

La aportación de la red de laboratorios de la Comunidad de Madrid

Ejemplo de colaboración entre la universidad y la empresa

RAFAEL A. GARCÍA MUÑOZ

En el marco de la cultura de cooperación pública-privada para impulsar la innovación, el autor expone la aportación de RedLab¹ (Red de Laboratorios de la Comunidad de Madrid), reflejada en varios casos de éxito, como ejemplos de colaboración entre la academia y la empresa, que se han traducido en transferencia de conocimiento y en generación de riqueza, empleo y bienestar.



Las redes de laboratorio dinamizan la investigación y la innovación.

Foto: © Shutterstock.

Hay un acuerdo generalizado acerca de lo imprescindible de la cultura de cooperación pública-privada, clara característica de las regiones más innovadoras, si se quiere que la enorme capacidad de crear conocimiento que existe en las universidades, fundaciones de investigación y OPI (Organismos Públicos de Investigación) españoles se traslade a las empresas, y que las empresas innovadoras tengan acceso a su vez a este conocimiento y a la cooperación con los científicos y tecnólogos. También hay consenso en el protagonismo que las actividades en conocimiento e innovación tienen que tener en las economías de los países que aspiran a ser avanzados, para poder competir en lo que se denomina economía globalizada con respecto a otros países que tienen costes menores, fundamentalmente gracias a la gran canti-

dad de recursos naturales o energéticos que poseen, y sobre todo a los menores costes en mano de obra.

Se viene insistiendo en la idea de crear un cauce directo para el encuentro empresas-academia, que sería fundamental para cubrir las necesidades de la población y que existiese una retroalimentación aportando a su vez la empresa y la sociedad nuevas ideas para la investigación, para hacer que las empresas sean cada vez más competitivas a través de la innovación. No obstante, la tendencia actual se aleja cada vez más del modelo lineal entendido como la transferencia del conocimiento desde los centros de investigación al mundo productivo, debido a las relaciones complejas entre ambos *mundos*, y se acerca al modelo denominado *de triple hélice*, que ha derivado en un modelo más enriquecido llamado *cuádruple hélice*. La *triple hélice* hace referencia a los tres pilares claves para fomentar la innovación en un territorio: Industria o sector empresarial, Gobierno o sector público y Universidades o espacios de conocimiento (incluyendo laboratorios).

En el modelo de la *cuádruple hélice*, además de universidades, Gobierno e industria, se ha añadido como pilar el sector civil y creativo, para contar con los beneficios de colaborar con ciudadanos y entidades no gubernamentales, entendido como un aspecto más amplio sobre el tipo de agentes y espacios socioeconómicos que son claves para el desarrollo económico y del conocimiento distribuido de una región.

Por ejemplo, la red europea de Living Labs² se fundamenta desde hace años en esta *cuádruple hélice*. Los Living Labs se describen como espacios centrados en el

usuario y ecosistemas de innovación abierta basados en enfoques de cocreación con el usuario de manera sistemática, y donde se integran procesos de investigación e innovación en comunidades y contextos reales, facilitando y fomentando la innovación colaborativa, y experimentando con nuevas soluciones. Tienen diferentes formatos y tamaños, y pueden ser espacios públicos, empresas con un enfoque afín que desean formar parte de redes de innovación o incluso entidades no lucrativas, operando como intermediarios entre los ciudadanos, organismos de investigación, empresas, ciudades e incluso regiones.

Así pues, podemos entender el modelo de *cuádruple hélice* como una mirada más amplia sobre el tipo de agentes y espacios socioeconómicos que son claves para el desarrollo económico y del conocimiento distribuido de una región. Por eso, cada vez más políticas públicas y económicas la mencionan.

En el modelo de la **cuádruple hélice**, además de universidades, Gobierno e industria, se ha añadido como pilar el sector civil y creativo

DESCRIPCIÓN Y PLANTEAMIENTO DE LA REDLAB DE LA COMUNIDAD DE MADRID

En esta dirección, la Comunidad de Madrid puso en marcha, a través del III Plan Regional de Investigación Científica e Innovación Tecnológica (III-PRICIT)³, la Red de Laboratorios de la Comunidad de Madrid (RedLab), que actualmente sigue en marcha como actuación del V-PRICIT (2016-2020)⁴. Esta iniciativa trata de incentivar y

apoyar a laboratorios de centros públicos de investigación y universidades para que sus recursos puedan ser utilizados por la comunidad científica pública; pero también para prestar servicios de valor añadido y a disposición de las necesidades productivas y sociales de la región de Madrid, con la misión de servir de enlace que garantice la calidad y que funcione como elemento aglutinador entre los laboratorios de la red y los organismos públicos, las administraciones promotoras, los organismos de acreditación y los clientes de los propios laboratorios.

