotovoltaica de concentración. Uno de sus artículos "Increasing the efficiency of ideal solar cells by photon induced transitions at intermediate levels" publicada en *Physical Review Letters* es uno de los artículos de fotovoltaicas más citado en el mundo. Quiero resaltar que Luque inicia sus investigaciones en el año 1969 y en 1976 registra el invento de la célula bifacial, todo ello en una época en la que los medios eran casi inexistentes y hacer investigación de calidad era un milagro. El invento de la célula bifacial supuso en aquellos momentos un salto cualitativo en la investigación fotovoltaica en España; este tipo de célula tiene la particularidad de que actúan en ambos los lados de la célula y son capaces de recoger la luz reflejada por el entorno que puede ser tan alta como el 50% de la luz sobre la cara frontal, lo que supone células con la mayor eficacia práctica en estos días, en torno al 30%. Tal como ya he citado en 1997 Luque publico un artículo en el PRL que supuso una verdadera conmoción en el mundo de la investigación fotovoltaica; proponía una nueva arquitectura de célula fotovoltaica con la introducción artificial de una banda de energía intermedia entre la banda de conducción y la banda de valencia de un semiconductor para favorecer el paso de electrones de la banda de valencia a la banda de conducción. Era y es una idea revolucionaria que suponía intervenir en la estructura atómica de un semiconductor y crear una banda de energía continua localizada entre las bandas de valencia y de conducción. Partiendo de esta idea en 2002, Luque organiza en Cercedilla una reunión de expertos de todo el mundo en fotovoltaica, entre ellos el premio Nobel de física Alferov, para estudiar la posibilidad de superar el límite que Shockley (Premio Nobel) y Queisser (SQ) establecieron en un elegante artículo de 1965 y en el que se establecía que el límite de la eficiencia de una

célula fotovoltaica se sitúa alrededor del 40%. A partir de las conclusiones de esta reunión nace un proyecto, FULLSPECTRUM, en el que participan 19 centros de investigación europeos y que fue financiado por la UE, proyecto que fue coordinado por Luque y cuya reunión final se realizó en Málaga y que supuso un gran avance en la comprensión de la física de las células fotovoltaicas, proyecto que se continuó con otro, **A new generation of concentrator photovoltaic cells, modules and systems (NGCPV)** dirigido por Luque y en que han participado 7 centros europeos y 8 de Japón.

Una de las consecuencias del proyecto FULLSPECTRUM ha sido el desarrollo de la células de triple unión basadas en semiconductores III-V, es decir basadas en el AsGa y PIn y en la utilización de la concentración óptica para aumentar la eficiencia de las células fotovoltaicas. Este último concepto se ha extendido más allá de las células de semiconductores III-V y es de uso común en muchos proyectos industriales de instalaciones fotovoltaicas de células convencionales de Silicio o de capas finas de CuInSe. En el campo de las células III-V, los resultados son espectaculares; uno de los participantes en el proyecto FULLSPECTRUM, Fraunhofer ISE obtenía el récord mundial de eficiencia de una célula fotovoltaica de triple unión (más del 40%) y por su parte el IES, en concreto el grupo del Prof. Algora, obtenía el récord mundial de eficiencia con dos uniones (32,6%) con una concentración de 1000 soles de acuerdo con el NREL EE.UU. Pero la apuesta de Luque ha seguido dando sus frutos y uno de los resultados del proyecto NGCPV ha sido un nuevo record mundial de eficiencia, 44.7% logrado por un socio del proyecto (Fraunhofer ISE) que superen el antiguo récord mundial de 44,3% por Sharp, otro socio del proyecto. En resumen, la apuesta de Luque de que el límite de Shockley y Queisser era superable ha dado como resultados un avance espectacular en el desarrollo de las células fotovoltaicas y esto es lo que distingue a los muy buenos de los buenos científicos: la creencia de que los límites pueden ser superados.

