

2015



SAIUEx
Servicios de Apoyo a la Investigación
y Desarrollo Empresarial de la UEx

MEMORIA ANUAL

Servicios de Apoyo a la Investigación
y al Desarrollo Empresarial de la
Universidad de Extremadura



Secretariado de Infraestructura Científica y Equipamiento

Vicerrectorado de Investigación, Transferencia e Innovación



ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
MEMORIA TÉCNICA	
1. SERVICIO DE ANÁLISIS ELEMENTAL Y MOLECULAR	5
2. SERVICIO DE ANÁLISIS Y CARACTERIZACIÓN DE SÓLIDOS Y SUPERFICIES	23
3. SERVICIO DE TÉCNICAS APLICADAS A LA BIOCIENCIA	76
4. SERVICIO DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA	91
5. SERVICIO DE TALLER Y MANTENIMIENTO DE MATERIAL CIENTÍFICO	98
6. SERVICIO DE INNOVACIÓN EN PRODUCTOS DE ORIGEN ANIMAL	105
7. SERVICIO DE CARTOGRAFÍA DIGITAL E INFRAESTRUCTURA DE DATOS ESPACIALES	127
8. SERVICIO DE ANIMALARIO	132
9. SERVICIO DE LABORATORIO DE RADIATIVIDAD AMBIENTAL	136
10. SERVICIO DE DIFUSIÓN DE CULTURA CIENTÍFICA	145
MEMORIA ECONÓMICA	
1. INGRESOS	162
1.1. Cargos Internos.	162
1.2. Facturación OPIs y empresas privadas.	165
1.3. Convenios.	167
2. MONTANTE TOTAL	168

INTRODUCCIÓN

2015

**SERVICIOS DE APOYO A LA INVESTIGACIÓN
Y AL DESARROLLO EMPRESARIAL**

INTRODUCCIÓN

En este sexto año de funcionamiento de los Servicios de Apoyo a la Investigación y al Desarrollo Empresarial de la Universidad de Extremadura, hemos continuado prestando servicios tanto a usuarios internos como a Organismos Públicos de Investigación y empresas de nuestro entorno que así lo han demandado. Podemos destacar que el número de usuarios internos se ha estabilizado con respecto a años anteriores, no ocurriendo lo mismo con los usuarios externos los cuales van progresivamente aumentando año tras año. En este año se ha observado una disminución de aproximadamente un 25 % en la captación de fondos derivadas de convenios, motivado fundamentalmente por la disminución de los mismos en el Servicio de Radiactividad Natural.

Como en años anteriores la función de calidad y la profesionalidad han sido para nosotros elementos diferenciadores y generadores de valor desde que comenzamos nuestra andadura, de forma que la gestión de los Servicios ha estado orientada hacia procedimientos que favorecen la mejora de los resultados y la satisfacción del investigador o empresarios mediante el cumplimiento de sus necesidades.

Durante este año hemos continuado con la implementación de infraestructuras científico-tecnológicas de última generación para el mantenimiento y fortalecimiento de las capacidades de investigación del Sistema Extremeño de Ciencia Tecnología e Innovación. Los equipamientos adquiridos durante este año se encuentran en la actualidad plenamente operativos y a disposición de cualquier agente del sistema que los demande, estando atendidos por personal técnico especializado de alta cualificación, que son responsables no sólo del funcionamiento y aprovechamiento del equipamiento sino también de la atención y el asesoramiento a los usuarios. Indicar, que con las últimas adquisiciones de equipamiento adquiridas en los SAIUEX estamos completando en gran medida nuestra oferta en equipamiento y nuevas metodologías a aquellas demandas tecnológicas realizadas tanto por la comunidad científica como por el sector empresarial. No obstante lo anterior y convencidos de que la complejidad y diversificación de los procesos tecnológicos actuales hace que todavía queden muchas actividades, en importantes sectores de Extremadura, sin poder ser acompañados por las prestaciones de equipamiento científico precisas por lo que continuaremos en la línea de incorporación de nuevos equipamientos para dar respuesta a aquellas demandas que se vayan presentando

La infraestructura científica y humana de la que se dispone hoy día en los SAIUEX, donde se han focalizado una gran variedad de técnicas instrumentales, permiten dar cobertura en materia de ciencia e innovación a la práctica totalidad de la investigación de nuestra Comunidad, incluyendo desde técnicas aplicadas a las biociencias, análisis químico, agroalimentario o

medioambiental hasta técnicas aplicadas al análisis de sólidos y superficies. Tras estos años de funcionamiento, se empieza ya a apreciar que los SAIUEX han contribuido a un mayor desarrollo de las líneas de investigación actualmente en curso así como a la creación y puesta en marcha de nuevas líneas.

Dentro de las actuaciones que hemos llevado a cabo en los SAIUEX durante el año 2015 (las cuales se encuentran detalladas en la Memoria anual de los Servicios de Apoyo a la Investigación) destacamos las siguientes:

Mantenimiento durante este año del Certificado UNE-EN-ISO 9001:2008 en los Servicios de Análisis Elemental y Molecular (SAEM), de Técnicas Aplicadas a las Biociencias (STAB) y de Análisis de Caracterización de Sólidos y Superficies (SACSS) a través de la cual implantamos en estos tres servicios un Sistema de Calidad que se resume en los principios ya declarados en la Memoria del año 2013. Durante 2015 el Laboratorio de Radiactividad Ambiental (LARUEX) superó con éxito la auditoria de seguimiento tanto de la NORMA ISO 17025 para ensayos del contenido radiactivo en la práctica totalidad de muestras de origen medioambiental como la norma ISO 9001 de la Red de Alerta Radiológica de Extremadura. En este año también, el Servicio de Innovación de Productos de Origen Animal (SIPA) obtiene la norma ISO 9001 certificada por AENOR con el siguiente alcance: ensayos sensoriales, físico-químicos, de contaminantes y microbiológicos en productos agroalimentarios de origen animal.

Un relativamente importante número de empresas ha solicitado y se les está prestando labores de apoyo y de asesoramiento tecnológico en el campo de la radiactividad ambiental (LARUEX), sector cárnico (SIPA), análisis agroalimentario (SAEM), análisis biomédico (STAB) y de reciclaje de diferentes componentes para la obtención de metales preciosos y otros metales (SACSS). Destacamos la labor realizada por el SAEM en el trabajo de consultoría encargado por una red de empresas con resultados de gran interés para numerosas empresas de nivel nacional y el SiPA, el cual participa en el desarrollo científico-técnico de 3 proyectos: Proyecto CDTI con Jamón y Salud; Proyecto CDTI con Ingafood, y el Proyecto Innterconetca: Innterbiocured con el grupo de Tecnología Electrónica de la UEX, y las empresas: El Coto de Galan, Agriculturas Diversas y Embutidos Mallo.

En este año se han mantenido contactos con Organismos públicos Iberoamericanos. Destacar que el SACSS realiza trabajos en materia de análisis de superficies para distintos centros Iberoamericanos como el Instituto Potosino de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (San Luis Potosí, Méjico) y Universidad Nacional de Ingeniería, Rimac. Lima, Perú. Existiendo en la actualidad contactos con otros centros interesados como el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. Centro de Innovación en Diseño y Tecnología (CIDyT). Monterrey, Méjico, donde diferentes investigadores de este centro están en contacto con el SACSS para el envío de muestras.

Al mismo tiempo el STAB ha iniciado una colaboración con la Universidad de Córdoba en Argentina para la elaboración de cursos Iberoamericanos.

Destacamos la realización en los SAIUEX de cursos de formación acerca de diferentes técnicas experimentales que han sido muy bien recibidos por parte de la Comunidad Universitaria. Podemos destacar en este capítulo la participación del STAB en el Curso Internacional de Verano de la UEx: I Curso de Aplicaciones de la Citometría de Flujo al estudio de las Enfermedades Infecciosas, en colaboración con el Hospital Universitario Infanta Cristina, 24-30 Septiembre, 2015. Este curso continúa en 2016 con la II edición. Resaltar también en este apartado la participación por parte del responsable técnico del STAB en la Mesa Redonda “¿Una nueva Gripe sin Gripe?: El Virus Zika” Ilustre Colegio Oficial de Médicos de la provincia de Badajoz, Badajoz, 24 de febrero de 2016.

El SiPA es el coordinador y constituye, junto con el Hospital Clínico Veterinario (HCV) y el Centro de Cirugía de Mínima Invasión (CCMI), el “polo del gran animal” del campus de Cáceres, en el marco del desarrollo del Proyecto del Fondo Tecnológico LABpole, financiado por el MINECO y la Junta de Extremadura. Inversión: 1.100.000 € en el SiPA (4.724.000 € en total).

En este año de 2015 y como consecuencia de la ejecución de los proyectos de equipamiento FEDER 2013 se han incorporado 23 nuevos equipamientos a los SAIUEX. Destacar que como consecuencia de ello y en el STAB se ha producido recientemente (abril 2016) la primera secuenciación de genomas enteros en la UEx mediante NGS: E. coli cepa M27 y Salmonella enteritidis.

Mantenimiento en 2015-16 de la ICTS denominada “Infraestructura Integrada de Producción y Caracterización de Nanomateriales, Biomateriales y Sistemas en Biomedicina (NANBIOSIS)” a la que pertenece el SACSS como servicio para la caracterización superficial de nanomateriales, biomateriales y sistemas biocompatibles

Durante este año y como consecuencia de la participación en la Convocatoria Personal Técnico de Apoyo (PTA) del Ministerio de 2014 (resolución en 2015), se ha conseguido una plaza de Técnico de Apoyo FPPII para SAEM. Por otro lado, El SiPA aumenta el personal, 6 nuevas contrataciones en el marco de la ejecución del proyecto LABpole.

Destacar la participación de María Carbajo, microscopista del SACSS, en diferentes concursos de ámbito científico mediante micrografías de materiales SEM y TEM, obteniendo dentro del año 2015 varios premios (se encuentran detallados en la Memoria Científica de los SAIUEX). Estos premios han sido difundidos en diferentes medios de comunicación que aportan una excelente vía de difusión para los SAIUEX y la UEx.

En cuanto a los resultados económicos, al igual que en el año 2014 podemos indicar que las facturaciones internas han sufrido una pequeña disminución, en cierta medida reflejando la situación actual en la que los fondos procedentes de proyectos de investigación captados por nuestros investigadores se han visto reducidos. Con respecto a las facturaciones externas se ha producido un incremento con respecto a la anualidad del año 2014, consolidando así la tendencia general observada en años anteriores.

Aunque nos hemos encontrado en los últimos años inmersos en una fuerte crisis económica, en la que los recursos dedicados a investigación se han visto drásticamente disminuidos, desde su creación en el año 2010 hasta la fecha los SAIUEX han avanzado positivamente en recursos económicos, equipamientos científico-tecnológicos y en personal, alcanzándose las metas y los objetivos marcados gracias fundamentalmente al esfuerzo y trabajo diario de un equipo humano integrado y fuertemente motivado.

De nuevo y como en años anteriores, desde este Vicerrectorado de Investigación, Transferencia e Innovación, ponemos a disposición de todos los agentes integrantes del SECTI el equipo técnico y humano que constituyen los SAIUEX, con el objetivo de apoyar y dar servicio científico, instrumental y técnico, así como desarrollar nuevos métodos y técnicas que se precisen para conseguir entre todos avanzar en la investigación científica y técnica y la innovación en Extremadura.

MEMORIA TÉCNICA

2015

**SERVICIOS DE APOYO A LA INVESTIGACIÓN
Y AL DESARROLLO EMPRESARIAL**



SERVICIOS DE APOYO A LA
INVESTIGACIÓN Y AL DESARROLLO
EMPRESARIAL DE LA UNIVERSIDAD
DE EXTREMADURA

VICERRECTORADO DE
INVESTIGACIÓN, TRANSFERENCIA E
INNOVACIÓN.

SERVICIO DE ANÁLISIS ELEMENTAL Y
MOLECULAR

Campus de Badajoz, Avd. Elvas s/n, Edf.
Guadiana. CP-06006, Tlf:924286558



A. INFORME CIENTIFICO TECNICO DEL SERVICIO DE ANÁLISIS ELEMENTAL Y MOLECULAR.

1.INTRODUCCIÓN

Los Servicios de Apoyo a la Investigación y al Desarrollo Empresarial de la Universidad de Extremadura (SAIUEx) cuentan con un total de 11 Servicios caracterizados por su dedicación a diferentes materias; dando cobertura a los requerimientos del personal investigador de la Universidad de Extremadura, Organismos Públicos, así como a la demanda en este ámbito del sector privado. Dentro de los SAIUEx se cuenta con el Servicio de Análisis Elemental y Molecular que se compone de un Científico Responsable: Dr. Juan Carlos Palacios Albarrán, un Responsable Técnico: Dra. M^a Dolores López Soto, dos técnicos de grado superior: Ángel Miguel Galán Martín, Esther Pérez Rosa y Elena Rodríguez Paniagua, y dos técnicos de grado medio: Carmen León Moreno y Pablo Muñoz Luengo.

2.OBJETIVO

El Servicio de Análisis Elemental y Molecular (SAEM) ha sido diseñado para dar apoyo y resolver aquellos problemas analíticos y de determinación estructural que puedan surgir a los investigadores dentro de la labor que realizan, además de prestar servicio tanto a empresas privadas como a organismos públicos y Universidades Portuguesas cercanas.

Con este objetivo en el Servicio de Análisis Elemental y Molecular se han focalizado diferente instrumentación científica así como personal técnico cualificado, lo cual permite abarcar desde análisis fundamentales rutinarios hasta labores complejas de puesta a punto de métodos de análisis y estudios estructurales.

3.TAREAS DESARROLLADAS

El Servicio de Análisis Elemental y Molecular está formado por seis unidades en las que se dispone de técnicas instrumentales de análisis y de determinación estructural mediante las cuales es posible abarcar un amplio campo en análisis químico, desarrollo de métodos analíticos y caracterización e identificación de compuestos.

3.1 Unidad de Espectroscopia Molecular

La unidad consta de: un espectrofotómetro UV, un espectrofotómetro de fluorescencia, un espectrómetro de infrarrojo de transformada de Fourier, un espectrómetro micro RAMAN dispersivo y un espectropolarímetro de dicroísmo circular.

Los estudios comúnmente realizados en esta unidad son:

- Estudios mediante infrarrojo de muestras de síntesis de laboratorio, carbones, biomasas, pellets y chapas recubiertas de diferentes materiales para los que se ha utilizado el accesorio de reflectancia difusa.
- Espectros Raman de diferentes muestras de síntesis de laboratorio y nanotubos de carbón.
- El espectrómetro de UV/vis ha sido empleado para ensayos de la unidad de aguas, suelos y plantas en los que se requiere esta técnica y que se describirán posteriormente.

En esta Unidad el número de muestras analizadas ha sido aproximadamente 100.

3.2 Unidad de Resonancia Magnética Nuclear

Se dispone de dos equipos de RMN: uno de 400 MHz y otro de 500 MHz.

En esta unidad se están realizando espectros de diferentes tipos de muestras de síntesis de laboratorio y estudios de polímeros.

En esta Unidad el número de muestras analizadas ha sido aproximadamente 600.

3.3 Unidad de Cromatografía y técnicas afines

En el servicio se dispone de varios cromatógrafos. Dependiendo de la naturaleza de los analitos que se quieran analizar se utilizan cromatógrafos de líquidos o gases y diferentes sistemas de detección, ultravioleta, fluorescencia, masas.

A continuación se describen diferentes analíticas que se han llevado a cabo en esta unidad:

- Análisis de aromas en vino (CG-MS).
- Análisis de benzopirenos en muestras medioambientales (HPLC-FLD).
- Análisis de hidrocarburos policíclicos aromáticos en muestras de pimentón (CG-MS)
- Vitamina E y vitamina K en aceite de semilla de tomate, tomate frito y derivados, aceite de nuez (HPLC-FLD)
- Seguimiento de degradación de fármacos en muestras de agua (HPLC-QTOF).
- Determinación de ocratoxina A en muestras de corcho (HPLC-FLD).
- Determinación de benzoato sódico y sorbato potásico en salmuera (HPLC-UV).
- Análisis de contenido en aceites térmicos en aguas de vertido de empresas termosolares (HPLC-UV)
- Determinación de esfingolípidos en muestras vegetales (HPLC-FLD)
- Determinación de esteroides en tejidos vegetales (CG-MS).
- Determinación de aminoácidos en fertilizantes y piensos (HPLC-FLD-UV).
- Determinación de gases de efecto invernadero en muestras gaseosas (GC-MS).
- Determinación de plaguicidas en diferentes tipos de muestras (CG-MS/MS).
- Determinación de masa exacta en diferentes compuestos de síntesis de laboratorio (HPLC-QTOF)
- Determinación de triglicéridos en aceites de frutos secos (HPLC-IR)
- Determinación de metabolitos en muestras de hongos (HPLC-QTOF)

En esta Unidad el número de muestras analizadas ha sido aproximadamente 2810.

3.4 Unidad IONÓMICA.

En el Servicio se dispone de un ICP-MS, un equipo de absorción atómica y un cromatógrafo iónico de tres canales cromatográficos para análisis de aniones, cationes y carbohidratos entre otros.

En esta unidad se han determinado diferentes elementos en diversas matrices:

- Determinación de diferentes elementos mediante ICP-MS ó AAS en:
 - o Pastos.
 - o Sangre, hígado y riñones de ave.
 - o Muestras de aguas de residuales procedentes de EDAR y lavado de corcho.
 - o Piensos, fertilizantes, suelos, lodos de EDAR
 - o Orina, eritrocitos, sueros humanos.
 - o Carbón
 - o Alimentos.
 - o Leche.
 - o Extractos de bacterias.
- Determinación de aniones y cationes en muestras de agua, extractos cárnicos, fertilizantes, piensos, biomasa, quesos, lejía y salmuera (Cromatografía Iónica)
- Determinación de carbohidratos en hidrolizados de vino, en extractos de fruta y en néctar de flores (Cromatografía Iónica).
- Determinación de etanolamina en muestras de agua (Cromatografía Iónica)

En esta Unidad el número de muestras analizadas ha sido aproximadamente 810.

3.5 Unidad de Análisis Elemental

En la unidad de análisis orgánico elemental se realizan análisis cuantitativos de muestras sólidas, líquidas, viscosas y filtros para obtener el contenido de **C** (carbono), **H** (hidrógeno), **N** (nitrógeno), **S** (azufre) y **O** (oxígeno) medido en porcentaje respecto al peso, habiéndose realizado análisis

elemental de diferentes tipos de muestras: productos de síntesis de laboratorio, carbones, muestras de suelo, biomasa, fertilizantes y piensos.

En esta Unidad el número de muestras analizadas ha sido aproximadamente 130.

3.6 Unidad de Análisis de Aguas, Suelos y Plantas.

En esta unidad se realizan ensayos relacionados con el ámbito agrícola y medioambiental, es decir, suelos, fertilizantes, aguas, digeridos foliares...

También se llevan a cabo preparación de muestras: moliendas, liofilizaciones, digestiones por microondas.

Llevándose a cabo análisis de:

- pH, nitrógeno total, P-Olsen, materia orgánica, textura, conductividad, cationes (sodio, potasio, magnesio, calcio, amonio), aniones (nitratos, nitritos, cloruros, fluoruros, sulfatos, fosfatos) carbonatos, bicarbonatos, turbidez, sólidos en suspensión, DBO, DQO, aceites y grasas, fenoles en:
 - o muestras de agua
 - o lodos.
 - o suelos
 - o aguas residuales
- Determinación de nitrógeno, fósforo, calcio, azufre, potasio en fertilizantes y piensos.
- Olor, color y fenoles en muestras de agua.
- Aniones y cationes en muestras de biomasa

El número de muestras analizadas en esta Unidad ha sido aproximadamente 116, además de análisis de olor, color y fenoles en 1337 muestras.

Además en esta unidad se lleva a cabo todo el tratamiento de muestra previo (extracciones sólido-líquido, digestiones, molienda, desecaciones, liofilizaciones...) necesario para su análisis posterior por alguna de las técnicas descritas anteriormente, donde se han procesado aproximadamente 500 muestras.

4. NUEVO EQUIPAMIENTO y PERSONAL EN EL SAEM.

En noviembre de 2015 y a través de una petición al Ministerio de Economía y Competitividad, se ha incorporado al Servicio un Técnico de Apoyo.

A finales del año 2015, se ha instalado una serie de equipamiento científico adquirido a través de convocatoria pública de Fondos Feder. La puesta a punto de dicho equipamiento se ha realizado entre finales del 2015 y principios del 2016. Los equipos adquiridos han sido:

- Equipo de cromatografía de alta resolución (HPLC) con detector de masas triple cuadrupolo (HPLC-QQQ)
- Dos equipos de cromatografía de alta resolución (HPLC) con detector DAD y FLD.
- Equipo de digestión de muestras mediante radiaciones por microondas.
- Analizador Elemental tipo micro para análisis de C,H,N,S de muestras de síntesis de laboratorio.
- Analizador Elemental tipo macro para análisis de C,H,N,S de muestras de carbón, biomasa, piensos, fertilizantes...
- Equipo de cromatografía de alta resolución (HPLC) con detector de masas simple cuadrupolo-DAD y colector de fracciones
- Equipo de purificación de muestras.
- Equipo de Espectrometría de Masas con Plasma Acoplado Inductivamente (ICP-MS)

5. APOYO A LA INVESTIGACIÓN EN LA UEX

A continuación se exponen los grupos de investigación que han requerido servicios de diferentes técnicas ubicadas en el Servicio de Análisis Elemental y Molecular:

- Análisis y Control de Resíduos en Alimentos, Fluidos Biológicos y Medio Ambiente
- Química de Coordinación
- Tratamiento de aguas
- Grupo especializado de materiales
- Laboratorio de radiactividad ambiental de la Universidad de Extremadura
- Gestión, Conservación y Recuperación de Suelos, Agua y Sedimentos (GORSAS)
- I+DT+I en energía renovables y medioambiente, modelación termodinámica y Física no lineal
- Materiales inorgánicos con propiedades definidas

- Laboratorio de síntesis orgánica y química bioorgánica
- Adsorbentes Carbonosos/Adsorción (ACA)
- Análisis químico del medio ambiente
- Toxicología
- Fisiología y Biología celular y molecular de las plantas
- Tecnología del medioambiente
- Grupo de Química Orgánica
- Aprovechamiento integral de residuos biomásicos. Energías renovables
- Agronomía
- Microbiología enológica, edáfica y acuática. Aplicaciones biotecnológicas
- Calidad y microbiología de los alimentos
- Aplicaciones industriales de la inteligencia artificial
- Biología reproductiva, taxonomía y conservación vegetal
- Adsorbentes Carbonosos/Adsorción (ACA)
- Superficies e Interfases
- Grupo Tecnología de Alimentos y Calidad
- SIPA

6. PUBLICACIONES, CONGRESOS, TESIS DOCTORALES Y TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN

PUBLICACIONES

- Analysis of antagonistic and synergic multicomponent adsorption of heavy metals and dye AB25 on a calcium-modified activated carbon. R. Tovar-Gómez, M.R. Moreno-Virgen, J. Moreno-Pérez, A. Bonilla-Petriciolet, V. Hernández-Montoya and C.J. Durán-Valle. Chemical Engineering Research and Design. 93 (2015) 755-772.

- Electrical conductivity of metal hydroxide-activated carbon composites under compression. A comparison study. A. Barroso-Bogeat, M. Alexandre-Franco, C. Fernández-González, J. Sánchez-González, V. Gómez-Serrano. Materials Chemistry and Physics. 152 A (2015) 113-122.

-Temperature dependence of the electrical conductivity of activated carbons prepared from vine shoots by physical and chemical activation methods. A. Barroso-Bogeat, M. Alexandre-Franco, C. Fernández-González, A. Macías-García, V. Gómez-Serrano. 209 A (2015) 90-98.

-Preparation and microstructural characterization of activated carbon-metal oxide hybrid catalysts. New insights into reaction paths. A. Barroso-Bogeat, M. Alexandre-Franco, C. Fernández-González, V. Gómez-Serrano. *Journal of Materials Science & Technology*. 31 A (2015) 806-814.

-Temperature dependence of dc electrical conductivity of activated carbon-metal oxide composites. Some insight into conduction mechanism. A. Barroso-Bogeat, M. Alexandre-Franco, C. Fernández-González, V. Gómez-Serrano. *Journal of Physics and Chemistry of Solids*. 87 A (2015) 259-270.

-Particle size distribution and morphological changes in activated carbon-metal oxide hybrid catalysts prepared under different heating conditions. Barroso-Bogeat, M. Alexandre-Franco, C. Fernández-González, V. Gómez-Serrano. *Journal of Microscopy*. 0 A (2015) 1-16.

-Preparation of activated carbon-metal hydroxide materials by thermal methods. Thermogravimetric-mass spectrometric (TG-MS) analysis A. Barroso-Bogeat, M. Alexandre-Franco, C. Fernández-González, V. Gómez-Serrano. *Journal of Analytical Applied Pyrolysis*. 116 A (2015) 243-252.

-Visible light photocatalytic ozonation of DEET in the presence of different forms of WO₃. E. Mena, A. Rey, S. Contreras, F.J. Beltrán. *Catalysis Today*. 252 (2015) 100-106.

-Rethinking Aromaticity in H-Bonded Systems. Caveats for Transition Structures Involving Hydrogen Transfer and p-Delocalization. María P. Romero, Martín Avalos, Reyes Babiano, Pedro Cintas, José L. Jiménez, and Juan C. Palacios. *The Journal of Physical Chemistry* 119 (2015) 525-534A (2015)

CONGRESOS

-C.J. Durán-Valle, A.B. Botet-Jiménez. "Preparación, caracterización y estudio de adsorción de ácido gálico sobre materiales carbonosos obtenidos de residuos de corcho". XIII Reunión del

Grupo Español del Carbón. Libro de Resúmenes (ISBN 978-84-9717-393-3), 278-279. Organizado por la Universidad de Alicante y el Grupo Español del Carbón. Alicante, 18 a 21 de octubre de 2015. Poster.

-C.J. Durán-Valle, R.C. Carvalho. "Adsorción de 4-nitrofenol sobre xerogeles de carbón químicamente modificados". XIII Reunión del Grupo Español del Carbón. Libro de Resúmenes (ISBN 978-84-9717-393-3), 280-281. Organizado por la Universidad de Alicante y el Grupo Español del Carbón. Alicante, 18 a 21 de octubre de 2015. Poster.

-V. Calvino-Casilda, E. Pérez-Mayoral, C. Durán, E. Soriano, M.A. Bañares. "Estudio mecanístico de la síntesis de heterociclos nitrogenados catalizada por carbones ácidos. Detección de intermedios". XIII Reunión del Grupo Español del Carbón. Libro de Resúmenes (ISBN 978-84-9717-393-3), 284-285. Organizado por la Universidad de Alicante y el Grupo Español del Carbón. Alicante, 18 a 21 de octubre de 2015. Poster.

-A. Barroso-Bogeat, B. Lobato-Ortega, T.A. Centeno, M. Alexandre Franco, C. Fernández Gonzalez, V. Gómez-Serrano. "Preparation of activated carbon-semiconductor metal (hydr)oxides. Characterization by immersion clrimetry". Sustainable Materials. Science and Technology. An International Conference. ISBN:978-84-944311-0-4. Paris, 15-17, Septiembre-2015. Póster.

-A. Barroso-Bogeat, M. Alexandre Franco, C. Fernández Gonzalez, A. Macías-García, V. Gómez-Serrano. "Electrical conductivity of activated carbon-metal (hydr)oxide nanocomposites under compression. A comparison study". Sustainable Materials. Science and Technology. An International Conference. ISBN:978-84-944311-0-4. Paris, 15-17, Septiembre-2015. Póster.

-A. Barroso-Bogeat, M. Alexandre Franco, C. Fernández González, A. Macías-García, V. Gómez-Serrano. "Preparation of activated carbon-SnO₂, TiO₂ and WO₃ catalysts. Study by FT-IR spectroscopy". Sustainable Materials. Science and Technology. An International Conference. ISBN:978-84-944311-0-4. Paris, 15-17, Septiembre-2015. Póster.

-M. Alexandre Franco, C. Fernández González, E.M. Cuerda Correa, A. Macías-García, V. Gómez-Serrano. "Motivating in the university classroom". International Congress on Education, Innovation and Learning Technologies. Granada, 21-23, September-2015. Póster.

-M. Alexandre Franco, C. Fernández González, E.M. Cuerda Correa, A. Macías-García, V. Gómez-Serrano. "Improving the acquisition of skills by undergraduate students through the Final Degree Project (FDP)". International Congress on Education, Innovation and Learning Technologies. Granada, 21-23, September-2015. Póster.

- C. Fernández-Serrano, M. Alexandre Franco, C. Fernández González, A. Barroso-Bogeat, V. Gómez-Serrano (Presidente de mesa). "Nuevos métodos de preparación de adsorbentes lignocelulósicos". XIII Reunión Grupo Español del Carbón. ISBN:978-84-9717-393-3. Alicante, 18-21, Octubre-2015. Oral.

-A. Barroso-Bogeat, M. Alexandre Franco, C. Fernández González, V. Gómez-Serrano (Presidente de mesa). "Distribución de tamaño de partícula y caracterización morfológica de materiales híbridos carbón activado-óxido metálico mediante microscopía electrónica de barrido y software de procesamiento de imágenes". XIII Reunión Grupo Español del Carbón. ISBN: 978-84-9717-393-3. Alicante, 18-21, Octubre-2015. Oral.

- A. Barroso-Bogeat, M. Alexandre Franco, C. Fernández González, V. Gómez-Serrano (presidente de mesa). "Preparación de materiales híbridos carbón activado-hidróxido metálico mediante métodos térmicos. Análisis TG-DTG y TPD". XIII Reunión Grupo Español del Carbón. ISBN:978-84-9717-393-3. Alicante, 18-21, Octubre-2015. Póster.

-A. Pérez, M. Alexandre Franco, C. Fernández González, M. Alfaro, V. Gómez-Serrano. "Preparación de adsorbentes inorgánicos para su utilización en la retención de dodecilsulfonato". XIII Reunión Grupo Español del Carbón. ISBN: 978-84-9717-393-3. Alicante, 18-21, Octubre-2015. Póster.

-A. Rey." Eliminación de contaminantes del agua mediante ozonización fotocatalítica". Maratón de Investigación Joven. I Congreso multidisciplinar de jóvenes investigadores extremeños. Pendiente de publicación. Lugar: Badajoz. Abril-2015. Oral.

-E. Mena, A. Rey, F.J. Beltrán. "On the reaction mechanism of DEET removal through visible light assisted photocatalytic ozonation with WO₃ catalyst". 22nd World Congress & Exhibition of The International Ozone Association. Book of Abstracts, 13.1, pag. 40. Barcelona (España). 28 Junio-3 Julio, 2015. Póster.

-A.M. Chávez, A. Rey, P.M. Álvarez, F.J. Beltrán. "Solar radiation activation of ozone for the degradation of water pollutants (**1er premio posters**)". 22nd World Congress & Exhibition of The International Ozone Association. Book of Abstracts, 13.5, pag. 40. Barcelona (España) 28 Junio-3 Julio, 2015. Póster.

-A. Rey, A.M. Chávez, P.M. Álvarez, F.J. Beltrán. "Photocatalytic ozonation of emerging contaminants in municipal wastewater with a magnetic TiO₂-activated carbon catalyst". 4th European Conference on Environmental Applications of Advanced Oxidation Processes (EAAOP-4). Book of Abstracts, PP2-28, pag. 185. Atenas (Grecia). 21-24 Octubre, 2015.

-V. Luque, E. Román, J.A. Serrano, J.M. Padrón. "Synthesis and antiproliferative activity of quinoline derivatives". Glupor 11. 11th International Meeting of the Portuguese Carbohydrate Chemistry Group. Viseu (Portugal 6-10/9/2015)

-J. Albarrán, M.V. Gil, V. Luque, E. Román, J.A. Serrano. "Synthesis of new 3-nitro-2H-thiochromenes derived from sugars. Glupor 11. 11th International Meeting of the Portuguese Carbohydrate Chemistry Group. Viseu (Portugal 6-10/9/2015)

-E. Matamoros, M. Avalos, R. Babiano, P. Cintas, J.L. Jiménez, J.C. Palacios. "Synthesis of novel heero-cyclic amphiphiles by reaction of N-alkyl-D-glycamines with benzaldehydes and acetophenones". Glupor 11. 11th International Meeting of the Portuguese Carbohydrate Chemistry Group. Viseu (Portugal 6-10/9/2015)

-P. Gallardo, C. Sosa, M. Avalos, R. Babiano, P. Cintas, J.L. Jiménez, J.C. Palacios. "D-Mannosamineschiff bases: Synthesis, tautomeric and anomeric equilibria". Glupor 11. 11th International Meeting of the Portuguese Carbohydrate Chemistry Group. Viseu (Portugal 6-10/9/2015)

-M.V. Gil, D. Peral, J. Espino, M. Garrido, J. Delgado-Adámez, J.G Fernández-Bolaños, I. Lagunes, D. Martín-Vertedor, J.M. Padrón, O. López. "Extractos orgánicos y acuosos de la raíz de Centaurea ornata. Evaluación de su bioactividad como antioxidantes, inhibidores de glicosidasas, agentes antimicrobianos y antiproliferativos". XIX Semana Científica "Antonio González" La Laguna (Tenerife)(5-8/10/2015).

-J. Albarrán, J. Calvo, M.V. Gil, I. Lagunes, V. Luque, J.M. Padrón, E. Román, José A. Serrano. "Preparación de Nuevos 3-Nitro-2H-cromenos Derivados de Azúcares". XIX Semana Científica "Antonio González". La Laguna (Tenerife)(5-8/10/2015).

-J. Albarrán, J.G. Fernández-Bolaños, M.V. Gil, I. Lagunes, O. López, V. Luque, J.M. Padron, E. Román, J.A. Serrano. "Síntesis y Evaluación de Diversas Propiedades Biológicas de Tiocompuestos Derivados de Carbohidratos". XIX Semana Científica "Antonio González". La Laguna (Tenerife)
(5-8/10/2015)

-M.V. Gil, D. Peral, J. Delgado-Adámez, J.G. Fernández-Bolaños, D. Martín-Vertedor, O. López, I. Lagunes, J.M. Padrón. "Evaluación biológica de extractos de lentisco (Pistacia lentiscus): posibles aplicaciones fitofarmacológicas". XIX Semana Científica "Antonio González". La Laguna (Tenerife) (5-8/10/2015).

-J. Albarrán, M.V. Gil, V. Luque, E. Román y J.A. Serrano. "Metodologías ecosostenibles en la síntesis de heterociclos con actividad biológica: Reacciones "onwater" y sin disolvente". XIX Semana Científica "Antonio González". La Laguna (Tenerife) (5-8/10/2015).

PROYECTOS

-Estrategias innovadoras para maximizar la productividad del agua en el cultivo del arroz. Impactos en emisión de gases efecto invernadero, movilidad de herbicidas y acumulación de metales en el cultivo

Entidad financiadora: Ministerio de Economía y Competitividad. Programa estatal I+D+I orientada a los retos de la sociedad

Duración desde: 2014 Hasta: 2016

Investigador principal: Antonio López Piñeiro

Número de investigadores participantes: 7

-Biometanización de residuos agroindustriales y de cultivos energéticos.

-Ensayos de valorización energética, económica y medioambiental de los residuos de la industria del tomate (Innotomate).

TESIS DOCTORALES

-**Título:** Evaluación de diferentes sistemas productivos en el cultivo del arroz: Efectos en la dinámica de los herbicidas bentazona y MCPA, y sobre las emisiones de gases de efecto invernadero

Doctorando: Daniel Becerra Traver

Universidad: Extremadura

Facultad / Escuela: Ciencias

Año: 2015

Calificación: Sobresaliente cum laude por unanimidad

-**Título:** Formación de óxidos metálicos semiconductores en carbón activado. Caracterización y aplicaciones

Doctorando: A. Barroso Bogeat

Universidad: Extremadura

Facultad/Escuela: Ciencias

Fecha: 11-Diciembre, 2015.

TRABAJOS FIN DE CARRERA/GRADO/MASTER

-Título: Preparación de carbón activado por el método de activación química

Autor/a: C. Lemus González

Universidad: Extremadura

Facultad/Escuela: Ciencias

Fecha de lectura: 9-Julio-2015

Calificación: Notable (8,7)

-Título: Aprovechamiento de un residuo industrial de la industria del automóvil para la preparación de carbón activado. Utilización en la adsorción de solutos en disolución.

Autor/a: J.M. Ladera López

Universidad: Extremadura

Facultad/Escuela: Ciencias

Fecha de lectura: 16-06-15

Calificación: Notable (7)

-Título: Eliminación de contaminantes emergentes en agua mediante procesos fotocatalíticos con TiO₂: estudio cinético considerando la intensidad de radiación absorbida por el catalizador.

Autor: Estefanía Mena Rubio

Universidad: Extremadura

Facultad/Escuela: Ciencias.

Fecha de lectura: 28-07-2015

-Título: Modificaciones químicas de la superficie de la aleación de Ti6Al4V, para su aplicación en implantes quirúrgicos.

Autor: Sixto Espinosa Simón

Directores: R. Babiano Caballero, J.C. Palacios Albarrán y A. Rodríguez Cano

Año: 2015

-Título: Estudio experimental y teórico de la reacción de 2-fenil-5,6-dihidrotiazolo[2,3-b]-1,4-tiazolio-3-olato con trans-nitroestireno. Síntesis de 2-metil-5,6-dihidrotiazolo[2,3-b]-1,4-tiazolio-3-olato.

Autor: Javier M^a Marcos Merino

Directores: M. Avalos González y J.L. Jiménez Requejo

Año: 2015

-Título: Síntesis y reactividad de un nuevo heterociclo mesoiónicoquiral derivado de L-leucina.

Autor: Sergio Márquez Zamora

Directores: M. Avalos González y J.L. Jiménez Requejo

Año: 2015

-Título: Síntesis y reactividad 1,3-dipolar de una tiosisomünchnonaquiral derivada de la L-valina.

Autor: M^a Jesús Morán Plata

Directores: M. Avalos y J.L. Jiménez

Año: 2015

-Título: Estudio experimental y teórico de las reacciones de cicloadición de 2-fenil-5,6-dihidrotiazolo[2,3-b]-1,4-tiazolio-3-olato con maleato y fumarato de dimetilo.

Autor: Bernardo López Lozano

Directores: M. Avalos González y J.L. Jiménez Requejo

Año: 2015

-Título: Estudio experimental y teórico de la reacción de 2-fenil-5H,6H-tiazo[2,1-b]-1,4-tiazolio-3-olato con dipolarófilosetilénicos.

Autor: Vicente Dorado Horrillo

Directores: M. Avalos González y J.L. Jiménez Requejo

Año: 2015

-Título: Reacciones de coordinación en moléculas orgánicas de interés prebiótico.

Autor: Juan Carlos Escamilla Mejía

Directores: R. Babiano Caballero y P. Cintas Moreno

Año: 2015

-Título: Estudio teórico y experimental de la cicloadición 1,3-dipolar de sistemas mesoiónicos derivados de tiazolidin-2-tionas frente a dipolarófilos acetilénicos.

Autor: Juan García de la Concepción

Directores: M. Avalos González y J.L. Jiménez Requejo

Año: 2015

-Título: Síntesis de tiocromenos derivados de azúcares.

Autor: Jesús Albarrán Velo

Directores: J.A. Serrano Blázquez, E. Román Galán y M.V. Gil Álvarez

Año: 2015

-Título: Reconocimiento y selectividad en procesos químicos de potencialidad prebiótica.

Autor: Nieves Lavado Rodas

Reyes Babiano Caballero y Pedro Cintas Moreno

Año: 2015

7. APOYO A LA INVESTIGACIÓN EN ORGANISMOS PÚBLICOS (OPIS)

En cuanto a Organismos públicos el SAEM ha prestado servicios a:

- IPROCOR-CICYTEX: se han realizado varios análisis en la Unidad de ICP-MS.

- INTROMAC: se ha llevado a cabo análisis utilizando técnicas de cromatografía iónica, ICP-MS y análisis elemental.

- UNIVERSIDAD DE CASTILLA-LA MANCHA. Determinaciones varias en la Unidad de Cromatografía.

8. ASESORAMIENTO Y APOYO CIENTÍFICO TECNOLÓGICO AL SECTOR PRIVADO

A continuación se expone una serie de empresas privadas que han requerido el empleo de diferentes técnicas ubicadas en el Servicio de Análisis Elemental y Molecular.

- COBRA INSTALACIONES Y SERVICIOS: Determinaciones varias en la Unidad de Aguas, Suelos y Plantas y en la Unidad de cromatografía.

- CTAEX. Determinaciones de diferentes parámetros en las Unidades de Análisis Elemental, ICP-MS y Cromatografía.

- FAESAL. Determinaciones varias en la Unidad de Aguas, Suelos y Plantas.

- RUEDA MIRA. Determinaciones varias en la Unidad de Aguas, Suelos y Plantas.

- CONYSER. Determinaciones varias en la Unidad de Aguas, Suelos y Plantas.

- TALLERES VEHINCA. Determinaciones varias en la Unidad de Aguas, Suelos y Plantas.

- MICROBIEX. Determinaciones varias en la Unidad de Aguas, Suelos y Plantas, Cromatografía, ICP-MS.

- COHEXIONA: Determinaciones varias en la Unidad de Aguas, Suelos y Plantas, la Unidad de ICP-MS y la unidad de Análisis Elemental.

- SILLIKER PORTUGAL. Determinaciones varias en la Unidad ICP-MS y Cromatografía.

- CENTRO COMERCIAL RUTA DE LA PLATA. Determinaciones varias en la Unidad de Aguas, Suelos y Plantas.

9. TRABAJO FUTURO

Dentro del trabajo futuro, además de la consecución de todas aquellas peticiones de análisis y ensayo que se formalicen, se plantea seguir con la divulgación de los servicios en el sector privado, así como la extensión a organismos públicos.

Otro de los objetivos es la de la puesta en marcha de algunos de los equipos que se están instalándose actualmente, así como desarrollar nuevas metodologías que puedan ser de interés para los usuarios.

Por otro lado, se espera mantener y seguir trabajando en la **Certificación de procesos por ISO 9001**, certificación que este año se ha llevado con éxito y con la empresa certificadora Bureau Veritas.