Los objetivos estratégicos que se plantea RedLab son los siguientes:

- Apoyar a la innovación en la Comunidad de Madrid, mediante la prestación de servicios que faciliten el acceso de las empresas y asociaciones empresariales a la oferta tecnológica de las universidades y Centros Públicos de Investigación para lograr el acercamiento entre la empresa y el sistema público de investigación.
- Dar a conocer y ofrecer, de forma conjunta, las posibilidades de ensayo o calibración de los laboratorios de los Organismos Públicos de Investigación.
- Facilitar la implantación de la normativa de calidad en los laboratorios a fin de garantizar la adecuación a requerimientos de sus usuarios.
- Servir de enlace entre los clientes de los laboratorios y los propios laboratorios para temas de asesoramiento en metrología, análisis de la demanda en metrología, garantías de calidad en los servicios que prestan los laboratorios y, en su caso, para facilitar a los clientes la obtención del servicio de calibración o ensayo de los

laboratorios, a través de una organización intermedia de carácter comercial.

- Realizar planteamientos conjuntos a terceros (Organismos de Acreditación, de Normalización, Reglamentarios, etc.) para abordar más eficazmente los problemas técnicos y de organización.
- Servir de enlace para el acceso a programas regionales, nacionales o europeos, mediante la preparación y presentación de proyectos conjuntos entre laboratorios y la red.
- Agilizar la resolución de problemas relativos a la calibración instrumental y la adecuación de los procedimientos técnicos de ensayo a las exigencias de la normativa y consumidores, temas técnicamente complejos, evitando además la duplicación de esfuerzos.

En los últimos años se ha ido tomando conciencia de la importancia que tienen para la sociedad los ensayos, los análisis y la metrología

La sociedad española en general y la madrileña en particular han evolucionado en su forma de percibir a la investigación y a la comunidad científica en los últimos años. Para la sociedad han pasado de ser indicadores utilizados para medir el nivel tecnológico o educativo, a percibirse como termómetros que indican el nivel de desarrollo global de la sociedad. No es suficiente con que se produzcan descubrimientos científicos, que se cree y acumule conocimiento en los centros de investigación, o que las universidades estén proporcionando un más que suficiente número de titulados con una alta formación. Existe una demanda general de que todo el potencial científico existente en la Comunidad de Madrid debe ser

encauzado y puesto a disposición del tejido empresarial y la sociedad.

En los últimos años se ha ido tomando conciencia de la importancia que tienen para la sociedad los ensayos, los análisis y la metrología. Por diferentes motivos, todos hemos oído hablar de test de paternidad, análisis de alimentos, análisis de aguas, calibraciones o comprobaciones de contadores, inspecciones de vehículos y un largo etcétera. Aun sin ser conscientes de todo lo que implica cada uno de esos test, se asume como algo cierto el buen funcionamiento de todos los elementos que garantizan la exactitud de los mismos. Gran parte de los ensayos, análisis y calibraciones a los que nos referimos son realizados por laboratorios pertenecientes a Organismos Públicos de Investigación.

A pesar de que en muchas ocasiones los ensayos y calibraciones de más alto nivel metrológico o científico solo son realizados por laboratorios públicos, esta especialización y el grado de excelencia de los servicios de los Organismos Públicos de Investigación no van acompañados por un igual nivel de conocimiento y reconocimiento por parte de la sociedad.