Pero Luque no es sólo un científico de laboratorio si no que también es una persona que se ha involucrado en el desarrollo práctico de sus trabajos; así para poder pasar de la idea de la célula bifacial y de un prototipo, Luque crea como una spin-off de la UPM una empresa para que fabricase la célula bifacial, pero Luque no instala esa empresa en Madrid sino que la instala en Málaga, ese es el origen de ISO FOTON una empresa fundada por Antonio LUQUE en Málaga, una empresa de la que fue Presidente de su Consejo de Administración hasta 1990, pasando EN ESAS FECHAS la propiedad de ISO FOTON primero a la Junta de Andalucía luego al grupo BERGE y por último al grupo

AFFIRMA . Desgraciadamente las noticias que últimamente nos ha deparado ISO FOTON han sido todas malas noticias, pero no podemos olvidar lo que ISO FOTON ha representado. ISO FOTON ha sido un referente mundial en la fabricación de células fotovoltaicas de silicio y semiconductores III-V que ha paseado el nombre de Málaga y su Universidad por todo el mundo, ha proporcionado apoyo a los proyectos de investigación de grupos de la UMA, ha sido colaborador necesario de muchos proyectos de I+D, ha suministrado muchos contratos a grupos de la UMA, pero sobre todo ha proporcionado miles de puestos de trabajos cualificados a muchos malagueños a lo largo de su más de 30 años de historia, muchos de ellos titulados y doctores de nuestra Universidad. Lamentablemente la historia de ISO FOTON parece que ha concluido víctima de la codicia de unos pocos y de la indiferencia de otros, pero, que quiero que les diga, yo no pierdo la esperanza de que de una forma u otra ISO FOTON y todo lo que significó renazca y de lugar a nuevas empresas que continúen con el desarrollo tecnológico en Málaga.

Pero la especial vinculación de Luque con Málaga y su Universidad no se limita a la presencia de ISO FOTON en Málaga, con todo lo que significó, sino que la colaboración de Luque con grupos de investigadores de la UMA ha sido constante mediante trabajos conjuntos y con la acogida a investigadores en el Instituto de Energía Solar de la UPM, entidad con la que varios investigadores de la UMA mantenemos una estrecha colaboración.

En lo que respecta a la docencia, la actividad docente del Prof. Luque se condensa en los 48 años de dedicación de Luque a la docencia en la UPM y en la dirección de 33 Tesis Doctorales, la última presentada en 2013. Es difícil presentar un curriculum docente más completo.

El Prof. Luque ha recibido numerosos premios y distinciones a lo largo de su vida profesional. Entre los galardones que ha recibido destacan el [Premio Nacional de Investigación Leonardo Torres Quevedo](#) (1987), Premio [Alexandre-Edmond Becquerel](#) concedido por la Comisión Europea (1992) siendo este la mayor distinción que se concede en la investigación fotovoltaica, Académico de Número de la [Real Academia de Ingeniería](#) (1994), [Premio Rey Jaime I](#) a la Protección del Medio Ambiente (1999), [Premio Nacional de Investigación Juan de la Cierva](#) de Transferencia de Tecnología

(2003), Premio William Cherry a la investigación en energía solar fotovoltaica del [IEEE](#) (2006)

Es [doctor honoris causa](#) por la [Universidad de Jaén](#) y la [Universidad Carlos III de Madrid](#), en ambas desde 2005, por sus méritos extraordinarios de carácter académico, científico y técnico. Es miembro de honor del [Instituto Físico-Técnico Ioffe](#) de San Petersburgo. Es miembro de las Academias de Rusia y Bielorrusia de Ingeniería. Es miembro del Comité Asesor del Instituto Hahn-Meitner de Berlín desde 2004, miembro del Consejo Asesor del Instituto Nacional de Energía Solar de Francia desde 2005, miembro del Consejo Asesor Científico de Center for Advanced Solar Photophysics dependiente del [Departamento de Energía de los Estados Unidos](#) desde 2009.

Por todo lo anteriormente expuesto solicito de este Claustro el nombramiento de D.H.C. del Profesor Antonio Luque López.