SERVICIOS DE APOYO A LA
INVESTIGACIÓN Y AL DESARROLLO
EMPRESARIAL DE LA UNIVERSIDAD
DE EXTREMADURA

VICERRECTORADO DE
INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN E
INFRAESTRUCTURA CIENTÍFICA

SERVICIOS DE ANÁLISIS Y
CARACTERIZACIÓN DE SÓLIDOS Y
SUPERFICIES

Campus de Badajoz, Avd. Elvas s/n, Edf.
Guadiana. CP-06006, Tlf:924289704



B. INFORME CIENTIFICO TÉCNICO DEL SERVICIO DE ANÁLISIS Y CARACTERIZACIÓN DE SÓLIDOS Y SUPERFICIES

1. OBJETIVO

El objetivo prioritario del Servicio de Análisis y Caracterización de Sólidos y Superficies, radica en la optimización y mantenimiento de las técnicas disponibles en dicho servicio. Permitiendo de este modo, dar apoyo en materias de análisis y ensayos mediante el instrumental y técnicas disponibles, al personal investigador de la Universidad de Extremadura, organismos públicos y sectores privados que lo requieran. Además, la formación adquirida y cualificación de los técnicos posibilita ampliar los objetivos al asesoramiento científico técnico sobre el equipamiento y posibilidades de aplicación del mismo. Se pretende también con carácter divulgativo, la continuación de la presentación de los servicios a nivel nacional y la colaboración con grupos Europeos e Internacionales que ya han puesto interés en los Servicios. Por otro lado, se pretende mantener la Certificación de Calidad mediante ISO 9001:2008, obtenida en 2013.

2. CONSECUCIÓN DE TAREAS

2.1 Conformación del Servicio en Unidades

El Servicio de Análisis y Caracterización de Sólidos y Superficies dispone de cinco unidades bien diferenciadas. Abriéndose la última unidad en la presente anualidad de 2015 enfocada a la Fluorescencia de Rayos X. Cada una de las distintas unidades cumple una función específica en la adquisición de resultados para la caracterización complementaria de sólidos; dichas unidades se expondrán independientemente para la exposición de la presente memoria. Dentro de las cuales se incluirá el estado actual del equipamiento y las novedades incorporadas en la presente anualidad.

2.1.1 Unidad de Microscopía Electrónica

Resumen de funciones:

Unidad específica para la visualización mediante imagen de muestras a niveles micro y nanométrico aplicando microscopias electrónicas de barrido y/o transmisión.

2.1.1.1 Puesta en marcha, Optimización de Equipamiento y Metodologías de Análisis

Dentro de la presente anualidad se ha prestado servicio y está totalmente operativo el **Microscopio Electrónico de Barrido de ultra alta resolución FE-SEM-S4800II de HITACHI**. Microscopio que cuenta con un total de cuatro detectores con diferente funcionalidad, que permiten una gran versatilidad de análisis. Dichos detectores han sido optimizados y están totalmente operativos. Además, se han optimizado aplicaciones de visualización de muestras biológicas mediante STEM, aplicando TEM de bajo voltaje (30 KV), obteniendo muy buenos resultados. Prestándose ya servicio en dicha aplicación.



Está totalmente operativo el **Microscopio Electrónico de barrido Dual Beam Quanta 3D**



FEG de FEI Company, cuya versatilidad incluye modalidades de trabajo desde alto vacío a condiciones ambientales ESEM; incorporando además un cañón de iones para la realización de litografías y modelado de lamelas para TEM. Cuenta con detectores SE, BSE, EDX y FIB.

Dentro de la presente anualidad se han optimizado metodologías para obtención de lamelas mediante FIB y su colocación en rejillas TEM adecuadas mediante cañón de Pt y empleo del equipamiento Omniprobe.



Está operativo un **Microscopio Electrónico de Transmisión, Tecnai 20 G2**; el cual puede trabajar a 200 KV, permitiendo de este modo la amplificación de imágenes hasta niveles nanométricos de alta resolución. Dicho equipamiento se ha puesto a punto para sus modalidades de trabajo en resoluciones MR y HR, además de las posibilidades de trabajar en modo Diffraction y Dark Field. Se han puesto a punto

metodologías tanto para la preparación como para la visualización de cultivos víricos, estando totalmente operativa dicha metodología. Se ha optimizado la preparación de rejillas con muestras inorgánicas de baja dispersión mediante empleo de dispersantes apolares. Realización de curso específico para la calibración de voltajes por el servicio y su optimización en la visualización de muestras diferenciadas por voltaje de trabajo en 80-100-120 y 200 KV.

Además, dentro de la Unidad de Microscopía permanecen totalmente operativos diferentes equipos destinados a la preparación de muestras, donde se cuenta con:

Ultramicrotomo de Leica EM UC6 para la realización de cortes nanométricos de hasta 30 nm de muestras previamente embutidas.

Metalizador EMITECH K575X para hacer recubrimientos metálicos de muestras con Au, Cr, así como un accesorio para recubrimientos con carbón **EMITECH CA7625**. Empleados todos para la correcta visualización de especímenes mediante microscopía electrónica de barrido.

Punto crítico EMITECH K850 para la fijación, deshidratación y secado de muestras para conformar las muestras orgánicas o biológicas de forma adecuada para su visualización por microscopía electrónica en condiciones de alto vacío.

Cortadora de Disco de Diamante Modelo TechCut 4, para la realización de cortes en muestras de tamaño mediano.

Lijadora/Pulidora Modelo Labpol 8-12, para el pulido de las muestras tras el corte inicial. No mostrada en la fotografía.

Ultrasonic Disk Cutter Modelo 170, para la confección de discos de 3 mm, tamaño para su incorporación en los portamuestras de TEM.

Dimpling Grinder Modelo 200, para el pulido de los discos de 3 mm y su confección adecuada para la incorporación del mismo en el adelgazador iónico.



TEM MILL Modelo 1050, adelgazador iónico para la confección mediante desbastado iónico de un hueco con capas ultra delgadas para la visualización de muestras sólidas mediante Microscopía Electrónica de Transmisión.



Todo este equipamiento se encuentra a disposición de los usuarios durante la presente anualidad de 2015.

2.1.1.2 Servicios que se prestan.

Visualización de muestras tanto orgánicas como inorgánicas mediante microscopía electrónica de barrido y transmisión con posibilidades de trabajar en un amplio intervalo de resoluciones y permitiendo la realización de mapeado elementales mediante análisis por EDX en el caso de la microscopía electrónica de barrido, y análisis puntual elemental en cualquiera de los microscopios disponibles incluido el TEM.

Servicio para la visualización mediante Focus Ion Beam en alto vacío de muestras; aplicación de sputtering mediante iones de Galio para el arranque de superficies, de alto interés en el estudio de micro o nano fisuras en la síntesis de materiales compactos, así como el estudio de interfases y capas en materiales de lámina delgada.

Preparación de lamelas TEM mediante FIB en materiales para su visualización en alta resolución mediante microscopía electrónica de transmisión.

La unidad de microscopía en colaboración con el Servicio de Técnicas Aplicadas a las Biociencias (STAB) está generando un servicio de preparación de muestras biológicas para su visualización mediante Microscopía Electrónica de Transmisión. Durante las pasadas anualidades se han presentado diversas dificultades en la preparativa de muestras. Por lo que en la presente anualidad se ha tomado contacto con **Dña. María García García**, Técnico responsable del Servicio de preparación de muestras biológicas de los **Servicios de Apoyo a la Investigación de la Universidad de Murcia**, que cuentan con más de 30 años de experiencia. Dicho contacto nos permitirá dentro de la siguiente anualidad enviar a personal del STAB para formarse adecuadamente en la preparativa de muestras y poder abrir este nuevo servicio. Actualmente ya tenemos el visto bueno por parte de Dña. María García García para realizar esta estancia breve.

2.1.1.3 Servicios en fase final de desarrollo.

Todos los sistemas adquiridos mediante Fondos FEDER están instalados y operativos, se han realizado pruebas estándar y en algún caso quedan totalmente operativos. Equipamiento operativo: cortadora, pulidora, Omniprobe y EDX del TEM. El resto de equipamiento para preparación de muestras sólidas para TEM no ha sido probado en muestras con interés de análisis para algún usuario.

2.1.2 Unidad de Difracción de Rayos X

Resumen de funciones:

Unidad específica para la detección, resolución de estructuras cristalinas y determinación de parámetros cristalinos mediante difracción de rayos X.

2.1.2.1 Optimización de Equipamiento y Metodologías de Análisis

Permanecen operativos todos los equipos de difracción constituyentes de dicha unidad, que constan de dos **Difractómetros D8 ADVANCE** de BRUKER y un **Difractómetro Kappa Apex II** también de BRUKER.



Dentro de las metodologías de análisis. El primer **D8 ADVANCE** ha sido configurado para realizar medidas de difracción en materiales policristalinos en forma de polvo o material compacto, metodología optimizada y totalmente operativa. Se ha configurado para posibilitar las medidas de muestras en forma de polvo o fluido mediante difracción en capilares; metodología optimizada para polvo en desarrollo para fluidos. Además, dicho difractómetro cuenta con una cámara de alta temperatura para la realización de ensayos de difracción en condiciones no isotermas y de atmosfera variable tanto para sistemas policristalinos como capilares.

El Segundo **D8 ADVANCE** ha sido configurado para medidas de difracción de planos concretos mediante la metodología de haz rasante. Además posee una configuración y detectores específicos para realizar Reflectometría de Rayos X específica para el estudio de espesores y densidades de lámina delgada. Dichas metodologías están totalmente operativas. Se han desarrollado metodología para el estudio de stress y tensiones en microcristales, además de la optimización para



medidas en haz paralelo y alta resolución empleando en todos ellos el sistema de cuna de Euler. También se cuenta con cámara de temperatura Dome para la realización de medidas en haz paralelo, reflectometría o alta resolución en consiciones de variación térmica.

El servicio se encuentra en la presente anualidad optimizando metodologías de microdifracción para la consecución de analíticas en zonas de bajo tamaño y multicapas delgadas.



Por su parte el difractometro **Kappa Apex II** específico para análisis mediante difracción de rayos X de monocristales está totalmente operativo. Habiéndose adquirido material específico para el correcto montaje de cristales de muy pequeñas dimensiones.

2.1.2.2 Servicios que ya se prestan o que se prestarán dentro de esta anualidad

Se oferta tanto el análisis como la resolución de estructuras cristalinas en muestras monocristalinas, así como la detección de fases en muestras policristalinas. Posibilidad de medir muestras en forma de polvo, materiales compactos, lámina delgada o capilar. Determinación de parámetros cristalinos y cuantificación de fases cristalinas. Por otro lado se oferta la realización de ensayos mediante todas las cámaras de temperatura disponibles. Así como estudios de Reflectometría, Stress y Tensiones de materiales de lámina delgada y/o pulidos. El personal técnico ha recibido cursos para realizar cuantificación de fases cristalinas mediante Refinamiento Rietvel. Se realizan cuantificaciones mediante Rietvel de aquellas fases de las que se dispone de ficha para Rietvel en el programa TOPAX.

Ha sido actualizado el Sistema operativo EVA y la base de datos PDF II.

2.1.3 Unidad de Análisis y Caracterización de Superficies

Resumen de funciones:

Unidad específica para el análisis de elementos y compuestos superficiales de sólidos en las capas más externas del material (profundidad de análisis entre 0.1-5 nm). Así como seguimiento de elementos o compuestos específicos mediante análisis de profundidad por aplicación de desbastados superficiales.

2.1.3.1 Optimización de Equipamiento y Metodologías de Análisis.

Dicha unidad cuenta con dos equipos de altas prestaciones para el análisis superficial que están optimizadas y puestas a punto para su pleno rendimiento.

Así, permanece totalmente operativo un **TOF-SIMS 5** de IONTOF, técnica basada en la detección de iones secundarios mediante espectrometría de masas por tiempo de vuelo. Sus capacidades incluyen la detección de iones de 1 uma (unidades de masa atómica) hasta las 13000 uma. Su detección en profundidad está entre 0.5-2 nm. Finalmente permite la posibilidad de realizar análisis de profundidad mediante aplicación de desbastados. Se han puesto a punto metodologías para la medición de sustancias conductoras, semiconductoras y no conductoras (plásticos, resinas o similar), así como óxidos metálicos no conductores. Además de la optimización de medidas en perfil de profundidad contando posibilidad de cuantificación de profundidad alcanzada para materiales de SiO_2 y TiO_2 . Se han optimizado metodologías para la adquisición de imágenes mediante seguimiento de iones concretos para la visualización de zonas de especial interés. Centrado en su aplicación en sistemas SAMs (Self Assembled Monolayers).



También se cuenta con un XPS **K-Alpha** de Thermo, basado en la espectroscopía fotoelectrónica de rayos X, dicha técnica se encuentra también totalmente optimizada y dando servicio. Permite la semicuantificación y detección superficial de todos los elementos de la tabla periódica a excepción de Hidrógeno y Helio. Permite también el análisis de profundidad mediante aplicación de desbastados con iones Argón. Se han optimizado metodologías para medidas en punto, línea o área, así como estudios mediante funciones Depth Profile o Ion Beam Etch. Durante esta anualidad se ha desarrollado metodología para incorporación y medida de muestra de baja proporción. Siendo posible en sistemas tipo polvo medir cantidades inferiores a 0.1 cc,



Equipamiento puesto en marcha y operativo: **Elipsometro GES5E de SOPRA**. El fundamento de esta técnica radica en la detección de los cambios que se producen en la luz polarizada al incidir sobre un material mediante un ángulo de contacto definido. Permite el cálculo de espesores de láminas delgadas, estudio de parámetros de rugosidad, así como el cálculo de índices de refracción en los materiales. Puesta en marcha de metodología para la medida en láminas delgadas y materiales multicapa para la medida de espesores e índices de refracción.

2.1.3.2 Servicios que ya se prestan o que se prestarán dentro de esta anualidad.

Análisis cualitativo de elementos y compuestos tanto inorgánicos como orgánicos a nivel superficial, así como análisis cuantitativos de elementos a nivel superficial. Siendo posible el seguimiento de la variación de composición en función de la profundidad mediante la aplicación de desbastados superficiales. Se ha adquirido gran experiencia en el estudio mediante depth profile de sustancias semiconductoras, así como estudio de sustancias orgánicas (polímeros, proteínas, enzimas, etc) depositadas sobre soportes de muy diversa naturaleza (metales, óxidos metálicos, vidrios y polímeros). Desarrollando en cada caso modalidades de medidas concretas. Por otra parte la elipsometría permite el cálculo de espesores en láminas delgadas en calidad espejo, con un intervalo de medida de espesor superior a la presentada por Reflectometría de Rayos X.

2.1.4 Unidad de análisis térmico, estudio textural y químico superficial de sólidos

Resumen de funciones:

Unidad específica para determinación de porosidad, áreas superficiales y densidad de sólidos, así como estudio de cambio químico superficial y estructural en función de la temperatura y/o atmosfera gaseosa presente.

2.1.4.1 Optimización de Equipamiento y Metodologías de Análisis.

Permanece totalmente operativo y prestando servicio un Porosímetro de Mercurio, **PoreMaster** de Quantachrome; habiendo puesto en marcha las metodologías correspondientes a la intrusión de Mercurio a baja y alta presión para el estudio de meso y macro porosidad de materiales a diferentes velocidades de intrusión y extrusión con objeto de estimar con mayor precisión la porosidad compleja de algunas muestras. Además se ha optimizado con la ayuda de Investigadores de la UEx las metodologías para el cálculo de densidades aparentes, bulk y esqueleto de los materiales mediante esta técnica.



Autosorb de Quantachrome optimizado para metodologías de análisis basadas en la adsorción de nitrógeno; específico para estudio de meso y microporosidad de muestras. Se han optimizado métodos de medida de baja velocidad de adsorción para obtención de isotermas en muestras que presentan adsorción de He o Nitrógeno en las fases previas de desgasificación. Optimización de metodologías para el cálculo de superficies específicas BET mediante la normativa UNE-ISO 9277:2009 para la determinación del área superficial específica de los sólidos mediante la adsorción de gas utilizando el método BET

Termobalanza de Setaram optimizada y calibrada en todos los intervalos de temperaturas comprendidos entre temperatura ambiente y 1600 °C. Equipamiento acoplado a un **Espectrómetro de Masas Omnistar** de Pfeiffer Vacuum; adecuado para el seguimiento de masas de bajo tamaño entre 1 uma y 200 uma, específico para el seguimiento de mezclas gaseosas. Instrumental que permite seguir de modo simultáneo las variaciones termogravimétricas de las muestras, así como las variaciones que se produzcan en la mezcla gaseosa reactiva. Se han optimizado metodologías para la



cuantificación mediante espectrometría de masas de H₂O, CO y CO₂ en seguimientos a temperatura variable. Además, a finales de esta anualidad se han puesto en marcha metodologías para la realización de ensayos en atmósfera de Hidrógeno para la realización de ensayos TPR. Así como metodologías para la realización de ensayos continuos en atmósferas gaseosas variables. Incorporación de sistema de intercambio de gas portador de Inerte a CO₂ y viceversa mediante válvulas de tres vías para consecución de ensayos en atmósferas diferenciadas según temperatura de trabajo.

Stereopycnometer de Quantachrome específico para realizar medidas de densidad real en sólidos. Equipo totalmente operativo.



Además, se encuentra operativo, habiéndose realizado múltiples pruebas del equipamiento específico para la adsorción de hidrógeno, **PCTPro 2000** de Setaram. Permite trabajar en condiciones isotermas que pueden fijarse entre la temperatura del Helio Líquido y los 500 °C. Así como trabajar a presión variable entre presión atmosférica y 80 bares de presión en función del reactor a emplear. No obstante, las muestras analizadas hasta el momento no han presentado curvas óptimas en el intervalo de alta presión. Achacando estos resultados a problemas de desorción de las muestras a altas presiones y/o rotura de microporosidades a alta presión.

Optimizado y operativo, el Calorímetro diferencial de Barrido, **DSC – multicell** de TA Instrumentation que permite estudios calorimétricos hasta los 200°C. Especifico para estudio de desnaturalización de proteínas, hidratación de cementos. Se han puesto a punto y están operativas las metodologías para el estudio de desnaturalización de proteínas



soportadas sobre materiales biocompatibles, así como metodologías para el estudio de desnaturalización de proteínas en soporte líquido, metodologías para medidas de cacao en chocolates y comprobación de caducidad en algunos fármacos.



Durante la presente anualidad el equipamiento TPDRO ha quedado obsoleto debido a que los resultados obtenidos mediante TG/DTA-MS aportan mucha más información y presentan intervalos de sensibilidad muy superiores. Por tanto, este equipamiento queda destinado a tratamiento de muestras de más de 0.5 g con mezclas gaseosas complejas y aplicación de temperatura a 1100°C

- **Quadrasorb Evolution:** Equipamiento con cuatro estaciones de análisis para la realización de Isotermas de Nitrógeno y CO₂. Este equipamiento permite agilizar los ensayos de isotermas que actualmente se realizan en el Servicio. Dichos análisis normalmente requieren altos tiempos de espera, de dos a cinco días por análisis, por lo que la adquisición de este equipamiento nos ha permitido minimizar los tiempos de espera para la consecución de los ensayos. El equipamiento se encuentra operativo y prestando servicio para la realización de Isotermas.



- **Autosorb-iQ-C:** Equipamiento con dos estaciones específico para la realización de isotermas de gran calidad en la zona microporosa. Dentro de la Universidad de Extremadura existen muchos grupos que trabajan con Carbones Activados, sistemas con una alta microporosidad, el estudio de esta porosidad es de gran importancia para estos sistemas. Motivo por el que se adquirió este equipamiento. Dicho equipamiento también permite la realización de ensayos en Quimisorción. Nueva aplicación que se abre dentro de los Servicios de Apoyo. El equipamiento se encuentra operativo para la consecución de Isotermas de Nitrógeno en Sistemas Meso y Microporosos.



Todo este equipamiento está completamente operativo y prestando servicio. Permitiendo agilizar enormemente el trabajo de las medidas de fisorción y disminuyendo los tiempos de espera de los usuarios.

2.1.4.2 Servicios que ya se prestan

Estudios de micro, meso y macroporos, determinación de isothermas de adsorción mediante nitrógeno y dióxido de carbono, áreas BET mono y multipunto y determinación de densidad de sólidos, así como densidades aparente, bulk y esqueleto mediante porosimetría de mercurio. Además de análisis termogravimétrico y gaseoso de descomposiciones térmicas en condiciones variables de atmósfera gaseosa y temperatura, así como la determinación de calores específicos en función de la temperatura (hasta 200°C). Estudios de Adsorción de Hidrógeno en modos PCT y Cinéticos.

2.1.5 Unidad de Fluorescencia de Rayos X

El SACSS ha conseguido subvención para la adquisición de equipamiento de **Fluorescencia de Rayos X** mediante fondos **FEDER**. Lo que ha permitido abrir esta nueva unidad de análisis dentro del Servicio.

2.1.5.1 Optimización de Equipamiento y Metodologías de Análisis.

Dicha unidad cuenta con dos equipos

- **Equipamiento de Fluorescencia de Rayos X de dispersión por longitud de onda (WDXRF). Modelo S8-TIGER a 4KW.**



Equipamiento que permite la detección elemental desde el Boro hasta el Uranio a nivel semicuantitativo. Dicho equipamiento viene equipado con cristales y patrones adecuados para cubrir aplicaciones cuantitativas en materiales geológicos, plásticos, metales, aleaciones y cementos. Así como software “Standarless” para medidas de cualquier tipo de material de composición desconocida. Permite medidas tanto en sistemas de tipo sólido como líquido.

Dicho equipamiento se ha adquirido con periféricos para la adecuación de muestras. Se ha incluido una Perladora para la vitrificación de sistemas mediante fusión, metodología específica para medida de elementos mayoritarios.

Un molino para la adecuación de muestras hacia estado pulverulento en medidas de minoritarios, ya que el tamaño de partícula es crítico para la obtención de medidas correctas.

Y una prensa adecuada para la conformación de medidas en sistemas tipo polvo con dos tamaños de pastilla diferentes (40 y 32 mm).

- Equipamiento de Fluorescencia de Rayos X (EDX) para medidas de campo. Pistola XRF Titan S1.

Equipamiento que permitirá realizar medidas in situ en el lugar donde se encuentre la muestra, de alto interés para medidas en yacimiento geológicos, metalurgia, obras de arte, patrimonio histórico, paleontología, chatarrería y medidas in situ de cualquier material que no pueda ser llevado al laboratorio.

2.2. Apoyo a la Investigación en la UEx

A continuación se expone una tabla significativa de los grupos de investigación que actualmente requieren periódicamente el empleo de diferentes técnicas ubicadas en el Servicio de Análisis y Caracterización de Sólidos y Superficies.

Departamento	Nº de Investigadores Principales	Técnicas empleadas en esta anualidad
Biología Vegetal, Ecología y Ciencias de la Tierra	4	Porosimetría de Mercurio, Adsorción de Nitrógeno y Stereopycnometría, Microscopía electrónica y Difracción de rayos X.
Química Orgánica e Inorgánica	8	Porosimetría de Mercurio, Adsorción de Nitrógeno, Stereopycnometría, Termogravimetría, Difracción de rayos X, microscopía electrónica y Espectroscopía fotoelectrónica de Rayos X.

Química Analítica	6	Difracción de Rayos X, Microscopía Electrónica y estudios térmicos y texturales Y Espectroscopía Fotoelectrónica de Rayos X.
Ingeniería Mecánica, Energética y de los Materiales	8	Porosimetría de Mercurio, Adsorción de Nitrógeno, Stereopycnometría, Termogravimetría, Difracción de rayos X, microscopía electrónica, Espectroscopía fotoelectrónica de Rayos X, Adsorción de Hidrógeno.
Física Aplicada	5	Difracción de Rayos X, Microscopía Electronica, Espectroscopía fotoelectrónica de Rayos X, TOF-SIMS, Unidad general de adecuación de muestras
Anatomía, Biología Celular y Zoología	4	Microscopía Electronica.
Ingeniería Química y Química Física	6	Porosimetría de Mercurio, Adsorción de Nitrógeno, Stereopycnometría, Termogravimetría, Difracción de rayos X, microscopía electrónica y Espectroscopía fotoelectrónica de Rayos X.
Agroalimentación	4	Porosimetría de Mercurio, Análisis Térmico y Microscopía Electrónica
Bioquímica, Biología Molecular y Genética	3	Difracción de Rayos X
Producción Animal y Ciencias de los Alimentos	4	Difraccion de Rayos X, Microscopía Electrónica, Análisis Térmico y Porosimetría de Mercurio.
Edafología y Química Agrícola	2	Difracción de Rayos X, Microscopía Electrónica, Termogravimetría y Porosimetría de Hg.
Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Automática	2	Difracción de Rayos X, Microscopía Electrónica y Espectroscopía fotoelectrónica de Rayos X..

2.3 Apoyo a la Investigación en Organismos Públicos (OPIs)

Diferentes Organismos Públicos dentro del ámbito regional, nacional e internacional han mostrado su interés por los Servicios de Apoyo a la Investigación de la Universidad de Extremadura, previo asesoramiento y/o visita a las instalaciones. Muchos de estos Organismos son actualmente usuarios de dichos servicios de forma directa o mediante proyectos conjuntos con investigadores de la UEx.

OPIs	Técnicas empleadas o de futuro interés
INTROMAC (Instituto Tecnológico de Rocas Ornamentales y Materiales de Construcción)	Micorscopía Electrónica y Difracción de Rayos X
INTAEX (Instituto Tecnológico Agroalimentario de Extremadura)	Difracción de Rayos X y Microscopía Electrónica
ICMC Iprocor (Instituto del Corcho, la Madera y el Carbón Vegetal de la Junta de Extremadura)	Porosimetría de Mercurio, Adsorción de Nitrógeno, Stereopycnometría, Espectroscopía fotoelectrónica de rayos X.
Instituto de Materiales de Sevilla. Centro Mixto CSIC-USE	TOF-SIMS
Universidad Autónoma de Madrid	Stereopycnometría, Espectroscopía fotoelectrónica de rayos X, TOF-SIMS, Porosimetría de Hg, Microscopía Electrónica y Adsorción de Nitrógeno,
Instituto de Microelectrónica de Barcelona (IMB-CSIC)	Espectroscopía fotoelectrónica de rayos X y TOF-SIMS
Instituto de Ciencia de los Materiales de Barcelona (ICMB-CSIC). Grupos pertenecientes al CIBER-BBN	Espectroscopía fotoelectrónica de rayos X y TOF-SIMS
Instituto de Arqueología de Mérida (CSIC)	Difracción de Rayos X
Instituto de Cerámica y Vidrio de Madrid (ICV-CSIC)	Espectroscopía fotoelectrónica de rayos X y TOF-SIMS, DRX

Universidad Autónoma de Barcelona	Espectroscopía fotoelectrónica de rayos X y TOF-SIMS
Universidad de Zaragoza	Espectroscopía fotoelectrónica de rayos X y TOF-SIMS
Universidad de Murcia (Grupos en colaboración con el CIBER-BBN)	Espectroscopía fotoelectrónica de rayos X y TOF-SIMS
Centro de Investigación Agraria Finca la Orden - Valdesequera	Microscopía Electrónica de Transmisión
Universidad de Jaén	Porosimetría de Hg
Museo de Ciencias Naturales de Madrid	Porosimetría de Hg y Microscopía Electrónica
Instituto de Seguridad de la Información (CSIC)	Difracción de Rayos X, Microscopía Electrónica y Espectroscopía fotoelectrónica de rayos X.
Universidad de Cádiz	Microscopía Electrónica de Barrido Dual Beam
Universidad de Sevilla	Microscopía Electrónica de Barrido y TOF-SIMS
Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas (CENIM-CSIC). Colaboraciones con ICMS-CSIC	TOF-SIMS
Universidad de Graz (Austria)	Microscopía Electrónica de Transmisión
Instituto Potosino de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (San Luis Potosí, Méjico)	Espectroscopía fotoelectrónica de Rayos X
Universidad Nacional de Ingeniería, Rimac. Lima, Perú	Microscopía electrónica de Barrido y Transmisión.
Hospital Nacional de Parapléjicos (Servicio de Salud de Castilla la Mancha)	Espectroscopía fotoelectrónica de Rayos X
IMDEA Energía (Madrid)	Espectroscopía fotoelectrónica de Rayos X y TOF-SIMS

Por otro lado, la Unidad de Superficies del **SACSS** se encuentra incorporado por convenio en una red de Servicios a nivel nacional "**Plataforma CIBER BBN**", que permite la divulgación y la prestación de servicios a nivel nacional con tarifas establecidas.

Además, el **Dpto. de Física Aplicada**, perteneciente también a la **Plataforma CIBER BBN** posee proyectos conjuntos con grupos de otras Universidades y Empresas Privadas como PHYTECH para el estudio de materiales biocompatibles, proyectos que en su tercera anualidad han conformado múltiples análisis con el **SACSS** en materias de XPS, TOF-SIMS y Microscopía Electrónica.

Francisco Yubero, perteneciente al **Instituto de Ciencia de los Materiales de Sevilla** ha puesto en colaboración directa al grupo de **Corrosión y Protección de Materiales Metálicos (COPROMAT)**, perteneciente al **Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas (CENIM-CSIC)** con el **SACSS** para la realización de ensayos mediante TOF-SIMS en estudio de depósitos SAMs sobre materiales biocompatibles. Grupos a los que durante esta anualidad se ha prestado servicio en diferentes ocasiones.

Dentro de la pasada anualidad la UEx ha firmado un convenio con el Centro de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de Extremadura (CICYTEX) que engloban al **Instituto de Investigaciones Agrarias Finca "La Orden-Valdesequera"**, **Instituto del Corcho, la Madera y el Carbón Vegetal (ICMC)** y **Instituto Tecnológico Agroalimentario de Extremadura (INTAEX)**, dentro del cual se engloban las tarifas de los SAIUEx para usuarios internos de la UEx y CICYTEX, por lo que dentro de las próximas anualidades se espera un aumento de usuarios procedentes de dichos centros.

Dentro de la presente anualidad el **SACSS** ha tomado contacto con el **Hospital Nacional de Paraplégicos del Servicio de Salud de Castilla la Mancha** por su interés en la realización de analíticas mediante XPS. En este sentido, la **Dr. María Concepción Serrano López-Terradas**, IP del proyecto titulado: **Desarrollo de estructuras 3D basadas en grafeno y biofuncionalizadas para la reparación de sistema nervioso central / CP13/00060**; mantiene una estrecha colaboración con el SACSS en materias de análisis mediante XPS para la caracterización de sus sistemas.

2.4 Asesoramiento y Apoyo científico tecnológico al Sector Privado

Actualmente algunas empresas del sector privado han contactado con el servicio para el asesoramiento como son:

-IBERCAT S.L. Empresa de fabricación de Catalizadores a la Carta. Ha mostrado su interés en la caracterización básica de catalizadores para los estudios de calidad que presentan a sus clientes, referente a las propiedades de los mismos.

El asesoramiento a estas empresas ha permitido el contacto directo con los servicios que podrían solventar las necesidades de dichas empresas. Asesoramiento que ha sido posible gracias a la difusión interdepartamental que se ha llevado a cabo entre los Servicios constituyentes de los SAIUEx.

Sector Privado	Técnicas empleadas o de futuro interés
BTI-IMPLANT // Empresa de desarrollo bio-tecnológico.	Espectroscopía fotoelectrónica de rayos X y TOF-SIMS
Cohexiona Consultores	Termogravimetría y Difracción de Rayos X
Aclumex, Engineering & Metal Cluster of Extremadura	Microscopía Electrónica, Espectroscopía Dispersiva de Rayos X y Espectroscopía fotoelectrónica de rayos X
INEGEO. Instituto Extremeño de Geotecnia	Difracción de Rayos X, WDXRF
Soluciones Catalíticas. IBERCAT S.L.	XPS, Difracción de Rayos X, Adsorción de Nitrógeno y Termogravimetría, WDXRF
ELABOREX	DRX, Microscopía Electrónica, WDXRF
MOVILEX CARD Y MOVILEX RAEE	SEM-EDX
BIOIMAG	WDXRF
Advante Consulting Innovation	WDXRF

BTI-IMPLANT junto con el grupo de **María Luisa González Martín**, del **Dpto. de Física Aplicada** colaborarán en un proyecto de duración de 3 años para el estudio de nuevos materiales biocompatibles en implantes y prótesis. Dicho proyecto, financiado por **BTI-IMPLANT**, ha destinado fondos específicos para la consecución de diferentes analíticas en materias de XPS, TOF-SIMS y microscopía electrónica de barrido principalmente, técnicas pertenecientes al **SACSS** desde 2013 a 2015. Actualmente el Dpto de Física Aplicada, BTI-IMPLANT y el SACSS se encuentran en conversaciones para pedir nuevos proyectos y seguir con las actuales investigaciones.

Cohexiona Consultores está formando un consorcio de empresas dedicadas a la producción de carbón vegetal en Extremadura, actualmente realiza ensayos rutinarios para sus clientes subcontratando los Servicios. Ha puesto de manifiesto su interés en realizar colaboraciones directas y convenios con el **SACSS** y el **SAEM**, así como con grupos de la UEx. Con objeto de ampliar sus líneas I+D+I y obtener nuevas aplicaciones en sus productos y características que le aporten un valor añadido.

ELABOREX, empresa Extremeña centrada en revisión de patologías en obras. Actualmente se han realizado diferentes análisis de DRX y Microscopía Electrónica que han determinado fehacientemente fallos estructurales, corrosión y defectos en materiales procedentes de obras públicas y privadas. Elaborex a través de **Alberto Moreno** ha manifestado su interés en formalizar convenios con el SACSS para realizar ensayos rutinarios en materias de Porosimetría de Hg, Estereopícnometría, DRX y Microscopía Electrónica.

La empresa **MOVILEX CARD SLU** y **MOVILEX RAAE SLU** pertenecientes al sector de reciclado de la comunidad de Extremadura, ubicados en Lobón han subcontratado al SACSS bajo el “**PROYECTO de Investigación Industrial para la caracterización del producto inicial en la producción inversa del reciclaje de microprocesadores, placas de memoria y catalizadores para la obtención de metales preciosos y otros metales, de tal forma que se optimice calidad del producto final para su posterior comercialización**” con Expediente: **EE-14-0019-4** concedido por la **Consejería de Empleo Empresa e Innovación del Gobierno de Extremadura** y cofinanciado por Fondos **FEDER**.

Ambas empresas están en proceso de petición de un proyecto de características similares, mediante el cual pretenden subcontratar nuevamente los servicios del **SACSS** para las consecuciones analíticas que se lleven a cabo.

La adquisición del nuevo equipamiento de Fluorescencia de Rayos X ha atraído a algunas empresas muy interesadas en su empleo como son:

- **BIOIMAG**, empresa ubicada en Cáceres cuyo objeto radica en la producción de polímeros biocompatibles. Y cuyas analíticas quedarían centradas en la detección de metales no deseados dentro de sus polímeros.
- **Advante Consulting Innovation** dentro del parque científico cuyo interés radica en la reutilización de materiales de desecho en empresas del sector de manufacturación de piezas para automóvil.

2.5 Trazabilidad

El Servicio de Análisis y Caracterización de Sólidos y Superficies (**SACSS**), en colaboración con el Servicio de Análisis Elemental y Molecular (**SAEM**) y el Servicio de Técnicas Aplicadas a la Biociencia (**STAB**); que componen los tres Servicios ubicados tras el edificio Guadiana del Campus de Badajoz, han puesto en marcha un sistema de trazabilidad para el sistema de recepción de muestra y adquisición de resultados.

Dicha metodología, junto con el asesoramiento de la empresa “**Actividad**”, ha dado lugar a la certificación por **ISO 9001:2008** en materias de calidad, habiendo superado la auditoría interna realizada por la empresa “**Actividad**” en mayo de 2013, para la Certificación final realizada por la empresa “**BUREAU VERITAS**” el 19 de Junio de 2013. Adjudicando el N° de Certificación: ES050823-1. También se ha superado la revisión anual de dicha certificación dentro de la presente anualidad de 2015.

Para la ayuda en este seguimiento de trazabilidad permanece implantado el “**software LIMS**”, específico para este tipo de seguimientos a nivel informático en Servicios de Apoyo a la Investigación. Dicho sistema operativo, está totalmente operativo.

Dicho software compone un sistema telemático, que permite el acceso de los usuarios para la realización de solicitudes y visualización del curso de las mismas. Además, en base a su configuración, permite hacer un seguimiento informático directo de multitud de parámetros de calidad que requiere la certificación en ISO 9001:2008.

2.6 Consecución en Materias de Difusión de los Servicios



Con objeto de dar la mayor difusión posible, el Servicio de Análisis y Caracterización de Sólidos y Superficies ha divulgado a nivel nacional un díptico y un tríptico pormenorizando con el equipamiento y servicios que se pueden prestar. Dichos documentos han sido distribuidos a todas las Universidades Españolas, parques tecnológicos y organismos públicos del ámbito nacional.

OBJETIVOS

Presentación de servicios de calidad para la adquisición de resultados mediante el novedoso instrumental disponible, con objeto de apoyar y aplicar la investigación, el desarrollo y la innovación en la Universidad de Extremadura, los DPI's y el sector privado español y portugués. Además de prestar servicios de análisis y tratamiento de datos, es también nuestro objetivo colaborar con investigadores y tecnólogos ofreciendo asesoramiento sobre las posibilidades que las técnicas disponibles en el Servicio pueden suponer para sus aplicaciones concretas, incluso generando informes que permitan acceder fácilmente a los profesionales no especializados en ellas a la interpretación de los datos de los análisis realizados.

Vicerrectorado de Investigación, Innovación e Infraestructura Científica

Servicio de Apoyo a la Investigación de la Universidad de Extremadura (SAIUEx)

Sección de Análisis y Caracterización de Sólidos y Superficies (SACSS)

INTRODUCCIÓN

El instrumental y equipamiento disponible en la Sección de Análisis y Caracterización de Sólidos y Superficies (SACSS), permite prestar un servicio de última generación para el análisis de sólidos, que va desde la caracterización de las capas más superficiales, de especial interés en materiales soportados, industrias de acabados, visualización de interfaces, etc., pasando por el análisis de porosidad y la química superficial, hasta la resolución de estructuras, parámetros cristalinos y determinación de composición. Las técnicas de microscopía permiten desde la visualización de las muestras hasta la obtención de mapas de componentes por espectroscopia, lo que hace que las posibilidades de este Servicio se extiendan tanto a sólidos inorgánicos como orgánicos, sistemas biológicos, etc.

SERVICIO DE ANÁLISIS Y CARACTERIZACIÓN DE SÓLIDOS Y SUPERFICIES (SACSS)

EQUIPAMIENTO Y SERVICIOS

UNIDAD DE ANÁLISIS Y CARACTERIZACIÓN DE SUPERFICIES

TOP-GRAF 3 (Time of flight Secondary Ion Mass Spectrometry)

Análisis superficial (resolución de 0.1 nm en profundidad) de muestras sólidas

- Análisis de retardo de composición superficial
- Análisis mediante imágenes de composiciones superficiales específicas
- Análisis de perfil de profundidad (Deep profile)
- Análisis de mapas 3D de composición con replicación de datos para análisis de sólidos orgánicos, orgánicos oxidados, hiperhidratados, etc.
- Rango de masas: 1-10000 u

XPS [X-Ray Photoelectron Spectroscopy]

Análisis superficial (0-5 nm) de muestras sólidas

- Análisis de retardo de composición superficial
- Análisis por ángulos para caracterización de compuestos de iones y iones superficiales
- Análisis de perfil de profundidad (Deep profile)
- Análisis de mapas 3D de composición de la muestra mediante espectroscopia de masas

Equipamiento en fase de prueba 2012

Espectrómetro GDS-C que incorpora célula de líquido, específico para el estudio de líquidos orgánicos, espesores, líquidos de muestra y propiedades ópticas.

UNIDAD DE DIFRACCIÓN DE RAYOS X

DIFRACTOMETRÓN DE AVANCE BRUKER

- Difracción de rayos X de muestras policristalinas en forma de polvo, capilares y difracción de rayos X mediante láser para estudio de fases y espesor, detección de límites orgánicos, trazo y espesor de lámina
- Análisis de cambios de fase o modificaciones de estructura cristalina en función de la temperatura, determinación de fase durante el tiempo que abarca los 1000°C, estudio de transformaciones gas-sólido para bioanálisis
- Obtención de datos de líneas, parámetros de red, tamaño de cristal, etc. de los sólidos

DIFRACTOMETRÓN KAPPA AXES BRUKER

- Análisis mediante difracción de rayos X muestras monocristalinas
- Facilidad de integración de muestras con el logotipo líquido para análisis de muestras textiles formando parte o la estructura del rayo X

UNIDAD DE MICROSCOPIA ELECTRÓNICA

Quanta 200-FEG y FE-SEM 4400 II

- La última generación de SEM monocromática y electrónica de haz de alto voltaje. El tipo de haz HR, LV y ESEM, además de contar con HR, el FE-SEM de detector TET 1000-30 kV. Ambos equipos cuentan con detector de EDS y EDX.

TEM Tecnai 30 G2

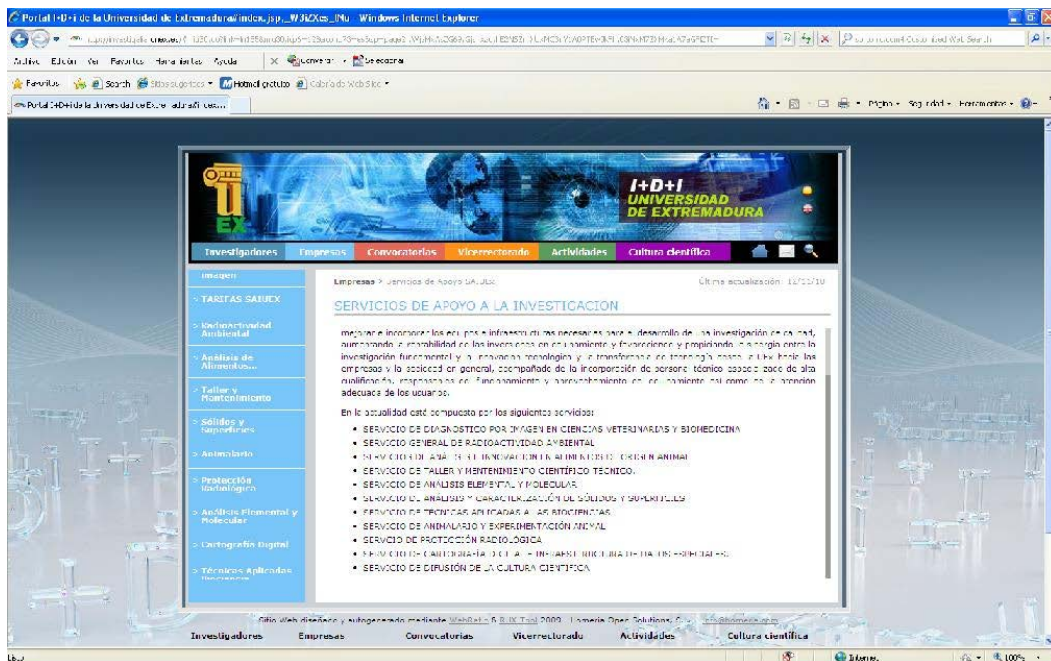
- Facilidad de realizar microscopía de transmisión hasta 300 KV
- Su robustez permite la caracterización de distintos tipos de muestras. Estado de la arte electrónica mejor y más reciente. Estado de materiales, fabricación de muestras en campo oscuro, LR, HR con medidas de línea

Acondicionamiento de muestras para Microscopía Ultrarrápida, Microscopía y Punto Crítico

- Equipamiento para caracterización de muestras mediante corrientes de electrones secundarios este 200 u 300, microscopio con Cr o Al y sección y deshidratación de muestras.