Por otro lado, analizando los datos de inversión en I+D+i se detecta un repunte del esfuerzo en este campo, con un gasto (inversión desde mi punto de vista) en I+D interna de 14.052 millones de euros en 2017, un 6% superior al año anterior y tres años de crecimiento consecutivos, pero 700 millones de euros menos que en 2008. Actualmente hay 215.713 personas que trabajan en I+D+i. Si se analiza la inversión según el sector

de ejecución, se observa que 2017 fue el sector empresarial que contribuyó de manera más decisiva al incremento de la inversión (sumado a la recuperación de la I+D del sector público). No obstante, el aumento de la inversión española en I+D en 2017

no ha reducido la diferencia respecto al promedio europeo de esfuerzo en I+D, que creció tres centésimas (del 2,04% al 2,07%⁵), mientras que España solo creció una centésima con respecto a 2016. Lo cual representa el 1,20% del PIB, pero lejos del objetivo marcado de alcanzar el 2% de inversión para 2020.

La evolución de la inversión en I+D de las comunidades autónomas en relación con su PIB es muy heterogéneo con grandes diferencias en términos de esfuerzo. En concreto, Madrid es la tercera comunidad autónoma en esfuerzo con una inversión en I+D del 1,68% sobre el PIB, por detrás del País Vasco y la Comunidad de Navarra, con 1,88% y 1,73%, respectivamente. Los últimos datos sitúan la inversión en I+D empresarial en la Comunidad de Madrid en el 0,9% del PIB⁶ (fundación BBVA-IVIE, 2016), mientras que la inversión en I+D de las empresas españolas en 2017 equivalía al 0,66% del PIB, lejos del promedio de la UE28 que alcanzó el 1,36% en 2017, y más lejos aún de la inversión empresarial en I+D en países como Alemania y Francia con 2,1 y 1,5%⁵, respectivamente.

Con la Red de Laboratorios, la Comunidad de Madrid pretende establecer un puente más entre los organismos públicos de investigación y las empresas

El número de empresas innovadoras que hay en los diferentes tejidos autonómicos sitúa a la Comunidad de Madrid con un 31,1% de estas empresas. No obstante, un análisis detallado de los datos para evaluar los flujos de gasto, nos lleva a la conclusión de que el sector privado subcontrata poco I+D+i al sector público, por lo que la transferencia de tecnología entre ambos sectores es aún pequeña. El número de empresas en España que hacen I+D es hoy un 30% inferior al que había en 2008⁵. Por último, la financiación de la I+D en España se mantiene en unas proporciones similares por parte del sector público y privado (43 y 49%, respectivamente) en 2017. El contraste es claro si se compara con la media europea, que se sitúa en torno al 55%, lejos de Alemania y Estados Unidos que tienen una inversión privada de más del 60%, y muy lejos si se compara con la elevada aportación de los países asiáticos líderes en innovación tecnológica como Japón, Corea del Sur y China, donde cerca de las tres cuartas partes de la financiación de la I+D procede del sector privado. Además, la limitada colaboración pública-privada entre las empresas y el sector de la enseñanza superior se evidencia por la financiación de este último, en un 90% procedente del sector público⁵.

RESULTADOS DE REDLAB EN 2003-2019

Con la iniciativa de la Red de Laboratorios, la Comunidad de Madrid pretende establecer un puente más entre los organismos públicos de investigación y las empresas. Para ello, se aprovecha una necesidad que tienen las empre-

sas de realizar ensayos sobre su producto y calibraciones de sus instrumentos de medida, con medios y personal cuyo mantenimiento es antieconómico para las empresas.

Es deseable que la transferencia de tecnología entre las empresas y los organismos

públicos se realice a un nivel superior, pero no se debe desaprovechar una necesidad de la empresa, que puede ser satisfecha por el sector público y servir para abrir una nueva vía de contacto entre el mundo público y privado, y que además facilite el entendimiento y la aproximación de dos culturas y formas de funcionamiento diferentes.

Como se ha dicho anteriormente, esta iniciativa pretende crear un puente que posibilite que se colabore conjuntamente y sirva para abrir el camino al inicio de proyectos de I+D+i de mejora del producto de la empresa, tal y como pretende la iniciativa de los Doctorados Industriales, desarrollada en el V Plan Regional de Investigación Científica e Innovación Tecnológica (V-PRICIT), aprobado en el año 2016.

RedLab ha alcanzado un grado de madurez que le permite plantearse nuevos objetivos, tanto de mejora de la calidad de sus procesos de trabajo, como de introducción de nuevas actividades que mejoren los servicios prestados, tanto a los laboratorios como a los clientes.

Estas mejoras en el funcionamiento de RedLab pretenden dar respuesta a las demandas efectuadas tanto por los

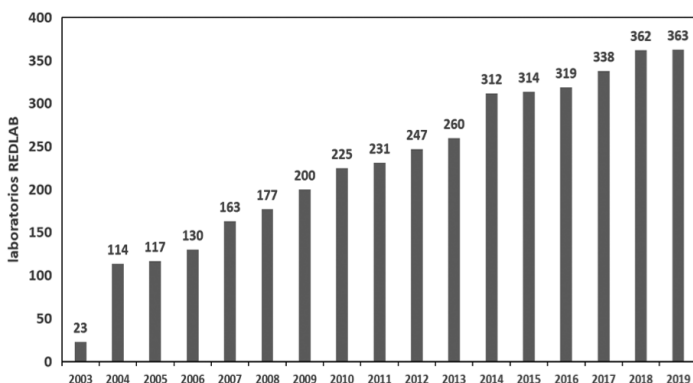
El LPF es un referente nacional e internacional en cuanto a disponibilidad y variedad de técnicas portátiles y no destructivas en Ciencias del Patrimonio

laboratorios como por sus usuarios, lo que es un indicativo de su buena acogida y su éxito.

La Red de Laboratorios de la Comunidad de Madrid aparece la primera cuando se busca en Google, lo que indica que es una página habitualmente consultada cuando se realizan búsquedas de laboratorios.

En la Figura 1 se puede ver la evolución de la RedLab desde su creación en el año 2003, desde los 26 laboratorios iniciales provenientes de once instituciones diferentes hasta los 363 que forman parte de la red en 2019.

FIGURA 1. Distribución anual de los laboratorios de la RedLab.



Fuente: Comunidad de Madrid y elaboración propia.

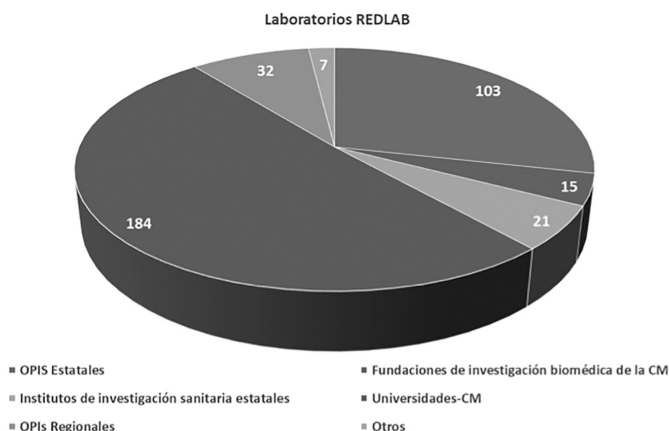
En cuanto a las instituciones con sede en la Comunidad de Madrid a los que pertenecen estos laboratorios, se ha pasado de las once mencionadas a las treinta que actualmente acogen a los laboratorios de la RedLab, como se puede ver en la tabla 1 y en la figura 2 de sectores agrupados por organismos.

TABLA 1. *Instituciones que acogen los laboratorios de la RedLab.*

ORGANISMOS		nº de laboratorios REDLAB
OPIS Estatales		103
Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial	INTA	17
Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria	INIA	2
Consejo Superior de Investigaciones Científicas	CSIC	60
Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas	CIEMAT	24
Instituto Geológico y Minero de España	IGME	1
Fundaciones de investigación biomédica de la CM		15
Centro de Transfusión de la Comunidad de Madrid	CTCM	1
Instituto de Investigación Hospital 12 de Octubre	i+12	1
Instituto de Investigación Hospital Universitario La Paz	IdiPAZ	2
Instituto de Investigación Sanitaria Puerta de Hierro Majadahonda	IDIPHIM	6
Instituto de Investigación Sanitaria San Carlos	IdISSC	2
Instituto de Investigación Sanitaria Hospital Universitario de La Princesa	ISS-IP	2
Madrid Salud - Ayuntamiento de Madrid	MSALUD	1
Institutos de investigación sanitaria estatales		21
Centro Nacional de Investigaciones Oncológicas	CNIO	6
Instituto de Salud Carlos III	ISCIII	15
Universidades-CM		184
Universidad de Alcalá de Henares	UAH	17
Universidad Autónoma de Madrid	UAM	23
Universidad Carlos III de Madrid	UCIII	8
Universidad Complutense de Madrid	UCM	18
Universidad Nacional de Educación a Distancia	UNED	4
Universidad Politécnica de Madrid	UPM	73
Universidad Rey Juan Carlos	URJC	26
Universidad CEU San Pablo	USPCEU	15
OPI Regionales		32
Institutos Madrileños de Estudios Avanzados	IMDEA	30
Instituto Madrileño de Investigación y Desarrollo Rural, Agrario y Alimentario	IMIDRA	2
Otros		7
Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas	CEDEX	1
Centro Español de Metrología: CEM	CEM	2
Centro Militar de Veterinaria de la Defensa	CEMILVET	1
Fundación para la Investigación, Desarrollo y Aplicación de Materiales Compuestos	FIDAMC	1
Fundación Parque Científico de Madrid	FPCM	1
MAPFRE Mutualidad de Seguros	FREMAP	1