Por otro lado la Universidad mantiene a partir del asesoramiento directo del Servicio un portal web dentro de la página de la Universidad para difusión y noticias relevantes respecto a los Servicios de Apoyo a la Investigación de la Universidad de Extremadura.

<http://investigalia.unex.es/>.



Por otro lado el **Grupo de Universidades G-9** ha conformado una red de Servicios a la que pertenecen los SAIUEX. Dentro de esta anualidad ya se ha presentado la carta de servicios disponible en su página web. Link de acceso: <http://www.uni-g9.net/catalogo-tecnicas>

El grupo CICYTEX está conformando una página web para la difusión de Servicios específicos para el sector empresarial. Dentro de la cual, los diferentes Servicios del SAIUEX podrán exponer las analíticas disponibles y la posibilidad de asesoramiento sobre las mismas.

Contribución de los departamentos y OPIs en la difusión de los Servicios mediante agradecimientos en artículos. En este sentido, el **SACSS** ha sido mencionado en los agradecimientos de diferentes artículos internacionales. A continuación se exponen los agradecimientos de tres de estos artículos.

limestone after evaporation of a brine solution (Rodríguez-Navarro *et al.*, 2002). Other authors (Joeckel and Clement, 1999) found similar morphologies in surface salt crusts, which were interpreted as partially dissolved halite crystals. We interpret the morphology of the hollow-faced halite crystals as an indication of salt precipitation from saturated brine, resulting in skeletal crystals with cubic and prismatic shapes. The round aspect of the halite crystals would then be a result of subsequent partial dissolution due to the presence of water between crystals. Finally, Hovorka *et al.* (2007) proposed that the surface of salt pans is subject to hygroscopic alteration that reduces crystal size and increases cementation.

Wind action might contribute to the evolution of salt nodules in two different ways: (1) by accelerating evaporation on the surface of the nodule and enhancing the movement of water from the interior of the nodule towards the surface; and (2) by abrading and eroding the salt nodules with entrained sand particles. Fin-like structures in Type III polygons (Figure 2(g)) are likely examples of nodule (and polygon) erosion by wind action.

Rare rainfall and fog events could be responsible for some of the dissolution features observed on the surface of the nodules (Figure 6(b)), as well as the pattern of large pores sub-parallel to their surface (Figure 4). However, rainfall and fog events are so infrequent and sparse in the Yungay region that they are unlikely to play a significant role in the long-term evolution of the nodules. The presence of the nodules themselves speaks against substantial surface ponding or flooding, which would dissolve and destroy the nodules, and argues instead for a slow evolution driven by moist events that are able to mobilize salt but at the same time preserve the structures, such as deliquescence and capillary condensation of water vapor.

The presence of active colonies of endolithic microorganisms inside the halite nodules (Wierzbos *et al.*, 2006, 2012; Davila *et al.*, 2008, 2013; de los Ríos *et al.*, 2010; Robinson *et al.*, 2015), with estimated rates of carbon cycling of decades to centuries (Ziolkowski *et al.*, 2013) lends further support to the long-lived nature and slow evolution of these unique structures.

Conclusions

Surface morphologies in hydrologically inactive fossil salars detached from groundwater brines are interpreted here as an end stage in the evolution of evaporitic deposits under extreme and prolonged dryness. The surface of these fossil salars is characterized by the presence of salt polygons with nodular structures along polygon borders.

The morphology and bulk mineralogy of salt polygons differs between and within salars, and the shape and internal structure of salt nodules varies between different polygon types. We propose that rare rainfall events are responsible for the differential displacement of salt from the center to the border of desiccation polygons, and the partial dissolution of salt nodules along polygon borders. On the other hand, frequent, but less intense, deliquescence and capillary condensation results in brine water condensing in the interior of nodules, leading to partial dissolution of the salt fabric and the formation of large pore spaces. Deliquescence brine migrates outward from the center of the nodules, following thermal and humidity gradients. Rapid evaporation of the brine fluids near the surface results in the observed layered structure, fine porosity and characteristic crystal morphologies. Hence, despite extreme dryness, the surfaces of fossil salars are dynamic on timescales of several years to decades, in response to daily cycles in atmospheric moisture, and also to

rare and meager rainfall events. Wind likely plays an important role in the formation and evolution of the nodules, both as an erosive agent and by increasing the evaporation rates of deliquescence brines near the surface of the nodules. However, its relative importance on the evolution of the nodules is difficult to evaluate. We propose that fossil salars in the Atacama Desert represent an end stage in the evolution of evaporitic deposits under extreme and prolonged dryness.

Acknowledgements—Technical support was provided by SAIJUEX (Universidad de Extremadura) for the XRD analyses and scanning electron microscopy study. This work was funded by grant CGL2010-16004 and CGL2013-42509 from the Spanish Ministry of Science and Innovation. A.F.D., O.A. and J.W. were supported by Grant NNX12AD61G of the NASA Astrobiology program. P.B. was supported by the Thomas J. Watson Foundation. The authors also thank Charlotte Schreiber and an anonymous referee for their critical and constructive reviews.

References

- Arthurton RS. 1973. Experimentally produced halite compared with Triassic layered halite-rock from Cheshire, England. *Sedimentology* 20: 145–160.
- Artieda O. 2013. Morphology and micro-fabrics of weathering features on gypsum exposures in a semiarid environment (Ebro Tertiary Basin, NE Spain). *Geomorphology* 196: 198–210.
- Bein A, Hovorka SD, Fisher RS, Roedder E. 1990. Fluid inclusions in bedded Permian halite, Palo Duro Basin, Texas: evidence for modification of seawater in evaporite brine-pools and subsequent early diagenesis. *Journal of Sedimentary Petrology* 61(1): 1–14.
- Beydoun ZR. 1980. Some holocene geomorphological and sedimentological observations from Oman and their palaeogeological implications. *Journal of Petroleum Geology* 2(4): 427–437.
- Bobet AL, Lowenstein TK, Jordan TE, Godfrey IV, Ku TL, Luo S. 2001. A 106 ka paleoclimate record from drill core of the Salar de Atacama, northern Chile. *Palaeogeography Palaeoclimatology Palaeoecology* 173: 21–42.
- Buck BJ, Wolff K, Metkler DJ, McMillan NJ. 2006. Salt mineralogy of Las Vegas Wash, Nevada: morphology and subsurface evaporation. *Soil Science Society of America Journal* 70: 1639–1651.
- Cáceres I, Gómez-Silva B, Gamó X, Rodríguez V, Monardes V, McKay CP. 2007. Relative humidity patterns and fog water precipitation in the Atacama Desert and biological implications. *Journal of Geophysical Research* 112: G4S14. DOI: 10.1029/2006JG000344
- Casas E, Lowenstein TK. 1989. Diagenesis of saline pan halite: comparison of petrographic features of Modern, Quaternary and Permian halites. *Journal of Sedimentary Petrology* 59(5): 724–739.
- Chong G. 1988. The Cenozoic saline deposits of the Chilean Andes between 18° and 27° South. In *The southern Central Andes*, Bahlburg H, Breitkreuz C, Giese P (eds). Springer-Verlag: Heidelberg: 135–151.
- Christiansen FW. 1963. Polygonal fracture and fold systems in the salt crust, Great Salt Lake desert, Utah. *Science* 139: 607–609.
- Chung FH. 1974. Quantitative interpretation of X-ray-diffraction patterns of mixtures. II. Adiabatic principle of X-ray-diffraction analysis of mixtures. *Journal of Applied Crystallography* 7: 526–531.
- Clarke J. 2006. Antiquity of aridity in the Chilean Atacama Desert. *Geomorphology* 73(1–2): 101–114.
- Davila AF, Gómez-Silva B, de los Ríos A, Ascaso C, Olivares H, McKay CP, Wierzbos J. 2008. Facilitation of endolithic microbial survival in the hyperarid core of the Atacama Desert by mineral deliquescence. *Journal of Geophysical Research* 113: G01028. DOI: 10.1029/2007JG000561
- Davila AF, Hawes I, Ascaso C, Wierzbos J. 2013. Salt deliquescence drives photosynthesis in the hyperarid Atacama Desert. *Environmental Microbiology Reports* 5: 583–587. DOI: 10.1111/1758-2229.12050
- De Deckker P. 1988. Biological and sedimentary facies of Australian salt lakes. *Palaeogeography Palaeoclimatology Palaeoecology* 62: 237–270.

than 60 min and a mineralization degree higher than 40% at 120 min. The mechanism and kinetics of photocatalytic ozonation with WO_3 catalysts will be the subject of further work.

Acknowledgments

This work has been supported by the Spanish Ministerio de Economía y Competitividad (MINECO) and European Feder Funds through the project CTQ2012-35789-C02-01. Authors acknowledge the SACSS-SARJEX and UAI-ICP for the characterization analyses. E. Mena thanks the Consejería de Empleo, Empresa e Innovación (Gobierno de Extremadura) and European Social Fund for providing her a predoctoral FPI grant (Ref. PD12059).

Appendix A. Supporting information

Supplementary data associated with this article can be found in the online version at <http://dx.doi.org/10.1016/j.ces.2014.12.016>.

References

- Abe, R., Takami, H., Murakami, N., Ohtani, B., 2008. Pristine simple oxides as visible light driven photocatalysts: highly efficient decomposition of organic compounds over platinum-loaded tungsten oxide. *J. Am. Chem. Soc.* 130, 7780–7781.
- Agustina, T.E., Ang, H.M., Vareek, V.K., 2005. A review of synergistic effect of photocatalysis and ozonation on wastewater treatment. *J. Photochem. Photobiol. C: Photochem. Rev.* 6, 264–273.
- Augugliaro, V., Litter, M., Palmisano, L., Soria, J., 2005. The combination of heterogeneous photocatalysis with chemical and physical operations: a tool for improving the photoprocess performance. *J. Photochem. Photobiol. C: Photochem. Rev.* 7, 127–144.
- Azmirad, R., Naseri, N., Akhavan, O., Moshdegh, A.Z., 2007. Hydrophilicity variation of WO_3 thin films with annealing temperature. *J. Phys. D: Appl. Phys.* 40, 1134–1137.
- Bader, H., Hoigné, J., 1981. Determination of ozone in water by the indigo method. *Water Res.* 15, 449–456.
- Emerging contaminants from industrial and municipal wastes. Occurrence, analysis and effects. In: Barceló, D., Petrovic, M. (Eds.), *The Handbook of Environmental Chemistry*. Springer, Berlin, Germany (5–51).
- Beltrán, F.J., 2004. *Ozone Reaction Kinetics for Water and Wastewater Systems*. Boca Raton, CRC Press, Florida, USA.
- Bulle, M., von Gunten, U., 2006. Phenols and amine induced HO^\bullet generation during the initial phase of natural water ozonation. *Environ. Sci. Technol.* 40, 3057–3063.
- Cao, J., Liao, B., Lin, H., Xu, B., Chen, S., 2012. Thermodecomposition synthesis of $\text{WO}_3/\text{H}_2\text{WO}_4$ nanostructures with enhanced visible light photocatalytic properties. *Appl. Catal. B Environ.* 111–112, 288–296.
- Foxworth, G.F., Bischoff, K.B., 1979. *Chemical Reactor Analysis and Design*. John Wiley & Sons, New York, USA.
- González-Barrera, P.P., Sato, F., Medina, A.N., Baesso, M.L., Bento, A.C., Baldissera, G., Penson, C., Niklasson, G.A., Granqvist, C.G., Ferreira da Silva, A., 2010. Optical band-gap determination of nanostructured WO_3 film. *Appl. Phys. Lett.* 96 (061909-1–061909-3).
- Guery, C., Choquet, C., Dujeancourt, F., Tarascon, J.M., Lasaguet, J.C., 1997. Infrared and X-ray studies of hydrogen intercalation in different tungsten trioxides and tungsten trioxide hydrates. *J. Solid State Electrochem.* 1, 199–207.
- Hernández-Alonso, M.D., Fresno, F., Suárez, S., Coronado, J.M., 2009. Development of alternative photocatalysts to TiO_2 : challenges and opportunities. *Energy Environ. Sci.* 2, 1231–1257.
- Hüber, M.M., Göbel, A., Joss, A., Hermann, N., Löffler, D., McArdell, C., Ried, A., Siegfist, H., Terres, T.A., Von Gunten, U., 2005. Oxidation of pharmaceuticals during ozonation of municipal wastewaters effluents: a pilot study. *Environ. Sci. Technol.* 39, 4290–4294.
- Johnson, P.N., Davis, R.A., 1996. Diffusivity of ozone in water. *J. Chem. Eng. Data* 41, 1485–1487.
- Kanan, S.M., Lu, Z., Cox, J.K., Bernhardt, G., Tripp, C.P., 2002. Identification of surface sites on monoclinic WO_3 powders by infrared spectroscopy. *Langmuir* 18, 1707–1712.
- Lee, J.S., Jang, L.H., Park, N.G., 2012. Effects of oxidation state and crystallinity of tungsten oxide interlayer on photoelectric property in bulk hetero-junction solar cell. *J. Phys. Chem. C* 116, 13480–13487.
- Letzle, A., Von Sonntag, C., 2009. Ozonolysis of unsaturated acids in aqueous solution: acrylic, methacrylic, maleic, fumaric and muconic acids. *Ozone Sci. Eng.* 31, 301–308.
- Malato, S., Fernández-Ibáñez, P., Maldonado, M.I., Blanco, J., Gernjak, W., 2009. Decontamination and disinfection of water by solar photocatalysis: recent overview and trends. *Catalysis Today* 147, 1–59.
- Mano, T., Nishimoto, S., Kameshima, Y., Miyake, M., 2011. Investigation of photocatalytic ozonation treatment of water over WO_3 under visible light irradiation. *J. Ceram. Soc. Jpn.* 119, 822–827.
- Maschlein, W., Denis, M., Ledent, R., 1977. Spectrophotometric determination of residual hydrogen peroxide. *Water Sew. Works* 8, 69–72.
- Mena, E., Rey, A., Acedo, B., Beltrán, F.J., Malato, S., 2012. On ozone-photocatalysis synergism in black-light induced reactions: oxidizing species production in photocatalytic ozonation versus heterogeneous photocatalysis. *Chem. Eng. J.* 204–205, 131–140.
- Mvula, M., Von Sonntag, C., 2003. Ozonolysis of phenols in aqueous solution. *Org. Biomet. Chem.* 1, 1749–1756.
- Nishimoto, S., Mano, T., Kameshima, Y., Miyake, M., 2010. Photocatalytic water treatment over WO_3 under visible light irradiation combined with ozonation. *Chem. Phys. Lett.* 500, 86–89.
- Pang, H.F., Li, Z.J., Xiang, X., Fu, Y.Q., Placido, F., Zu, X.T., 2013. Hierarchical structured tungsten oxide nanocrystals via hydrothermal route: microstructure, formation mechanism and humidity sensing. *Appl. Phys. A* 112, 1033–1042.
- Rakowski, S., Chereusa, D., 1990. Kinetics and mechanism of the reaction of ozone with aliphatic alcohols. *Int. J. Chem. Kinet.* 22, 321–329.
- Santos, J.I., Aparicio, I., Callejón, M., Alonso, E., 2009. Occurrence of pharmaceutically active compounds during 1-year period in wastewaters from four wastewater treatment plants in Seville (Spain). *J. Hazard. Mater.* 164, 1509–1516.
- Sein, M.M., Zadda, M., Tuerk, J., Schmidt, T.C., Göllsch, A., Von Sonntag, C., 2008. Oxidation of diclofenac with ozone in aqueous solution. *Environ. Sci. Technol.* 42, 6656–6662.
- Senhül, K., Yong, K., 2007. Growth and characterization of stoichiometric tungsten oxide nanorods by thermal evaporation and subsequent annealing. *Nanotechnology* 18 (395604-1–395604-7).
- Subramanian, S., Noh, J.S., Schwarz, J.A., 1988. Determination of the point of zero-charge of composite oxides. *J. Catalysis* 114, 433–439.
- Sun, W.D., Zhao, Z.B., Guo, C., Ye, X.K., Wu, Y., 2000. Study of the alkylation of isobutene with n-butene over WO_3/ZrO_2 strong solid acid. I. Effect of the preparation method, WO_3 loading, and calcination temperature. *Ind. Eng. Chem. Res.* 39, 3717–3725.
- Szilgyi, I.M., Főrös, B., Rösler, O., Szegedi, A., Németh, P., Király, P., Tárkányi, G., Vajna, B., Varga-Joapovits, K., László, K., Tóth, A.L., Baranyai, P., Leskell, M., 2012. WO_3 photocatalysts: influence of structure and composition. *J. Catalysis* 294, 119–127.
- Tilley, R.J.D., 1995. The crystal chemistry of the higher tungsten oxides. *Int. J. Refractory Metals Hard Mater.* 13, 93–109.
- Tomova, D., Iliev, V., Rakovsky, S., Anachkov, M., Elyas, A., U Puma, G., 2012. Photocatalytic oxidation of 2,4,6-trinitrobenzene in the presence of ozone under irradiation with UV and visible light. *J. Photochem. Photobiol. A: Chem.* 231, 1–8.

The slope corresponds to the activation energy of the hybrid membrane: 15.87 and 12.21 kJ mol⁻¹ for 60MPTMS (24 h) and 70MPTMS (8 h), respectively. The high water sorption causes the creation of proton transfer pathways saturated by free water able to hydrate the sulfonated and Si–OH groups. This structure allows the movement of protons by transport mechanisms (Grothuss), likely taking place from the protonated SO₃H to a deprotonated group, assisted by H₂O molecules (as H₃O⁺) [33,40].

Proton conductivity value is quite comparable to those of the other proton electrolytes with similar composition reported in the literature, [10,25,26,41]. However activation energy values are quite similar with the system MPTMS-GPTMS-SPAEC reported by H. Lin [10] between 14.8 and 20 kJ mol⁻¹ as a function of MPTMS content, decreasing activation energy values as increasing crosslinking networks and sulfonic acid groups. However the activation energy of the glass membrane MPTMS-GPTMS was lower (2.4 kJ mol⁻¹) comparing with the previous one, which is consistent with the different transport mechanism in the glass membrane [26].

3.4.3. Long-term stability

Long-term stability of operation is critical for a possible industrial application, although only a few studies discuss this issue. Therefore, long-term stability test on oxidized hybrid membranes were performed after immersion in water at room temperature up to 80 days. The proton conductivity was measured at 80 °C at 100% relative humidity after different immersion times (Fig. 8b). As observed and for both compositions, the conductivity of the hybrid membrane was not practically affected by the long storage in water: 5.8 10⁻² and 23 10⁻² S/cm after 80 days for 60MPTMS and 70MPTMS membranes, respectively. This behaviour reveals that organic–inorganic hybrid structure with a high SO₃⁻ content present high stability in full hydrated condition during long periods.

3.5. Methanol permeability

In addition to their attractive proton conductivity values, the hybrid membranes also present adequate methanol barrier properties. Table 1 reveals the methanol permeability of hybrid membranes with different MPTMS content and oxidation times. For a comparison, methanol permeability of Nafion 117 was measured under the same experimental conditions, yielding a value of 8.80 10⁻⁶ cm² s⁻¹ [42]. Under the same conditions, all the hybrid studied membranes exhibited much lower methanol permeability than Nafion 117 [43]. In addition, the methanol permeability of the crosslinked hybrid membranes in this paper is lower than other works with similar hybrid compositions, such as the ionically SPAEK membrane with 3.56 10⁻⁷ to 3.9 10⁻⁷ cm² s⁻¹ [10], and also lower than that of the hybrid membrane modified with the alkoxide TEOS [26].

Methanol permeability decreases for membranes with higher MPTMS content at the same oxidation time, indicating that MPTMS moieties may interfere with methanol permeation, thus facilitating proton transport through the sulfonic acid groups. This may be due to the sulfonic acid groups grafted to the hybrid structure that lead to stronger interactions with the hydroxyl groups coming from sol–gel hydrolysis reactions. This can be related to that nanometre crosslinked hybrid structure at molecular level creates a tortuous pathways (see Fig. 1), which results in a strong barrier against methanol molecules [44]. The highest value of methanol permeability for these membranes was 4.68 10⁻⁶ cm² s⁻¹ (70% MPTMS content and oxidized for 24 h) while the lowest value was 1.72 10⁻⁶ cm² s⁻¹ (60% MPTMS content and oxidized for 24 h). Membranes with higher content of MPTMS at long oxidized times exhibit higher methanol permeability, although they show lower

IEC and lower proton conductivity. The control of sulfonation degree appears decisive for the use of these hybrid membranes in DMFCs because the increased methanol permeability might decrease the fuel cell efficiency and the lifetime of the cathode catalysts, leading to a decrease in the performance of DMFC [45].

Proton conductivity and methanol permeability are two of the main electrochemical properties for verifying the application of a membrane in a DMFC. Sulfonic acids create effective pathways for the transportation of protons, but methanol molecules can also pass through the broad hydrophilic channels constructed for ion migration. Thus, a considerable challenge has been reached to attain high proton conductivity with low methanol permeability. These hybrid membranes are potential candidates for high-efficiency DMFC.

4. Conclusions

A novel procedure is designed to obtain a covalently crosslinked hybrid organic–inorganic membrane for DMFC applications, combining the polymerization of epoxyde groups, the oxidation of –SH and the inorganic polycondensation by sol–gel method.

Homogeneous hybrid membranes were obtained for different oxidized times. Si–O–Si crosslinked structure increases the desulfonation temperature up to 350 °C making these membranes thermally stable within the temperature range for fuel cell application. Structural characterizations (TGA-DTA, FTIR, XPS and contact angle) indicate that mercapto groups are mostly oxidized to sulfonic acid groups by hydrogen peroxide.

The hybrid membranes have promising properties: high EIC and water adsorption, high proton conductivity and low methanol permeability. For 60MPTMS-40GPTMS composition, conductivity increases with oxidation time, reaching a maximum of 0.16 S cm⁻¹ (with 24 h of oxidation) at 120 °C and 100% RH. An excessive degree of sulfonation usually leads to a partial degradation of the membrane, decreasing the proton conductivity, EIC and water uptake. The increase of MPTMS content produces a significant improvement of proton conductivity, being necessary a lower oxidation time to obtain similar proton conductivity (0.097 S cm⁻¹ with 8 h of oxidation). Furthermore, under the same conditions, all the oxidized hybrid membranes exhibited high proton conductivities and much lower methanol permeability than Nafion 117. The results of this study have indeed shown that hybrid membranes containing sulfonic groups are stable for a long term, with no changes in their conductivity. In conclusion, these results indicate that crosslinked oxidized hybrid MPTMS–GPTMS membranes offer a great potential for use as PEMs in DMFC applications.

Acknowledgements

This work has been supported by the Community of Madrid (CM, Spain) (PILCONAER S2013/MAE-2975) and National Research Council (CSIC). J. Mesa acknowledges JAEDOC084 program of CSIC and European Social Fund (ESF) for financial support. The authors thank to Aritz Iglesias and Desiree Ruiz their assistance with the experimental techniques. The technical and human support provided by Daniel Gamarra (Facility of Analysis and Characterization of Solids and Surfaces of SAIUEX, financed by UEX, Junta de Extremadura, MICINN, FEDER and ESF) is recognized.

References

- [1] C.H. Park, H.K. Kim, C.H. Lee, H.B. Park, Y.M. Lee, *J. Power Sources* 194 (2009) 646–654.
- [2] V.S. Silva, B. Ruffmann, S. Vetter, A. Mendes, L.M. Madeira, S.P. Nunes, *Characterization and Application of Composite Membranes in DMFC*, Elsevier, Amsterdam, 1000 AE, Netherlands, 2005, pp. 205–212.

El personal del **SACSS** ha recibido un curso de 30 horas en materias de Microscopía Electrónica de Transmisión orientado en el empleo y aplicaciones del sistema EDAX instalado en la anualidad anterior y completado con materia de aplicaciones en consecución de análisis Dark Field, Difracción, optimización y calibrados de voltajes de trabajo en campos de aplicación biológico y de materiales.

El personal del SACSS ha recibido un curso de 20 horas en materias de Microscopía Electrónica de Barrido orientado en el empleo y aplicaciones del sistema Omniprobe instalado en la anualidad anterior para la correcta conformación de lamelas para TEM mediante FIB y Cañón de Pt, completado con visualizaciones TEM de las lamelas obtenidas.

Miguel Gómez Manchón, técnico de mantenimiento de material científico del SACSS, STAB y SAEM ha recibido un curso específico denominado: “**Técnicas de Análisis y Caracterización de Sólidos y Superficies**” impartido por personal del SACSS y SAEM, así como profesores de la UEx, curso de perfeccionamiento concedido por el Gabinete de Formación de la Universidad de Extremadura que cumple con su segunda convocatoria.

El personal del **SACSS** ha realizado multitud de visitas guiadas por sus distintas unidades, incluyendo explicación de fundamentos básicos y aplicaciones en curso de las distintas técnicas disponibles, al objeto de su divulgación Universitaria. Incluyendo visitas para alumnos de la asignatura “**Química del Estado Sólido**” (grado de Químicas) y “**Propiedades de la Superficie de los Sólidos Inorgánicos**” (titulación de Ingeniero Químico y la Licenciatura de Químicas) impartidas por el **Profesor Carlos Durán del Valle (Dpto. de Química Orgánica e Inorgánica)**. Alumnos de la asignatura “**Metalurgia y Siderurgia**” (Titulación de Ingeniería Industrial) impartida por el **Profesor Manuel Alfaro Domínguez (Dpto. Ingeniería Mecánica, Energética y de los materiales)**. Así como alumnos de la asignatura “**Laboratorio Avanzado de Física**” (Titulación de Licenciatura en Física) impartida por la **Profesora María Luisa González Martín (Dpto. de Física Aplicada)**.

También se han realizado visitas Guiadas para alumnos de la **Universidad de Mayores**, dichas visitas han sido organizadas por el **Servicio de Difusión de la Universidad de Extremadura** para la divulgación de las técnicas existentes en los **SAIUEx**.

El personal del **SACSS** ha recibido dos cursos de uso básico y aplicaciones en materias de **WDXRF** para cubrir el empleo correcto del nuevo equipamiento de Fluorescencia de Rayos X, adquirido por los **SAIUEx**.

Por otro lado, se han mantenido reuniones e impartido seminarios con los **Departamentos de Ingeniería Química, Física Aplicada y Química-Física de la Universidad Autónoma de Madrid**, extendiendo de este modo las técnicas de uso por parte de estos departamentos en el **SACSS**.

También se han mantenido reuniones con distintos grupos del **Instituto de Cerámica y Vidrio del CSIC en Madrid**. El asesoramiento previo a dichos grupos y la consecución de algunas pruebas sobre sus materiales; han permitido la resolución de problemáticas en detección de determinados elementos y comprobación de ambientes químicos mediante el empleo de distintas técnicas pertenecientes al **SACSS**. Lo que ha permitido que diferentes grupos pertenecientes al ICV-CSIC empleen las técnicas disponibles en el SACSS.

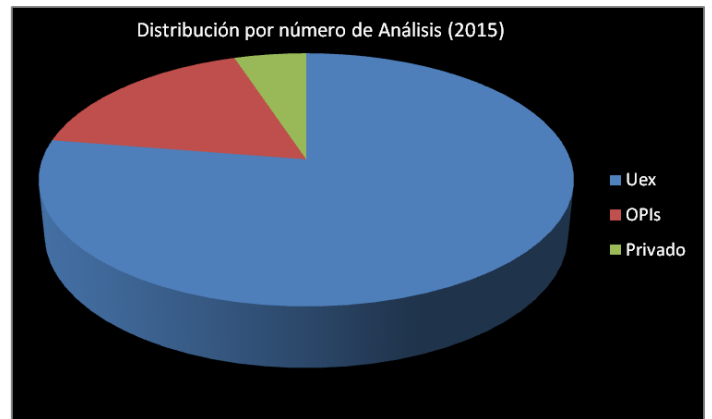
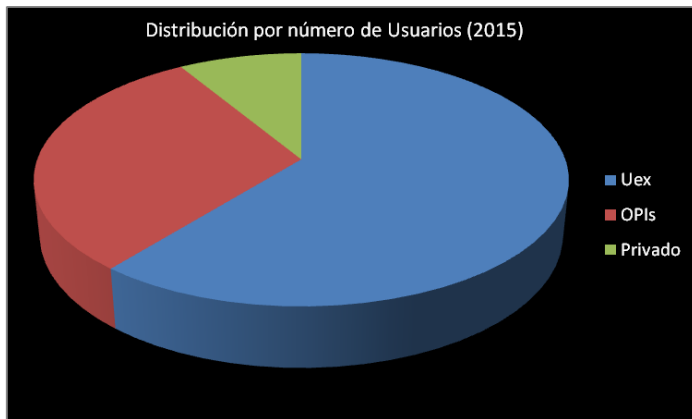
El **SACSS** junto con el SAEM ha impartido en Febrero-Marzo de 2015 la segunda edición del curso **“Técnicas de Análisis y Caracterización de Sólidos y Superficies”**, cubriendo nuevamente el cupo de alumnos máximo estipulado previamente por los Servicios.

Daniel Gamarra, como técnico de la Unidad de Superficies del SACSS ha sido invitado para impartir bianualmente una charla sobre la técnica TOF-SIMS dentro del curso **“MÉTODOS FÍSICOS DE ANÁLISIS DE CAPAS FINAS Y SUPERFICIES DE SÓLIDOS”**, participando en la edición de 2014 y siendo invitado para la próxima edición en 2016.

2.7 Otros meritos destacables

2.7.1 Parámetros de rendimiento productivo en la presente anualidad.

El Servicio de Análisis y Caracterización de Sólidos y Superficies ha recibido más de 300 solicitudes de análisis. Todas ellas, divididas entre las diferentes técnicas que se ofertan, con una media de 5 a 10 muestras por solicitud, así como trabajos seriados de más de 50 muestras. Habiendo realizado más de 3000 análisis. Generando una distribución en función del tipo de organismo solicitante, tal y como se presenta en la figura.



2.7.2 Incorporación de resultados obtenidos en el servicio en publicaciones de divulgación científica.

Distintos departamentos de la Universidad de Extremadura han obtenido resultados relevantes en sus investigaciones que han dado lugar a publicaciones científicas, las cuales se exponen a continuación. Existen otras contribuciones no incluidas, bien por petición del propio usuario (algunos casos de usuarios externos) o que no han podido ser recopiladas.

Departamento de Ingeniería Mecánica, Energética y de los Materiales.

1. **Autores:** A.J.F. Bombard, F.R. Gonçalves, K. Shahrivar, A.L. Ortiz and J. de Vicente. **Título:** “Tribological Behavior of Ionic Liquid-based Magnetorheological Fluids in Steel and Polymeric Point Contacts”. **Revista:** **Tribology International**, **Clase:** A, **Volumen:** 81, **Pag. Inicial:** 309 **Pag. Final:** 320 **Año:** 2015.
2. **Autores:** B.M. Moshtaghioun, A.L. Ortiz, D. Gómez-García and A. Domínguez-Rodríguez. **Título:** “Densification of B₄C Nanopowder with Nanograin Retention by Spark-Plasma Sintering”. **Revista:** **Journal of the European Ceramic Society**, **Clase:** A, **Volumen:** 35 [6] **Pag. Inicial:** 1991 **Pag. Final:** 1998 **Año:** 2015.

3. **Autores:** J. Rodríguez-Sánchez, E. Sánchez-González, F. Guiberteau and A.L. Ortiz.**Título:** “Contact - Mechanical Properties at Intermediate Temperatures of ZrB₂ Ultra-High-Temperature Ceramics Pressureless Sintered with Mo, Ta, or Zr Disilicides”**Revista:** **Journal of the European Ceramic Society**, **Clase:** A, **Volumen:** 35 [11] **Pag. Inicial:** 3179 **Pag. Final:** 3185 **Año:** 2015.
4. **Autores:** V.M Candelario, R. Moreno, Z. Shen and A.L. Ortiz.**Título:** “Aqueous Colloidal Processing of Nano-SiC and its Nano-Y₃Al₅O₁₂ Liquid-Phase Sintering Additives with Carbon Nanotubes” **Revista:** **Journal of the European Ceramic Society**, **Clase:** A, **Volumen:** 35 [13] **Pag. Inicial:** 3363 **Pag. Final:** 3368 **Año:** 2015.
5. **Autores:** D. Bertagnoli, O. Borrero-López, F. Rodríguez-Rojas, F. Guiberteau and A.L. Ortiz.**Título:**“Effect of Processing Conditions on the Sliding-Wear Resistance of ZrC Triboceramics Fabricated by Spark-Plasma Sintering” **Revista:** **Ceramics International**, **Clase:** A, **Volumen:**41 [10 Part B] **Pag. Inicial:** 15278**Pag. Final:** 15282 **Año:**(2015).

Departamento de Ingeniería Química y Química Física.

1. **Autores:** N. Sánchez, J.M. Encinar, G. Martínez, J.F. González, A. Pardal. **Título:** La-modified Ni/Al₂O₃ catalyst applied in steam reforming of glycerol for hydrogen production. **Revista:** **Energy & Fuels**.**Clase:** A **Estado:**(En revisión).
2. **Autores:** N. Sánchez, J.M. Encinar, J.F. González. **Título:**“Sorption enhanced steam reforming of glycerol: use of La-modified Ni/Al₂O₃ as catalyst”. **Revista:** **Industrial & Engineering Chemistry Research**. **Clase:** A **Estado:** (En revisión).
3. **Autores:** A. Rey, E. Mena, A.M. Chávez, F.J. Beltrán, F. Medina **Título:** “Influence of structural properties on the activity of WO₃ catalysts for visible light photocatalytic ozonation” **Revista:** **Chemical Engineering Science** **Clase:** A. **Volumen:** 126 **Pag. Inicial:** 80 **Pag. Final:** 90 **Año:** 2015.
4. **Autores:** E. Mena, A. Rey, S. Contreras, F.J. Beltrán **Título:** “Visible light photocatalytic ozonation of DEET in the presence of different forms of WO₃”. **Revista:** **Catalysis Today**. **Clase:** A. **Volumen:** 252 **Pag. Inicial:** 100 **Pag. Final:** 106 **Año:** 2015

5. **Autores:** D.H. Quiñones, A. Rey, P.M. Álvarez, F.J. Beltrán, G. Li Puma. **Título:** “Boron doped TiO₂ catalysts for photocatalytic ozonation of aqueous mixtures of common pesticides: Diuron, o-phenylphenol, MCPA and terbuthylazine”. **Revista:** **Applied Catalysis B: Environmental**. **Clase:** A. **Volumen:** 178 **Pag. Inicial:** 74 **Pag. Final:** 81 **Año:** 2015.

Departamento de Química Orgánica e Inorgánica.

1. **Autores:** R. Tovar-Gómez, M.R. Moreno-Virgen, J. Moreno-Pérez, A. Bonilla-Petriciolet, V. Hernández-Montoya and C.J. Durán-Valle. **Título:** “Analysis of antagonistic and synergistic multicomponent adsorption of heavy metals and dye AB25 on a calcium-modified activated carbon”. **Revista:** **Chemical Engineering Research and Design**. **Volumen:** 93 **Pag. Inicial:** 755 **Pag. Final:** 772 **Año:** 2015.
2. **Autores:** Catarina I.A. Ferreira, Vania Calisto, Sergio M. Santos, Eduardo M. Cuerda-Correa, Marta Otero, Helena Nadais, Valdemar I. Esteves. **Título:** “Application of pyrolysed agricultural biowastes as adsorbents for fish anaesthetic (MS-222) removal from water”. **Revista:** **Journal of Analytical and Applied Pyrolysis**, **Volumen:** 112 **Pag. Inicial:** 313 **Pag. Final:** 324. **Año:** 2015.
3. **Autores:** A. Barroso-Bogeat, M. Alexandre-Franco, C. Fernández-González, J. Sánchez-González, V. Gómez-Serrano. **Título:** “Electrical conductivity of metal (hydr)oxide-activated carbon composites under compression. A comparison study”. **Revista:** **Materials Chemistry and Physics** **Clave:** A **Volumen:** 152 **Pag. inicial:** 113 **Pag. final:** 122 **Año:** 2015.
4. **Autores:** A. Barroso-Bogeat, M. Alexandre-Franco, C. Fernández-González, A. Macías-García, V. Gómez-Serrano. **Título:** “Temperature dependence of the electrical conductivity of activated carbons prepared from vine shoots by physical and chemical activation methods”. **Revista:** **Microporous & Mesoporous Materials**. **Clave:** A **Volumen:** 209 **Pag. inicial:** 90 **Pag. final:** 98 **Año:** 2015.
5. **Autores:** A. Barroso-Bogeat, M. Alexandre-Franco, C. Fernández-González, V. Gómez-Serrano. **Título:** “Preparation and microstructural characterization of activated carbon-metal oxide hybrid catalysts. New insights into reaction paths”. **Revista:** **Journal of Materials Science & Technology**. **Clave:** A **Volumen:** 31 **Pag. inicial:** 806 **Pag. final:** 814 **Año:** 2015.

6. **Autores:** A. Barroso-Bogeat, M. Alexandre-Franco, C. Fernández-González, V. Gómez-Serrano. **Título:** “Temperature dependence of dc electrical conductivity of activated carbon-metal oxide composites. Some insight into conduction mechanism”. **Revista:** Journal of Physics and Chemistry of Solids **Clave:** A **Volumen:** 87 **Pag. inicial:** 259 **Pag.final:** 270 **Año:**2015.
7. **Autores:** A. Barroso-Bogeat, M. Alexandre-Franco, C. Fernández-González, V. Gómez-Serrano. **Título:** “Particle size distribution and morphological changes in activated carbon-metal oxide hybrid catalysts prepared under different heating conditions” **Revista:** Journal of Microscopy **Clave:** A **Volumen:**0 **Pag. inicial:** 1 **Pag.final:** 16 **Año:** 2015.
8. **Autores:** A. Barroso-Bogeat, M. Alexandre-Franco, C. Fernández-González, V. Gómez-Serrano. **Título:** “Preparation of activated carbon-metal (hydr)oxidematerials by thermal methods. Thermogravimetric-mass spectrometric (TG-MS) analysis”. **Revista:** Journal of Analytical Applied Pyrolysis. **Clave:** A **Volumen:** 116 **Pag. inicial:** 243 **Pag.final:** 252 **Año:** 2015.

Departamento de Física

1. **Autores:** M.J. Nuevo, A. Martín Sánchez, M.A. Ojeda, S. Guerra Millán. **Título:** Spectroscopic analysis of decorated vestiges found in the Roman Theatre of Medellín, Badajoz, Spain **Revista:** **Microchemical Journal****Clase:** A **Estado:** Aceptado, **DOI:** 10.1016/j.microc.2015.10.013.

Departamento de Física Aplicada.

1. **Autores:** MC Fernández-Calderón, M Delgado-Rastrollo, SC Cifuentes, MT Blanco-Blanco, JL González-Carrasco, M Lieblich, C Pérez-Giraldo, ML González-Martín **Título:** Staphylococcus epidermidis biofilms on reinforced PLLA with Mg and MgZn **Revista:** **European Cells and Materials** **Clase:** A **Volumen:** 30 **Pag: 49 Año: 2015**
2. **Autores:** Córdoba, A., Satué, M., Gómez-Florit, M., Hierro-Oliva, M., Petzold, C., Lyngstadaas, S.P., González-Martín, M.L., Monjo, M., Ramis, J.M. **Título:** “Flavonoid-modified surfaces: Multifunctional bioactive biomaterials with osteopromotive, anti-inflammatory, and anti-fibrotic potential”. **Revista:** **Advanced Healthcare Materials** **Clase:** A **Volumen:** 4 **Pag. Inicial:** 540 **Pag. Final:** 549 **Año:** 2015.

3. **Autores:** Alba Cordoba, Marta Monjo, Margarita Hierro-Oliva, María Luisa Gonzalez-Martín and Joana Maria Ramis. **Título:** “Bioinspired Quercitrin Nanocoatings: A Fluorescence-Based Method for Their Surface Quantification, and Their Effect on Stem Cell Adhesion and Differentiation to the Osteoblastic Lineage”. **Revista:** ACS Appl. Materials and Interfaces. **Clase:** A **Estado:** Aceptado. **Doi:** 10.1021/acsami.5b05044.

Departamento de Biología Vegetal, Ecología y Ciencias de la Tierra

1. **Autores:** Iván Cortijo, Mónica Martí Mus, Sören Jensen, Teodoro Palacios **Título:** Late Ediacaran skeletal body fossil assemblage from the Navalpino anticline, central Spain **Revista:** Precambrian Research **Clase:** A. **Volumen:** 267 **Pag. Inicial:** 186 **Pag. Final:** 195 **Año:** 2015.

Departamento de Edafología y Química Agrícola

1. **Autores:** Octavio Artieda, Alfonso Davila, Jacek Wierzchos, Peter Buhler, Rafael Rodríguez-Ochoa, Juan Pueyo and Carmen Ascaso **Título:** “Surface evolution of salt-encrusted playas under extreme and continued dryness” **Revista:** Earth Surface Processes and Landforms **Clase:** A **Volumen:** 40 **Pag. Inicial:** 1939 **Pag Final:** 1950 **Año:** 2015.

Departamento de Ingeniería Química de la Universidad Autónoma de Madrid.

1. **Autores:** C. Belver, J. Bedia, J.J. Rodriguez. **Título:** “Zr-doped TiO₂ supported on delaminated clay materials for solar photocatalytic treatment of emerging pollutants”, **Revista:** Journal of Hazardous Materials. **Clase:** A, **Estado:** (En revisión).
2. **Autores:** Elena Díaz, Angel F. Mohedano, Jose A. Casas, Juan J. Rodriguez **Título:** “Analysis of the deactivation of Pd, Pt and Rh on activated carbon catalysts in the hydrodechlorination of the MCPA herbicide” **Revista:** Applied Catalysis B: Environmental **Clase:** A **Volumen:** 181 **Pag. Inicial:** 429 **Pag Final:** 435 **Año:** 2016.