Fuente: Dirección General de Investigación e Innovación de la CM y elaboración propia.

FIGURA 2. Distribución del número de laboratorios de la RedLab por instituciones.



Fuente: Dirección General de Investigación e Innovación de la CM y elaboración propia.

EJEMPLOS DE ÉXITO DE LA REDLAB

Merece la pena destacar algunos casos de éxito de la iniciativa de la Red de Laboratorios de la Comunidad de Madrid, como ejemplos de colaboración entre la academia y la empresa, que han suscitado múltiples colaboraciones entre ambos sectores, generando conocimiento y su valorización progresiva, para generar riqueza, empleo, bienestar y responder a las demandas de la sociedad.

1. LATEP⁷ (Laboratorio de Tecnología de Polímeros) / Laboratorio mixto Universidad Rey Juan Carlos-Repsol.

El Laboratorio de Tecnología de Polímeros (LATEP) es un laboratorio de análisis, caracterización e inves-

tigación sobre materiales plásticos que surge en el año 2004 como una iniciativa de colaboración entre los Departamentos de Tecnología Química y Ambiental y de Ciencia en Ingeniería

El LATEP presta servicio y apoyo a las actividades de investigación e innovación de empresas del sector del plástico

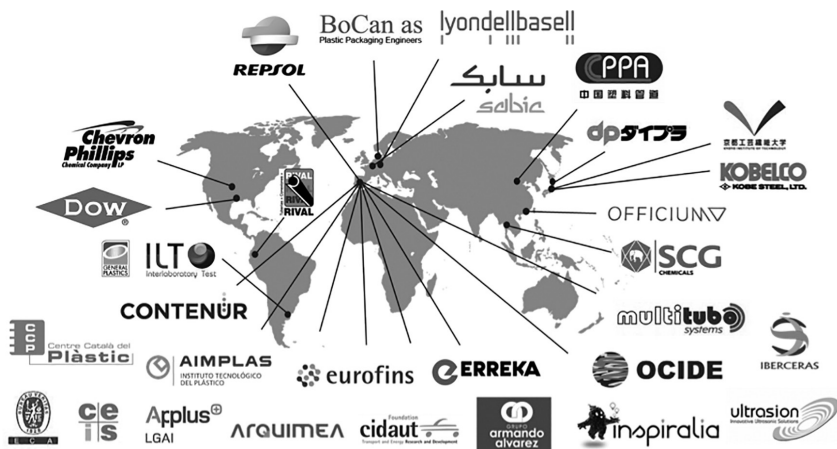
de Materiales de la Universidad Rey Juan Carlos con la empresa Repsol para colaborar en el campo de los materiales poliméricos, creándose como un laboratorio mixto entre las dos instituciones.

Desde su origen el LATEP pertenece a la Red de Laboratorios de la Comunidad de Madrid. Presta servicio y apoyo a las actividades de investigación, desarrollo e innovación de empresas y centros de investigación del sector del plástico (Figura 3), realizando ensayos de caracterización sobre materiales poliméricos según normativas tanto nacionales como internacionales, así como proyectos de investigación tanto en el área de síntesis como de caracterización de polímeros. Para ello cuenta con un equipo de unas veinte personas implicadas, entre técnicos, responsables, investigadores y profesores de la Rey Juan Carlos.

Entre sus líneas de investigación más importantes, además de la síntesis de poliolefinas (polietileno y polipropileno), estaría la predicción de propiedades a largo plazo en el polietileno de alta densidad de su aplicación de tubería, el estudio de poliolefinas en el campo de la conservación y la restauración de obras de arte, así como una de la más importantes en la actualidad, el

reciclado de polímeros en el marco de la economía circular.

FIGURA 3. Empresas con las que el LATEP ha colaborado en los últimos años.

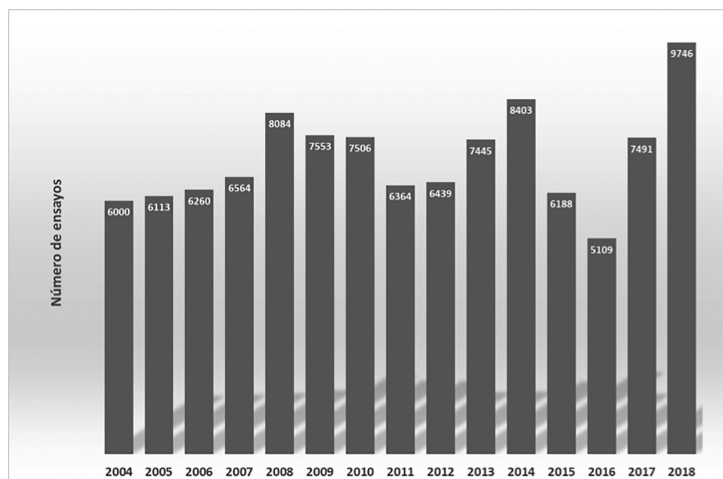


Fuente: LATEP.

El LATEP es un laboratorio certificado según norma ISO 9001 desde el año 2010 para la realización de ensayos de caracterización de materiales poliméricos (número de certificado ES091015-1). Hay que destacar que para la certificación el LATEP ha seguido, además, los criterios exigidos por la norma UNE-EN ISO 17025 para la acreditación de laboratorios de ensayo.

En la Figura 4 se muestra la evolución en el número de ensayos realizados por el laboratorio desde su creación en el año 2004.

FIGURA 4. Ensayos realizados por el LATEP (2004 – 2018).



Fuente: LATEP.

Además de pertenecer a la Red de Laboratorios de la Comunidad de Madrid, el LATEP pertenece a las siguientes redes:

- REDLABU: Red de Laboratorios de la Universidad Rey Juan Carlos.
- MATERPLAT: Plataforma Tecnológica Española de Materiales Avanzados y Nanomateriales.
- TechnoHeritage: Red de Ciencia y Tecnología para la Conservación del Patrimonio Cultural.

Por otra parte, el LATEP es miembro de ANAIP (Asociación Española de Industriales de Plásticos), así como del Comité Técnico de Normalización CTN53: Plásticos y Cauchos (perteneciente a AENOR) y de varios Subcomités de Normalización.

A su vez, desde el año 2018, el LATEP es miembro del Comité Europeo de Normalización ISO CEN/TC 155/WG 12: Pressure systems of polyolefin material for gas supply, water supply and drainage and sewerage.

2. LNR^s (Laboratorio Nacional de Referencia para la Identificación de Nematodos Fitopatógenos) / Museo Nacional de Ciencias Naturales.

Los nematodos patógenos de plantas suponen uno de los mayores problemas de la agricultura mundial. Tienen una extraordinaria polifagia y gran adaptabilidad ecológica, por lo que en la práctica ningún nematodo puede ser erradicado si ya se ha establecido en un área geográfica o en un cultivo. La única alternativa viable de control (gestión integrada) es la que permita mantener los niveles de inóculo en suelo por debajo de umbrales que hagan económicamente viables los cultivos. Por eso es de fundamental trascendencia impedir la entrada de nuevos nematodos. El laboratorio de Nematología del Departamento de Biodiversidad y Biología Evolutiva del Museo Nacional de Ciencias Naturales, del CSIC, fue designado Laboratorio Nacional de Referencia para la Identificación y Diagnóstico de Nematodos Fitopatógenos (LNR) (Orden ARM/2238/2009, de 29 de julio, por la que se designan los laboratorios nacionales de referencia para la identificación y el diagnóstico de plagas y enfermedades de los vegetales. BOE 13 de agosto 2009, nº 195, página 69203). Como tal LNR, ha sido apoyado por la Comunidad de Madrid desde hace catorce años y está incluido en su Red de Laboratorios e Infraestructuras (RedLab).