Departamento de Vidrios del Instituto de Cerámica y Vidrio (ICV-CSIC).

1. **Autores:** Kiyoharu Tadanaga, Hiromi Egawa, Akitoshi Hayashi, Masahiro Tatsumisago, Jadra Mosa, Mario Aparicio, Alicia Duran. **Título:** "Preparation of lithium ion conductive Al-doped $\text{Li}_7\text{La}_3\text{Zr}_2\text{O}_{12}$ thin films by a sol gel process" **Revista:** **Journal of Power Sources** **Clase:** A **Volumen:** 273 **Pag. Inicial:** 844 **Pag. Final:** 847 **Año:** 2015.
2. **Autores:** J. Mosa, A. Duran, M. Aparicio. **Título:** "Sulfonic acid functionalized hybrid organic-inorganic protonexchange membranes synthesized by sol-gel using 3-mercaptopropyltrimethoxysilane (MPTMS)". **Revista:** **Journal of Power Sources**. **Clase:** A. **Volumen:** 297, **Pag. Inicial:** 208 **Pag. Final:** 216, **Año:** 2015.

2.7.3 Incorporación de resultados obtenidos en el servicio en exposiciones de divulgación científica.

Departamento de Ingeniería Química y Química-Física.

1. **Autores:** J.M. Encinar, N. Sánchez, G. Martínez, J.F. González. **Título:** Glycerol steam reforming over La-modified Ni/ Al_2O_3 catalyst. **Congreso:** 6th International Congress of Energy and Environment Engineering and Management. **Lugar:** Paris (France) **Tipo de contribución:** Poster, **Fechas:** 22-24 July 2015.
2. **Autores:** J.M. Encinar, N. Sánchez, J.F. González. **Título:** Syngas production by catalyzed and uncatalyzed steam reforming of glycerol with simultaneous CO_2 abatement. **Congreso:** 6th International Congress of Energy and Environment Engineering and Management. **Lugar:** Paris (France) **Tipo de contribución:** Poster, **Fechas:** 22-24 July 2015.
3. **Autores:** A. Rey. **Título:** "Eliminación de contaminantes del agua mediante ozonización fotocatalítica". **Congreso:** Maratón de Investigación Joven. I Congreso multidisciplinar de jóvenes investigadores extremeños. **Publicación:** Pendiente de publicación. **Lugar:** Badajoz (España) **Tipo de contribución:** Oral **Fecha:** 14 Abril, 2015.

4. **Autores:** E. Mena, A. Rey, F.J. Beltrán. **Título:** “On the reaction mechanism of DEET removal through visible light assisted photocatalytic ozonation with WO₃ catalyst”. **Congreso:** 22nd World Congress & Exhibition of The International Ozone Association. **Publicación:** Book of Abstracts, 13.1, pag. 40. **Lugar:** Barcelona (España) **Fechas:** 28 Junio-3 Julio, 2015.
5. **Autores:** A.M. Chávez, A. Rey, P.M. Álvarez, F.J. Beltrán. **Título:** “Solar radiation activation of ozone for the degradation of water pollutants” (1er premio posters). **Congreso:** 22nd World Congress & Exhibition of The International Ozone Association. **Publicación:** Book of Abstracts, 13.5, pag. 40. **Lugar:** Barcelona (España) **Fechas:** 28 Junio-3 Julio, 2015.
6. **Autores:** A. Rey, E. Mena, E.M. Rodríguez, F.J. Beltrán. **Título:** “Nanostructured CeO₂ as catalysts for different AOPs based in the application of ozone and solar radiation”. **Congreso:** 4th European Conference on Environmental Applications of Advanced Oxidation Processes (EAAOP-4). **Publicación:** Book of Abstracts, PP2-27, pag. 185. **Lugar:** Atenas (Grecia) **Fechas:** 21-24 Octubre, 2015.
7. **Autores:** A. Rey, A.M. Chávez, P.M. Álvarez, F.J. Beltrán. **Título:** “Photocatalytic ozonation of emerging contaminants in municipal wastewater with a magnetic TiO₂-activated carbon catalyst”. **Congreso:** 4th European Conference on Environmental Applications of Advanced Oxidation Processes (EAAOP-4). **Publicación:** Book of Abstracts, PP2-28, pag. 185. **Lugar:** Atenas (Grecia) **Fechas:** 21-24 Octubre, 2015.

Departamento de Química Orgánica e Inorgánica.

1. **Autores:** C.J. Durán-Valle, A.B. Botet-Jiménez. **Título:** “Preparación, caracterización y estudio de adsorción de ácido gálico sobre materiales carbonosos obtenidos de residuos de corcho”. **Congreso:** XIII Reunión del Grupo Español del Carbón. **Libro de Resúmenes** (ISBN [978-84-9717-393-3](#)), 278-279. **Lugar:** Alicante, **Tipo de contribución:** Poster, **Fechas:** 18 a 21 de octubre de 2015.
2. **Autores:** C.J. Durán-Valle, R.C. Carvalho. **Título:** “Adsorción de 4-nitrofenol sobre xerogeles de carbón químicamente modificados”. **Congreso:** XIII Reunión del Grupo Español del Carbón. **Libro de Resúmenes** (ISBN [978-84-9717-393-3](#)), 280-281. **Lugar:** Alicante. **Tipo de contribución:** Poster. **Fechas:** 18 a 21 de octubre de 2015.

3. **Autores:**V. Calvino-Casilda, E. Pérez-Mayoral, C. Durán, E. Soriano, M.A. Bañares. **Título:**“Estudio mecanístico de la síntesis de heterociclos nitrogenados catalizada por carbones ácidos. Detección de intermedios”. **Congreso:**XIII Reunión del Grupo Español del Carbón. **Libro de Resúmenes** (ISBN [978-84-9717-393-3](#)), 284-285.**Lugar:** Alicante. **Tipo de contribución:** Poster. **Fechas:** 18 a 21 de octubre de 2015.
4. **Autores:** A. Barroso-Bogeat, B. Lobato-Ortega, T.A. Centeno, M. Alexandre Franco, C. Fernández González, V. Gómez-Serrano. **Título:** “Preparation of activated carbon-semiconductor metal (hydr)oxides. Characterization by immersion clarimetry” **Congreso:** Sustainable Materials. Science and Technology. An International Conference **Publicación:** ISBN: 978-84-944311-0-4. **Lugar:** Paris. **Tipo de comunicación:** Póster. **Fechas:** 15-17 de Septiembre de 2015.
5. **Autores:** A. Barroso-Bogeat, M. Alexandre Franco, C. Fernández González, A. Macías-García, V. Gómez-Serrano. **Título:** “Electrical conductivity of activated carbon-metal (hydr)oxide nanocomposites unde compression. A comparison study” **Congreso:** Sustainable Materials. Science and Technology.An International Conference **Publicación:** ISBN: 978-84-944311-0-4. **Lugar:** Paris. **Tipo de comunicación:** Póster. **Fechas:** 15-17 de Septiembre de 2015.
6. **Autores:** A. Barroso-Bogeat, M. Alexandre Franco, C. Fernández González, A. Macías-García, V. Gómez-Serrano. **Título:** “Preparation of activated carbon-SnO₂, TiO₂ and WO₃ catalysts. Study by FT-IR spectroscopy”. **Congreso:** Sustainable Materials. Science and Technology.An International Conference. **Publicación:** ISBN: 978-84-944311-0-4. **Lugar:** Paris. **Tipo de comunicación:** Póster. **Fechas:** 15-17 de Septiembre de 2015.
7. **Autores:** M. Alexandre Franco, C. Fernández Gonzalez, E.M. Cuerda Correa,A. Macías-García, V. Gómez-Serrano. **Título:**“Motivating in the university classroom”. **Congreso:** International Congress on Education, Innovation and Learning Technologies **Lugar:** Granada. **Tipo de comunicación:** Póster. **Fechas:** 21-23 de Septiembre de 2015.

8. **Autores:** M. Alexandre Franco, C. Fernández González, E.M. Cuerda Correa, A. Macías-García, V. Gómez-Serrano. **Título:** “Improving the acquisition of skills by undergraduate students through the Final Degree Project (FDP)”. **Congreso:** International Congress on Education, Innovation and Learning Technologies. **Lugar:** Granada. **Tipo de participación:** Póster. Fechas: 21-23 de Septiembre de 2015.
9. **Autores:** C. Fernández-Serrano, M. Alexandre Franco, C. Fernández González, A. Barroso-Bogeat, V. Gómez-Serrano. **Título:** “Nuevos métodos de preparación de adsorbentes lignocelulósicos”. **Congreso:** XIII Reunión Grupo Español del Carbon. **Publicación:** ISBN:978-84-9717-393-3. **Lugar:** Alicante. **Tipo de comunicación:** Oral. **Fechas:** 18-21 de Octubre de 2015.
10. **Autores:** A. Barroso-Bogeat, M. Alexandre Franco, C. Fernández González, V. Gómez-Serrano. **Título:** “Distribución de tamaño de partícula y caracterización morfológica de materiales híbridos carbón activado-óxido metálico mediante microscopía electrónica de barrido y software de procesado de imágenes”. **Congreso:** XIII Reunión Grupo Español del Carbon. **Publicación:** ISBN: 978-84-9717-393-3. **Lugar:** Alicante. **Tipo de participación:** Oral. **Fechas:** 18-21 de Octubre de 2015.
11. **Autores:** A. Barroso-Bogeat, M. Alexandre Franco, C. Fernández González, V. Gómez-Serrano. **Título:** “Preparación de materiales híbridos carbón activado-(hidr)óxido metálico mediante métodos térmicos. Análisis TG-DTG y TPD”. **Congreso:** XIII Reunión Grupo Español del Carbon **Publicación:** ISBN:978-84-9717-393-3 **Lugar:** Alicante. **Tipo de comunicación:** Póster **Fechas:** 18-21 de Octubre de 2015.
12. **Autores:** A. Pérez, M. Alexandre Franco, C. Fernández González, M. Alfaro, V. Gómez-Serrano. **Título:**“Preparación de adsorbentes inorgánicos para su utilización en la retención de dodecibencenosulfonato”. **Congreso:** XIII Reunión Grupo Español del Carbón. **Publicación:** ISBN: 978-84-9717-393-3. **Lugar:** Alicante. **Tipo de comunicación:** Póster. Fechas: 18-21 de Octubre de 2015.

Departamento de Ingeniería Química de la Universidad Autónoma de Madrid

1. **Autores:** E. Diaz, I.F. Mena, A.F. Mohedano, J.J. Rodríguez. **Título:** "Synthesis of Fe on carbon catalysts obtained from grape seeds for CWPO of Bisphenol A" **Congreso:** 4ª European Conference on environmental applications of advanced oxidation processes (EAAOP 4) **Lugar:** Atenas (Grecia) **Fecha:** 21-24 de Octubre de 2015 **Tipo de contribución:** Poster.

Departamento de Nanotecnología sobre Superficies del Instituto de Ciencia de Materiales de Sevilla (CSIC).

1. **Autores:** F.J. Garcia-Garcia, F. Yubero, J.P. Espinós, A.R. Gonzalez-Elipe, R.M. Lambert. **Título:** "Structure and Composition of Un-doped and Au-modified Ni/YSZ Thin Films for Solid Oxide Fuel Cells" **Congreso:** 16th European Conference on Applications of Surface and Interface Analysis (ECASIA'15) **Lugar:** Granada (Spain) **Fecha:** 28 de Septiembre a 1 de Octubre de 2015 **Tipo de contribución:** Oral

2.7.4 Incorporación de resultados obtenidos en el servicio en publicaciones para desarrollo del personal universitario e investigador.

Departamento de Ingeniería Química y Química Física.

1. **Autor:** Nuria Sánchez Sánchez. **Título:** "Obtención de biodiésel mediante transesterificación de aceite de ricino y grasas animales. Aprovechamiento energético de la glicerina como subproducto del proceso" **Fecha de defensa:** 22 de mayo 2015. **Tesis doctoral.** Departamento de Ingeniería Química y Química Física, Universidad de Extremadura. **Directores:** José María Encinar Martín.
2. **Autor:** Estefanía Mena Rubio. **Título:** "Eliminación de contaminantes emergentes en agua mediante procesos fotocatalíticos con TiO₂: estudio cinético considerando la intensidad de radiación absorbida por el catalizador". **Tesina de Licenciatura, Ingeniería Química, Facultad de Ciencias, Universidad de Extremadura** **Fecha de defensa pública:** 28/07/2015. **Directores:** Fernando Beltrán Novillo y Ana Rey Barroso.

Departamento de Biología Vegetal, Ecología y Ciencias de la Tierra

1. **Autor:** Iván Cortijo Sánchez **Título:** "Estudio de los primeros metazoos mineralizados del registro geológico", **Fecha de Defensa:** 11-Sep-2015. **Tesis Doctoral.** Departamento de Biología Vegetal, Ecología y Ciencias de la Tierra. **Directores:** Rolf Sören Jensen, Mónica Martí Mus, Teodoro Palacio Medrano

Departamento de Química Analítica y Electroquímica

1. **Autor:** María Cerrato Álvarez. **Título:** "Monitorización amperométrica de antioxidantes en diferentes tipos de cervezas utilizando electrodos serigrafados de carbono con nanopartículas de oro modificados con tirosinasa" **Trabajo Fin de Máster** (Máster Universitario en Gestión de Calidad y Trazabilidad en Alimentos de Origen Vegetal) **Anualidad:** 2015.
2. **Autor:** Ana M^a Parejo López. **Título:** "Desarrollo de un biosensor electroquímico portátil para la detección de Bisfenol A en aguas". **Proyecto Fin de Carrera** de Ingeniería Química. **Anualidad:** 2015.

Departamento de Química Orgánica e Inorgánica

1. **Autor:** A. Barroso Bogeat **Título:** Formación de óxidos metálicos semiconductores en carbón activado. Caracterización y aplicaciones **Fecha de Defensa:** 11-Diciembre, 2015. **Tesis Doctoral.** Departamento de Química Orgánica e Inorgánica, Facultad de Ciencias **Directores:** V. Gómez Serrano.
2. **Autor:** C. Lemus González **Título:** Preparación de carbón activado por el método de activación química. **Proyecto Fin de Carrera de Química por la Facultad de Ciencias.** **Anualidad:** 9 de Julio de 2015 **Calificación:** Notable.
3. **Autor:** J.M. Ladera López **Título:** Aprovechamiento de un residuo industrial de la industria del automóvil para la preparación de carbón activado. Utilización en la adsorción de solutos en disolución. **Proyecto Fin de Carrera de Química por la Facultad de Ciencias.** **Anualidad:** 16 de Junio de 2015 **Calificación:** Notable.

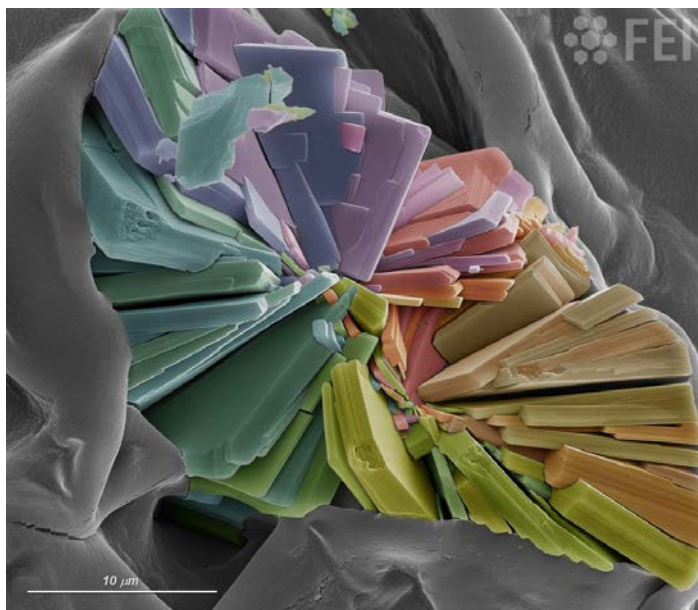
Departamento de Física Aplicada

1. **Autor:** María Fernández Grajera. **Título:** "Evaluación Físico-Química de catéteres de drenaje reno-ureteral recuperados". **Proyecto Fin de Master en Ingeniería Biomédica por la Escuela de Ingenierías Industriales.** **Anualidad:** Septiembre de 2015.

2.8 Iniciativas

Tras haber ganado el primer premio en la sección micro del concurso nacional de **FOTCIENCIA** de 2011 y 2014 con las fotografías “**Bolas de Helado**” y “**Tirabuzón**”, así como el premio internacional del concurso de FEI Company de 2013 con la fotografía “**Spider Skin**”, **María Carbajo, microscopista del SACSS** ha presentado diversas fotos en concurso nacionales, que se encuentran todavía en fase de votación. Y en concursos Internacionales divulgados por la empresa FEI Company.

María Carbajo ha sido ganadora de la mensualidad de Diciembre de 2014 en la modalidad “**Around the House**” con su foto titulada “**Crystalline rainbow**”, que entra en concurso para el premio internacional de FEI Company.



Category: Around the House

Crystalline rainbow

Courtesy of Dr. Maria Carbajo

Crystals of dyes adsorbed on the surface of a biopolymer after a process of water purification. One of the most common and undesirable contaminants in the wastewater are the dyes. They are highly visible, stable and difficult to biodegrade. For removal of such contaminants are commonly used adsorption techniques.

Taken by Quanta SEM

Más información en el siguiente Link: <http://www.fei.com/image-contest/2014/monthly-winners/>

María Carbajo ha sido ganadora de la mensualidad de Junio de 2015 en la modalidad “**TEM**” con su foto titulada “**Mosaic of planes**”, que entra en concurso para el premio internacional de FEI Company.



Category: TEM

Mosaic of planes

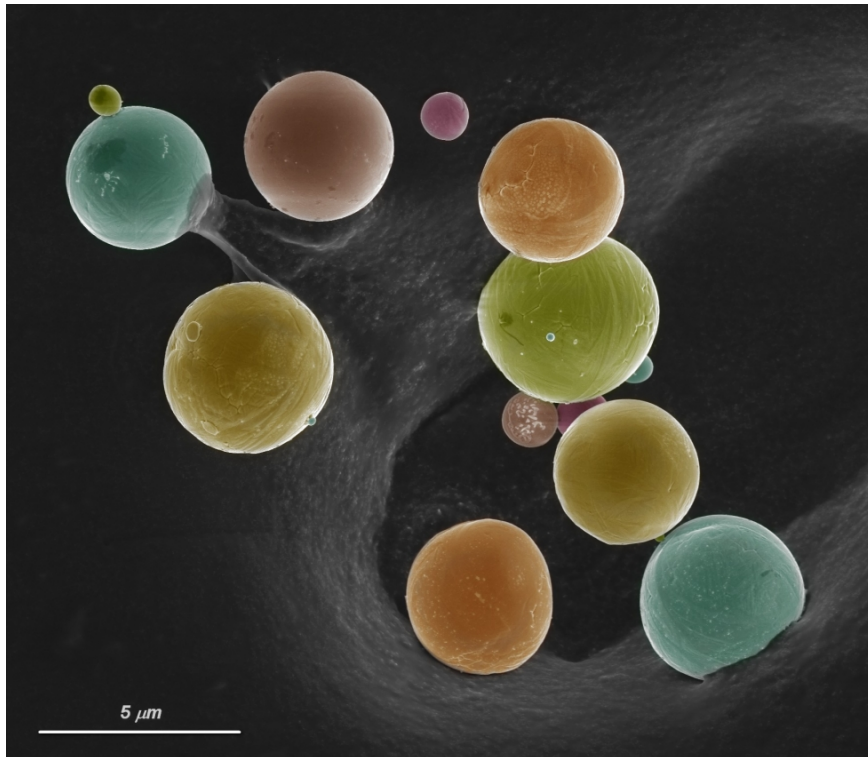
Courtesy of Dr. Maria Carbajo

Nanoparticles of titanium dioxide used as a catalyst in processes of photocatalysis. Planes can be observed.

Taken by Tecnai

Más información en: <http://www.fei.com/image-contest/2015/monthly-winners/>

María Carbajo ha sido galardonada con el 2º premio en la categoría micro para investigadores del **concurso nacional InvestigArte** celebrado entre 2014-2015 con su fotografía **Canicas**:



13 ENERO 2015

Investigadores, Micro-ciencia

Investigador

- María Carbajo Sánchez
- Servicios de Apoyo a la Investigación de la Universidad de Extremadura (SAIUEx)
- Universidad de Extremadura

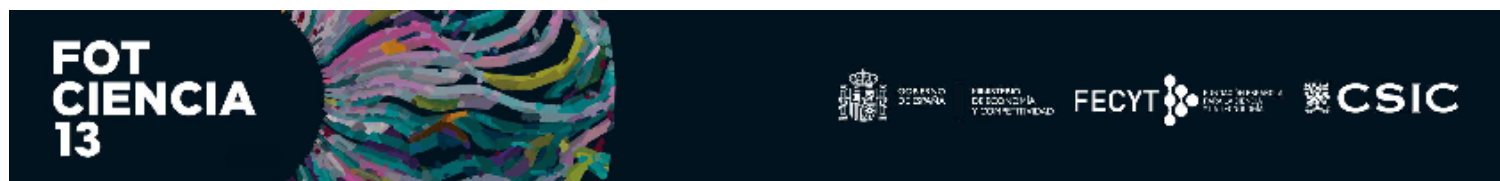
Técnicas

- Microscopía Electrónica de Barrido y posterior coloreado con Photoshop

Canicas

Más información en <http://www.investigarte.es/portfolio-items/canicas/>

María Carbajo ha sido galardonada con el 2º premio en la categoría micro de la 13 edición de FOTCIENCIA, celebrada en esta anualidad, con la micrografía titulada “Vello”. Habiendo conseguido además, junto con **Pablo Muñoz**, técnico del Servicio **SAEM**, el premio especial otorgado por el **Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos** mediante la micrografía titulada “En la cerveza”. A continuación se muestran las micrografías y listado de premiados publicado por FOTCIENCIA13.



VELLO

Autor: María Carbajo Sánchez

Accésit Categoría Micro dotado con 1.000€



Un primer vistazo a esta micrografía nos hace creer estar viendo las distintas tonalidades de una diminuta especie vegetal. Muy pocos serán los que al verla identifiquen en ella una especie animal. Curiosa e increíblemente se trata de la vellosidad que recubre a las larvas de un insecto comúnmente conocido como “escarabajo de las alfombras” o “escarabajo de los museos”, coleóptero de la familia *Dermestidae*. Este insecto, en su forma larvaria, puede producir grandes daños en materiales textiles (seda, lana, pieles...) y provocar dermatitis e irritaciones pulmonares en los seres humanos. El causante de estos daños es la abundante vellosidad que presenta y que le confiere un aspecto de “gusano peludo con patas”. Un detalle de este vello se observa en la micrografía, tomada mediante microscopía electrónica de barrido. Esta técnica se caracteriza por su elevada resolución y una gran profundidad de campo, lo que permite la obtención de imágenes a grandes aumentos con efecto de volumen. Nos permite así mostrar una parte de la realidad a la que no podemos acceder con la microscopía óptica y obtener imágenes tan sorprendentes como esta del pelo de una larva.

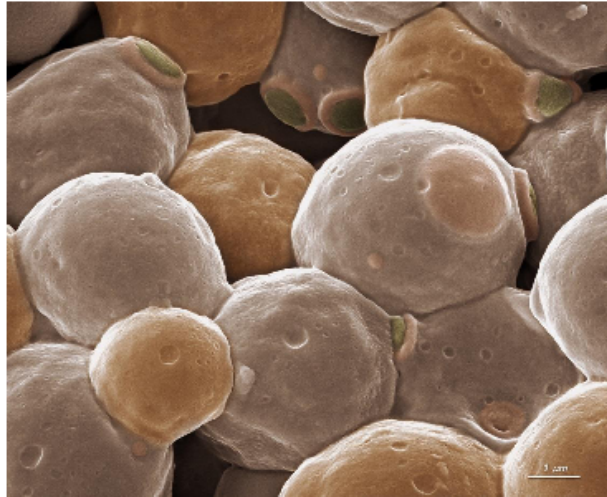
Equipo fotográfico: Microscopio Electrónico de Barrido QUANTA 3D FEG (FEI Company). Detector de electrones secundarios.

EN LA CERVEZA

Autor: Pablo Muñoz Luengo

Coautora: María Carbajo Sánchez

Premio "Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos" dotado con 600€



La mayoría de los alimentos que comemos sufren diversas transformaciones biotecnológicas mediante microorganismos para obtener el producto final, mejorar sus propiedades nutritivas, o cambiar sus cualidades sensoriales (olor, sabor, color, etc.). Así, la elaboración del vino, el pan, la cerveza, el yogur o el queso dependen de bacterias, levaduras u hongos. Uno de los retos con los que se enfrenta la Biotecnología es la formación de microorganismos genéticamente manipulados que puedan ser utilizados en la elaboración de productos alimenticios mejorados, adaptados a las crecientes necesidades de la sociedad de consumo. Las levaduras, por ejemplo, son un componente crítico en la elaboración de las cervezas. A pesar de que básicamente sólo hay dos tipos de levadura aptos para su fabricación (ale y lager), existen centenares de cepas cada una de las cuales otorga un carácter distinto a la cerveza. En general, estas cepas son mutaciones que se han desarrollado en respuesta a los distintos estilos de cerveza y a las condiciones de los diferentes procesos de elaboración. La imagen corresponde a la levadura empleada en la elaboración de una cerveza artesana extremeña.

Equipo fotográfico: Microscopio Electrónico de Barrido QUANTA 3D FEG (FEI Company). Detector electrones secundarios.

EXTRACTO DEL ACTA:

El jurado del Certamen Nacional de Fotografía Científica FOTCIENCIA13 (2015), formado por los/as siguientes integrantes:

- | | |
|--|--|
| – Daniel Aguirre: Embajador Scientix | – Jaime Pérez del Val: Área de Cultura Científica. CSIC |
| – María Jesús Bartolomé: Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas. CSIC | – Cintia Refojo: Unidad Fomento Vocaciones Científicas. FECYT |
| – Rosa Capeáns: Departamento de Cultura Científica. FECYT | – M Dolores Rodrigo: Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos. CSIC |
| – Olga de Frutos: Revista QUO | – Manuel Seara: Programa 'A Hombros de gigantes'. RNE |
| – Laura Halpern: Fundación Jesús Serra | – Javier Trueba: Fotógrafo y cámara científico |
| – Pilar Herrero: Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid. CSIC | |
| – José López Carrascosa: Sociedad de Microscopía de España y CNB-CSIC | + [Secretarías del Jurado: Laura Uera (Área de Cultura Científica. CSIC) y Laura Orensanz (Departamento de Cultura Científica. FECYT)] |
| – Leire Molinero: Instituto de Agricultura Sostenible. CSIC | |
| – Alfonso Peres: Departamento de Participación Privada. FECYT | |

de acuerdo con las bases publicadas al efecto por la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT) y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), y según los siguientes criterios de selección: originalidad, calidad artística y contenido científico de la imagen y del texto, ha decidido por mayoría declarar las siguientes fotografías ganadoras:

Primer Premio en la categoría General dotado con 2.200€: "¿Qué esconde la mano de un niño?" Autor: Raúl Rivas González. Coautora: Lorena Celador Lera

Primer Premio en la categoría Micro dotado con 2.200€: "Mundo sostenible". Autora: Ruth Sánchez Hernández. Coautor: Antonio Tomás López

Accésit en la categoría General dotado con 1.000€: "La primera sonrisa". Autor: Víctor Rivera Jove

Accésit en la categoría Micro dotado con 1.000€: "Vello". Autora: María Carbajo Sánchez

Premio especial "Instituto de Agricultura Sostenible" dotado con 600€: "Recolectoras de argán". Autor: Eduardo Rivas Muñoz

Premio especial "Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos" dotado con 600€: "En la cerveza". Autor: Pablo Muñoz Luengo. Coautora: María Carbajo Sánchez

Premio "La ciencia en el aula", dotado con un lector de e-book: "La gota que colma la moneda". Autoras: Aránzazu Carnero Tallón, M^a de los Ángeles de Andrés Laguillo

El jurado desea reconocer la calidad de las imágenes y textos presentados, el importante trabajo realizado por todos los participantes, así como la originalidad e interés que demuestran.

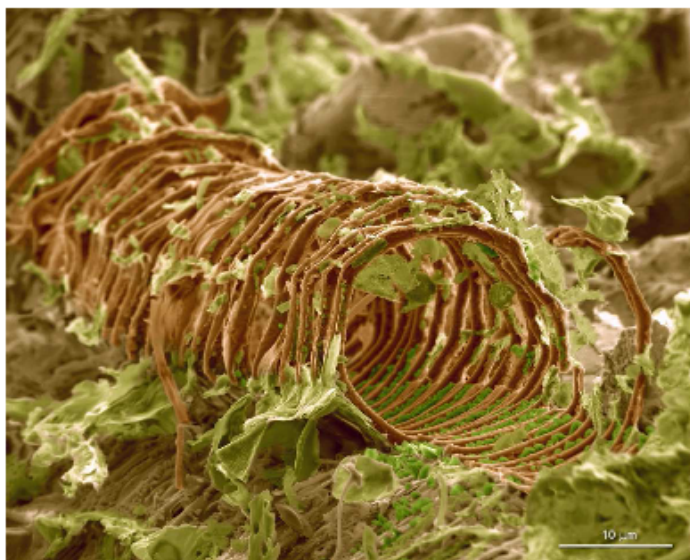
María Carbajo Sánchez tras conseguir el primer premio de la “sección micro” de la doceava edición de FOTCIENCIA celebrada en 2014. Cuya foto galardonada se expone a continuación. Ha

FOTCIENCIA12

Tirabuzón

Autora: María Carbajo Sánchez

Primer Premio Categoría Micro dotado con 2.200€



Podría tratarse de un viejo muelle oxidado o un microfósil, restos de alguna especie desaparecida hace miles de años hallada por un grupo de científicos intrépidos en algún lugar recóndito del mundo. Sin embargo, es algo mucho más común y cercano, aunque no por eso menos interesante. Esta microfotografía se ha tomado en la superficie de un carbón activado preparado a partir de biomasa, residuos generados por diferentes industrias agrícolas. Son múltiples los trabajos de investigación que se desarrollan en la actualidad sobre la preparación de este tipo de carbones como estrategia para la valorización de los residuos agrícolas y forestales. También son muchos los estudios sobre sus aplicaciones como adsorbentes y catalizadores en procesos de depuración de aguas y su posterior regeneración. Y múltiples y sorprendentes son también los detalles que podemos encontrar si observamos estos carbones con un microscopio electrónico dado su origen vegetal. El “tirabuzón” de la imagen no es otra cosa que restos de un xilema, vasos conductores del sistema vascular de las plantas encargados de transportar la savia bruta (agua y nutrientes minerales) desde las raíces a las hojas. Equipo fotográfico: Microscopio Electrónico de Barrido QUANTA 3D FEG de FEI Company. Detector de electrones secundarios. Imagen tomada a 2500x aumentos



sido citada en numerosos medios de comunicación dando divulgación al Servicio de Microscopía de la UEx y SAIUEx. Por mencionar alguno de ellos se exponen los siguientes links de acceso.

Periódico El Mundo:

http://www.elmundo.es/album/ciencia/2014/12/16/54905765e2704e5c318b456f_1.html.

Fundación Jesús Serra:

http://www.fundacionjesusserra.org/empresa-docencia-e-investigacion_certamen-fotciencia-2015_certamen-fotciencia-2015.aspx

Revista Muy Interesante:

<http://www.muyinteresante.es/ciencia/fotos/fotciencia-las-mejores-fotografias-cientificas-de-2014/fotciencia-xilema>

El **SACSS** ha participado en la noche de los investigadores mediante la segunda edición de la exposición de Microscopía Electrónica titulada “**VEO VEO... ¿QUE VES?**” situada en el Edificio Eladio Viñuela del Campus de Badajoz. Dicha Exposición también será mostrada a los colegios de Extremadura durante las mensualidades de noviembre de 2015 hasta mayo de 2016 en los desayunos por la ciencia organizada por el Servicio de Difusión de la Cultura Científica perteneciente a los **SAIUEx**.

CONCURSO DE FOTOGRAFÍA

Si vienes a la Noche Europea de los Investigadores, no se te olvide tu cámara, smartphone o tablet y envíanos la mejor foto que capte el carácter y el espíritu de esta gran fiesta de la ciencia. Concurso dirigido a jóvenes entre 12 y 18 años. Participa de acuerdo con las bases publicadas en culturacientifica.unex.es

CONCURSO “QUÍMICA ¿DÍGAME?... UN PREMIO PARA EL MEJOR”

Se trata de premiar los conocimientos sobre la Química involucrada en lo cotidiano. Los concursantes, a lo largo de la tarde, tendrán que elegir dos ficheros al azar, de los que encontrará en los ordenadores instalados en una zona ambientada, así como contestar las cuatro preguntas que aparecen en cada uno de los ficheros. Sesiones entre las 18 y 22 h. Lugar: Edificio de Química. Planta Baja.

EXPOSICIÓN DE MICROFOTOGRAFÍAS VEO VEO... ¿QUÉ VES?

La ciencia se presenta ante nosotros con formas caprichosas y sorprendentes difíciles de identificar, más aún si la observamos a través de un microscopio electrónico de barrido. Un ejemplo de ello son las microfotografías que forman parte de esta exposición, algunas de ellas fruto de diferentes investigaciones. Lugar: Edificio Eladio Viñuela.

EXPOSICIÓN “ALMANAQUE”

De Victoria Caballero Guill
Lugar: Planta baja de la Facultad de Educación.

EXPOSICIÓN “AVES DE BADAJOZ”

Fotografías de Nicolás Pérez Muñoz.
Lugar: planta baja de la Facultad de Educación.

Importante: El acceso a algunas actividades, debido a su aforo limitado, está sujeto a presentación de entrada. Para saber qué actividades requieren entrada consulta el programa en este folleto. Los tickets se pueden recoger en la entrada principal del edificio donde se desarrolle el taller, a partir de las 17:30 horas del viernes 25 de septiembre. Las actividades están dirigidas a todos los públicos salvo aquellas que especifiquen la edad.

El programa completo también está disponible en <http://culturacientifica.unex.es>

Síguenos en Facebook y Twitter (#ERN15 y #ERNUEx)

Organiza:

Financia:

Colabora:

Cientific@s
para un futuro mejor

La Noche europea de los investigadores

Viernes 25 de septiembre, a partir de las 18h.



Programa de la Universidad de Extremadura en el Campus de Badajoz

Participa en los talleres y actividades de investigación, ciencia y tecnología que organiza la UEx en Badajoz, Cáceres, Mérida y Plasencia

Cientific@s para un futuro mejor

La Noche Europea de los Investigadores te espera el viernes, 25 de septiembre, en la Universidad de Extremadura. A partir de las 18 horas podrás participar en talleres de ciencia y tecnología, visitar los laboratorios, conocer exposiciones y asistir a micro-conferencias en los campus universitarios de Badajoz, Cáceres, Mérida y Plasencia. Únete a nosotros y vive con los investigadores la aventura de la ciencia y la innovación.

La Noche Europea de los Investigadores es un proyecto financiado por el programa Horizonte 2020 de la Unión Europea. En Extremadura, la fiesta de la ciencia también cuenta con la colaboración de la Junta de Extremadura, el Centro de Cirugía de Mínima Invasión Jesús Usón y la Agencia Estatal de Meteorología.

El programa completo está disponible en:
<http://culturacientifica.unex.es>

Síguenos en @CulturaUEX y en <https://www.facebook.com/culturacientifica.unex>

Además, en estas mismas fechas el SACSS contribuye a los Desayunos con la Ciencia con un taller basado en la microscopía electrónica y su interés macro y microscópico en la sociedad. Participación durante un viernes al mes entre los meses de Noviembre y Marzo. Periodos lectivos 2014-2015 y 2015-2016.

El **SACSS** en colaboración con el **SAEM** ha impartido la segunda edición del curso “**Técnicas de Análisis y Caracterización de Sólidos y Superficies**”, que fue concedido por la UEx en calidad de Curso de Perfeccionamiento con dotación de tres créditos y medio de formación. Dicho curso ha sido impartido entre las mensualidades de Febrero y Marzo de 2015.

Dicho curso ha sido subvencionado con una dotación de 500 € por parte de la empresa **IESMAT** para la edición de 2015.

Además ya se cuenta con una subvención de entre 500-1000 € por parte de la empresa **BRUKER** para la próxima convocatoria de impartición que se pretende para el curso lectivo 2016-2017.

Daniel Gamarra, Técnico Responsable del SACSS, ha formado parte del comité científico de evaluación del Congreso **ECASIA 2015 (16 European Conference on applications of surface and interface analysis)** celebrado en Granada del 28 de Septiembre al 1 de Octubre de 2015. http://www.ecasia2015.com/local_committee.html



- Tras la adquisición del equipamiento de Fluorescencia de Rayos X y la Pistola Titan S1, el **SACSS** ha mantenido conversaciones con el Servicio de protección radiológica y El Centro de Seguridad Nuclear a través de **Antonio Pablo Nogales** con objeto de estipular cuales son las obligaciones del **SACSS** para el uso y la disposición de este tipo de equipamiento, concretamente la Pistola de Fluorescencia Titan S1. Los requerimientos básicos radican en que dentro de los **SAIUEx** exista un **Supervisor de Instalaciones Radiactivas en la Categoría de Control de Procesos y Técnicas Analíticas**.
- En este sentido, Rosario Pedrero Marín se encuentra actualmente preparando los exámenes para la adquisición de esta titulación de Supervisor.
- Además, Daniel Gamarra y Miguel Gómez pertenecientes a los SAIUEx pretenden obtener la titulación de Operadores de Instalaciones Radiactivas en la misma categoría, con objeto de prestar servicio externo con la pistola Titan S1, cuyo principal objeto es realizar medidas de campo.

➤ **Desarrollo de nuevas metodologías:**

- Unidad de Difracción de Rayos X
 - *Metodologías de microdifracción para análisis en capas finas o zonas pequeñas de análisis. Para análisis de pintura y sistemas multicapa de recubrimientos. En desarrollo.
 - *Metodologías de microdifracción para modos de operación en haz rasante. En desarrollo.
- Unidad de análisis Textural
 - *Metodologías para estudios básicos de quimisorción con CO₂. En desarrollo
 - *Metodologías de medida en reducción in situ mediante TG-MS. Desarrollada
- Unidad de Microscopía Electrónica
 - *Determinación de espesores en capas de recubrimiento en materiales de construcción. Pinturas, adhesivos, capas ignífugas, etc. Desarrollada.
 - *Detección de recubrimientos multicapa en materiales de construcción y obras de arte. Desarrollada.
 - *Detección multicapa mediante microscopía TEM de pieles vegetales. Desarrollada.

- Unidad de Superficies

*Análisis de perfil de profundidad en biomateriales tratados para determinación de adherencia de contaminantes atmosféricos superficiales e interfaciales. Desarrollada.

*Adecuación de muestras tipo polvo en muy baja cantidad < 0.1 cc, para análisis superficial mediante XPS. Desarrollada

- Unidad de Fluorescencia de Rayos X

Aprendizaje en el manejo del equipamiento instalado a final de la presente anualidad con trabajo futuro para el desarrollo y puestas a punto de distintas metodologías como:

*Puesta a punto de tamaños de partícula óptimos (muestra de partida) para medición de sistemas en forma de pastilla. En desarrollo

*Protocolos para fundición adecuada y consecución de perlas para medida de mayoritarios en muestras problema. En desarrollo

*Desarrollo de metodologías para preparación y medida en cementos y hormigones. En desarrollo

*Desarrollo de metodologías para preparación y medida en sistemas metálicos y aleaciones. En desarrollo

*Desarrollo de metodologías para preparación y medida en muestras pulverulentas con baja cantidad. En desarrollo

*Desarrollo de metodologías para preparación y medida en muestras biológicas de carácter vegetal. En desarrollo

*Desarrollo de metodologías para adecuación y medida de muestras acuosas, bien sobre líquido directo o mediante film impregnado. En desarrollo

2.9 Petición de Propuestas

El **SACSS** ha solicitado las convocatorias **PTA de 2015** para subvencionar la incorporación de un nuevo técnico de apoyo en la unidad de Microscopía electrónica al objeto de ayudar en el manejo de los tres equipos disponibles. Lamentablemente el técnico candidato no ha entrado entre los técnicos seleccionables.

La Plataforma CIBER-BBN a la que pertenece la **Unidad de Caracterización de Superficies del SACSS** y el grupo de **María Luisa Gómez Martín de Física Aplicada** (como **unidad de Investigación e Innovación en Biomateriales**), tras evaluación de trabajos y resultados realizados en todas sus instalaciones formalizó la petición en 2014 para pertenecer a las **ICTS** Españolas (Infraestructura Científico Técnica Singular). Con fecha 7-October-2014 el **Ministerio de Economía y Competitividad** ha concedido a la **Plataforma CIBER-BBN** la **ICTS** denominada “**INFRAESTRUCTURA INTEGRADA DE PRODUCCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE NANOMATERIALES, BIOMATERIALES Y SISTEMAS EN BIOMEDICINA (NANBIOSIS)**”. Junto con centros de alto prestigio mundial como la Plataforma Solar de Almería, Observatorios de Canarias, Base Antártica Española, Sincrotrón Alba, etc. **ICTS** que se ha mantenido durante 2015 y posee en activo las siguientes páginas web de información: <http://www.nanbiosis.es/es/>, <http://www.ciber-bbn.es/plataformas/nanbiosis-icts>

Tras la concesión de dicha **ICTS** se ha formalizado petición de equipamiento para los servicios al objeto de incorporar un nuevo cañón de análisis basado en clusters de Ar para el equipamiento de superficies TOF-SIMS. Dicho cañón está optimizado para obtener mejores resultados en el análisis de biomateriales y componentes orgánicos. Esta petición ha sido concedida.

Antonio Duque Macías, Técnico de la unidad de textural y químico superficial del **SACSS** ha realizado la petición de programa **Erasmus+** para visitas formativas de una semana.

El candidato ha obtenido la concesión de la ayuda **Erasmus+**. Dicha visita formativa ha sido elegida en el **Departamento de Química y Bioquímica de la Universidad de Lisboa** con la investigadora **Ana Paula Baptista**. Las líneas de investigación de su grupo radican en el estudio mediante adsorción y quimisorción de sistemas catalíticos basados en carbones activos y zeolitas, así como análisis de fármacos. Todos estos sistemas de alta complejidad en su estudio mediante adsorción y quimisorción. Hecho, por el que se considera de alto interés para los Servicios dicha estancias. Además, la estancia será aprovechada para dar difusión de las técnicas existentes en los SAIUEx con objeto de generar colaboraciones y captar usuarios de la Universidad de Lisboa.

3. TRABAJO FUTURO

Dentro del trabajo futuro, además de la consecución de todas aquellas peticiones de análisis y ensayo que se formalicen. Se plantea seguir con la divulgación de los servicios en el sector privado, así como la extensión a organismos públicos en el ámbito nacional e internacional.

Con objeto de mejorar el sistema de trazabilidad, y tras la certificación por la norma **ISO 9001:2008** en interacción con el **software LIMS de Alatel** específico para Servicios de Apoyo a la Investigación. El servicio pretende llevar un control exhaustivo en materias de calidad con objeto de generar mayor confianza para la atracción de nuevos clientes tanto en el ámbito público como privado. Para lo que se realizarán anualmente dos Auditorías, una interna y otra externa por parte de BUREAU VERITAS, de obligado cumplimiento para el mantenimiento de la **Certificación en Calidad por ISO 9001:2008**.

Se realizarán periódicamente Seminarios de ámbito interno en diferentes materias que puedan mejorar la formación del personal de los Servicios en General.

Desde el SACSS se pretenden formalizar nuevas peticiones por fondos FEDER para la adquisición de nuevo equipamiento en las siguientes convocatorias.

Por una parte, debido a la alta demanda que posee el equipo de termogravimetría, junto a los altos tiempos empleados para la consecución de análisis adecuados y bien estabilizados. Disponiendo actualmente de un solo puerto de análisis. El servicio pretende adquirir una termobalanza que posea varios puertos de análisis para poder prestar servicio con mayor celeridad.

Por otro lado, STAB y SACSS están interesados en adquirir equipamiento referente a Microscopía de correlación TEM-Fluorescencia, que posee una importante demanda actual en campos de biología y biomedicina. Donde diferentes grupos de la UEx ya han manifestado su interés en dicho equipamiento.

Conformación de nuevas páginas Web. Dentro de la próxima anualidad se pretende poner en marcha una página web exclusiva para los SAIUEx, cuyo objetivo principal sea tener una visión más dinámica y aplicable de los Servicios, así como las aplicaciones de las técnicas disponibles tanto en líneas I+D+I como en el sector empresarial. Intentando así generar una herramienta de divulgación más potente y de mejor acceso y contenido que la actual página de Investigalia.

Se realizará la petición de un nuevo técnico especialista en Fluorescencia de Rayos X mediante el Subprograma de Personal Técnico de Apoyo 2015-2016, financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad, con objeto de disponer de una persona encargada de la unidad de fluorescencia de Rayos X.

Para principios de 2016 el SACSS formalizará un seminario de divulgación para la presentación del nuevo equipamiento de Fluorescencia de Rayos X.

Dentro de la próxima anualidad, el SACSS realizará la petición correspondiente para impartir la tercera edición del Curso de Perfeccionamiento "Técnicas de Análisis y Caracterización de Sólidos y Superficies". Incorporando en esta nueva edición la Técnica de Fluorescencia de Rayos X. Dicha edición se pretende impartir dentro del curso 2016-2017.

Con objeto de una correcta formación del personal del SACSS en materias de Fluorescencia de Rayos X, se recibirán diferentes cursos extra de formación para el WDXRF Tiger S8 de Bruker y la Pistola Titan S1. Un curso centrado en la correcta preparativa de muestras mediante el equipamiento adquirido: molino, prensa y perladora. Así como un curso específico en aplicaciones y sistemas de calibración para patrones en WDXRF (S8 Tiger). Y por ultimo un curso para el manejo, mantenimiento y verificaciones de la pistola XRF Titan S1.



SERVICIOS DE APOYO A LA
INVESTIGACIÓN Y AL DESARROLLO
EMPRESARIAL DE LA UNIVERSIDAD
DE EXTREMADURA

VICERRECTORADO DE
INVESTIGACIÓN, TRANSFERENCIA E
INNOVACIÓN

SERVICIO DE TÉCNICAS APLICADAS A LA
BIOCIENCIA.

Campus de Badajoz, Avd. Elvas s/n, Edf.
Guadiana. CP-06006



C. INFORME CIENTIFICO TECNICO DEL SERVICIO TÉCNICAS APLICADAS A LA BIOCIENCIA.

1. OBJETIVOS PARA EL AÑO 2016

Poner en funcionamiento el equipamiento instalado a finales de 2015, con la convocatoria de infraestructuras científicas del MICINN 2013.

Desarrollar nuevas aplicaciones y ponerlas a disposición de los usuarios, especialmente en las referentes a los nuevos equipamientos obtenidos.

Mantener la acreditación ISO9001 conseguida en el año 2013.

Desarrollar sinergias con los otros servicios de apoyo a la investigación de la Uex para establecer nuevos protocolos y servicios.

Implementar un sistema de formación en las técnicas utilizadas en el STAB, mediante cursos internos en la Universidad y cursos de amplio espectro.

Desarrollar nuevos convenios con empresas basadas en Extremadura.

2. CONSECUCIÓN DE TAREAS.

2.1. APOYO A LA INVESTIGACIÓN EN LA UEX.

- Departamento Anatomía, Biología Celular y Zoología. Facultad de Ciencias
- Departamento Biología Vegetal, Ecología y Ciencias de la Tierra. Facultad de Ciencias
- Departamento Bioquímica y Biología Molecular y Genética. Facultad de Biología

- Departamento Bioquímica y Biología Molecular y Genética. Facultad de Veterinaria
- Departamento Bioquímica y Biología Molecular y Genética. Escuela de Enfermería y Terapia Ocupacional.
- Departamento Ciencias Biomédicas. Facultad de Biología
- Departamento Ciencias Biomédicas. Facultad de Medicina.
- Departamento Fisiología. Facultad de Biología
- Departamento Fisiología. Facultad de Veterinaria
- Departamento Nutrición y Bromatología. Escuela de Ingeniería Agrarias
- Departamento Producción Animal y Ciencias de los Alimentos. Facultad de Veterinaria
- Departamento Zoología. Facultad de Biología.
- Departamento Higiene y Seguridad Alimentaria. Facultad de Veterinaria.
- Departamento Biología Vegetal. Escuela de Ingenierías Agrarias.
- Departamento Fisiología. Enfermería y Terapia Ocupacional.
- Departamento Física Aplicada, Facultad de Ciencias.
- Departamento Cirugía Torácica. Facultad de Medicina.
- Departamento de Medicina Animal, Facultad de Veterinaria.
- Departamento de Ingeniería Mecánica, Energética y de los Materiales. Escuela de Ingenierías Industriales.
- Departamento de Anatomía, Biología Celular y Zoología. Facultad de Podología. Plasencia.
- Dpto. De Ingeniería Química y Química Física. Facultad de Ciencias.
- Departamento de Ciencias Biomédicas, Facultad de Medicina.
- Hospital Clínico Veterinario de la Facultad de Veterinaria.

2.2. APOYO A LA INVESTIGACIÓN EN LA ORGANISMOS PÚBLICOS.

- Centro Nacional de Biotecnología (CNB, Madrid). CSIC.
- Instituto Tecnológico Agroalimentario de Extremadura (INTAEX). Badajoz.
- CICAB. ClinicalResearch Center.
- Instituto de Ciencias y Técnicas Alimentarias y Nutricionales (ICTAN), CSIC.
- Centro de Investigación La Orden, Junta de Extremadura.
- Departamento Farmacología, Universidad de Santiago de Compostela.
- Departamento de Genética, Facultad de Biología, Universidad de Sevilla
- Servicio de Endocrinología, Hospital Ramón y Cajal, Madrid.
- Centro de I+D en Cerdo Ibérico, SGIT – INIA, Zafra (Badajoz)
- Biología Celular y Microscopía/ Hortofruticultura. CICYTEX - Instituto de Investigaciones Agrarias-La Orden.
- Area de Calidad y Tecnología de la Carne. Centro de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de Extremadura. Instituto de Investigaciones Agrarias Finca la Orden - Valdesequera.

2.3. ASESORAMIENTO Y APOYO CIENTÍFICO-TECNOLÓGICO AL SECTOR PRIVADO.

- ViviaBiosystems. Madrid
- ViviaAllosterics. Madrid
- ViviaBiotech. Madrid
- TiGenix. Tres Cantos, Madrid
- Servicios Agroambientales de Extremadura, S.L. (SERAGRO)
- Desarrollo de colaboraciones y convenios con el CSIC, la Universidad Autónoma del Estado de Nuevo México (México) y la Sociedad Iberoamericana de Farmacogenómica.

- Nimgenetics (Madrid).
- Aglaris (Madrid).
- MiltenyiBiotech (Madrid).
- MICROBIEX
- Silliker Portugal, S.A.
- EMBRYOFIV

2.4. DIFUSIÓN Y VISIBILIDAD DEL SERVICIO. PLAN DE FORMACIÓN.

Cursos impartidos

Curso teórico-práctico "Confocality: from Single Photon to Multiphoton and further high-end microscopy techniques" Organizado por Olympus y el STAB, 18 y el 19 de Marzo, 2015, STAB, Badajoz.

APLICACIONES DE LA CITOMETRÍA DE FLUJO AL ESTUDIO DE LAS ENFERMEDADES INFECCIOSAS, curso de verano de la Unex, del 21 al 24 de Septiembre de 2015.

XIV Curso Teórico-Práctico de Citometría de Flujo, Madrid, CIEMAT, Uex, 16-20 de Noviembre 2015.

Seminarios impartidos

El Servicio de Técnicas Aplicadas a las Biociencias (STAB) y el Servicio de Análisis y Caracterización de Sólidos y Superficies (SACSS) de la UEx, en colaboración con Olympus (Micro Imaging Division), organizan unas jornadas de presentación y demostración del equipo de microscopía confocal para materiales OLS4100. La presentación tuvo lugar en el Salón de Actos del Edificio Guadiana del Campus de Badajoz, el día 22 de Enero a las 10h.

Seminario sobre Next Generation Sequencing: "Aplicaciones del sistema MISEq en el análisis de genomas de bacterias y eucariotas", 27 de Febrero de 2015, HU Infanta Cristina y Salón de Actos SGTRI.

Seminario organizado por el Servicio de Técnicas Aplicadas a las Biociencias, sobre "Bases y Aplicaciones de la Secuenciación Masiva mediante el equipo Ion-Torrent (Life Technologies)", 29 de Abril 2015, 12h, en el Campus de Cáceres, en el Salón de Actos de la Facultad de Veterinaria.

Participación en la organización de eventos científico-técnicos

Organización del XIV Congreso de la Sociedad Ibérica de Citometría, Junio 2015, Las Palmas de Gran Canaria, España.

Organización del Simposio Nuevas Tecnologías, del XV Congreso de la SEBC, Julio 2015, Sevilla.

2.5. CAPTACIÓN DE FONDOS DE CONVOCATORIAS COMPETITIVAS POR EL STAB

Título del proyecto: Estabilidad Genómica de Productos para Terapia Celular generados en Biorreactores. BIOREACTÓMICA

Referencia: RTC-2014-1660-1

Entidad financiadora: Ministerio de Economía y Competitividad

Cuantía concedida: 563.700.65€

Plazo de Ejecución: Febrero del 2016.

Título del proyecto: Detecting drug resistant Mycobacterium tuberculosis with low cost next generation technology

Referencia: AC15/00047

Entidad financiadora: Ministerio de Economía y Competitividad, Instituto de Salud Carlos III, Unión Europea

Cuantía concedida: 74.959.50€

Plazo de Ejecución: Octubre del 2018.

2.6. NUEVO PERSONAL Y PTAS CONTRATADOS POR EL STAB

- Técnicos costeados por convenio (1)
- Técnicos financiados por el MINECO (1) (Convocatorias PTA 2014)

2.7. NUEVO EQUIPAMIENTO ADQUIRIDO

Citómetro de flujo Separador con cabina de Bioseguridad nivel II, MoFlo Astrios EQs (Beckman Coulter) con 5 láseres (355nm, 405nm, 488nm, 561nm y 641nm) y 20 detectores de fluorescencia. Con sistema de alta sensibilidad capaz de detectar partículas de 100 nm.

Citómetro de Flujo analizador Cytoflex S (BeckmanCoulter) equipado con 4 láseres y 13 detectores de fluorescencia.

Secuenciador iónico masivo de AcidosNucléicos Ion-Torrent PGM (LifeTechnologies).

Secuenciador iónico masivo de Ácidos Nucléicos Ion-Torrent S5X (LifeTechnologies).

Preparador de muestras Ion-Touch 2 e Ion-Chef (LifeTechnologies).

Secuenciador de ADN 3500 (LifeTechnologies).

Equipo de PCR a tiempo real Quant Studio 6 (LifeTechnologies).

Microscopio de Fluorescencia LED digital con toma de imágenes y 4 fluorescencias (405nm, 515nm, 575nm, 670-700 nm) EVO FL, (LifeTechnologies).

Microscopio Spinning Disk Yokogawa, con 4 láseres (405nm, 488nm, 561nm y 640nm).

Lupa Estereoscópica SZX2 (Olympus).

Sistema de imagen OdisseyCLx (Li-Cor) de excitación infrarroja para Western dobles e imagen de animal entero (rata-ratón).

Sistema de Superresolución para Microscopio Confocal FV1000 (Olympus).

Espectrofotómetro de placas con entrada para cuvetasSpectraMax PLUS 384 (Molecular Devices).

2.8. PROTOCOLOS DESARROLLADOS Y NUEVOS SERVICIOS OFERTADOS

Análisis de fagocitosis y estrés oxidativo en sangre total de aves y peces por citometría de flujo.

Separaciones magnéticas de enriquecimiento de células madre de hígado.

Extracción de DNA de peces de muestras mínimas.

Caracterización de orgánulos celulares por microscopía óptica de alta resolución.

Estudio de funcionalidad en tejidos vivos animales y vegetales.

Diseño de primers para ensayos de expresión génica por RT-PCR.

Detección de especies bacterianas en muestras mixtas por RT-PCR multiplexada.

Estudios de expresión génica por RT-PCR.

Transcriptómica por RT-PCR o secuenciación masiva.

Análisis integral de muestras, desde el tejido animal hasta el análisis de la expresión y secuenciación de genes específicos.

Análisis genéticos de mutaciones y SNPs. Estudios de poblaciones. Análisis Bioinformático.

Automatización de la detección multiplexada de varias hormonas y citocinas en fluidos biológicos y sobrenadantes de cultivos.

Detección de partículas biológicas en el rango de 100 a 500 nm por citometría de flujo (exosomas, microvesículas, virus, esporas, etc).

Caracterización fenotípica de partículas biológicas en el rango de 100 a 500 nm por citometría de flujo.

Purificación de las partículas biológicas de interés en el rango de 100 a 500 nm por citometría de flujo.

Disgregaciones de tejidos y biopsias, obtención de líneas celulares y cultivos primarios.

Criba de compuestos mediante citometría de flujo. Puesta a punto de aplicaciones para la criba de alto rendimiento de librerías de compuestos, utilizando protocolos de alto contenido.

Secuenciación de genomas completos "de novo".

Secuenciación de Exomas

Secuenciación de genes implicados en el desarrollo de tumores.

Separación de muestras biológicas complicadas en sistemas de alta capacidad en cabina de bioseguridad de tipo II.

Estudios de variaciones Alélicas en poblaciones.

Detección de parentescos en poblaciones de individuos (aves, peces, ratones, humanos, etc.)

Servicio de compras centralizado de productos de Thermo Fisher.

Estudios de viabilidad celular en biomateriales. Puesta a punto de cultivos en biomateriales. Análisis de crecimiento y muerte celular en diferentes biomateriales.

2.9. PUBLICACIONES, CONGRESOS, TESIS DOCTORALES Y TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN

Publicaciones

Autores: Daniel Lozano-Ojalvo, Alicia Rodríguez, Mirian Cordero, Victoria Bernáldez, Mariana Reyes-Prieto, Juan J. Córdoba.

Título: Characterisation and detection of spoilage mould responsible for black spot in dry-cured fermented sausages

Revista: Meat Science 100: 283-290

Año de publicación: 2015

Autores: Alberto Bellido, Encarnación Andaluz, Jonathan Gómez-Raja, Alberto Álvarez-Barrientos, Germán Larriba.

Título: Genetic interactions among homologous recombination mutants in *Candida albicans*.

Revista: Fungal Genetics and Biology 74: 10–20.

Año de publicación: 2015

Autores/as (p.o. de firma): Fernando, J., Malfetone, A., Cepeda, E.B., Vilarrasa-Blasi, R., Bertran, E., Raimondi, J., Fabra, A., Alvarez-Barrientos, A., Fernández-Salguero, P.M., Fernández-Rodríguez, C.M., Giannelli, G., Sancho, P., Fabregat, I.

Título: A mesenchymal-like phenotype and expression of CD44 predict lack of apoptotic response to sorafenib in liver tumor cells.

Revista/libro: Int. J. Cancer. 136: E161-172 CLAVE: A

Fecha publicación: 2015

Autores/as (p.o. de firma): Lopez-Arribilaga, E., Rodilla, V., Pellegrinet, L., Guiu, J., Iglesias, M., Roman, A.C., Gutarra, S., Gonzalez, S., Muñoz-Canoves, P., Fernández-Salguero, P.M., Radtke, F., Bigas, A., Espinosa, L.

Título: Bmi regulates ISC proliferation and self-renewal downstream of Notch and β -catenin

Revista/libro: Development 142: 41-50 CLAVE: A

Fecha publicación: 2015

Autores/as (p.o. de firma): Elentner, A., Ortner, D., Clausen, B., Gonzalez, F.J., Fernández-Salguero, P.M., Schmuth, M., Dubrac, S.

Título: Skin response to a carcinogen involves the hexenobiotic receptor pregnane X receptor

Revista/libro: Exp Dermatol doi: 10.1111/exd.12766 CLAVE: A

Fecha publicación: 2015

Autores/as (p.o. de firma): Contador-Troca, M., Alvarez-Barrientos, A., Rodríguez, M.I., Rey-Barroso, J., Barrasa, E., Oliver, F.J., Fernandez-Salguero, P.M.

Título: Aldehyde dehydrogenase requires dioxin receptor knock-down to promote melanoma tumorigenesis

Revista/libro: Molecular Cancer 14: 148-162 CLAVE: A

Fecha publicación: 2015

Autores/as (p.o. de firma): María Isabel Cerezo-Guisado Rafal Zur, María Jesús Lorenzo, Ana Risco, Miguel A. Martín-Serrano, Alberto Alvarez-Barrientos, Ana Cuenda, Francisco Centeno.

Título: Implication of Akt, ERK1/2 and alternative p38 MAPK signaling pathways in human colon cancer cell apoptosis induced by green tea EGCG.

Revista/libro: Food and Chemical Toxicology 84 (2015) 125-132 CLAVE:A

Fecha publicación: 2015.

Autores/as (p.o. de firma): Gervasini, García-Cerrada, Vergara E2, García-Pino, Alvarado, Fernández-Cavada M, Barroso, Doblaré, Cubero J

Título: Polymorphisms in CYP-mediated arachidonic acid routes affect the outcome of renal transplantation.

Revista/libro: Eur J ClinInvest. 2015 Oct;45(10):1060-8. CLAVE: A FECHA

publicación: 2015.

Autores: Gervasini G, García-Cerrada M, Coto E, Vergara E, García-Pino G, Alvarado R, et al.

Título: 3'-UTR Polymorphism in Soluble Epoxide Hydrolase Gene Is Associated with Acute Rejection in Renal Transplant Recipients.

Revista: PLoS ONE 10(7): e0133563. doi:10.1371/journal.pone.0133563

Año de publicación: 2015.

Autores: Guillermo Gervasini, Enrique Luna, Montserrat García-Cerrada, Guadalupe García-Pino, Juan José Cubero.

Título: Risk factors for post-transplant diabetes mellitus in renal transplant: Role of genetic variability in the CYP450-mediated arachidonic acid metabolism.

Revista: Molecular and Cellular Endocrinology, Volume 419, 5 January 2016, Pages 158–164

Año de publicación: 2016.

Autores: Molina F, López-Acedo E, Tabla R, Roa I, Gómez A, Rebollo JE.

Título: Improved detection of Escherichia coli and coliform bacteria by multiplex PCR

Revista: BMC Biotechnol. 2015 Jun 4;15:48. doi: 10.1186/s12896-015-0168-2

Año de publicación: 2015

Autores: Pariente R, Pariente JA, Rodríguez AB, Espino J.

Título: Melatonin sensitizes human cervical cancer HeLa cells to cisplatin-induced cytotoxicity and apoptosis: effects on oxidative stress and DNA fragmentation.

Revista: J Pineal Res. 2015 Oct 14. doi: 10.1111/jpi.12288

Año de publicación: 2016

Autores: Florez-Cuadrado D, Ugarte-Ruiz M, Quesada A, Palomo G, Domínguez L, Porrero MC.

Título: Description of an erm (B)-carrying Campylobacter coli isolate in Europe.

Revista: J Antimicrob Chemother. 2015 Nov 24. pii: dkv383

Año de publicación: 2015

Autores: Quesada A, Porrero MC, Téllez S, Palomo G, García M, Domínguez L.

Título: Polymorphism of genes encoding PmrAB in colistin-resistant strains of Escherichia coli and Salmonella enterica isolated from poultry and swine.

Revista: J Antimicrob Chemother. 2015 Jan;70(1):71-4. doi: 10.1093/jac/dku320

Año de publicación: 2015.

Autores: Bejarano I, Godoy-Cancho B, Franco L, Martínez-Cañas MA, Tormo MA

Título: Quercus Suber L. Cork Extracts Induce Apoptosis in Human Myeloid Leukaemia HL-60 Cells

Revista: Phytother Res. 2015 Aug;29(8):1180-7. doi: 10.1002/ptr.5364

Año de publicación: 2015

Conferencias invitadas

Introduction to flow cytometry, Alberto Álvarez Barrientos, XIV Congreso de la Sociedad Ibérica de Citometría, Las Palmas de Gran Canaria, 2015.

“A new approach to research flow cytometry”, Alberto Álvarez Barrientos, Simposio BeckmanCoulter, XIV Congreso de la SIC, Las Palmas de Gran Canaria, 5 Junio, 2015.

“CytoFlex: Simplicity and power flow cytometry research”, Alberto Álvarez Barrientos, Simposia Cytometers and Reagents, XIV Congreso de la SIC, Las Palmas de Gran Canaria, 5 Junio, 2015.

“El uso de la Citometría de Flujo en Microbiología”, Alberto Álvarez Barrientos, II Curso de Citometría de Flujo, técnicas y Aplicaciones en Clínica e Investigación. Santander, 9-12 de Junio, 2015.

“Instruments and reagents in Flow Cytometry”, “High-Throughput Cytometry”, “Cytometry in Plant Biology and Oceanography”, Alberto Alvarez Barrientos, Third International Summer School on Cytometry, 6-10 July 2015

Autores/as: Fernández-Salguero, P.M.

Título: Regulación de la transición epitelio-mesénquima por el receptor de dioxina

Tipo de participación: conferencia invitada

Congreso: Programa de seminarios externos del Instituto de Biología Funcional y Genómica

Lugar de celebración: Salamanca, España

FECHA: 16-01-2015

Autores/AS: Fernández-Salguero, P.M.

Título: Alu-derived non-coding RNA transcripts repress OCT4 and NANOG to drive differentiation of human carcinoma cells

Tipo de participación: Conferencia invitada

Congreso: Parque Científico de Barcelona-Centro de Regulación Genómica PRBB-CRG

Lugar de celebración: Barcelona, España

FECHA: 11-05-2015

Autores/as: Fernández-Salguero, P.M.

Título: Active Aluretroelements repress OCT4 and NANOG and drives differentiation of human carcinoma cells

Tipo de participación: Conferencia invitada

Congreso: Centro Nacional de Investigaciones Cardiovasculares, CNIC

lugar de celebración: Madrid, España

fecha: 21-05-2015

Congresos

AUTORES: Alberto Álvarez Barrientos, Rosa Carrillo del Cacho, Isabel Clemente Ramos, Pilar Torralbo Jiménez, Yolanda González Martín, A.B. Perales Casildo

TÍTULO: Parámetros para estudiar la estabilidad en cultivo de las células mesenquimales de médula ósea por citometría de flujo

CONGRESO: XIV Congreso de la Sociedad Ibérica de Citometría

LUGAR DE CELEBRACIÓN: Las Palmas de Gran Canaria AÑO: 2015.

AUTORES: Roberto Pariente, Javier Espino, Pilar Torralbo Jiménez, Rosa Carrillo del Cacho, Idoia Haut Antolín, Alberto Álvarez Barrientos.

TÍTULO: Análisis del estrés oxidativo y de la activación de caspasa-9 por citometría de flujo, en células HeLa tratadas con antitumorales.

CONGRESO: XIV Congreso de la Sociedad Ibérica de Citometría

LUGAR DE CELEBRACIÓN: Las Palmas de Gran Canaria AÑO: 2015.

AUTORES/AS: Gonzalez-Rico F.J. and Fernandez-Salguero, P.M.

TÍTULO: Role of AhR-regulated Alu retrotransposon in insulation and chromatin structure of pluripotency genes

TIPO DE PARTICIPACIÓN: Panel

CONGRESO: 40th FEBS Congress. The Biochemical Basis of Life

PUBLICACIÓN: Resumen P02-054

LUGAR DE CELEBRACIÓN: Berlin, Alemania

FECHA: 4/9-07-2015

AUTORES/AS: Moreno-Marin, N. and Fernandez-Salguero, P.M.

TÍTULO: Dioxin receptor transcription factor modulates hepatocytes polyploidization, stem cell maintenance and regeneration in liver mice.

TIPO DE PARTICIPACIÓN: Panel

CONGRESO: 40th FEBS Congress. The Biochemical Basis of Life

PUBLICACIÓN: Resumen P18-009

LUGAR DE CELEBRACIÓN: Berlin, Alemania

FECHA: 4/9-07-2015

AUTORES/AS: Contador-Troca, M. and Fernandez-Salguero, P.M.

TÍTULO: Aldehydedehydrogenaserequiresdioxin receptor knock-down to promote melanoma tumorigenesis

TIPO DE PARTICIPACIÓN: Panel

CONGRESO: 40th FEBS Congress. The Biochemical Basis of Life

PUBLICACIÓN: Resumen P18-010

LUGAR DE CELEBRACIÓN: Berlin, Alemania

FECHA: 4/9-07-2015

AUTORES/AS: Rico-Leo, E and Fernandez-Salguero, P.M.

TÍTULO: The dioxin receptor downmodulation enhances cell reprogramming of somatic cells into induced pluripotent stem cells

TIPO DE PARTICIPACIÓN: Panel

CONGRESO: 40th FEBS Congress. The Biochemical Basis of Life

PUBLICACIÓN: Resumen P18-012

LUGAR DE CELEBRACIÓN: Berlin, Alemania

FECHA: 4/9-07-2015

Tesis Doctorales

TÍTULO: Interacción funcional del receptor de dioxina con reguladores del proceso de diferenciación celular y la regeneración pulmonar

DOCTORANDO/A: Antonio Morales Hernández

DIRECTORES: Pedro M. Fernández Salguero y Jaime M. Merino Fernández

UNIVERSIDAD: de Extremadura FACULTAD/ESCUELA: Ciencias

AÑO: 2015 CALIFICACIÓN: Sobresaliente cum laude por unanimidad

TÍTULO: Estrés osmótico, inflamación y degeneración neuronal en la enfermedad de Alzheimer: implicación de la proteína asociada a microtúbulos Tau.

DOCTORANDO/A: Montaña Caballero Bermejo

DIRECTORES: María Jesús Lorenzo Benayas y Francisco Centeno Velázquez.

AÑO: 2015. CALIFICACIÓN: Sobresaliente cum laude por unanimidad

Trabajo de Grado

Papel de las MKKs en la termogénesis mediada por adipocitos marrones, relación con la obesidad. Autor: Sergio Garrido Jiménez. Tutor: Francisco Centeno Velázquez. Junio de 2015.

Trabajos de Fin de Máster

ALUMNO: Natalia Lorena Rako

TITULO: Expresión de la proteína KRAS en cáncer colorrectal metastático, mediante inmunohistoquímica y su correlación con los resultados obtenidos por PCR.

CALIFICACION: Sobresaliente

FECHA DE DEFENSA: Junio 2015

DIRECTOR: Pedro M. Fernández Salguero

IDENTIFICACIÓN DE NUEVAS PROTEÍNAS RELACIONADAS CON EL COMPLEJO DE POLARIDAD CELULAR PLANAR. Autor: Enrique Mancha Sánchez. Tutores: José María Carvajal González y Francisco Centeno Velázquez. Septiembre 2015.

GENERACIÓN DE HERRAMIENTAS MOLECULARES PARA EL ESTUDIO DE LA POLARIDAD CELULAR. Autora: Selene Díaz Chamorro. Tutores: José María Carvajal González y Francisco Centeno Velázquez. Junio de 2015.

2.10. OTROS MERITOS DESTACABLES

Colaboración con el Instituto de Formación Profesional CESPU de Badajoz, para la realización de las prácticas laborales del módulo de Anatomía Patológica, 1 alumna de Enero a Junio de 2015.

Alumno en prácticas del servicio de Análisis Clínicos del Hospital Universitario Infanta Cristina de Badajoz, Mayo-Junio, 2015.

El STAB ha mantenido la acreditación en la norma ISO 9001:2008.



SERVICIOS DE APOYO A LA
INVESTIGACIÓN Y AL DESARROLLO
EMPRESARIAL DE LA UNIVERSIDAD
DE EXTREMADURA

VICERRECTORADO DE
INVESTIGACIÓN, TRANSFERENCIA E
INNOVACIÓN.

SERVICIO DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA

Campus de Badajoz, Avd. Elvas s/n, Anexo
faculta. CP-06006, Tlf:924289704

D- INFORME CIENTÍFICO TÉCNICO DEL SERVICIO DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA.

1. INTRODUCCIÓN

El Servicio cuenta con personal cualificado para el desarrollo de las tareas que su denominación indica.

Dicho personal es:

D. Antonio Nogales Romero de Tejada. Licenciado. Supervisor de Instalaciones Radiactivas con licencia concedida por el Consejo de Seguridad Nuclear. Técnico experto en Protección Radiológica. Responsable de la Unidad de Isótopos Radiactivos de la UEx. Experto en Protección Radiológica, curso de 300 horas en el CIEMAT. A la espera de recibir el Diploma de Jefe de Servicio de Protección Radiológica concedido por el Consejo de Seguridad Nuclear tras realizar el examen pertinente frente a Inspectores de dicho organismo en caso de ser calificado como apto; en caso contrario existe la posibilidad de una nueva convocatoria para el examen en cuestión.

D^a. Andrea Fernández Mateo. Licenciada. Supervisora de Instalaciones Radiactivas con licencia concedida por el Consejo de Seguridad Nuclear.

2. OBJETIVO

Dar cobertura en materia de protección radiológica a las instalaciones de la UEx y poner a disposición de los investigadores de la UEx una Unidad de Isótopos Radiactivos.

3. CONSECUCIÓN DE TAREAS

3.1 Conformación del Servicio en Unidades o Secciones

3.1.1 Unidad Técnica de Protección Radiológica

La finalidad básica de esta Unidad del Servicio de Protección Radiológica es establecer la aplicación específica en la UEx de la normativa general de Protección Radiológica para las actividades de investigación y/o docencia que impliquen el uso de materiales y sustancias radiactivas o equipos generadores de radiaciones ionizantes. El Servicio ofrece a la comunidad universitaria la vigilancia radiológica del personal expuesto y de las instalaciones radiactivas o de radiodiagnóstico de la propia Universidad y ofrece, de igual manera, dichos servicios tanto a otros Organismos Públicos como al Sector Privado.

- Monitor de radiación ambiental B.S.Electrónica MR-870 (dos).
- Monitor de radiación ambiental Victoreen Innovision 451P-DE-SI-RYR Monitor de radiación ambiental Victoreen Primalert (dos).
- Monitor de radiación ambiental Técnicas Radiofísicas MR-870/D.
- Contador de centelleo multicanal gamma Bioscan Triathler Multilabel Tester. Espectrómetro multicanal Canberra Inspector 1000.
- Multímetro Fluke 4000M+SI.

3.1.1.1 Servicios que ya se prestan o que se prestarán dentro de esta anualidad.

- Declaraciones de alta, modificación y clausura de:
 - Instalaciones radiactivas con fines de investigación.
 - Instalaciones radiactivas con fines médicos o veterinarios.
 - Instalaciones de radiodiagnóstico.
- Vigilancia radiológica en laboratorios con fuentes no encapsuladas.
- Vigilancia radiológica en laboratorios con fuentes encapsuladas y/o aparatos productores de rayos X.

- Control de calidad de equipos de rayos X y vigilancia radiológica de área en instalaciones de radiodiagnóstico con fines de diagnóstico médico o veterinario.
- Gestión y vigilancia de dosimetría personal. Gestión de material radiactivo.
- Gestión de residuos radiactivos.
- Verificación y calibración de detectores de radiación ambiental y contaminación superficial.
- Formación en materia de protección radiológica.
- Recepción de Inspecciones del Consejo de Seguridad Nuclear (CSN). Elaboración de procedimientos de trabajo.
- Elaboración de informes anuales para el CSN.
- Control de dosimetría, cumplimentación de carné radiológico y formación de trabajadores externos.

3.1.2 Unidad de Isótopos Radiactivos

La finalidad básica de esta Unidad del Servicio de Protección Radiológica es poner a disposición de los investigadores un espacio con los equipos necesarios para desarrollar líneas de investigación que utilicen isótopos radiactivos garantizando la seguridad en materia de protección radiológica.

3.1.2.1. Puesta en marcha y Optimización de Equipamiento y Metodologías de Análisis.

Se ha puesto en marcha el siguiente equipamiento:

- Contador de centelleo líquido Beckman Coulter LS-6500.
- Monitor de detección de Tritio Berthold LB123 T1.
- Centrífuga refrigerada Beckman Coulter.
- Centrífuga Sigma.
- Horno de hibridación Labnet Internacional.
- Secador de geles Biorad con bomba de agua Hydrotech.
- Baño con agitación y control de temperatura Selecta.
- Termostato de bloque metálico con 3 bloques eppendorf Selecta.

- Bomba de vacío y equipo de filtración de vidrio Millipore.

Se dispone en la unidad de:

- Jeringa 5 microlitros Hamilton.
- Pipeteador 1-100 ml Rainin.
- Star Kit (micropipetas) incluye SL-1000, SL-200, SL-20 Rainin.
- Cubetas verticales para geles con fuente de alto voltaje.
- Frigorífico.
- Arcón congelador.
- Campanas extractoras con filtro de carbón activo para manipulación de isótopos beta y gamma (incluyen mamparas móviles, luz y tomas de corriente).
Armarios para almacenamiento temporal de residuos radiactivos beta(metacrilato) y gamma (plomo).
- Fregaderos con grifos equipados con células fotoeléctricas.

3.1.2.2. Servicios que ya se prestan o que se prestarán dentro de esta anualidad.

- Gestión de material radiactivo.
- Gestión de residuos radiactivos.
- Alta de usuarios.
- Control dosimétrico de los trabajadores expuestos.
- Gestión de bases de datos de la dosimetría personal.
- Vigilancia radiológica de área y de contaminación.
- Medidas de actividad beta en contador de centelleo.
- Gestión del Laboratorio.

3.2 Apoyo a la Investigación en la UEx

Departamento de Bioquímica y Biología Molecular y Genética:

- Control de material radiactivo y autorización de pedidos. Uso del contador de centelleo para medir Tritio.
- Retirada de residuos radiactivos del laboratorio autorizado del edificio de Biología.

- Medidas de contaminación superficial en el laboratorio autorizado del edificio de Biología.
- Control dosimétrico del personal.

Departamento de Ciencias Biomédicas:

- Control de material radiactivo y autorización de pedidos.
- Control dosimétrico del personal.
- Utilización de las instalaciones de la Unidad de Isótopos Radiactivos.

Departamento de Física:

- Asesoramiento en la eliminación de residuos radiactivos y retirada de residuos radiactivos.

Departamento de Enfermería:

- Medidas de radiación ambiental en la Instalación de Radiodiagnóstico de la Escuela de Enfermería y Terapia Ocupacional de la UEx en Cáceres.
- Control dosimétrico del personal.

Hospital Clínico Veterinario:

- Medidas de radiación ambiental de los equipos de radiodiagnóstico de la Instalación de Radiodiagnóstico del Hospital Clínico Veterinario en Cáceres.
- Control de calidad de los equipos de radiodiagnóstico de la Instalación de Radiodiagnóstico del Hospital Clínico Veterinario en Cáceres.
- Medidas de radiación ambiental de la instalación de medicina nuclear.
- Control dosimétrico del personal.

Clínica Podológica de Plasencia:

- Medidas de radiación ambiental del equipo de radiodiagnóstico de la Instalación de Radiodiagnóstico de la Clínica Podológica de Plasencia.
- Control de calidad del equipo de radiodiagnóstico de la Instalación de Radiodiagnóstico de la Clínica Podológica de Plasencia

- Control dosimétrico del personal.

Unidad de Difracción de Rayos X del Servicio De Análisis y Caracterización De

Sólidos y Superficies:

- Medidas de radiación ambiental de los equipos de difracción de rayos X.
- Control dosimétrico del personal.

3.3. Consecución en materia de difusión de los servicios

Actualmente se publicita el Servicio tanto en la página web institucional como en la de los Servicios de Apoyo a la Investigación.

Disponemos de dípticos informativos del Servicio de Protección Radiológica.

3.4. Seminarios Impartidos por el Servicio en materias científico

Se han impartido varios seminarios de formación para el personal de la IRA/1506 siguiendo la normativa recogida en la IS-03 del Consejo de Seguridad Nuclear en lo relativo a los requisitos de formación continuada de los miembros de la UTPR y de las IIRR. El Supervisor ha realizado el Curso Superior de Protección Radiológica del CIEMAT.

4. TRABAJO FUTURO

Seguimos manteniendo los objetivos de las pasadas anualidades como vigentes.

En la siguiente anualidad el objetivo fundamental es incrementar el número de usuarios de la Unidad de Isótopos Radiactivos y la realización de convenios con entidades tanto públicas como privadas para la prestación de los servicios ofertados por la Unidad Técnica de Protección Radiológica.

Otro de los objetivos fundamentales que nos marcamos es el de la formación en materia de protección radiológica mediante la oferta de cursos homologados por el Consejo de Seguridad Nuclear, así como cursos de básicos de formación y de actualización para usuarios de las instalaciones de la UEx.

Se plantea también la posibilidad de abrir nuevos frentes de trabajo como podrían ser:

- Prestar servicio como centro de dosimetría.
- Homologarnos como centro de calibración de aparatos detectores de radiación y contaminación.
- Realización de pruebas de hermeticidad de fuentes no encapsuladas.
- Formación online mediante plataformas virtuales.

Debemos realizar una modificación de la instalación radiactiva IRA/1506 de la UEx, para la incorporación de nuevos equipos por parte de la Unidad de Difracción de Rayos X del Servicio de Análisis y Caracterización de Sólidos y Superficies. De igual modo, gestionamos el acceso a la formación en protección radiológica exigida a los técnicos que manejarán dichos equipos.

En la instalación de radiodiagnóstico del Hospital Clínico Veterinario de la Facultad de Veterinaria se va a instalar un equipo de Tomografía Axial Computerizada que procederemos a dar de alta ante el Consejo de Seguridad Nuclear y la Junta de Extremadura tras realizar las oportunas pruebas diagnósticas.

Queremos también realizar la presentación del Servicio de Protección Radiológica y, más en concreto, de la Unidad Técnica de Protección Radiológica, ante los potenciales demandantes de servicios, centrándonos en principio en veterinarios, dentistas y podólogos. Para ello, se organizarán jornadas en el Salón de Actos de los Servicios de Apoyo a la Investigación del Edificio Guadiana.

Otro de nuestros objetivos para el próximo año es la certificación del Servicio estableciendo un sistema de calidad, para lo cual nos pondremos en contacto con la Unidad Técnica de Calidad de la UEx para pedir su asesoramiento en este campo.

Contemplamos también la posibilidad de ofrecer nuestros servicios a las empresas conocidas como NORM, que son empresas que en su actividad manipulan o tratan materiales radiactivos naturales, incluidas aquellas en las que los procesos de transformación de las materias primas utilizadas, puedan dar lugar a una concentración no intencionada de los radionucleidos naturales presentes (cementeras, canteras, cerámicas, etc.). Este tipo de empresas están obligadas a inscribirse en un registro al efecto de la Junta de Extremadura y deben solicitar informes de expertos reconocidos en materia de protección radiológica para estudiar los efectos que sus actividades puedan causar sobre sus trabajadores o sobre la población en general en cuanto a incrementos de dosis de radiación por exposición a dichos materiales.



SERVICIOS DE APOYO A LA
INVESTIGACIÓN Y AL DESARROLLO
EMPRESARIAL DE LA UNIVERSIDAD
DE EXTREMADURA

VICERRECTORADO DE
INVESTIGACIÓN, TRANSFERENCIA E
INNOVACIÓN

SERVICIO DE TALLER Y MANTENIMIENTO DE
MATERIAL CIENTÍFICO

Campus de Badajoz, Avd. Elvas s/n, Edf. Túnel
del Viento. CP-06006,

E. INFORME CIENTÍFICO-TÉCNICO DEL SERVICIO DE TALLER Y MANTENIMIENTO DE MATERIAL CIENTÍFICO.

1. OBJETIVO

El objetivo principal del Servicio de Taller y Mantenimiento de Material Científico consiste en ofrecer una respuesta rápida y eficaz a las demandas de mantenimiento, reparación y mejoras en los equipos de investigación y trabajo de la comunidad universitaria en particular y de la industria extremeña en general.

2. CONSECUCIÓN DE TAREAS

2.1 *Conformación del Servicio en Unidades.*

El Servicio consta de tres unidades fundamentales:

2.1.1. Unidad de Mecanizado: concebida para el diseño, desarrollo y mecanizado de piezas y componentes de máquinas, así como de equipos en general. Esta unidad consta del siguiente equipamiento:

- Torno paralelo CNC.
- Fresadora vertical.
- Rectificadora tangencial.
- Centro de mecanizado CNC.
- Sierra de cinta.
- Taladro de columna.
- Soldadura eléctrica y TIG.
- Soldadura oxiacetilénica.
- Cortadora de plasma.
- Amoladora Radial Metabo WEV 15-125 Set especial para trabajos en acero inoxidable.