Las normativas españolas y de la Unión Europea obligan a prestar especial atención a lo que se denomina patógenos de «cuarentena». Para algunos nematodos fitoparásitos incluidos en esta categoría existen protocolos establecidos, pero es necesario desarrollar pruebas diagnósticas para otros. En la mayoría de pruebas diagnósticas a la taxonomía tradicional se superpone una confirmación definitiva basada en métodos moleculares.

El LNR, en ese cometido de laboratorio Nacional de Referencia del Ministerio de Agricultura, forma parte del Plan Nacional de Contingencia contra el nematodo del pino (*Bursaphelenchus xylophilus*) y coordina los laboratorios de Sanidad Vegetal de las Comunidades Autónomas (CC.AA.) y los PIF (puntos de inspección de frontera) marítimos y aeroportuarios en temas de Nematología. El LNR participa en cursos de asesoría y formación en taxonomía de nematodos para los técnicos de los diferentes servicios de enfermedades y plagas de los vegetales de las CC.AA.. También da un importante soporte a empresas privadas y agricultores en Nematología Agraria (análisis y asesoría); destacando especialmente el apoyo a la exportación/importación dado que las CC.AA. en las que normalmente se llevan a cabo el comercio hortofrutícola y de material de vivero (Valencia, Andalucía y Murcia), están extremando la aplicación de las Normas Internacionales para Medidas Fitosanitarias (NIMF). Además, el LNR gestiona la Colección de Nematología del Museo Nacional de Ciencias Naturales (MNCN), que es la síntesis nematológica de más de 50.000 muestras de suelo (más de

150.000 preparaciones microscópicas), representando los más importantes ecosistemas naturales, así como los principales sistemas agrarios de España y que abarca un periodo aproximado de sesenta años.

3. LPF⁹ (Laboratorio de Petrofísica) / Instituto de Geociencias IGEO (CSIC-UCM).

Los servicios que presta el LPF, Servicio Científico Técnico (SCT) del Instituto de Geociencias IGEO (CSIC-UCM), consisten mayoritariamente en el análisis de materiales enfocado a la caracterización de los mismos y a su procedencia, al diagnóstico e identificación de sus procesos de deterioro, a la evaluación de técnicas o métodos para su conservación y restauración, y a la elaboración de recomendaciones de actuación/intervención, en el marco del patrimonio cultural.

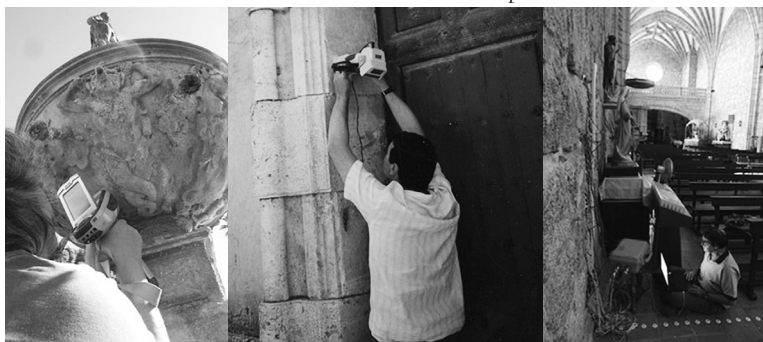
El LPF ofrece sus servicios tanto en el ámbito de la investigación como en el de asistencia tecnológica a todo tipo de instituciones, ambos en el ámbito nacional e internacional.

Su Sistema de Gestión de la Calidad cuenta con el certificado de AENOR, de acuerdo a la norma UNE EN ISO 9001:2018. El alcance de dicho sistema es la realización de ensayos de medida del color mediante espectrofotómetro, absorción de agua a presión atmosférica y absorción de agua al vacío (saturación), densidad real y aparente, porosidad abierta y total, porosimetría por intrusión de mercurio, permeabilidad al vapor de agua, permeabilidad al aire, ángulo de contacto, rugosidad superficial, dureza por rebote, velocidad de propagación de ultrasonidos (ondas P y S), análisis petrográfico, mineralogía en materiales pétreos, espectro-

metría portátil de fluorescencia de rayos X, y determinación de aniones y cationes por cromatografía iónica.