2.1.2. Unidad de Electricidad y Electrónica: para realizar operaciones de control, reparación y puesta en funcionamiento de dispositivos eléctricos y electrónicos, así como del variado instrumental de los laboratorios de la UEx. Los equipos empleados en esta unidad son los siguientes:

- Fuente de alimentación doble cortocircuitable
- Multímetros digitales multifunción.
- Pinzas amperimétricas y de medida de alta tensión
- Osciloscopio.
- Frecuencímetro.
- Generador de funciones.
- Soldadura blanda.
- Estación soldadora/desoldadora.
- Herramientas para chequeo de averías.
- Máquina para la realización de prototipos PCB LPKF PROTOMAT S43. (Equipo para preparar placas electrónicas)
- Equipo de Soldadura Inverter ESAB BuddyArc 145 CE MMA. 145 A al 15% electrodos 2,5 mm, Apta para grupos Electroógenos.
- Microscopio Digital USB para visualizar circuitos electrónicos en la pantalla del ordenador.

2.1.3. Unidad de Metrología y Calibración: encargada de realizar operaciones de medición, comparación, verificación y calibración de componentes, instrumentos y equipos de trabajo de los Grupos de Investigación y cuyo equipos son:

- Columna de medición.
- Proyector de perfiles y sombras.
- Máquina de medición tridimensional.
- Durómetro.
- Micrómetro.
- Calibradores y calas.
- Analizador portátil de Co2 GM 100 con sonda de temperatura para verificación de incubadoras en laboratorios de investigación, fecundación in vitro e industria farmacéutica.

2.2 *Puesta en marcha y Optimización de Equipamiento y Metodologías de Análisis.*

Durante este ejercicio se ha puesto en marcha la máquina recientemente adquirida para la realización de prototipos PCB LPKF PROTOMAT S43. (Equipo para preparar placas electrónicas)

2.3 *Servicios que ya se prestan o que se prestarán dentro de esta anualidad.*

Entre los servicios llevados a cabo y ofertados actualmente destacan los siguientes:

- Reparación, adaptación y mejoras en instrumental y equipos de laboratorio.
- Diseño y construcción de piezas y componentes para máquinas.
- Elaboración de probetas y material complementario de laboratorio.
- Verificación y control de componentes eléctricos y electrónicos de máquinas y equipos científicos.
- Mantenimiento preventivo y chequeos periódicos de máquinas y equipos.
- Evaluación y/o solución de averías de naturaleza eléctrica y electrónica.
- Medición, verificación, comparación y calibración de útiles y equipos.

2.4 *Apoyo a la Investigación en la UEx*

Se han atendido un elevado número de peticiones de mantenimiento y reparación de equipos, a solicitud de prácticamente todos los grupos de investigación de la UEx, así como Departamentos, Servicios de Apoyo a la Investigación, etc. Como puede apreciarse en la tabla que se muestra a continuación, en este ejercicio se ha producido un ligero decremento en el número de peticiones con respecto al ejercicio anterior, del orden del 12%, sin embargo se ha producido un notable incremento (44%) del número de grupos que han utilizado el Servicio de Taller y Mantenimiento de Material Científico.

Departamentos	Nº de Peticiones
Anatomía, Biología Celular y Zoología	3
Biología Vegetal, Ecología y Ciencias de la Tierra	2
Bioquímica , Biología Molecular y Genética	11
Ciencias Biomédicas	11
Edafología y Química agrícola	2
Física Aplicada	17
Fisiología	4
Fisiología Vegetal	1
Ingeniería del Medio Agronómico y Forestal	3
Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Automática	7
Ingeniería Mecánica, Energía y de los Materiales	9
Ingeniería Química y Química Física	14
Sanidad Animal	5
Producción Animal y Ciencias de los Alimentos	21
Química Analítica	7
Química Orgánica e Inorgánica	6
Servicio de Técnicas Aplicadas a la Biociencia	1
Servicio de Análisis y Caracterización de Sólidos y Superficies	1
Servicio de Análisis Elemental y Molecular	2
Servicio de Animalario	1
Administración. Facultad de Ciencias	1
Administración. Escuela de Ingenierías Industriales	2
Administración. Escuela de Ingenierías Agrarias	1
TOTAL: 23	131

2.5 *Apoyo a la Investigación en Organismos Públicos (OPIs)*

En este aspecto, cabe poner de manifiesto el soporte que ha brindado el STyMMC a centros de investigación externos, tales como:

- Centro de Investigación Finca La Orden-Valdesequera
- Instituto del Corcho, la Madera y el Carbón Vegetal
- Instituto Tecnológico Agroalimentario (INTAEX).

2.6 *Seminarios Impartidos por y para el Servicio en materias científico-tecnológicas de acceso libre.*

En este epígrafe se pueden incluir los cursos realizados por los técnicos del Servicio.

D. José Luis Mora Rodríguez ha realizado los siguientes cursos:

- Curso Teórico-Práctico para trabajos en altura. 4 horas
- Curso Inglés Pre-intermedio. 60 horas
- Curso Inglés intermedio. 60 Horas
- Curso Administración Electrónica. 25 horas
- Curso Diez claves para hablar en público. 4 horas
- Curso Gestión del IVA. 10 horas
- Curso La Asertividad. 4 horas
- Curso La expresión corporal. 4 horas
- Curso Ley de Contratos del Sector Público. 30 horas
- Curso Servicio de Atención al Ciudadano. 10 horas
- Curso Técnica de Coaching. Cómo Adaptar tu Estilo. 4 horas
- Curso Técnica de Coaching. Cómo dar feedback. 4 horas
- Curso Técnica de Coaching. El proceso del Coaching. 4 horas
- Curso Técnica de Coaching. Estilos de liderazgo. 4 horas
- Curso Técnica de Coaching. Introducción al Coaching. 4 horas
- Curso Teórico-Práctico para trabajos en altura. 4 horas
- Curso Programa Superior de Desarrollo de Habilidades de Comunicación. 150 horas
- Curso Programa Superior de Desarrollo de Habilidades para la Dirección de Equipos. 150 horas.
- Curso de Medios audiovisuales Videoconferencia. 20 horas
- Curso Ofimática Zimbra. 12 horas

2.7 *Otros méritos destacables*

El STyMMC sigue colaborando en el programa de Formación en Centros de Trabajo. Durante la presente anualidad, han realizado sus prácticas los siguientes alumnos:

- D. Igor Jara Gordillo, con DNI 8869208V, perteneciente al Ciclo Formativo Grado Superior Construcciones Metálicas del Centro Educativo: I.E.S. SAN JOSÉ de Badajoz en el programa de Formación en Centros de Trabajo. Horas en prácticas 400. Periodo de realización de abril a junio de 2015. Tutor de la Formación en Centro de Trabajo José Luis Mora Rodríguez
- D. Javier Argueta Calero, con DNI 44789306A, perteneciente al Ciclo Formativo Grado Superior Construcciones Metálicas del Centro Educativo: I.E.S. SAN JOSÉ de Badajoz en el programa de Formación en Centros de Trabajo. Horas en prácticas 400. Periodo de realización de abril a junio de 2015. Tutor de la Formación en Centro de Trabajo Wenceslao Apostua Méndez

Este año se ha incorporado nuevo equipamiento para complementar la oferta de servicios en la Unidad de Mecanizado, la Unidad de Electricidad y Electrónica y la Unidad de Metrología y Calibración. Concretamente, se ha adquirido el siguiente equipamiento:

Unidad de Mecanizado

- Sierra de Calar METABO. STEB-70
- Talador Percutor Milwaukee. PH27X

Unidad de Electricidad y Electrónica

(No se ha adquirido ningún equipamiento durante esta anualidad)

Unidad de Metrología y Calibración

(No se ha adquirido ningún equipamiento durante esta anualidad)

3. TRABAJO FUTURO

Entre los objetivos fijados por el Servicio de Taller y Mantenimiento de Material Científico para el próximo año, se tratará de potenciar la oferta de este servicio a la empresa privada. Esta oferta está orientada fundamentalmente al diseño de prototipos y al mecanizado de piezas complejas, todo ello amparado en el sofisticado y puntero equipamiento para soldadura y mecanizado con que cuenta este servicio, al que se ha de añadir la máquina para realización de placas de circuito impreso. Además, se hará uso del equipamiento de la Unidad de Metrología y Calibración para realizar operaciones de medición, comparación, verificación y calibración de componentes, instrumentos y equipos de industrias de la región.



SERVICIOS DE APOYO A LA
INVESTIGACIÓN Y AL
DESARROLLO EMPRESARIAL DE
LA UNIVERSIDAD DE
EXTREMADURA

VICERRECTORADO DE
INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN E
INFRAESTRUCTURA CIENTÍFICA



SERVICIOS DE INNOVACIÓN EN PRODUCTOS
DE ORIGEN ANIMAL (SIPA)

AVDA. DE LA UNIVERSIDAD S/N ANEXO
FACULTAD DE VETERINARIA
10003 CÁCERES

F. INFORME CIENTIFICO TECNICO DEL SERVICIO DE INNOVACION EN PRODUCTOS DE ORIGEN ANIMAL (SIPA).

1. INTRODUCCIÓN

Conscientes de la importancia y valor estratégico que tienen los servicios de apoyo a la investigación, la **Universidad de Extremadura (UEX)** ha promovido e impulsado recientemente la creación de una red de **Servicios de Apoyo a la Investigación de la Universidad de Extremadura (SAIUEx)**, con precios públicos y con el objetivo de mejorar e incorporar los equipos e infraestructuras necesarias para el desarrollo de una investigación de calidad, aumentando la rentabilidad de las inversiones en equipamiento científico, favoreciendo y propiciando la sinergia entre la investigación fundamental, la innovación tecnológica y la transferencia de tecnología desde la UEx hacia las empresas y la sociedad en general, acompañado de la incorporación de personal técnico especializado de alta cualificación, responsables del funcionamiento y aprovechamiento del equipamiento, así como de la atención adecuada de los usuarios.

Los SAIUEx cuentan con un total de 11 Servicios caracterizados por su dedicación a diferentes materias, dando así amplia cobertura a los requerimientos del personal investigador de la Universidad de Extremadura, organismos públicos, así como a la demanda en este ámbito del sector privado. Dentro de los SAIUEx se cuenta con el **SERVICIO DE ANÁLISIS E INNOVACIÓN EN PRODUCTOS DE ORIGEN ANIMAL (SiPA)**

2. OBJETIVO

Los objetivos básicos establecidos en esta anualidad han sido los siguientes:

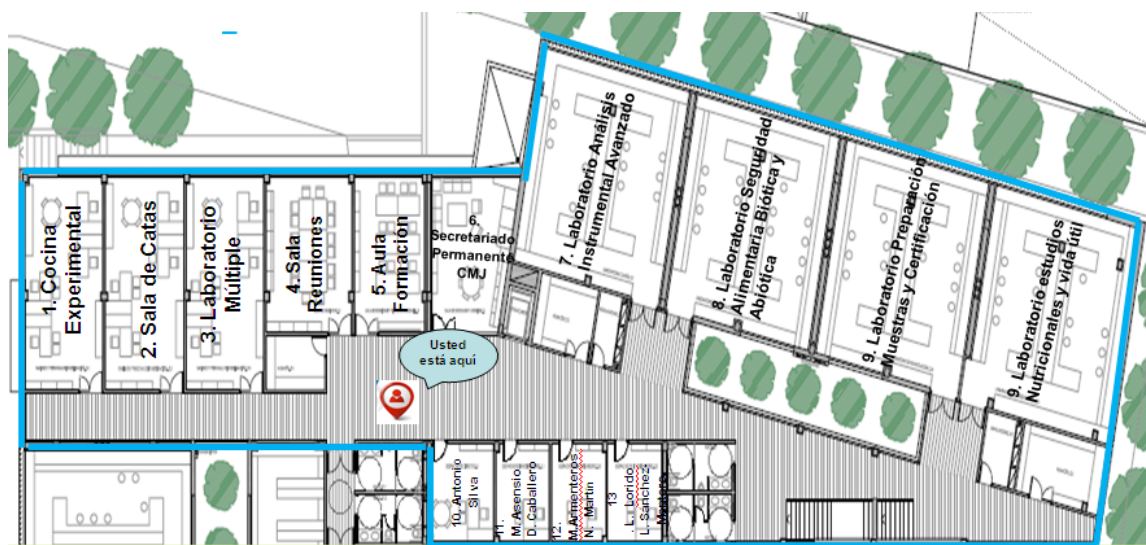
- A. Ejecución de la oferta tecnológica con entidades públicas y privadas.
- B. Ejecución y finalización de proyectos de I+D: 1 proyecto Innterconecta y sobre todo el proyecto del fondo tecnológico: LABpole
- C. Puesta a punto de nuevas metodologías de análisis que se están demandando en el sector de la carne y productos cárnicos.

- D. Divulgación científica del SiPA en medios: 1) propios del sector (Confecarne, Aice, Eurocarne y Carnica2000) y Jornadas Técnicas y Congresos (CYTA (Córdoba), Ingafood, XXV día Jamon de Monesterio, Jornada de Innovacion como mejora competitiva: Nueva norma de calidad del Ibérico) y 2) medios audiovisuales generales (canal Extremadura, TVE, El Mundo) y propios de la UEx (revista Viceversa, Café Científico)
- E. Apoyo a la Exportación a través de la Unidad de Apoyo a la Exportación (UAEX) mediante asesoramiento a empresas del sector y la certificación de jamón curado y otros producto cárnicos destinado a exportación. (Financiado por el GOBEX y FEDER-MEC)
- F. Designado sede permanente del Congreso Mundial del Jamón. Presidencia del Comité Permanente Intercongresos. Organizador el próximo congreso CSIA/CYTA

3. CONSECUCCIÓN DE TAREAS

3.1 Conformación del Servicio en Unidades o Secciones

En esta anualidad el servicio ha cambiado de ubicación. Se ha pasado de una situación más disgregada en las antiguas instalaciones, a una nueva ubicación más funcional, en la que todas las unidades del servicio están perfectamente alineadas en busca de la mayor productividad del mismo. Esta nueva ubicación es en la segunda planta del Edificio de Institutos Universitarios del Campus de Cáceres. En la siguiente figura se muestra el plano de los diferentes apartados actuales.



Durante el año 2015, el SiPA ha experimentado una serie de modificaciones que han repercutido directamente en la estructura inicial del servicio desde el punto de vista de las instalaciones y organización general. Así la nueva conformación del servicio es la siguiente:

3.1.1 Laboratorio de Análisis Instrumental Avanzado

En este laboratorio se ubican diferentes equipos de cromatografía con detectores convencionales y de masas. Se trata de un laboratorio especialmente dotado de toma de gases comprimidos, y con un sistema avisador del consumo; y perfectamente aclimatado para mantener la temperatura a 21°C.

3.1.1.1 Puesta en marcha y Optimización de Equipamiento y Metodologías de Análisis.

Los equipos que conforman este laboratorio son:

- GC-FID 5890 Serie II Agilent
- GC-FID (on-column y Split/splitless) 6890 Agilent
- HS-GC-MS 5975 Agilent
- GC-MS (TQ) Scion Bruker
- HPLC-MS (IT) Amazon Bruker
- HPLC-DAD-FLD Shimadzu
- HPLC-DAD-FLD 1260 Agilent
- HPLC-UV 1100 Agilent
- IC- Methrom
- FPLC Biosystem

3.1.1.2 Servicios que ya se prestan o que se prestarán dentro de esta anualidad.

- Análisis de lípidos (ácidos grasos)
- Análisis de compuestos volátiles
- Análisis de aminoácidos libres y totales
- Análisis de vitaminas liposolubles (vitamina E)
- Análisis de Nitrosaminas
- Análisis de colesterol

- Análisis de plaguicidas
- Análisis de Hidrocarburos Policíclicos Aromáticos (HPAs)
- Análisis de residuos de antibióticos
- Análisis de contaminantes cárnicos
- Análisis de lidocaína en plasma
- Análisis de micotoxinas en diferentes sustratos
- Análisis de rodenticidas anticoagulantes en hígado y cebos
- Análisis de PCBs y PBDEs
- Análisis de vitaminas hidrosolubles

3.1.1.3. *Servicios que se pretenden montar en un futuro.*

- A. Desarrollo y validación de nuevos métodos analíticos solicitados por nuestros clientes.
- B. Acreditación de ensayos bióticos y abióticos bajo norma ISO 17025

3.1.2 Laboratorio de Seguridad Alimentaria Biótica y Abiótica:

En este laboratorio se realizan las operaciones tratamiento de muestra y análisis relacionado con la seguridad alimentaria biótica (Salmonella, L. monocytogenes, E. aureus y Mohos micotoxigénicos); y se realizan el tratamiento de muestra para los análisis abióticos (pesticidas, PCBs y micotoxinas)

3.1.2.1 *Puesta en marcha y Optimización de Equipamiento y Metodologías de Análisis.*

Este laboratorio está dividido por una mampara de vidrio en dos partes. La zona de seguridad alimentaria abiótica dotada con equipos de picado, homogenizadores, disolventes orgánicos adecuado, rotavapores y campanas de extracción. Y la zona del laboratorio de ácidos nucleicos, en el que existen equipamiento relacionado con el análisis de ácidos nucleicos: Nanodrop. Cabina de trabajo, Extractor automático de ADN/ARN (King Fisher duo), y PCR a tiempo real (Via 7. Applied Biosystem)

Servicios que ya se prestan dentro de esta anualidad.

- Se realiza los procesos de preparación de muestra vía Quechers u otros procedimiento para la extracción en carne y productos cárnicos de: Plaguicidas, PCBs y Micotoxinas. A partir de aquí, se obtienen los extractos que se analizaran en 3.1.1
- Análisis de Patógenos: Salmonella, L. monocytogenes, Mohos Micotoxigénicos

- Análisis Multipocillo para la evaluación de tóxicos

3.1.3. Laboratorio Físico-Químico, Preparación de Muestras y Certificación

En este laboratorio se realiza análisis composicionales de carne y productos cárnicos, mediante métodos clásicos. También se realiza la preparación de muestras para estudios de certificación, proteómica y metabolómica mediante tecnología QTOF

3.1.3.1. Puesta en marcha y Optimización de Equipamiento y Metodologías de Análisis

En este laboratorio se dispone de equipos de agua destilada y milliQ, de digestor Kejdahl para análisis de nitrógeno, de extractor automático de grasa XT10, centrífuga, rotavapor, digestor y extractor por Microondas y valoradores automáticos.

También se ubica en este laboratorio un HPLC-QTOF 5500 Agilent.

3.1.3.2. Servicios que ya se prestan o que se prestarán dentro de esta anualidad

- A. Evaluación de la calidad de carnes y productos cárnicos. Protocolo EVACAL. Análisis composicionales y parte de instrumental
- B. Determinación de sal. NaCl
- C. Análisis de nitrógeno y proteínas
- D. Análisis de grasa intramuscular
- E. Análisis de péptidos. Estudios de Proteómica y Lipodómica

3.1.4. Laboratorio de estudios nutricionales y vida útil

En este laboratorio se realizan análisis nutricionales de alimentos utilizando la tecnología NIRs, También se estudian parámetros físico-químicos que determinan la vida útil de los mismo. La cámara refrigerada en la que se almacenan las muestras durante el estudio está ubicada en el sótano asignado al SiPA .

3.1.4.1. Puesta en marcha y Optimización de Equipamiento y Metodologías de Análisis

El equipamiento que hay en este laboratorio es:

Equipo NIRs FoodScan FOSS

Equipo NIRS OneScan FOSS

Espectrofotómetro UV-Vis Shimadzu e Hitachi

Frigoríficos y Congeladores para patrones y muestras

Zona de pesada. 2 Balanzas analíticas

3.1.4.2. Servicios que ya se prestan o que se prestarán dentro de esta anualidad

- Análisis Nutricional: Proteínas, Humedad, Cenizas, Colágeno, Hidratos de Carbono, Azúcares, Grasa total, Grasa saturada, NaCl y valores energéticos
- Análisis de TBA
- Análisis de Humedad

3.1.5. Cocina Experimental

Composición y etiquetado nutricional. Protocolo NUTRICAL Determinación de actividad de agua

3.1.5.1. Puesta en marcha y Optimización de Equipamiento y Metodologías de Análisis

Esta cocina está perfectamente amueblada para desarrollar preparaciones de muestras para la unidad de análisis sensorial, así como para estudios culinarios.

3.1.5.2. Servicios que ya se prestan o que se prestarán dentro de esta anualidad

- A. Utilización de nuevos ingredientes y técnicas de cocinado.
- B. Desarrollo de snacks y de productos de V gama para la restauración colectiva.

3.1.5.3. Servicios que se pretenden montar en un futuro.

- A. Optimización de procesos de cocinado para industrias de comida preparada y catering.

3.1.6. Unidad de Análisis Sensorial

3.1.6.1. Puesta en marcha y Optimización de Equipamiento y Metodologías de Análisis

Durante este ejercicio esta unidad se ha dotado del material informático oportuno para su puesta a punto, y una vez solucionado los problemas de infraestructura eléctrica se ha establecido la red de trabajo y la instalación del programa de "catas" FIZZ, con lo que esta Unidad está preparada para funcionar.

3.1.6.1. Servicios que ya se prestan o que se prestarán dentro de esta anualidad

- A. Perfil sensorial mediante análisis cuantitativo-descriptivo.
- B. Pruebas de aceptabilidad por consumidores.

3.1.6.2. Servicios que se pretenden montar en un futuro.

- A. Desarrollo de panel de cata para diferentes Denominaciones de Origen

B. Acreditación del análisis sensorial bajo norma SIO 17025

3.1.7. Laboratorio Multiple

Este laboratorio está dividido dos áreas, en una tiene está la mesa para reunión de catadores y en la otra es un área reservada para proyectos futuros aún no definidos.

3.1.8. Aula de Formación y Sala de Reuniones

Se dispone de una aula de formación con proyector y pizarra para cursos formativos a empresas, clase del Máster, etc. También se dispone de una sala de reuniones para reuniones con OPIs y/o empresas privadas y entidades del sector cárnico.

3.1.9. Secretariado Permanente del Congreso Mundial del Jamón

Se ha habilitado la Sede del Secretariado Permanente del Congreso Mundial del Jamón.

3.1.10. Unidad de Apoyo a la Exportación (UAEX)

3.1.10.1. Puesta en marcha y Optimización de Equipamiento y Metodologías de Análisis

La UAEX que estaba configura en dos rutas: Destructiva y No-Destructiva, con la nueva ubicación en la segunda planta del Edificio Contenedor de Institutos Universitarios del Campus de Cáceres, se separan estas dos rutas. La ruta destructiva queda enmarcada en las actividades de 3.1.1. y 3.1.2 y la ruta no-destructiva queda en su ubicación original en el Edificio Departamentos de la Facultad. Por lo tanto la habitación acondicionada para el RMI, y las cámaras de recepción y expedición siguen estando en el mismo sitio, y con las mismas funciones.

3.1.10.2. Servicios que ya se prestan o que se prestarán dentro de esta anualidad

A. Análisis no destructivo de lomos curados mediante RMI

3.1.6.3. Servicios que se pretenden montar en un futuro.

A. Análisis no destructivo de jamones curados mediante RMI

3.2. Apoyo a la Investigación en la UEx

1. Tecnología y Calidad de los Alimentos (TECAL) de la UEx (Dr. Jesús Ventanas)
2. Higiene y Seguridad de los Alimentos (HISEALI) de la UEx (Dr. Miguel Ángel Asensio)

3. Toxicología (VETOX) de la UEx (Dr. Francisco Soler)
4. Grupo de Tecnología Electrónica de la UEx (Dr. Francisco Duque Carrillo)
5. Hospital Clínico Veterinario de la UEx.
6. Grupo CAMIALI de la UEx (Juan Florencio Tejeda)

3.3. Apoyo a la Investigación en Organismos Públicos (OPIs)

1. Producción Animal del IRTA-Lérida (Dr. José Luis Noguera)
2. Instituto Nacional de Investigación Agraria y Alimentaria (INIA) (Dr. Antonia Picón y Dr. Juan García Casco)
3. Instituto Tecnológico de Extremadura (INTAEX). Dr. Isidro Roa
4. Hospital Clínico Veterinario. Prof. Dr. Javier Ezquerria
5. Gobierno de Extremadura. Dña. Carmen Menaya y D. Jesús Bigeriego

3.4 Asesoramiento y Apoyo científico tecnológico al Sector Privado

ACTIVIDADES CON EMPRESAS ESTABLECIDAS y/o EJECUTADAS EN EL AÑO 2015

1. **Entidad:** Torta del Casar **Referencia:** HE15_002. **Actividad:** Análisis de solicitud de enzimas. **Importe:** 3500 €
2. **Entidad:** Incarlopsa / Secaderos de Almaguer **Referencia:** HE15_003. **Actividad:** Asesoramiento técnico **Importe:** 5000 €
3. **Entidad:** Campofrio FG **Referencia:** HE15_004. **Actividad:** Análisis Físico-Químico y Microbiológico **Importe:** 499,7 €
4. **Entidad:** Martinez Lorente **Referencia:** HE15_005. **Actividad:** Análisis histológico. Protocolo PREHISTOL **Importe:** 840 €
5. **Entidad:** SAT Vallehermoso **Referencia:** HELabpoleVitaminas **Actividad:** Análisis de vitaminas **Importe:** 125€
6. **Entidad:** Norel **Referencia:** HE15_006. **Actividad:** Análisis de sinapina, ácido Eurico y glucosinato **Importe:** 344 €

7. **Entidad:** Embutidos Onteniente **Referencia:** HE15_007. **Actividad:** Análisis histológicos. Protocolo PREHISTOL. **Importe:** 280 €
8. **Entidad:** COVAP **Referencia:** HE15_009. **Actividad:** Auditoria **Importe:** 738 €
9. **Entidad:** Secaderos de Almaguer. **Referencia:** HE15_011. **Actividad:** Análisis físico-químico **Importe:** 3800 €
10. **Entidad:** Campofrio FG **Referencia:** HE15_012. **Actividad:** Análisis físico-químicos y microbiológicos **Importe:** 2129,90 € (+IVA)
11. **Entidad:** Roler **Referencia:** HE15_013. **Actividad:** Análisis Histológicos **Importe:** 280 €
12. **Entidad:** Junta de Extremadura **Referencia:** HE15_014. **Actividad:** Análisis de fraude alimentario en carnes **Importe:** 600 €
13. **Entidad:** Junta de Extremadura **Referencia:** HE15_015. **Actividad:** Análisis de fraude alimentario en quesos **Importe:** 600 €
14. **Entidad:** Roler **Referencia:** HE15_016. **Actividad:** Análisis histológicos. **Importe:** 720 €
15. **Entidad:** Incarlopsa / Secaderos de Almaguer **Referencia:** HE15_018. **Actividad:** Informe científico-técnico **Importe:** 240 €
16. **Entidad:** SAT Vallehermoso **Referencia:** HE15_019B. **Actividad:** Análisis de metales pesados y PCDD. **Importe:** 502 €
17. **Entidad:** Paletas Marpa **Referencia:** HE15_022. **Actividad:** Informe científico-técnico **Importe:** 240 €
18. **Entidad:** Embutidos Vallina **Referencia:** HE15_025. **Actividad:** Análisis histológicos. **Importe:** 280 €
19. **Entidad:** Norel **Referencia:** HE15_026. **Actividad:** Análisis de sinapina, ácido Eurico y glucosinato **Importe:** 344 €
20. **Entidad:** Paletas Marpa **Referencia:** HE15_027 **Actividad:** Análisis de Enterotoxinas. **Importe:** 126 €
21. **Entidad:** Paletas Marpa **Referencia:** HE15_030. **Actividad:** Análisis de Enterotoxinas. **Importe:** 252 €
22. **Entidad:** Carnicas Dibe **Referencia:** HE15_034. **Actividad:** Auditoria. **Importe:** 270 €
23. **Entidad:** Livar **Referencia:** HE15_036. **Actividad:** Análisis físico-químico **Importe:** 2382 €

24. **Entidad:** Aromalbérica Serrana **Referencia:** HE15_038. **Actividad:** Análisis abióticos. Protocolo de seguridad alimentaria. **Importe:** 240 €
25. **Entidad:** Aromais **Referencia:** HE15_039. **Actividad:** Análisis abióticos. Protocolo de seguridad alimentaria. **Importe:** 120 €
26. **Entidad:** SAT Vallehermoso **Referencia:** HE15_042. **Actividad:** Análisis abióticos. Protocolo de seguridad alimentaria **Importe:** 30 €
27. **Entidad:** SAT Vallehermoso **Referencia:** HE15_043. **Actividad:** Análisis bióticos. Protocolo de seguridad alimentaria **Importe:** 15 €
28. **Entidad:** Coren **Referencia:** HE15_044. **Actividad:** Análisis sensoriales sobre jamones curados **Importe:** 460 €
29. **Entidad:** Dehesa Zagala **Referencia:** HE15_045. **Actividad:** Análisis físico-químicos **Importe:** 360 €
30. **Entidad:** Incarlopsa / Secaderos de Almaguer **Referencia:** HE15_046. **Actividad:** Análisis físico-químicos **Importe:** 4000 €
31. **Entidad:** Ayuntamiento de Monesterio **Referencia:** HE15_049. **Actividad:** Análisis sensorial y charla técnica sobre el jamón **Importe:** 360 €
32. **Entidad:** COVAP **Referencia:** HE15_050. **Actividad:** Análisis físico-químicos y microbiológicos **Importe:** 624 €
33. **Entidad:** Microbiex **Referencia:** HE15_051. **Actividad:** Análisis microbiológicos **Importe:** 40 €
34. **Entidad:** Guadianalisis **Referencia:** HE15_053. **Actividad:** Análisis de ácidos grasos **Importe:** 60 €
35. **Entidad:** Novafrigsa **Referencia:** HE15_054. **Actividad:** Análisis de calidad en producto cárnico **Importe:** 560 €
36. **Entidad:** Jamon y Salud **Referencia:** HE15_056. **Actividad:** análisis de sal y nitrógeno no proteico en jamones **Importe:** 120 €
37. **Entidad:** Jamones Albarracín **Referencia:** HE15_057. **Actividad:** Análisis microbiológicos **Importe:** 30 €
38. **Entidad:** Coto de Galán **Referencia:** HE15_058. Análisis nutricionales de productos cárnicos **Importe:** 180 €
39. **Entidad:** Agriculturas Diversas **Referencia:** HE15_059. **Actividad:** Análisis de L.monocytogenes y Salmonella y análisis nutricional de alimentos **Importe:** 140 €

40. **Entidad:** Ibericos Mallo **Referencia:** HE15_060. **Actividad:** análisis nutricional en productos cárnicos **Importe:** 150 €
41. **Entidad:** Carnicas Milucho **Referencia:** HE15_061. **Actividad:** Análisis histológicos en muestras cárnicas. Protocolo Prehistol **Importe:** 240 €
42. **Entidad:** Carnes Selectas **Referencia:** HE15_062. **Actividad:** Análisis nutricionales de productos cárnicos **Importe:** 150 €
43. **Entidad:** EMCESA **Referencia:** HE15_063. **Actividad:** Análisis histológicos en muestras cárnicas. Protocolo Prehistol **Importe:** 480 €
44. **Entidad:** La nuncia **Referencia:** HE15_064. **Actividad:** Análisis histológicos en muestras cárnicas. Protocolo Prehistol **Importe:** 480 €

CARGOS INTERNOS AÑO 2015

45. **Investigador:** Prof. Francisco Soler. **Referencia:** SiPA15_03 **Actividad:** Análisis de rodenticidas anticoagulantes. **Importe:** 40 €
46. **Investigador:** Prof. Miguel Angel Asensio. **Referencia:** SiPA15_01 **Actividad:** Análisis de micotoxinas. **Importe:** 215 €
47. **Investigador:** Prof. David Morcuende Sanchez. **Referencia:** SiPA15_02. **Actividad:** Análisis de polifenoles. **Importe:** 300 €
48. **Investigador:** Prof. Miguel Angel Asensio. **Referencia:** SiPA15_04 **Actividad:** Análisis de micotoxinas. **Importe:** 198 €

PROYECTOS CONCEDIDOS-PETICIONES INSTUTICIONALES DEL SERVICIO

49. Proyecto: LABpole. Proyecto del Fondo Tecnológico Financiado por el MINECO colabora GOBEX y UEX. 3.300.000 €. Participantes: SiPA, Hospital Clínico Veterinario y CCMI. Presupuesto del SiPA: 1.040.000€
50. Aprobación de la Infraestructura FEDER “Sistema de preparación de muestras y análisis de parámetros nutricionales en carne y productos cárnicos” (UNEX-13-1E-1693, dotación: 120.927 €)”
51. Proyecto CDTI. Evaluación de la calidad de productos cárnicos derivados de cerdos sometidos a diferentes alimentaciones. Empresa SAT Vallehermoso. CDTI. 30.000 € en año 2015

- 52. Programa de Garantía Juvenil: 2 plazas. 1 FP y 1 Licenciado
- 53. Pendiente: 1 Proyecto CDTI. 3 Grupos Operativos de la Junta de Extremadura y 1 Grupo Operativo Supra-autonómico

CONVENIOS CON EMPRESA

Está previsto que el SiPA si pueda firmar convenios como institución, gestionando el gasto el responsable del SiPA.

3.5. Trazabilidad

El SiPA ha seguido desde sus inicios un sistema de trazabilidad, a través del cual controlaba las hojas de encargo con las empresas y la formalización de solicitudes, registros de informes

En el año 2015 el SiPA ha implantado un sistema de gestión de la calidad, que ha sido certificado bajo la norma SIO 9001 por AENOR. Con lo que el SiPA dispone del Certificado de Calidad ISO 9001, para su alcance más representativo: ensayos sensoriales, físico-químico, microbiológico y de contaminantes. Con este sistema de calidad se cubren todos los objetivos de trazabilidad en el control documental, control de equipos de medida, formatos y registros, y gestión con los clientes, todo en aras del a mejora continua del servicio. En la siguiente figura se muestra este certificado:



THE INTERNATIONAL CERTIFICATION NETWORK

CERTIFICATE

IQNet and
AENOR
hereby certify that the organization

**UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA
(SERVICIO DE ANALISIS E INNOVACION DE PRODUCTOS DE ORIGEN
ANIMAL)**

AV DE LA UNIVERSIDAD S/N - EDIFICIO CONTENEDOR DE INSTITUTOS UNIVERSITARIOS .
10003 - CACERES

for the following field of activities

Performance of sensory evaluations, physical-chemical analysis, pollutants and microbiological analysis in animal food products.

has implemented and maintains a

Quality Management System

which fulfills the requirements of the following standard

ISO 9001:2008

First issued on: 2015-11-11

Validity date: 2018-09-14

Registration Number: ES-0656/2015

 
Michael Drechsel
President of IQNet

 
Avelino BRITO
Chief Executive Officer

IQNet Partners*:

AENOR Spain AENOR Certification France AIE-Vingotte International, Delipium ABCIE Mexico AFCEB Portugal CCC Cyprus
CISQ Italy CQC China CQM China CQS Czech Republic Csa Cert Ecuador DQS Holding GmbH Germany
FCAV Brazil FONDORORMA Venezuela ICONTEC Colombia IMC Mexico Inspecta Certification Finland IRAM Argentina
JQA Japan KFG Korea KITEC Greece MSZT Hungary Neauko AS Norway NSAI Ireland PCBQ Poland
Quality Austria Austria ER Russia SII Brazil SIQ Slovenia SIRM QAS International Malaysia
SQS Switzerland SRAC Romania TEST St Petersburg Russia TSE Turkey YUQS Serbia
IQNet is represented in the USA by: AENOR Certification, CIBQ, DQS Holding GmbH and NSAI Inc.

* The list of IQNet partners is valid at the time of issue of this certificate. Updated information is available under www.iqnet-certification.com

Consecución en Materias de Difusión de los Servicios

Seminarios presenciales e individuales.

En las instalaciones del SiPA:

En el año 2015, en el SiPA como en años anteriores, hemos seguido recibiendo visitas, algunas ya nos han visitado en años previos, en las que le hemos mostrado el servicio en detalle:

- Visita de Seguridad Alimentaria del Servicio Extremeño de Salud:
- Visita del Comité Científico y del Comité Permanente del Congreso Mundial del Jamón
- Visita de Carmen Menaya . Servicio de calidad pecuaria y agroalimentaria. GOBEX
- Visita de Auditores LABpole
- Visita de Directivos de Dehesa Zagala
- Visita de Dirección de Jamones Tartessos
- Visita de Dirección de Cárnicas Dibe
- Visita de Direccion Secaderos de Almaguer
- Visita de Direccion de Incarlopsa
- Visita de Japasur
- Visita de D. Angel Franco del CDTI
- Visita de Jesús Acosa. Creativequality Consulting
- Visita de la dirección de SAT Vallehermoso
- Visita de la dirección de Dehesa de Solana
- Visita de D. Francisco Quintana. Delegado de Industrias FAC (Girona)
- Visita de D. Pedro Calleja. Gerente de Esmedagro, consultara de I+D (Zaragoza)
- Visita de D. Jose Ignacio Catalan. Director General de Esmedagro
- Visita de D. Pedro Mallo. Gerente de Embutidos Mallo (Cañaveral)

Otros (Difusión):

- Difusión de la Oferta Tecnológica del SiPA a través de la revista propias del sector: Carnica2000, ANICE, EUROCARNE, etc.

Nueva oferta de servicios e innovación del SiPA



El Servicio de Innovación y Análisis de Alimentos de Origen Animal (SiPA) es una entidad de la Universidad de Extremadura que ofrece servicios relacionados con la calidad y la seguridad alimentaria a las empresas. Su inclusión en el proyecto LabPole le ha permitido mejorar su oferta de servicios, adecuándola a las nuevas necesidades de las empresas.

Introducción

La oferta de servicios e innovación del SiPA ha experimentado un salto importante en el último año, debido a la puesta en marcha del proyecto LabPole (Polo de innovación sobre el gran animal). El Proyecto LabPole fue aprobado por acuerdo del Consejo de Ministros de 19/12/2013, con una dotación de 4.034.000 Euros, y se puso en marcha a través del Convenio firmado el 17/04/2014 entre el MINECO y la Universidad de Extremadura.

Fue identificado como una oportunidad en el análisis DAFO de la RIS3 de Extremadura. Siendo el descriptor mejor valorado entre los seleccionados para Agroalimentación; que es uno de los 5 campos clave en

la Estrategia de Especialización Inteligente de la Región Extremeña. Se inscribe en la línea de fomento de la I+D+i, potenciando la incorporación de los resultados de la investigación en productos novedosos de alto valor añadido y en la oferta de servicios avanzados a las empresas.

Este doble concepto (innovación + servicios) se refleja en el logo del LabPole, que transmite una imagen de innovación ("avance", "movimiento") y de servicios adaptados a las nuevas demandas ("flexibilidad", "evolución"). Donde el fondo de color verde refleja "sostenibilidad".

En el LabPole se unen tres entidades que ya cuentan con un reconocido prestigio y

**Jesús Ventanas,
Fernando Lobo
y Antonio Silva**
Servicio de Análisis e Innovación en Productos de Origen Animal (SiPA).
Avda. Universidad s/n.
Anexo F. Veterinaria. UEx

- Difusión en prensa "20 minutos", relacionado con las actividades SiPA en el proyectoLABpole
(C:/Documents%20and%20Settings/usuario/Mis%20documentos/SiPA/GESTION%20SiPA/Notas%20de%20Prensa/La%20Universidad%20de%20Extremadura%2028UEx%29%20es%20'pionera'%20en%20el%20desarrollo%20del%20instrumento%20de%20Compra%20P%C3%ABlica%20Innovadora%20%2020minutos.es.htm)
- Publicaciones del SiPA en diferentes revistas del sector.

- Eurocarne Nº 241 (2015) **“Carne y cáncer de colon. ¿Seremos vegetarianos o podremos consumir carne segura?** pág. 42-48
 - Eurocarne Nº 235 (2015) **“Método para diferenciar preparado de carne de producto cárnico mediante análisis histológico (Prehistol)”** pág. 167-172.
 - Eurocarne Nº237 (2015) **“Predicción no destructiva y rápida de la sal: su aplicación en el jamón curado”**. Pág. 68-74
 - Solocerdolbérico Nº 34 (2015) **“Control de ácaros en jamón curado mediante la aplicación de compuestos activos y su implicación en la calidad”** pág. 62-68
- Difusión de actividades en Televisión. TVE-Extremadura
 - Creación de un catálogo del SiPA que está ubicado en la web específica del proyecto LABpole .

3.6. Seminarios Impartidos por y para el Servicio en materias científico tecnológicas de acceso libre.

- 1.-Formación en las empresas: COVAP (Córdoba) y Embutidos España (Toledo)
2. Formación en las Jornadas Gastronómicas de Almendralejo
3. Master de Ciencia y Tecnología de la Carne. UEX. El SiPA es presentado en diferentes sesiones de las asignaturas “Productos de Calidad Diferencia” y “Análisis físico-químico”

3.7. Equipamiento en fase de demostración

No hay equipamiento concedido por casas comerciales. Todos han sido adquiridos en contratos FEDER-MEC o a través del proyecto del Fondo Tecnológico: LABpole

3.8. Otros meritos destacables

Esta anualidad el **SiPA** ha participado activamente en la **Organización del VIII Congreso CYTA-CESIA**. Celebrado en Badajoz (Mayo 2015)

Referencias al SiPA:

- 1. AUTORES:** Lourdes Sánchez-Montero, Elena Bermudez, Alberto Alía, Juan José Córdoba y Félix Nuñez **TÍTULO:** Efecto del nitrito de sodio sobre mohos productores de micotoxinas en matrices cárnicas **CONGRESO:** VIII CYTA-CESIA, Badajoz, España (7-10 Abril del 2015)
- 2. AUTORES:** Antonio Silva, Raquel Reina, M.J. García, M. Ramos, J.L. Noguera **TÍTULO:** Evaluación de la calidad de paletas curadas procedentes de diferentes estirpes de cerdo ibérico **CONGRESO:** VIII CYTA-CESIA, Badajoz, España (7-10 Abril del 2015)
- 3. AUTORES:** María Asensio, Antonio Silva, Mónica Armenteros, Daniel Caballero, Noelia Martín, Fernando Lobo, Emiliano Madruga. **TÍTULO:** Correlación entre parametros físico-químicos e instrumentales con la capacidad de discriminación sensorial del lomo-jamón con lomo y jamón curado **CONGRESO:** VIII CYTA-CESIA, Badajoz, España (7-10 Abril del 2015)
- 4. AUTORES:** Antonio Silva, Mónica Armenteros, María Asensio, Jorge Ruiz. **TÍTULO:** Nueva metodología analítica para análisis de nitrosaminas en productos cárnicos mediante GCMS(TQ). **CONGRESO:** VIII CYTA-CESIA, Badajoz, España (7-10 Abril del 2015)
- 5. AUTORES:** Mónica Armenteros, Antonio Silva, Maria Asensio, M.F. Sanchez. **TÍTULO:** Predicción no destructiva del contenido de sal en jamón ibérico a partir de la medida de cloruros en grasa externa mediante el uso de un electrodo selectivo. **CONGRESO:** VIII CYTA-CESIA, Badajoz, España (7-10 Abril del 2015)
- 6. AUTORES:** Daniel Caballero, María del Mar Ávila, Trinidad Pérez-Palacios, Teresa Antequera, Andrés Caro. **TÍTULO:** Algoritmos 3D para predecir de características de calidad de lomo a partir de imágenes MRI. **CONGRESO:** VIII CYTA-CESIA, Badajoz, España (7-10 Abril del 2015)
- 7. AUTORES:** Trinidad Pérez-Palacios, Daniel Caballero, María Luisa Durán, María del Mar Ávila, Teresa Antequera. **TÍTULO:** Predicción de características físico-químicas de lomo mediante MRI y características computacionales de textura. **CONGRESO:** VIII CYTA-CESIA, Badajoz, España (7-10 Abril del 2015)
- 8. AUTORES:** Belen Peromingo, Felix Nuñez, Mar Rodríguez, Miguel Ángel Asensio, María Jesús Andrade. **TÍTULO:** Efecto de Debaryomyces hansenii sobre el crecimiento de Penicillium verrucosum y producción de OTA en matrices cárnicas. **CONGRESO:** VIII CYTA-CESIA, Badajoz, España (7-10 Abril del 2015)

9. **AUTORES:** Laura Lorigo, Jesús Ventanas, Sonia Ventanas, G. Pastor. **TÍTULO:** Sensory characterization of Iberian dry-cured meat products by temporal dominance of sensation technique (TDS). **CONGRESO:** VIII CYTA-CESIA, Badajoz, España (7-10 Abril del 2015)
10. **AUTORES:** Laura Lorigo, Jesús Ventanas, Sonia Ventanas. **TÍTULO:** Sensory characterisation of Iberian dry-cured meat products: static and dynamic sensory techniques. **CONGRESO:** VIII CYTA-CESIA, Badajoz, España (7-10 Abril del 2015)
11. **AUTORES:** Daniel Caballero, Mónica Armenteros, María Asensio, Antonio Silva, Trinidad Pérez-Palacios, José Enrique Llorente, Jesús Ventanas. **TÍTULO:** Predicción de la grasa intramuscular en centros de jamón aplicando minería de datos a imágenes de resonancia magnética. **CONGRESO:** VIII CYTA-CESIA, Badajoz, España (7-10 Abril del 2015)
12. **AUTORES:** Alberto Alía, María Jesús Andrade, Victoria Bernaldez, Elena Bermudez, Juan José Córdoba. **TÍTULO:** Caracterización de los mohos productores de la alteración "formacion de manchas negras" en jamón curado. **CONGRESO:** VIII CYTA-CESIA, Badajoz, España (7-10 Abril del 2015)
13. **AUTORES:** Mónica Armenteros, Ana Mayoral, Luis Gómez, María Asensio, Fernando Lobo, Antonio Silva, Jesús Ventanas. **TÍTULO:** Método para diferenciar preparado de carne de producto cárnico mediante análisis histológico (prehistol). **CONGRESO:** VIII Congreso mundial del jamón, Toulouse, Francia (24-26 Junio del 2015)
14. **AUTORES:** Antonio Silva, Mónica Armenteros, Laura Lorigo, María Asensio, Emiliano Madruga, Jesús Quintana, Jesús Ventanas. **TÍTULO:** Calidad sensorial comparativa en nuevos productos derivados del cerdo ibérico: Lomo-jamón y lomo-paleta. **CONGRESO:** VIII Congreso mundial del jamón, Toulouse, Francia (24-26 Junio del 2015)
15. **AUTORES:** Laura Lorigo, Jesús Ventanas, Sonia Ventanas **TÍTULO:** Contribution of the Temporal Dominance of Sensation to sensory characterization of dry-cured ham: salt content effect. **CONGRESO:** VIII Congreso mundial del jamón, Toulouse, Francia (24-26 Junio del 2015)
16. **AUTORES:** Laura Lorigo, Jesús Ventanas, Sonia Ventanas **TÍTULO:** Dynamic sensory perception of saltiness in Serrano dry-cured hams related to intramuscular fat, salt content and high hydrostatic pressure. **CONGRESO:** VIII Congreso mundial del jamón, Toulouse, Francia (24-26 Junio del 2015)

- 17. AUTORES:** Mónica Armenteros, Antonio Silva, María Asensio, Jesús Ventanas
TÍTULO: Medida no destructiva del contenido en cloruros mediante el post-salado en jamones con un tiempo reducido o con sustitución parcial de NaCl por KCl.
CONGRESO: VIII Congreso mundial del jamón, Toulouse, Francia (24-26 Junio del 2015)
- 18. AUTORES:** Alberto Alía, María Jesús Andrade, Victoria Bernaldez, Mar Rodríguez, Juan José Córdoba.
TÍTULO: Control of spoilage mould responsible for black spots on dry-cured ham.
CONGRESO: VIII Congreso mundial del jamón, Toulouse, Francia (24-26 Junio del 2015)
- 19. AUTORES:** Daniel Caballero, Andrés Caro, María del Mar Ávila, María Luisa Durán, Pablo G. Rodríguez, Teresa Antequera, Trinidad Pérez-Palacios.
TÍTULO: Imagen de resonancia magnética: Una herramienta para predecir atributos sensoriales.
CONGRESO: IV Jornadas Veterinarias y III Jornadas de Ciencia de la salud, Cáceres, España (16-18 Abril del 2015)
- 20. AUTORES:** María del Mar Ávila, Daniel Caballero, María Luisa Durán, Andrés Caro, Trinidad Pérez-Palacios, Teresa Antequera.
TÍTULO: Including 3D textures in a Computer Vision System to analyze quality traits of Loin.
CONGRESO: X International Conference on Computer Vision Systems, Copenhague, Dinamarca (6-8 Julio del 2015)
- 21. AUTORES:** Teresa Antequera, Daniel Caballero, Andrés Caro, Trinidad Pérez-Palacios.
TÍTULO: MRI to study the cohesion of dry-cured stuffed boned shoulders from Iberian pigs
CONGRESO: IV FAIM Conference, Edimburgo, Reino Unido (22-24 Septiembre del 2015)
- 22. AUTORES:** María del Mar Ávila, Daniel Caballero, María Luisa Durán, Teresa Antequera.
TÍTULO: Computational 3D texture features to predict sensorial traits of Iberian loin based on MRI.
CONGRESO: IV FAIM Conference, Edimburgo, Reino Unido (22-24 Septiembre del 2015)
- 23. AUTORES:** Trinidad Pérez-Palacios, Daniel Caballero, Andrés Caro, Teresa Antequera.
TÍTULO: Low-field Magnetic Resonance Imaging and computational texture features to predict moisture and lipid content of loins.
CONGRESO: IV FAIM Conference, Edimburgo, Reino Unido (22-24 Septiembre del 2015)
- 24. AUTORES:** Daniel Caballero, Andrés Caro, María del Mar Ávila, Teresa Antequera.
TÍTULO: From 2D texture features to 3D textures features to improve analysis of Iberian loin using Magnetic Resonance Imaging
CONGRESO: IV FAIM Conference, Edimburgo, Reino Unido (22-24 Septiembre del 2015)

- 25. AUTORES:** Laura Lorigo, Jesus Ventanas, Mario Estevez, Sonia Ventanas **TÍTULO:** Contribución de la técnica TDS "Temporal dominance of sensations" a la caracterización sensorial de lomos curados: Efecto de la sustitución de sal. **CONGRESO:** I Congreso AEPAS, Ciudad Real, España (21-23 Octubre del 2015)
- 26. AUTORES:** Laura Lorigo, Jesus Ventanas, Mario Estevez, Sonia Ventanas **TÍTULO:** Caracterización sensorial de jamones ibéricos usando la técnica "Flash Profile" (FP). **CONGRESO:** I Congreso AEPAS, Ciudad Real, España (21-23 Octubre del 2015)
- 27. AUTORES:** Elisa Pizarro, Laura Lorigo, Mario Estevez, Jesús Ventanas, Sonia Ventanas. **TÍTULO:** Generación de emociones asociadas al consumo de jamón curado. **CONGRESO:** I Congreso AEPAS, Ciudad Real, España (21-23 Octubre del 2015)
- 28. AUTORES:** Elisa Pizarro, Laura Lorigo, Mario Estevez, Jesus Ventanas, Sonia Ventanas **TÍTULO:** Temporal Sensory Dimension of Iberian Dry-Cured Ham: Emotions and Perceptions. **CONGRESO:** I Congreso AEPAS, Ciudad Real, España (21-23 Octubre del 2015)
- 29. AUTORES:** Elisa Pizarro, Laura Lorigo, Mario Estevez, Jesus Ventanas, Sonia Ventanas **TÍTULO:** "Temporal dominance emotions": Aplicación en jamón curado Ibérico. **CONGRESO:** XI Simposium latino americano de ciência de alimentos (SLACA) (8-11 Noviembre del 2015)
- 30.** Trabajo Fin de Máster Maria Cristina Mogedano Dominguez. Título: "Estudio de la influencia del procesado de los embutidos curados-madurados sobre el crecimiento y la producción de micotoxinas de *Penicillium verrucosum*"
- 31.** Trabajo Fin de Máster Alberto González-Mohino Jiménez. Título: "Efecto de las condiciones ambientales de los productos crudos curados sobre los mohos productores de patulina en sistemas modelo elaborados a base de productos cárnicos"
- 32.** Trabajo Fin de Máster Esther Villa Pérez. Título: "Optimización técnicas espectrofotométricas para la determinación de mioglobina en carne y productos cárnicos"
- 33.** Trabajo Fin de Máster Elisa Pizarro Estrella. Título: "Evaluación de las emociones producidas durante el consumo de productos cárnicos: Aspectos temporales"

4. TRABAJO FUTURO

VALORACIONES Y CONSIDERACIONES

I. Durante el año 2015, el SiPA ha seguido marcando un importante ritmo de acciones con entes públicos (proyectos I+D)/privado del sector cárnico, sobre todo enmarcado en el proyecto LABpole, además de la captación global entre Hojas de Encargo y/o proyectos (anualidades por año) de: **135268,00 €**

II. Se pretende conseguir durante el año 2016 la acreditación bajo la norma ISO 17025 de diferentes ensayos, que ya se han iniciado durante el año 2015, en concreto: ensayo microbiológico, sensorial, físico-químico e instrumental.

III. En el año 2015 se terminó el proyecto del Fondo Tecnológico: Proyecto LABpole que ha supuesto un punto de inflexión en el SiPA a todos los niveles.: estructural, funcional y estratégico.

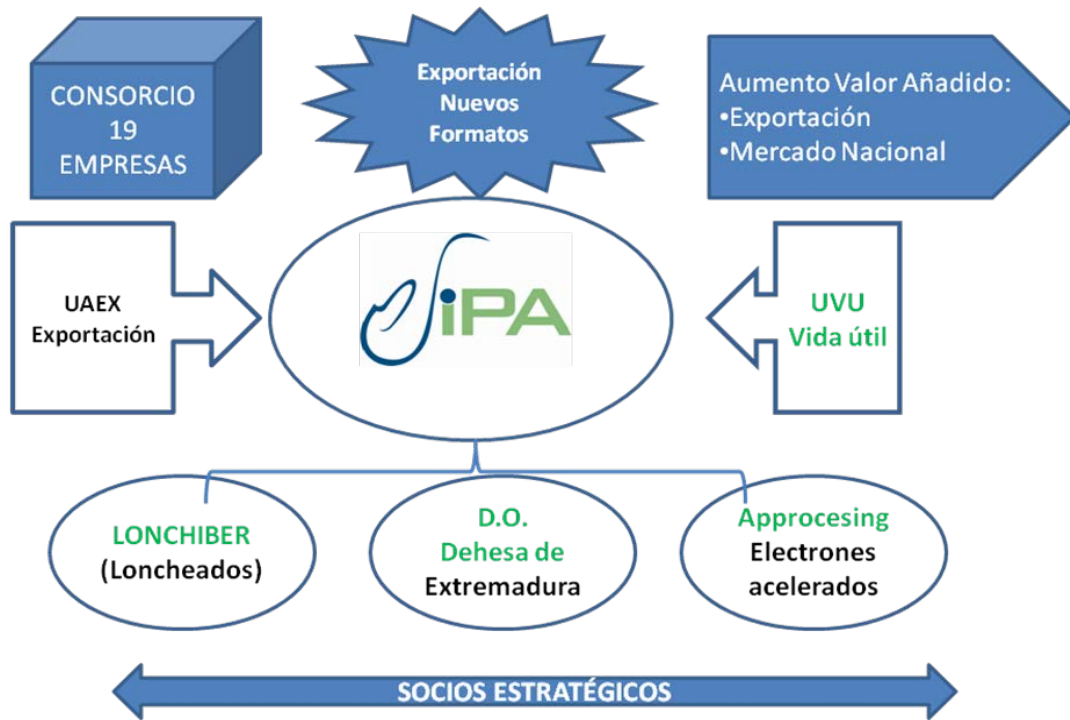
Beneficios del proyecto LABpole:

Para las empresas: Contarán con una cartera de servicios innovadora que le permitirá abordar acciones de exportación, las cuales alcanzaron en el pasado año 2012 un crecimiento del 13.8 %, siendo un incremento que está por encima del alcanzado en el último quinquenio y/o innovación en nuevos formatos comerciales (loncheados) con la adición de compuestos funcionales, denotada la clara necesidad de adaptación a los nuevos mercados.

Para el sector en general: Contará con protocolos reglados para abordar acciones de exportación y etiqueta de vida útil de nuevos formatos de acuerdo con la última legislación vigente.

Para el SiPA: se generarán una gran cantidad de recursos que permitirá el mantenimiento de las infraestructura, abordar proyectos de I+D, estabilización de personal, y planteamiento de nuevos retos futuros.

Esquema del papel del SiPA y su interacción con el entorno, en los nuevos retos que incrementan el valor añadido de las empresas del sector cárnico



Una particularidad del proyecto LABpole es la adquisición de equipamiento mediante el procedimiento de Compra Pública Innovadora, en el que el SiPA ha adquirido las destrezas y habilidades durante el desarrollo del proyecto en esta nueva e innovadora modalidad de adquisición de material inventariable.

En estos momentos se está viendo la posibilidad de continuar con otro proyecto similar o potenciar las sinergias que se han derivado de este proyecto, en aras de mantener los recursos humanos y funcionales del SiPA, y las interacciones y relevancia del servicio con el sector cárnico.



SERVICIOS DE APOYO A LA
INVESTIGACIÓN Y AL DESARROLLO
EMPRESARIAL DE LA UNIVERSIDAD
DE EXTREMADURA

VICERRECTORADO DE
INVESTIGACIÓN, TRANSFERENCIA E
INNOVACIÓN

SECAD
SERVICIO DE CARTOGRAFÍA DIGITAL E
INFRAESTRUTURA DE DATOS ESPACIALES

CENTRO UNIVERSITARIO DE MÉRIDA
AVDA SANTA TERESA JORNET, 28 MÉRIDA

G. INFORME CIENTIFICO TECNICO DEL SERVICIO DE CARTOGRAFÍA DIGITAL.

1. INTRODUCCIÓN

Dentro de los SAIUEx se cuenta con el **Servicio de Cartografía Digital e Infraestructura de Datos Espaciales** (en adelante SECAD), atendido por su director y por dos técnicos, uno con el grado de doctor y otro con titulación de grado medio.

2. OBJETIVOS

La crisis económica ha hecho que no haya habido peticiones de trabajos por lo que la actividad del Servicio ha sido mantener activas los servicios web de publicación de datos, mapas y, en general, material cartográfico digital. Durante este año, las dos personas contratadas dentro del Servicio han sido derivadas a otros Servicios ubicados en Badajoz, dedicando exclusivamente una jornada semanal al SECAD. Dadas estas circunstancias así como el apagado de los equipos informáticos en el mes de julio de 2014 en este año se plantearon tres objetivos:

- 1) reconstrucción y puesta en funcionamiento de los servicios de la Infraestructura de Datos Espaciales, el servicio más usado por los grupos, los investigadores y las empresas en un servidor funcional
- 2) la promoción del SECAD en diversos ámbitos de internet además de los ya establecidos el año anterior
- 3) la promoción del Servicio mediante la realización de exposiciones públicas con la serie de carteles "Pueblos de Extremadura 1950-2010".

3. CONSECUCIÓN DE TAREAS

1. Datos en el servidor público (Infraestructura de datos espaciales)

En esta anualidad se ha rediseñado y puesto en funcionamiento de nuevo los servicios de internet con el servidor de datos como servicio principal. Para ello se ha habilitado un servidor diferente ya que el anterior, fuera de servicio, no está accesible. Los servicios de la IDE se han puesto a funcionar el 28 de marzo de 2015, manteniéndose sin incidencias durante todo el año.

Se han rediseñado las páginas web y el sistema del servidor de datos para hacerlo más fácil de gestionar y de explorar por parte del usuario. Las direcciones actuales son las siguientes:

- página del Servicio, <http://secad.unex.es>/desde donde se accede a:
- página del servidor de datos, <http://secad.unex.es/conocimiento/>

De forma específica, las tareas relativas a este año respecto a los servidores y datos son:

1) Actualización y mantenimiento del servidor de datos basado en una base de conocimiento

2) Revisión completa de los datos existentes y recogida y preparación de nueva información cartográfica.

El sistema actual se basa en la implementación de un servicio tipo “nube” donde se permite el acceso a la información desde la base de conocimiento, descartando el complejo sistema anterior basado en Geonetwork que se manifestó muy poco operativo

Las estadísticas de tráfico de los servidores de datos señalan el siguiente uso hasta la fecha de redacción de este informe (prorratedo al año completo):

- Número de usuarios únicos del portal y base de conocimiento: 9,040
- Visitas totales: 20,232
- Páginas vistas: 70,080
- Tráfico total (descargas de datos): 25,44 GB.
- Hits (pulsaciones en enlaces internos): 139,824.

Se han realizado las tareas de mantenimiento habituales, entre las que figura el control y mantenimiento del software de SIG y teledetección perteneciente al Servicio, asegurando su buen funcionamiento y manteniéndolo actualizado a las últimas versiones cuando ha sido posible.

Se ha mantenido una página en Facebook para difundir el Servicio y noticias relacionadas en el ámbito académico y de aplicaciones (<https://www.facebook.com/SECADUNEX>). Las estadísticas muestran que se trata de una estrategia muy eficaz de difusión habiendo llegado a las 2019 suscripciones a fin del año lo que supone 1437 nuevas suscripciones respecto a las del año anterior (582) y sumando un total de 125,554 personas que han visto algún artículo de los publicados.

2. Puesta en marcha y optimización de equipamiento y metodologías de análisis.

Metodologías disponibles:

La tabla siguiente muestra las metodologías disponibles (MD) y las que están en desarrollo (ED); cuando ambas casillas están marcadas significa que, aunque el desarrollo sigue, se pueden realizar trabajos con nivel suficiente ya en este momento.

Métodos	MD	ED
Escaneo de fondos documentales históricos.	✓	
Escaneo 3D mediante el escáner láser Faro Photon 80	✓	
Reproducción fotográfica fiel de pequeñas piezas arqueológicas (control de color, alta resolución y corrección geométrica)	✓	
Construcción de modelos tridimensionales con o sin textura mediante escáner láser.	✓	
Construcción de modelos tridimensionales de grandes mosaicos para obtener ortoimágenes.	✓	
Construcción de modelos tridimensionales de pequeñas piezas arqueológicas con textura mediante fotografía digital.	✓	
Desarrollo de piezas arqueológicas mediante fotografía <i>rollout</i> mediante cámaras digitales.	✓	
Construcción de catálogos 3D mediante la incrustación de modelos tridimensionales en documentos PDF.	✓	

A las anteriores hay que añadir las amplias aplicaciones de métodos SIG (Sistemas de Información Geográfica) y de teledetección, disponibles desde el primer año del SECAD.

3. Proyectos realizados o en realización

En septiembre de 2015 se construyó una página específica sobre modelos 3D en la dirección <https://sketchfab.com/secad> con el fin de promocionar y dar a conocer esta técnica. Actualmente, esta página cuenta con 16 modelos.

Se ha realizado una búsqueda y recogida global de datos cartográficos digitales buscando cubrir huecos en la información existente (por ejemplo, vías de comunicación, aeropuertos, puertos, edafología, geología, etc.).

Se ha comenzado la elaboración de mapas interactivos en Internet a través del CartoDB (<https://cartodb.com/>). En este sentido se ha realizado un curso de formación y elaborado cuatro mapas con datos sobre universidades en España, todos ellos accesibles a través de la página del Servicio.

Se ha planteado realizar proyectos conjuntos con el laboratorio recientemente formado en el Centro Universitario de Mérida, CMPLab con el fin de usar el material recién adquirido que permitirá acceder a nuevos proyectos.

4. Actividades de formación

El personal del Servicio ha realizado los siguientes talleres de formación:

- Creación y animación de visores cartográficos con CartoDB (Borja Conejo).
- Modelización de escenarios 3d mediante Arcmap y Arcscene (Borja Conejo y Bettina Perales).
- Análisis de regresión y modelado espacial con R (Bettina Perales).

5. Servicios que ya se prestan o que se prestarán dentro de esta anualidad

En este momento están disponibles, además de los servicios especializados especificados en el Cuadro del apartado 2, los siguientes:

- a. Escaneo de alta resolución de objetos 3D mediante escáner láser.
- b. Generación de modelos 3D fotogramétricos a partir exclusivamente de fotografías.
- c. Escaneo de alta resolución de originales 2D mediante escáneres de artes gráficas hasta tamaño A1.
- d. Escaneo de fachadas, edificios, etc. mediante escáner láser terrestre.
- e. Disponibilidad de receptores GPS submétricos para toma de datos.

5.1 Apoyo a la Investigación en la UEx y externa

El Servicio ha atendido varias consultas sobre el uso de técnicas de análisis espacial y dudas/consejos sobre idoneidad de material. El mayor uso sigue siendo el conjunto de datos digitales en la IDE, que han sido utilizados tanto por personal de la UEX como por usuarios externos, especialmente del resto de España y en menor medida de Iberoamérica.

5.2 Consecución en materias de difusión de los Servicios

Se ha convenido con la Consejería de Fomento de la Junta de Extremadura la realización de una exposición con el título "Pueblos de Extremadura 1950-2010" donde se presentan 44 carteles con las fotografías aéreas rectificadas de otras tantas entidades de población extremeñas correspondientes a los vuelos generales de 1945 o 1956 (según disponibilidad) y 2010. La Consejería ha financiado la impresión de los carteles en soporte rígido. La primera exposición se realizará en la Biblioteca Pública del Estado "Jesús Delgado Valhondo" de Mérida en las próximas semanas.

El libro "Elaboración de mapas para publicaciones científicas y documentos de divulgación" publicado en formato digital en slideshare.net, publicado el 11 de agosto de 2013 recoge 6,133 reproducciones hasta el momento.

6. TRABAJO FUTURO

En la anualidad del 2016 nos planeamos la realización de varios trabajos piloto relacionados con la digitalización de patrimonio en colaboración con el laboratorio CMPLab del Centro universitario de Mérida. En concreto, la idea general es el control de las operaciones de edición/corrección de mallas y de aplicación de texturas mediante software específico (3DS MAX) Las operaciones de mantenimiento, actualización del sistema de la IDE y el incremento de información digital seguirán su curso con el objetivo concreto de añadir a la oferta actual la disponibilidad de imágenes NDVI de la Península Ibérica y de elaborar mapas de clasificación climática con métodos propios desarrollados en grupos de investigación colaboradores.



SERVICIOS DE APOYO A LA
INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO
EMPRESARIAL DE LA UNIVERSIDAD
DE EXTREMADURA

VICERRECTORADO DE
INVESTIGACIÓN, TRANSFERENCIA E
INNOVACIÓN

SERVICIO DE ANIMALARIO

Campus de Badajoz, Avd. Elvas s/n, Edf.
Guadiana. CP-06006

H. INFORME CIENTÍFICO TÉCNICO DEL SERVICIO DE ANIMALARIO.

1.- INTRODUCCIÓN

El Servicio de Animalario y Experimentación Animal de la UEx es un servicio central dedicado básicamente a la estabulación, cría y mantenimiento de animales de experimentación.

2.- OBJETIVO

Su misión consiste en ofrecer a los posibles usuarios, tanto internos como externos, unas instalaciones registradas por la autoridad competente, un equipamiento e instrumental adecuados, un equipo humano formado específicamente para el trabajo en este entorno, ayuda y asesoramiento en los trámites burocráticos que conlleva cualquier proceso experimental que implique la utilización de animales, asesoramiento sobre la fisiología, manejo y todas aquellas peculiaridades propias de cada especie, así como una información adecuada sobre las empresas, instituciones o servicios necesarios para poder llevar a cabo los análisis o pruebas específicas que necesiten durante el desarrollo de su trabajo.

3.- CONSECUCIÓN DE TAREAS

Las instalaciones de nuestro Servicio han sido un año más el marco donde se han llevado a cabo las **prácticas docentes** del Departamento de Fisiología (alumnos de la Licenciatura de Biología), de la asignatura de Patología Quirúrgica General (alumnos del 3^{er} curso de Medicina), y de la asignatura de Nutrición de la Facultad de Veterinaria.

Este año hemos recibido el reconocimiento por parte de docentes, investigadores y alumnos de que el Servicio de Animalario y Experimentación Animal es una herramienta útil y puntera para desarrollar en un ambiente adecuado, tanto a nivel etológico como legislativo, todos aquellos procesos experimentales que necesariamente impliquen la utilización de animales vivos, y que aquellos investigadores que estén interesados en trabajar en experimentación animal, nos descubran como un servicio universitario que les ayudará a hacer

posible aquellos proyectos de investigación que en un principio creían inviables por la complejidad del entorno y las necesidades que conlleva el trabajo con animales de laboratorio.

Creemos que el empeño que pusieron la dirección del Animalario y el personal que trabaja en el mismo de dar una mayor proyección a su trabajo, dando a conocer más profundamente su forma de funcionamiento y su estructura, colaborando en el desarrollo tanto de clases teóricas como de clases prácticas (estructuras de recintos, barreras, manejo de animales, métodos de inoculación y extracción de muestras, tipos de anestesia, protocolos de trabajo, métodos de cría, alimentación y nutrición, comportamiento animal, etc...) necesarias para la impartición en nuestra región de cursos de categoría B y C en Experimentación Animal, imprescindibles según la legislación para llevar a cabo procedimientos y diseño de proyectos con animales vivos, está dando sus frutos. Un importante número de alumnos extremeños y procedentes de otras autonomías han pasado por los cursos de formación para Usuarios de Animales en la Experimentación en Ciencias Biomédicas que se han organizado desde esta Universidad, en los que todas las prácticas llevadas a cabo con animales así como las relacionadas con la gestión de establecimientos usuarios y de cría, han tenido lugar en el interior de nuestras instalaciones, y a lo que se suma la colaboración de la dirección del Servicio en la impartición de algunas de las clases teóricas.

Es importante señalar que la inmensa mayoría de los alumnos han comentado su satisfacción por haber tenido la oportunidad de conocer el mundo del animal de laboratorio de primera mano, sorprendiéndose en muchos casos por la profesionalidad que conlleva el cuidado, cría y manejo de estos animales.

Es nuestra intención seguir colaborando en años sucesivos tanto con la UEx como con otros centros en actividades de este tipo.

Creemos que es interesante señalar que la directora del Servicio de Animalario y Experimentación Animal de la UEx ha presidido (y organizado) en noviembre de este año 2015 el I Congreso Ibérico de Ciencias del Animal de Laboratorio (XIII SECAL – III SPCAL). A él han asistido más de 300 profesionales en este campo, siendo un reclamo para las empresas del sector que ocuparon la zona congresual con 40 stands de exposición. En este congreso han asistido ponentes, congresistas y empresas procedentes de Reino Unido, Estados Unidos, Francia, Canada, Italia, Portugal, Colombia, Brasil, Méjico, Estonia, Dinamarca, y por supuesto de toda España. Este evento ha contribuido a dar a conocer la capacidad intelectual y de investigación que existe en nuestra región, y que se cuente con ella para futuros encuentros científicos.

Con la intención de incentivar al personal que trabaja en el Servicio para que descubran la importancia que su trabajo tiene en el desarrollo de vacunas, nuevas terapias, defensa del medio ambiente, etc...; se propuso a todos los técnicos (tanto de la Unidad de Cáceres como de Badajoz) que aquellos que estuvieran de acuerdo en colaborar con algún investigador y presentaran un póster al Congreso serían recompensados de tal modo que el

Servicio correría con los gastos de la inscripción al mismo; prepararon y presentaron trabajos dos técnicos de la Unidad de Cáceres y un técnico de la Unidad de Badajoz, en total fueron tres comunicaciones aceptadas que permitieron que estas tres personas pudieran comprobar a lo largo del Congreso como el cuidado que diariamente dan a nuestros animales repercute en unos resultados científicos realmente beneficiosos para la sociedad y el medio ambiente.

En cuanto a nuestro trabajo habitual, continuamos con la estabulación y cría de las colonias de **octodones** y ratones **OMGs**, como ya comentamos el año anterior su procedencia es muy variada (España, Francia, Estados Unidos, Reino Unido y Australia), y su utilización racional supervisada por el Comité de Ética de Experimentación Animal de la UEx así como el Órgano Competente del Gobierno de Extremadura, permite estudios de oncología, cronobiología, trastornos circulatorios, etc...; a esto hay que añadir la cría de cepas básicas como la rata Wistar, el ratón ICR o cobayas albinos y tricolores que son utilizados habitualmente en investigación básica y docencia, con ello contribuimos a abaratar los costes que conlleva la adquisición de este tipo de animales en establecimientos externos oficiales. Este último apartado es posible debido a que nuestro Servicio se encuentra registrado oficialmente como Centro Usuario y de Cría de Animales de Experimentación.

Las obras que se llevaron a cabo en nuestra Unidad de Badajoz nos han permitido mejorar las barreras y protocolos de trabajo tan necesarios para mantener unos animales con una calidad microbiológica y un bienestar animal apropiados para la obtención de los mejores resultados en los distintos procedimientos experimentales. La nueva estructura nos permite separar físicamente las distintas áreas de trabajo, tales como el área de administración y de investigación propiamente dicha. Dentro del área de investigación se han implantado protocolos de trabajo y barreras para mantener separados los habitáculos de los animales, cuarentena, la zona de quirófano y laboratorio, la zona de lavado, los almacenes y el área de cambio de ropa y despacho de los cuidadores. Tras la superación de los pequeños inconvenientes que al principio supuso el cambio de protocolos tanto para los distintos usuarios como para el personal, los investigadores han sabido reconocer y valorar los beneficios que dichas mejoras aportan a su trabajo experimental y docente.

Con la intención de integrarnos lo más posible en la red de investigación, la dirección del Servicio de Animalario entró a formar parte de la Red Española de Órganos Habilitados, de la Red Española de Responsables de Bienestar Animal y de la Junta Directiva de la Sociedad Española para las Ciencias del Animal de Laboratorio.



SERVICIOS DE APOYO A LA
INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO
EMPRESARIAL DE LA UNIVERSIDAD
DE EXTREMADURA

VICERRECTORADO DE
INVESTIGACIÓN, TRANSFERENCIA E
INNOVACIÓN

SERVICIOS DE LABORATORIO DE
RADIATIVIDAD AMBIENTAL DE LA
UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA(LARUEX)

Facultad de Veterinaria, Avd. de la Universidad
s/n, C.P. 10003

I. INFORME CIENTIFICO TECNICO DEL LARUEX.

1. INTRODUCCIÓN

El Servicio de apoyo a la Investigación, Laboratorio de Radiactividad Ambiental de la Universidad de Extremadura, o LARUEX está integrado en la actualidad por 19 personas, 5 de las cuales son Doctores en Física, 1 Doctor en Química, 1 Doctor en Ingeniería Informática, 2 Licenciados (uno en Física y otro en Química), 1 Ingeniero Químico, 3 Graduados en Informática, 1 en Ingeniería Técnica Agroforestal y 1 en Ingeniería Civil, 1 en Ingeniería de la Construcción y finalmente, 3 son FP (1 especialista en administración y 2 técnicos de laboratorios).

2. OBJETIVO

Los objetivos básicos establecidos para el 2015, han sido el de ampliar y mantener nuestro estándar de calidad, el de incrementar la visibilidad de los servicios ofertados hacia el exterior y el de intensificar nuestras actuales líneas de investigación. Para ello, se han satisfecho básicamente tres grandes hitos:

1º.- CONSOLIDAR LA ACREDITACIÓN QUE EL LABORATORIO POSEE DE ENAC EN BASE A LA NORMA ISO 17025. Concretamente, se ha superado con éxito la auditoría de seguimiento anual que ENAC, ha realizado durante el pasado mes de febrero del 2015 al LARUEX, en base a la Norma UNE-ISO 17025, ratificando su cumplimiento, a pesar de la significativa ampliación del alcance de los ensayos llevada a cabo en nuestra actual acreditación nº **628/LE1260**. En la actualidad, dicho alcance comprende la inmensa mayoría de los ensayos del contenido radiactivo en la práctica totalidad de muestras de origen medioambiental. En estos momentos, la citada amplitud en el alcance de la acreditación, posiciona al LARUEX dentro de uno de los tres laboratorios, a nivel de España, que poseen dichas capacidades. No obstante lo cual, se sigue trabajando con el objetivo de en la próxima reevaluación, el laboratorio esté en disposición de incrementar de nuevo el precitado alcance.

2º.- RENOVAR LA CERTIFICACIÓN DE AENOR, EN BASE A LA NORMA ISO 9001, PARA LA RED DE ALERTA RADIOLÓGICA DE EXTREMADURA, QUE HA SIDO DISEÑADA, CONSTRUIDA Y ES GESTIONADA POR EL LARUEX. En octubre del 2015, el LARUEX superó con éxito la auditoría de seguimiento de su certificación de calidad en base a la norma ISO 9001, de la Red de Alerta Radiológica de Extremadura, confirmando a ésta como la primera a nivel nacional, que ostenta dicho calificativo. Este marchamo de calidad permite garantizar aún mas si cabe el funcionamiento de la citada Red, a los dos Organismos que financian su gestión, tanto el Gobierno de Extremadura, como el Consejo de Seguridad Nuclear, último garante en nuestro País de la Seguridad y Protección radiológica de la población. En estos momentos, se está trabajando en esta área con vistas a un doble objetivo. Por un lado a obtener en un futuro próximo la acreditación de la red radiológica ambiental en base a la norma ISO 17025. Por otro, para incluir en dicho sistema de gestión de calidad a las nuevas redes en las que nos estamos responsabilizando, relativas a las alertas tempranas de inundaciones e incendios.

3º.- INTENSIFICAR NUESTRA PARTICIPACIÓN EN PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN. Con este fin, debe destacarse, que en 2015 finalizó nuestra participación en el proyecto transfronterizo POCTEP, identificado como RAT_PC_II. Así mismo, hemos solicitado diferentes nuevos proyectos, entre otros debe señalarse, uno a nivel nacional al Ministerio de Economía, y otros dos a nivel de la UE dentro de los programas SUDOE e INTERREG. El solicitado al programa SUDOE, está coordinado por nuestro grupo y lo solicitan además de nuestra Universidad, las de Valencia (España), Aveiro (Portugal) y Burdeos (Francia) y su objetivo fundamental es la construcción de un prototipo de monitor de tritio en tiempo cuasi real para muestras de agua con actividades del orden de las ambientales. Por su parte, el proyecto solicitado a INTERREG, lo lidera la Junta de Extremadura y participan en el mismo como socios, además de nuestro grupo por la Universidad de Extremadura, la Agencia Portuguesa del Ambiente y los Comandos distritales de Évora, Castelo Branco y Portalegre. Además, hemos suscrito un convenio de investigación con la Universidad de Almería, para colaborar con el grupo de geodinámica de dicha Universidad en un proyecto de investigación del programa de excelencia de la Junta de Andalucía. Por último, recientemente hemos sido admitidos en la plataforma de Radioecología Europea, ALLIANCE, lo que nos permitirá acceder a programas de cooperación internacional en esta área.

3. CONSECUCIÓN DE TAREAS

A. LA CONFORMACIÓN DEL SERVICIO, LABORATORIO DE RADIATIVIDAD AMBIENTAL DE LA UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA, SE ORGANIZA EN TRES SECCIONES O UNIDADES.

- i. Unidad de servicios analíticos externos. Ésta unidad del laboratorio ha venido trabajando bajo los parámetros de calidad exigidos por la norma UNE-ISO 17025, emitiendo informes de ensayo a aquellas empresas y/o organismos que así nos lo solicitan. Estos informes, amparados por la citada Norma actualmente abarcan la realización de ensayos acreditados del contenido radiactivo para la práctica totalidad de medios receptores del ambiente.
- ii. Unidad redes de alerta tempranas/red de alerta radiológica. Ésta unidad, de clara vocación de servicio al exterior, ha venido a su vez trabajando bajo los parámetros de calidad exigidos por la norma ISO 9001. Su actividad no sólo se ha centrado en la gestión y mantenimiento de la citada red de alerta radiológica, sino que se ha incidido notablemente en el desarrollo de nuevas soluciones de hardware y de software para otras redes de alerta tempranas, cuyos funcionamiento están inspirados en los parámetros de calidad de la primera. Todo ello ha sido posible como consecuencia de la inauguración en septiembre del 2014, en el Campus de Cáceres, del Centro Hispano Luso de Redes Automáticas de Alertas Tempranas y Vigilancia Radiológica Ambiental, o ALERTA2, que ha permitido la ampliación efectiva de las áreas de actividad de alertas tempranas a los campos de inundaciones e incendios.
- iii. Unidad de Investigación. En la que se agrupan las actividades que en tal sentido se realizan, bien para su incorporación posterior a cualquiera de las dos unidades precedentes o bien para el desarrollo de los proyectos y/o compromisos de investigación (Proyectos de investigación financiados, Tesis Doctorales de algunos de los miembros del LARUEX o no pertenecientes al mismo, etc.) que hemos asumido.

B. PUESTA EN MARCHA Y OPTIMIZACIÓN DE EQUIPAMIENTO Y METODOLOGÍAS DE ANÁLISIS.

Al igual que en años anteriores, tres son los principales grupos de equipamiento / técnicas que se han puesto en marcha o consolidado en 2015.

En primer lugar, se ha solicitado una patente de utilidad en base a los resultados obtenidos a nivel de planta de potabilización de una población de la provincia de Cáceres, de un procedimiento para eliminar significativamente el contenido en radio del agua así tratada durante su potabilización. Dicho procedimiento, ya estudiado a nivel de laboratorio industrial en años anteriores, se basa en el uso de un producto natural apto para su uso en la potabilización del agua y que sin embargo, se desconocían sus capacidades para la retención del precitado radionucleidos.

En segundo lugar, hemos ampliado sensiblemente nuestro campo de actuación en la línea de redes de alerta tempranas. Por una parte, y por lo que a la red de alerta radiológica hace referencia, ésta ha ampliado significativamente su área de actuación, situándose nuevas estaciones en el río Guadiana y en la sierra de Atalaya, así como en las regiones Portuguesas transfronterizas de Évora, Castelo Branco y Portalegre. Algunas de estas estaciones obedecen a los parámetros de funcionamiento diseñados por nuestro laboratorio, en base al uso de la espectrometría gamma, que confiere a las mismas una mayor capacidad analítica.

En tercer lugar, se han puesto a punto y validado un significativo número de técnicas radioquímicas y analíticas para consolidar la ampliación del recientemente obtenida de nuestra acreditación ENAC en base a la norma ISO 17025, para poder abarcar todas las posibles necesidades analíticas exigidas en la protección radiológica ambiental. Sin duda nuestra capacidad analítica y experiencia ha sido determinante para que en este año 2015 el Ministerio de Sanidad haya designado a nuestro laboratorio como "**Laboratorio de Control Oficial de los Productos Alimenticios procedentes de Terceros Países**".

C. SERVICIOS QUE YA SE PRESTAN O QUE SE PRESTARÁN DENTRO DE ESTA ANUALIDAD.

Básicamente, los servicios más solicitados son tres:

UNO, el de asesoría, fundamentalmente a organismos autonómicos de Extremadura, Andalucía, Castilla y León, Comunidad Valenciana y Murcia. DOS, la emisión de informes de ensayo amparados por la acreditación de ENAC, a diversos tipos de empresas, sobre el contenido radiactivo presente en diversos productos. Este servicio se ha prestado de manera mas o menos continuada en 2015 a unas 35 empresas de diferentes puntos de España. TRES, el asesoramiento en el diseño al Consejo de Seguridad Nuclear sobre las características que deben tener los elementos que integrarán la futura red de protección radiológica automática de España.

D. APOYO A LA INVESTIGACIÓN EN LA UEX

En estos momentos, dicho apoyo se sustancia en un doble aspecto. Por una parte, se ha requerido nuestro apoyo por parte de un investigador del Departamento de Física Aplicada, no perteneciente al LARUEX. Por otra y fruto de las conversaciones mantenidas con una investigadora del Departamento de Geografía de la UEx, se está ejecutando un proyecto de

investigación conjunta financiado por el MICIIN, en el que aportamos nuestra capacidad analítica al cumplimiento de los objetivos planteados.

E. APOYO A LA INVESTIGACIÓN EN ORGANISMOS PÚBLICOS (OPIS)

Han solicitado y se les ha prestado nuestro apoyo diversos Organismos Públicos, que podemos clasificar en:

- a) Universidades: la de Castilla la Mancha, la de Valencia y la de Valladolid. Así mismo, se mantiene operativo un proyecto de investigación desarrollado en régimen de colaboración científica con la Universidad de Almería.
- b) Otros entes públicos. Se mantienen acuerdos específicos de investigación y desarrollo con: el Consejo de Seguridad Nuclear, con la Consejería de Medio Ambiente y Rural, Políticas Agrarias y Territorio Energía de la Junta de Extremadura, así como con el INTROMAC y con el Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas, CIEMAT.