El LPF es un referente a nivel nacional e internacional en cuanto a disponibilidad y variedad de técnicas portátiles y no destructivas en Ciencias del Patrimonio, lo cual le hace atractivo para la movilidad de investigadores. Parte del equipamiento del LPF se ha utilizado en campañas internacionales en México, Francia, Italia o Jordania.

FIGURA 5. Actuaciones realizadas por el LPF.



Fuente: LPF.

Varios de los servicios del LPF están incluidos en el Catálogo de Prestaciones de Servicio del CSIC, y pertenece a la Red de Laboratorios de la Comunidad de Madrid (Red-Lab nº 217) y a la Red de Laboratorios de Patrimonio (Red-LabPat) del Campus de Excelencia Internacional Moncloa.

Los sectores solicitantes de los servicios del LPF son, fundamentalmente, los de construcción, restauración, arqueología, investigación y organismos e instituciones encargados de la gestión y conservación de patrimonio cultural. Así, los principales clientes del LPF son, entre

las instituciones públicas, universidades y OPI, comunidades autónomas y ayuntamientos, organizaciones e instituciones eclesiásticas, museos, Patrimonio Nacional, Instituto de Patrimonio Cultural de España; destacando Patrimonio Nacional y Obispos (Madrid, Alcalá de Henares y Palencia). Y entre las instituciones privadas, gran número de empresas (de construcción, de restauración, de arqueología, patronatos) como ACEROUNO y GEOCISA y otras entidades como particulares-propietarios, restauradores y asociaciones de vecinos.

El LPF es muy activo en cuanto a divulgación científica, y participa en varias iniciativas orientadas a la sociedad: Madrid es Ciencia, Feria de la Restauración del Arte y del Patrimonio AR&PA, Semana de la Ciencia —talleres, conferencias, puertas abiertas, itinerarios didáctico-científicos, Geología, Ciudad Ciencia, programa 4º ESO—, Empresa, iniciativa Rutas Geomonumentales, Con ciencia en la escuela, Día Internacional de la mujer y la niña, Plataforma 11 de febrero, etc. Igualmente, el LPF ha tenido diversas apariciones en los medios de comunicación, tanto televisión, como radio y prensa.

Actualmente colabora con varias empresas en el marco del programa Top Heritage, financiado por la Comunidad de Madrid, entre las que destaca la empresa Morteros St. Astier, para el diseño de nuevos materiales orientados al patrimonio cultural construido.

Recientemente, el LPF disfruta de la financiación de un proyecto I-COOP (cooperación científica para el desarrollo, CSIC) para el asesoramiento en la implantación de un laboratorio especializado en patrimonio cultural en Egipto.

En definitiva, estos son ejemplos concretos de colaboraciones y de la utilización del conocimiento como principal activo de las regiones para facilitar los procesos por los que se generan riqueza, empleo, y bienestar social mediante una fórmula imaginativa de colaboración público-privada, factor clave para la dinamización económica y la generación de empleo. ■

Rafael A. García Muñoz es catedrático de Ingeniería Química de la Universidad Rey Juan Carlos.

¹ <http://www.comunidad.madrid/inversion/innova/red-laboratorios-e-infraestructuras>.

² ENoLL; <https://enoll.org>.

³ <http://www.comunidad.madrid/sites/default/files/doc/educacion/pricit.pdf>.

⁴ http://www.comunidad.madrid/sites/default/files/doc/educacion/folleto_v_pricit.pdf.

⁵ Informe COTEC 2019.

⁶ *La competitividad de las regiones españolas ante la economía del conocimiento*. Editorial Fundación BBVA 2017. ISBN: 978-84-92937-69-1. https://www.fbbva.es/wp-content/uploads/2017/05/dat/DE_2017_IVIE_Economia_del_conocimiento.pdf.

⁷ <https://www.latep.es>.

⁸ http://www.mcn.csic.es/Menu/Investigacion/Serviciodeapoyoalainvestigacion/Laboratorio_Nematologia/seccion=1583&idioma=es_ES.do.

⁹ <http://www.igeo.ucm-csic.es/igeo/noticias/417-el-laboratorio-de-petrof-C3%ADsica-estrena-nueva-web>.