F. ASESORAMIENTO Y APOYO CIENTÍFICO TECNOLÓGICO AL SECTOR PRIVADO

Un relativamente importante número de empresas ha solicitado y se les está prestando labores de apoyo y de asesoramiento tecnológico. En este sentido y debido a su alcance, debemos agrupar en dos los contratos actualmente suscritos con entes y/o empresas.

Por una parte, dado su significancia y amplitud del compromiso, deben destacarse los contratos suscritos con el CIEMAT, con la Central Nuclear de Trillo y con Berkeley Minera España. Todos ellos destinados a la ejecución de los controles de calidad de sus respectivos PVRAs. Dentro de este apartado de contratos significativos, deben así mismo destacarse los recientemente suscritos con D.NOTA en España y AQUATESTTE en Portugal. Estos están orientados hacia el análisis de un número significativo de muestras de aguas, en torno a 700 en el caso de D.NOTA y a 1500 en el de AQUATESTTE.

Por otra parte, existe una amplia relación de empresas con las que existen compromisos mas o menos puntuales suscritos en 2015, entre otros con: AGUA Y GESTIÓN, ANTONIO MINERO, AQUALIA MURCIA, AQUIMISA, AYUNTAMIENTO DE ALCOLEA, AYUNTAMIENTO DE ALMARAZ, COLEGIO DE FARMACÉUTICOS DE CÁCERES, DBO5, ECOSUR, EL CASTELAR, EL ENCINAR DE HUMIENTA; EMALSA, EVINTES CALIDAD, LABAQUA, LABORATORIOS EYCOM, LABORATORIOS ANALÍTICO BIOCLÍNICO, LABCOLOR, PRONAT, QUÍMICAS ALMARAZ, RESIDENCIA LA HACIENDA, UBAGO.

G. TRAZABILIDAD

El protocolo seguido viene detallado en el Manual de Calidad del LARUEX y desarrollado en los correspondientes procedimientos internos de gestión de calidad, o PGCs, de laboratorio, PLs y de la red de alerta radiológica, PRs. Todos ellos han superado con éxito en el 2015, las pertinentes auditorías de seguimiento realizadas por ENAC y AENOR.

Básicamente, la metodología que se sigue parte de la aceptación por el cliente del correspondiente presupuesto o del simple conocimiento del mismo, en el supuesto de que exista un acuerdo abierto de colaboración suscrito entre las partes. En el momento que la muestra ingresa en el laboratorio para su ensayo, se la registra, asignándole un código e identificando el número y tipo de ensayos que está previsto se les realice. Antes de que expire el plazo máximo acordado para cada tipo de ensayo, los resultados se aportan al responsable del laboratorio, quien emite el correspondiente informe, de cuyo contenido se responsabiliza con su firma no sólo éste último, sino también los responsables técnicos de los ensayos efectuados.

H. CONSECUCCIÓN EN MATERIAS DE DIFUSIÓN DE LOS SERVICIOS

En 2015 se ha actualizado y mejorado significativamente la página web del LARUEX, pudiéndose acceder a la misma a través de www.laruex.com o www.laruex.es.

I. EQUIPAMIENTO EN FASE DE DEMOSTRACIÓN

Dos han sido fundamentalmente los equipamientos / actividades desarrolladas en 2015 que se han implementado en fase de demostración, ambas relacionadas con las Redes Automáticas de Alerta Tempranas. La primera, relativa a la puesta en operación de dos estaciones de monitoraje radiactivo en aguas (la de Arrocampo y la de Guadiana) y otras tantas en aerosoles (la de Saucedilla y la de Atalaya) que incorporan los desarrollos instrumentales desarrollados en el LARUEX y que les confiere mayor capacidad de detección que las existente comercialmente en el mercado. En segundo lugar, la puesta en funcionamiento, a nivel prototipo del sistema de predicción inteligente de inundaciones, SPIDA, centrado inicialmente en la cuenca extremeña del río Tajo.

J. OTROS MERITOS DESTACABLES

Dentro de este apartado debe destacarse los siguientes:

Artículos publicados en 2015:

Autores: A. Baeza

Título: El Centro Hispano-Luso de alerta Temprana y Vigilancia Radiológica Ambiental

Revista: Alfa

Clave : A Volumen: 26 Páginas, 5 pags. (49-53) Fecha de publicación: 2015

Editorial: CSN

País de publicación: España

Depósito legal: M-24946-2012 ISSN-1888-8925

Autores: J. Guillén, A. Baeza, J.A. Corbacho, J.G. Muñoz

Título: Migration of ¹³⁷Cs, ⁹⁰Sr and ²³⁹⁺²⁴⁰Pu in Mediterranean forest : influence of bioavailability and association with organic acids in soil

Revista: Journal of Environmental Radioactivity

Clave : A Volumen: 144 Páginas, 7 pags. (96-102) Fecha de publicación: 2015

Editorial: Elsevier

País de publicación:

DOI: 10.1016/j.jenvrad.2015.03.011 0265-931X

Autores: JA. Corbacho, D. Zapata-García, M. Montaña, J. Fons, A. Camacho, J. Guillén, I.

Serrano, A. Baeza, M. Llauradó, I. Vallés

Título: Selection of the appropriate radionuclide source for the efficiency calibration in methods of determining gross alpha activity in water

Revista: Journal of Environmental Radioactivity

Clave : A Volumen: 151 Páginas, 6 pags. (22-27) Fecha de publicación: 2016

Editorial: Elsevier

País de publicación:

DOI: 10.1016/j.jenvrad.2015.07.029 0265-931X

Ayudas Nacionales e Internacionales concedidas:

Seguidamente se relacionan EXCLUSIVAMENTE los proyectos competitivos de ámbito nacional o internacional concedidos a miembros del LARUEX, en ejecución durante el 2015.

1.- Título del Proyecto: "Implantación de Redes de Alertas Tempranas para Planes de Protección Civil y Sistemas de Emergencias, 2ª Fase", Ref. 0662_RAT_PC_II_4_E

Entidad financiadora: FONDOS FEDER COOPERACION TRANSFRONTERIZA POCTEP.

Entidades participantes: Laboratorio de Radiactividad Ambiental, Servicio de Apoyo a la Investigación (LARUEX), (FUNDACIÓN UNIVERSIDAD – SOCIEDAD).

Duración, 2 años desde: 2013 hasta: 2015

2.- Título del Proyecto:"Ayuda a grupos de Investigación"

Entidad financiadora: Consejería de Economía, Comercio e Innovación. J. Extremadura

Entidades participantes: Laboratorio de Radiactividad Ambiental, Servicio de Apoyo a la Investigación (LARUEX),

Duración, 3 años desde: 2015 hasta: 2018

3.- Título del Proyecto:" "Ampliación de las capacidades analíticas del Servicio de Radiactividad Ambiental. Adquisición de un ICP-Masas",

Entidad financiadora: Convocatoria del 2013 de Ayudas a Infraestructuras y Equipamiento Científico-Técnico, Subprograma Estatal de Infraestructuras Científicas y Equipamiento, concretamente al proyecto UNEX13-1E-1606,

Duración: 1 año, 2015.

Seguidamente se relacionan EXCLUSIVAMENTE los proyectos NO competitivos de ámbito nacional o internacional concedidos a miembros del LARUEX, en ejecución durante el 2013.

1.- Título del Contrato/convenio " Prestación del servicio de analítica de las muestras del control de calidad del programa de vigilancia radiológica ambiental (PVRA) para el período 2014-2016"

Tipo de contrato: Contrato Empresa/Administración financiadora: A.I.E. Centrales Nucleares Almaraz-Trillo Duración, desde: 2014 hasta: 2016

2.- Título del Contrato/convenio " Prestación del servicio de alta calidad, para analíticas en la ejecución del Control de calidad del Plan de Vigilancia Radiológico Ambiental Pre-operacional (PVRA) en el entorno de de las instalaciones mineras sitas en el Retortillo (Salamanca) para el período 2015" Tipo de contrato: Contrato Empresa/Administración financiadora: BERKELEY MINERA ESPAÑA Duración, desde: 2015 hasta: 2015, prorrogable anualmente

3.-Título del Contrato/convenio "Segunda Adenda al Convenio de Colaboración, Operación, Gestión y acceso a los datos de las estaciones automáticas de Vigilancia Radiológica Ambiental". Tipo de contrato: Convenio de Colaboración Empresa/Administración financiadora: Consejo de Seguridad Nuclear y Consejería de Agricultura y Medio Ambiente del Gobierno de Extremadura Duración, desde: 2012 hasta: 2015

4.-Título del Contrato/convenio "Tercera adenda al Convenio Modificación al Convenio Interadministrativo en Materia de Radiactividad Ambiental". Tipo de contrato: Convenio de Colaboración Empresa/Administración financiadora: Consejería de Agricultura y Medio Ambiente del Gobierno de Extremadura Duración, desde: 2012 hasta: 2015

5.-Título del Contrato/convenio "Programa de Vigilancia Radiológica Ambiental. (Red espaciada y densa de estaciones de muestreo)". Tipo de contrato: Acuerdo específico de colaboración Empresa/Administración financiadora: Consejo de Seguridad Nuclear Duración, desde: 2012 hasta: 2015

6.-Título del Contrato/convenio "Vigilancia Radiológica Ambiental en el entorno de la Central Nuclear de Almaraz". Tipo de contrato: Acuerdo específico de colaboración Empresa/Administración financiadora: Consejo de Seguridad Nuclear Duración, desde: 2015 hasta 2015, prorrogable anualmente

7.- Título del Contrato/convenio " Sistema Inteligente de Predicción y Detección de Alertas de Inundaciones". Tipo de contrato: Convenio de colaboración Empresa/Administración financiadora: Consejería de Hacienda y Administración Pública del Gobierno de Extremadura Duración, desde: 2014 hasta 2015.

8.- Título del Contrato/convenio " Modelo Predictivo de la Dispersión y Evaluación de Contaminantes Radiactivos en el río Tajo". Tipo de contrato: Convenio de colaboración Empresa/Administración financiadora: Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Energía del Gobierno de Extremadura Duración, desde: 2014 hasta 2015.

9.- Título del Contrato/convenio "Control de Calidad del Plan de Vigilancia Radiológica Ambiental en el entorno de las Instalaciones del CIEMAT". Tipo de contrato: Contrato Empresa/Administración financiadora: Centro de Investigaciones Medioambientales, Energéticas y Tecnológicas de Madrid Duración, desde: 2014 hasta 2015, prorrogable anualmente

10.- Título del Contrato/convenio " Contrato entre la empresa D.NOTA Medio Ambiente S.L. y la Universidad de Extremadura para asesoramiento en materia de Radiactividad". Tipo de contrato: Contrato Empresa/Administración financiadora: D.NOTA Medio Ambiente S.L. Duración, desde 2015 hasta 2017.

11.- Título del Contrato/convenio "Contrato entre la Universidad de Almería y la Universidad de Extremadura para asesoramiento en materia de radiactividad". Tipo de contrato: Contrato Empresa/Administración financiadora: Grupo de Investigación de Recursos Hídricos y Geología Ambiental de la Universidad de Almería. Duración, desde: 2015 hasta 2016, prorrogable

12.- Título del Contrato/convenio "Determinación del contenido radiactivo en aguas de Portugal". Tipo de contrato: Contrato Empresa/Administración financiadora: AQUATEST – Análises e Tratamento de Águas, Lda. Duración, desde: 2015 hasta 2017.

4. TRABAJO FUTURO

1º.- Intentar mantener con éxito la nueva acreditación que poseen los laboratorios del LARUEX en base la norma ISO 17025, para la determinación del contenido radiactivo en la práctica totalidad de matrices ambientales, incrementándola en los tipos de ensayos y matrices pendientes.

2º.- Intentar realizar los estudios y adaptaciones necesarias para cuando finalice la certificación ISO 9001 de la Red de Alerta Radiológica de Extremadura, poder solicitar y obtener para la misma su acreditación en base a la Norma ISO 17025, incorporando progresivamente a dicho marchamo de calidad las restantes redes de alerta tempranas que se gestionan.

3º.- Tras la experiencia adquirida con las nuevas estaciones de monitoraje en aguas y en aerosoles, analizar la conveniencia de solicitar una patente de utilidad para las partes mas novedosas de las mismas, o en todo caso, iniciar una política ambiciosa de publicaciones con sus características, prestaciones y resultados.

4º.- Finalizar los trámites precisos para solicitar la patente de utilidad para el producto / desarrollo realizado tendente a reducir durante la potabilización del agua su contenido en radio.

5º.- Impulsar la ejecución de las 4 Tesis Doctorales que están en diversos estadios de desarrollo, algunas muy próximas a su conclusión.



SERVICIOS DE APOYO A LA
INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO
EMPRESARIAL DE LA UNIVERSIDAD DE
EXTREMADURA

VICERRECTORADO DE
INVESTIGACIÓN, TRANSFERENCIA E
INNOVACIÓN

SERVICIO DE DIFUSIÓN DE LA CULTURA
CIENTÍFICA

Campus de Badajoz, Avd. Elvas s/n, Edf.
Gadiana. CP-06006

J. INFORME CIENTÍFICO TÉCNICO DEL SERVICIO DE DIFUSIÓN DE LA CULTURA CIENTÍFICA.

1. INTRODUCCIÓN

Consejo de Gobierno el 15 de octubre de 2010. El SDCC es un Servicio de Apoyo a la Investigación y Desarrollo Empresarial integrado dentro del Vicerrectorado de Investigación, Transferencia e Innovación. El SDCC tiene como función la comunicación y difusión de la investigación y desarrollo tecnológico que genera la Universidad de Extremadura con el objetivo de promover su visibilidad y reconocimiento. Entre los fines del SDCC también se encuentra potenciar el diálogo e interacción entre ciencia y sociedad, mediante la divulgación de la producción y labor científica de una manera rigurosa, atractiva y amena. En 2015, el SDCC pasó a formar parte del Gabinete de Información y Comunicación, bajo la dirección de Agustín Vivas Moreno, para trabajar en coordinación con el Gabinete de Comunicación, el SIAA y la Radio Televisión Universitaria Onda Campus.

El personal técnico adscrito al SDCC durante 2015 fue el siguiente:

- Marta Fallola Sánchez-Herrera. Directora
- Cristina Núñez Manzano.
- Macarena Parejo Cuéllar.

2. OBJETIVOS

El SDCC tiene como objetivo potenciar la transmisión de los resultados de la investigación que se lleva a cabo en la Universidad de Extremadura, propiciando el acercamiento de la sociedad a la ciencia y a sus aplicaciones prácticas. Asimismo, apuesta por incentivar la formación especializada para que científicos y periodistas proporcionen una información científica de calidad.

El SDCC es, desde julio 2011, parte integrante de la red nacional UCC+i (Unidades de Cultura Científica e Innovación) promovida por la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT).

El SDCC ofrece un amplio abanico de servicios y herramientas transversales para que la sociedad conozca el papel de la Universidad de Extremadura como impulsora de la innovación y de la investigación de calidad, permitiendo así su participación en la competitividad y desarrollo regional. Garantiza la óptima comunicación social de la cultura científica generada por la UEx a través de cinco ejes de actuación:

1. Acciones dirigidas a estudiantes de primaria, secundaria y ciclos superiores de formación profesional.
2. Acciones dirigidas a empresas y organizaciones
3. Acciones dirigidas a la sociedad en general
4. Acciones dirigidas a la comunidad universitaria
5. Acciones dirigidas a los grupos de investigación

3. CONSECUCIÓN DE TAREAS. EJECUCIÓN DEL PROGRAMA DE TRABAJO Y RESULTADOS

3.1 Comunicación

- Producción de noticias. En 2015, el SDCC ha elaborado **50 notas de prensa y reportajes sobre resultados I+D**, ha redactado **36 artículos divulgativos de ciencia y tecnología** (que no tienen como referencia un artículo científico publicado por investigadores de la UEx) y sobre comunicación de actividades, conferencias, seminarios, congresos, jornadas en la UEx. Las noticias se publican en el portal de comunicación de la UEx, a través del Gabinete de Información y Comunicación, así como en la web de cultura científica: <http://culturacientifica.unex.es>.

El SDCC realiza la selección de contenidos para la producción de artículos o notas de prensa basados en la investigación y desarrollo tecnológico de los grupos y servicios de apoyo a la investigación a través de:

- Visitas y entrevistas a los investigadores y coordinadores de los grupos de investigación.
- Selección de artículos científicos firmados por investigadores de la UEx en las bases de datos científicas (SCOPUS).

La difusión de estas noticias a los medios de comunicación se realiza a través del Gabinete de Comunicación de la UEx. Además, en el caso de las notas de prensa sobre resultados I+D, el SDCC las difunde también a la **agencia SINC**, Servicio de Información y Noticias Científicas, agencia pública de ámbito estatal especializada en información sobre ciencia, tecnología e innovación en español. Otras vías de difusión son:

- ✓ Portal de Comunicación de la UEx (www.unex.es)
- ✓ Página web del SDCC (<http://culturacientifica.unex.es>)
- ✓ Revista Viceversa-UEx

- ✓ Blog www.investigaliacc.wordpress.com
 - ✓ Facebook de UEx y de cultura científica: <https://www.facebook.com/culturacientifica.uex/>
 - ✓ Twitter de cultura científica @CulturaUEx
 - ✓ Microespacios de Tubo de Ensayo en Canal Extremadura Radio
- **Actualización de contenidos en la web de cultura científica** que responde a las tres grandes líneas de trabajo con las que cuenta el SDCC:
- Comunicación de resultados I+D y otras noticias de divulgación científica: noticias, reportajes, entrevistas, conferencias, proyectos, jornadas etc...
 - Oferta divulgativa: información específica de la Noche de los Investigadores, Desayuna con la Ciencia, Guiones para la Ciencia etc...
 - Oferta formativa: seminarios, cursos, talleres de habilidades comunicativas...
- Edición y redacción de la **revista Viceversa UEx-Empresa**. En 2015 se han publicado 11 números de la revista
- Publicación de artículos en el blog del SDCC www.investigaliacc.wordpress.com.
- Actualización y promoción de cultura científica en **las redes sociales**. En Twitter, el SDCC ha pasado la barrera de 1000 seguidores en 2015, pasando de 838 followers con fecha de 13 de enero de 2015, a 1189 el 15 de diciembre de 2015. En Facebook, la página fan de cultura científica ha alcanzado los 1913 amigos, 172 más que en 2014.
- Boletín de prensa de noticias publicadas en la prensa escrita que hacen referencia a la ciencia e investigación de la UEx, así como a la cobertura de los eventos organizados por el SDCC. Este boletín se realiza diariamente y está disponible bajo petición.
- Desde el nacimiento a primeros de 2015 del Gabinete de Información y Comunicación de la Universidad de Extremadura, este Servicio ha asumido nuevas funciones comunicativas. Una de las más relevantes es la elaboración quincenal de un **boletín informativo multimedia**, así como la **actualización diaria de la Agenda de la UEx**.

Revista Viceversa UEX-Empresa. Una de las herramientas clave del SDCC para la difusión de los resultados de I+D a las empresas es la **Revista Viceversa UEX-Empresa**: <http://www.revistaviceversa.es>. El SDCC lleva a cabo la edición y producción de la revista Viceversa en colaboración con los servicios audiovisuales y de maquetación prestados por Onda Campus.

El objetivo de Revista Viceversa es acercar a todas las empresas, instituciones y centros de investigación del país los trabajos desempeñados por nuestros científicos en I+D+i, la infraestructura universitaria puesta al servicio de la sociedad, las empresas de base tecnológica, las experiencias llevadas a cabo entre el binomio universidad-empresa, la formación que se le ofrece a los profesionales o las actividades culturales y deportivas.

Durante 2015, la Revista Viceversa UEx-Empresa ha mantenido su periodicidad mensual y ha publicado un total de 11 nuevos números de temática divulgativa y académica. Además, en cada nueva edición la portada ha estado centrada en comunicar resultados de I+D llevados a cabo por investigadores de la UEx así como difundir las infraestructuras científicas. Los temas de portada de esta publicación han sido los que se exponen a continuación:

- Invertir en acciones sostenibles una estrategia clave para impulsar el turismo
- Los Institutos de Investigación Universitarios, en marcha en dos meses. Nuevas infraestructuras colocan a Extremadura a la vanguardia del conocimiento
- Radiografían la región, pueblo a pueblo. El profesor Julián Mora advierte: “Hay que reorganizar el territorio para hacer Extremadura sostenible”
- Monfragüe: nuevos retos. Los expertos aconsejan diversificar su oferta turística para captar visitantes
- El gasto público suaviza los efectos de la crisis. Investigadores de la UEx analizan los efectos de las políticas públicas en la recesión económica
- “El gran desarrollo extremeño pasa por un impulso fuerte de la investigación y su transferencia efectiva”. Presentada la obra ‘Treinta Años de Economía y Sociedad Extremeña. 1983-2013’
- Mejor una cerveza al día que suplementos vitamínicos. Una investigación propone enriquecer esta bebida con selenio, un micronutriente escaso en la dieta y de enorme importancia para la salud
- Extremadura, tierra de emprendimiento
- Células Madre para mejorar la vida de las mascotas
- El sector del higo se reinventa Nuevas investigaciones hacen este fruto mucho más duradero y controlable

3.2 Divulgación científica. Acciones dirigidas a la comunidad universitaria e investigadora

El SDCC ha realizado también otras actividades de difusión en apoyo de los investigadores y los servicios de apoyo a la investigación:

3.2.1 Difusión de los **eventos, conferencias, seminarios** de investigadores entre la comunidad universitaria e investigadores.

3.2.2 Seminario “Investiga, tu futuro”. Organización de la V edición del seminario “Investiga, tu futuro” de iniciación a la investigación dirigido a estudiantes de último curso de grado o de postgrado de la UEx, alumnos de los programas de doctorado, becarios y contratados pre y post-doctorales en la UEx, con el objetivo de fortalecer la cultura científica, a través de la constitución de una comunidad formada tanto por investigadores en proceso de formación como por las futuras generaciones de investigadores. El programa presenta las distintas vías de inicio en la investigación, las posibilidades que ofrece la investigación como actividad profesional en diferentes campos del conocimiento, y la evaluación de la trayectoria a seguir en la carrera investigadora.

El seminario, dirigido por Juan José Córdoba Ramos, se desarrolló los días 16 y 17 de septiembre en la sede de Fundecyt-Parque Científico Tecnológico de Extremadura, Campus Universitario de Badajoz, y contó con 51 alumnos asistentes y la participación de numerosos expertos de la investigación en el ámbito universitario y empresarial:

- Juan José Córdoba Ramos, Director Secretariado de Recursos Humanos y Desarrollo Tecnológico, Vicerrectorado de Investigación, Transferencia e Innovación.
- Francisco Centeno Velázquez. Profesor Titular de Universidad. Facultad de Ciencias. Coordinador del “Grupo de investigación en Enfermedades Neurodegenerativas”.
- Pedro Fernández Salguero. Catedrático de Universidad. Facultad de Ciencias. Coordinador del grupo de investigación de la UEx “Biología Molecular del Cáncer”.
- Fernando Henao Dávila. Profesor Titular de Universidad. Director del Secretariado de Infraestructura Científica. Vicerrectorado de Investigación, Transferencia e Innovación. UEx.
- Vicente Garzó Puertos. Catedrático de Universidad. Coordinador del “Instituto Universitario de Investigación de la UEx en Computación Científica Avanzada”.
- Felipe Leco Berrocal. Profesor Titular de Universidad. Coordinador del “Instituto Universitario de Investigación de la UEx en Patrimonio”.
- Alberto Álvarez Barrientos. Doctor de los Servicios de Apoyo a la Investigación de la UEx. Servicio de Técnicas Aplicadas a la Biociencia.
- Víctor Candelario Leal. Investigadora Pre-doctoral. Grupo de Investigación de la UEx “Especializado de Materiales”.

- Alicia Rodríguez Jiménez. Doctora UEx. Grupo de Investigación de la UEx “Higiene y Seguridad Alimentaria”. Becaria Post-doctoral del Gobierno de Extremadura en la Universidad de Cranfield. Reino Unido.
 - Mireia Niso Santano. Contratado Juan de la Cierva. Grupo de Investigación de la UEx “Neurodegeneración, Mecanismos Moleculares y Modos de Protección”.
 - Alfredo García Sánchez. Contratado Acción del Gobierno de Extremadura de Atracción y Retención de Talentos. Centro de Investigaciones Científicas de Extremadura (CICYTEX)-La Orden. Gobierno de Extremadura.
 - Virginia Vadillo Rodríguez. Doctor UEx. Contratada Ramón y Cajal. Grupo de Investigación de la UEx “Superficies e Interfases”
 - Victoria Pozo Frías. Jefa de la Unidad de Transferencia de Resultados. Servicio de Gestión y Transferencia de Resultados de Investigación (SGTRI). Universidad de Extremadura.
 - Francisco Pizarro Escribano. Director del Área de Negocios de la Fundecyt-Parque Científico Tecnológico de Extremadura.
 - Javier Ramos Maganés. BioBee Technologies. Empresa spin-off de la UEx.
 - María Henar Prieto Losada. Grupo de Investigación "Riego y Nutrición". Departamento de Hortofruticultura. Centro de Investigación Finca Valdesequera-La Orden. CICYTEX. Gobierno de Extremadura.
 - David Pascual Portela. Gerente de Área Desarrollo Institucional de la Innovación. INDRA.
- Entre los asistentes al seminario destacan varios perfiles, alumnos de la Facultad de Filosofía y Letras, Veterinaria, Escuela Politécnica, Facultad de Ciencias, Facultad de Derecho, Facultad de Formación del Profesorado, Facultad de Económicas, y Facultad de Educación. Asimismo también han asistido alumnos que están cursando el MUI y becarios doctorales. Este año se ha vuelto a solicitar 0.5 crédito ECTS para los alumnos que cumplan con los requisitos de asistencia (80%) y además elaboren una memoria técnica del seminario

3.3 Divulgación de la cultura científica. Acciones dirigidas a la sociedad en general y comunidad universitaria

3.3.1 Tubo de Ensayo.

El SDCC ha puesto en marcha desde octubre 2011 la producción de un programa de radio divulgativo de la ciencia, “**TUBO DE ENSAYO**” de 30 minutos de duración y que se emite a través de la web de ONDACAMPUS todos los miércoles a las 12:00h en formato podcast. Con el propósito de dar a conocer estos y otros muchos temas científicos generados tanto dentro como fuera de la UEx, y que pueden despertar la curiosidad, llega a las ondas radiofónicas universitarias “Tubo de Ensayo”. Los programas se dividen en secciones:

1. Actualidad Universitaria.
2. Entrevista a un experto de la UEx
3. Agenda Científica
4. Empleo

En el año 2015 se han emitido 3 programas.

3.3.2 Microespacios Tubo de Ensayo en Canal Extremadura.

Elaboración desde enero de 2013 de micro espacios para Canal Extremadura Radio, con el objetivo de acercar la investigación e innovación que se realiza en los laboratorios de la Universidad de Extremadura. En este curso 2014-2015 han sido 70 micros espacios que describe en apenas cuatro minutos, lo más destacado de la medicina, la tecnología, la biología, la química, temas social, es economía o cualquier otra rama de la investigación, así como cualquier evento relacionado con la I+D+i que se celebre en la Universidad de Extremadura. Se emite los martes y los jueves en horario de tarde

Los podcast realizados están disponibles en la página multimedia de [investigalia.unex.es](http://www.canalextremadura.es), y en la página web: <http://www.canalextremadura.es/radio/cultura/tubo-de-ensayo>

3.3.3 Café Tecnológico.

Espacio divulgativo que promueve el dialogo, la interacción y el acercamiento entre los expertos y el público en temas de interés general. Modalidad del Café Científico, el 11 de marzo de 2015 se desarrolló un Café Tecnológico en Cáceres, en torno a la impresión 3D, aplicaciones y funcionamiento. En esta tertulia se habló del desarrollo actual de esta tecnología y su popularidad, de cuáles son los materiales mejor adaptados a este tipo de impresión, así como de la visión histórica del diseño en 3D, herramientas de software y aplicaciones industriales. En este café-tertulia participaron como contertulios invitados, Antonio Gordillo Guerrero y Jorge Osuna Pons.

3.3.4 Noche Europea de los Investigadores.

La divulgación científica y tecnológica de la UEx se afirma en la Noche Europea de los Investigadores. En esta edición, más de 5.000 extremeños disfrutaron de la ciencia y la investigación gracias al intenso programa ofrecido en los campus de Badajoz, Cáceres, Mérida y Plasencia. El SDCC organizó y coordinó los preparativos y el desarrollo de la Noche Europea de los Investigadores durante 6 meses. La fiesta europea de la divulgación de la ciencia tuvo lugar el **viernes, 25 de septiembre** por la tarde en los espacios universitarios de Badajoz, Cáceres, Mérida y Plasencia. El programa de la edición de 2015, disponible en la página

<http://culturacientifica.unex.es>, contó con más de un centenar de actividades entre talleres científicos, concursos, exposiciones, visitas a los laboratorios y los observatorios de meteorología o astronomía así como micro-conferencias. Este año han participado por primera vez, los centros universitarios de Plasencia y Mérida. Han colaborado además grupos de investigación y departamentos de la Facultad de Ciencias, la Facultad de Educación, la Escuela de Ingenierías Agrarias, la Escuela de Ingenierías Industriales y la Universidad Saludable, en Badajoz. Y en el campus de Cáceres, investigadores de la Escuela Politécnica, la Facultad de Formación del Profesorado, la Facultad de Ciencias del Deporte, la Facultad de Veterinaria y la Facultad de Enfermería y Terapia Ocupacional. Además, como en otros años, han colaborado AEMET, el Centro de Cirugía de Mínima Invasión Jesús Usón y Cénits.

El plan de comunicación implicó la impresión y distribución de 12000 folletos con el programa de actividades, 300 carteles y un vídeo promocional, disponible en el canal You Tube de la UEx: <https://www.youtube.com/watch?v=YoJgfPaUA10>

La Noche de los Investigadores es un proyecto financiado por el programa Horizonte 2020 de Investigación y Desarrollo de la Unión Europea, dentro de las “acciones Marie Curie”, en el que cada año investigadores de más de trescientas ciudades europeas dedican, al unísono, una noche a la divulgación de la Ciencia. Con esta iniciativa, enmarcada, Europa pretende potenciar los recursos humanos en investigación.

El proyecto de la UEx está dentro de un consorcio nacional compuesto por otras trece instituciones españolas. Forman parte de este proyecto conjunto presentado a la UE, entidades investigadoras de Girona, Murcia, Burgos, Las Palmas, Islas Baleares, Oviedo, Castilla y León, Mallorca, Barcelona, Lleida, Santander y Valladolid. Además, el proyecto de la UEx ha contado con la colaboración del CCMI y la AEMET.

3.3.5 Así te lo cuenta la ciencia

Es un espacio de divulgación científica que pretende avanzar hacia la cooperación entre los investigadores y todos los agentes sociales con la finalidad de fortalecer los vínculos entre Ciencia y Sociedad, que permita involucrar a los ciudadanos en las actividades de investigación e innovación, aumentar el acceso a los resultados científicos y promover el conocimiento científico-tecnológico.

El SDCC y ONDA CAMPUS colaboran en el nuevo espacio de Ámbito cultural de El Corte Inglés a través de la Fundación Universidad Sociedad. EN 2015, el SDCC ha promovido las siguientes conferencias:

- Taller de microrrelatos, el 29 de octubre, impartido por Miguel Ángel Carmona del Barco.
- Conferencia “Acoso escolar: perfiles y factores asociados”, el 14 de octubre, impartida por Elena Felipe Castaño.
- Taller sobre las percepciones de olor y sabor, el 2 de junio, impartido por Francisco Centeno Velázquez.
- Conferencia “Enfermedades Alérgicas, sus causas y su manejo”, el 23 de abril, impartida por Remedios Pérez Calderón.
- “Tú puedes ser un joven científico”, taller práctico de ciencia e ingeniería, el 25 de marzo, realizado por Francisco Fernández de Vega.
- Taller de Escritura Guiones para la Ciencia, el 20 de marzo, impartido por José Antonio Montesinos Peña.
- Los laureles del frío y la superconductividad, conferencia de Alfredo Álvarez García, el 26 de febrero.
- Taller de escritura de cuentos “Cómo crear tus propias historias”, el 15 de enero, por José Antonio Montesinos Peña.

Además, el SDCC ha colaborado en la organización de tres actos con profesores de la UEx:

- “Viajes en el tiempo”, charla de Juan Jesús Ruiz Lorenzo, en conmemoración de la Teoría General de la Relatividad, el 25 de noviembre en la Biblioteca Pública Bartolomé J. Gallardo.
- Crononutrición, cada alimento a su tiempo. Conferencia de Carmen Barriga Ibars en la Feria de los Mayores en IFEB, el 26 de febrero.
- Charla-concierto en torno a la Aguja Colinegra, enmarcada en el festival itinerante *The King of the Meadows*, el 18 de febrero, con el Grupo de Investigación Biología en la Conservación.

3.4. Divulgación científica. Acciones dirigidas a los estudiantes de Educación Primaria, ESO y Bachillerato.

3.4.1 Desayuna con la ciencia.

La Universidad de Extremadura (UEx) tiene como uno de sus retos principales el acercamiento de la investigación a la sociedad mediante la divulgación científica. El Servicio de Difusión de la Cultura Científica, pretende acercar la ciencia y la innovación a los más pequeños tratando de despertar en ellos el interés por el estudio y la formación. De ahí, surge la iniciativa de poner en marcha el programa DESAYUNA CON LA CIENCIA con el objetivo de fomentar las vocaciones científicas y el placer de indagar en lo desconocido, acercándoles, además, la oferta formativa universitaria desde edades tempranas a través del conocimiento in

situ de cada disciplina. Este programa está dirigido prioritariamente al alumnado de quinto y sexto de primaria, de la comunidad autónoma de Extremadura, y se desarrolla por medio de visitas a la UEx, en las que los alumnos se reúnen en torno a un desayuno con investigadores de nuestra universidad, para la realización de sencillos experimentos adaptados a su edad, así como de charlas explicativas que permitirán acercarlos a la realidad científica.

LA IV edición de Desayuna con la ciencia contó con la financiación de la última Convocatoria de ayudas para el fomento de la cultura científica, tecnológica y de la innovación, y se desarrolló desde el mes de septiembre de 2014 hasta mayo de 2015.

Con dicha ayuda además de costear los desayunos, así como el transporte de los colegios que provenían de fuera de las ciudades de Cáceres y de Badajoz, se pudo plasmar los experimentos en fichas didácticas que se entregan a los colegios para que puedan trabajar los alumnos.

Actualmente estamos inmersos en el desarrollo de la V Edición de Desayuna con la ciencia, que comprende los meses de septiembre de 2015 hasta mayo de 2016.

Esta actividad se celebra en Badajoz y Cáceres los primeros y últimos viernes de cada mes respectivamente.

- En Badajoz las fechas de la IV edición Desayuna con la ciencia fueron:
 - 16 de enero de 2015
 - 6 de febrero de 2015
 - 13 de marzo de 2015
 - 10 de abril de 2015
 - 8 de mayo de 2015
 - 15 de mayo de 2015

- En Badajoz las fechas de la V edición de Desayuna con la ciencia fueron:
 - 16 de octubre de 2015
 - 6 de noviembre de 2015
 - de diciembre de 2015

- En Cáceres las fechas la IV edición Desayuna con la ciencia fueron:
 - 30 de enero de 2015
 - 27 de febrero de 2015
 - 27 de marzo de 2015

- 24 de abril de 2015
 - 22 de mayo de 2015
- En Cáceres las fechas de la V edición de Desayuna con la ciencia fueron:
 - 30 de octubre de 2015
 - 27 de noviembre de 2015
 - 18 de diciembre de 2015

Los colegios participantes en la IV edición fueron,

- Badajoz:
 - CEIP Nuestra Señora de la Caridad
 - CEIP Luis de Morales
 - CEIP Nuestra Señora Monte Virgen
 - Escuela Virgen de Guadalupe
 - CEIP Juan XXII
 - CEIP Alcalde Juan Blanco
 - CEIP Valle de Santa Ana
 - Colegio Luis de Morales
 - Colegio Santa Marina
 - CEIP Enrique Segura covarsi

En total asistieron 10 colegios, cinco de ellos provenientes de la ciudad de Badajoz, y cinco colegios de pueblos de la provincia. En las jornadas se recibieron un total de 277 alumnos de quinto y sexto de primaria.

- Cáceres:
 - CEIP Alba Plata
 - CEIP Nuestra Señora de Guadalupe
 - CEIP Licenciados reunidos
 - CEIP León Leal Ramos
 - CEIP Vivero
 - Colegio Paideuterium
 - CEIP Los Arcos
 - Colegio San José

- En total asistieron 8 colegios, siete de ellos provenientes de la ciudad de Cáceres, y un colegio de la provincia. En las jornadas se recibieron un total de 243 alumnos de quinto y sexto de primaria.
- Los colegios participantes en la V edición fueron,
 - Badajoz:
 - CEIP Gabriel López Tortosa.
 - Colegio Ntra. Señora de Fátima.
 - CEIP Enrique iglesias.
 - CEIP Joaquín Tena Artigas.
 - CEIP Lope de Vega
 - CEIP Ntra. Sra. De Guadalupe.
 - CEIP Pedro Prieto González
 -

En total asistieron 7 colegios, tres de ellos provenientes de la ciudad de Badajoz, y cuatro colegios de pueblos de la provincia. En las jornadas se recibieron un total de 147 alumnos de quinto y sexto de primaria.

- Cáceres
 - CEIP Santa Marina
 - CEIP Santísimo Cristo del Risco
 - Colegio Diocesano José Luis Cotallo
 - CEIP Virgen de Guadalupe
 - CEIP Stmo. Cristo De La Victoria.
 - CEIP San José de Calasanz

En total asistieron 6 colegios, tres de ellos provenientes de la ciudad de Cáceres, y tres colegios de pueblos de la provincia. En las jornadas se recibieron un total de 148 alumnos de quinto y sexto de primaria.

Las Jornadas celebradas en el Campus de Badajoz se desarrollaron durante la IV edición en el Edificio de Usos Múltiples en horario de 10:00 a 13:00 horas. En la edición actual, se ha cambiado la ubicación y se desarrollan en la Cafetería de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Los centros que participaron en las mismas fueron:

Escuela de Ingenierías Agrarias (15 profesores), Escuela de Ingenierías Industriales (4 profesores), Facultad de Educación (7 profesores y 7 alumnos), Facultad de Ciencias (14 profesores) y Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales (1 profesor), Servicio de Análisis y Caracterización de Sólidos y Superficies (2 técnicos)

Las Jornadas celebradas en el Campus de Cáceres se desarrollaron durante la IV edición en la Facultad de Ciencias de Deporte en horario de 10: 00 a 13:00 horas. En la edición actual, se ha cambiado la ubicación y se desarrollan en la Cafetería de la Escuela Politécnica. Los centros que participaron en las mismas fueron:

Facultad de Ciencias del Deporte (2 profesores y 6 becarios) y Escuela Politécnica (20 profesores). Facultad de Veterinaria (2 profesores). Facultad de Filosofía y letras (2 profesores), Facultad de Formación del profesorado (6 profesores) y Facultad de Derecho (3 profesores)

Los experimentos realizados en los distintos talleres que se desarrollan en las jornadas en el Campus de Badajoz son: Escuela de Ingenierías Agrarias: cultivos sin suelo, actividad de producción animal, los microbios que comemos, la esencia de lo que comemos, ¿Nos engañan nuestros sentidos al comer?, Jugar con la textura, Proteínas o Control automático de un invernadero de la escuela de ingenierías Agrarias. Facultad de ciencias: Experimentos de física, biología, química, Aerobiología, extracción del ADN, ingeniería química y ambiental. Escuela de Ingenierías Industriales desarrolla talleres relacionados con la tensión superficial, con la presión, con la electricidad estática y con la física. Facultad de Educación: desayunos saludables, composición de plantas y suelos, como hacer papel reciclado y cromatografía Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales: el comercio. Servicio de Análisis y Caracterización de Sólidos y Superficies: nanociencia

Por su parte los experimentos realizados en los distintos talleres que se realizan las jornadas en el Campus de Cáceres son:

Facultad de Ciencias del deporte: atención y comportamiento visual, valoración de la composición corporal de los alumnos, valoración de la potencia muscular o una simulación de ciclismo. Escuela politécnica: experimentos que abarcan distintas áreas de la Física (Dinámica, Estática, Óptica, Termodinámica, Acústica, Electromagnetismo, medios fluidos y granulares, etc.), robótica, internet, laboratorio de acústica, taller de química y composición de alimentos. Facultad de veterinaria: experimentos de química. Facultad de Filosofía y letras: hablar con la escritura. Facultad de Formación del profesorado: la importancia del reciclaje, matemáticas... Facultad de Derecho: Europa y sus peculiaridades

La actividad ha contado durante 2015 con el apoyo de la financiación de FECYT, en la convocatoria de 2014.

3.4.2 Campus Científicos de Verano

Durante el mes de julio, y por tercer año consecutivo, la UEx acogió los Campus Científicos de Verano gracias a su mención de Campus de Excelencia Hidranatura, promovidos por la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología y el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte con el apoyo de Obra Social “la Caixa”. 119 estudiantes de 4º de la ESO y 1º de Bachillerato procedentes de toda la geografía española participaron en un “proyecto de acercamiento científico” diseñado por profesores universitarios. Los estudiantes participantes en el Campus Hidranatura de la Universidad de Extremadura han desarrollado un “proyecto de acercamiento científico”, dentro de los 4 proyectos ofertados por la UEx:

1. El futuro del agua: tratamiento y reutilización. Área: Química e Ingeniería Química
2. Ciencias Forenses en Criminología. Área: Biología, Ciencias Forenses, Medicina Legal y Biología
3. La Ciencia de la Agroalimentación: del campo a la mesa. Área: Producción Vegetal, Producción Animal y Ciencia de los Alimentos
4. Jugar para ganar. Área: Matemáticas y Estadística

Durante el transcurso de las cuatro semanas del programa, cada lunes tenía lugar la bienvenida por Vicerrector de Investigación, Manuel Adolfo González Lena. En la recepción y bienvenida, los alumnos recibieron la camiseta y mochila recibida de FECYT, y además la UEx también les entregó una libreta, un bolígrafo y un pendrive.

A continuación, los estudiantes se dirigían al lugar de desarrollo de los proyectos, donde también se impartía una charla introductoria sobre los objetivos, fases y resultados del proyecto. El cronograma ha sido idéntico durante los 4 turnos del programa. El desarrollo de los contenidos teórico-prácticos de los proyectos tuvo lugar de 9:00 a 13:30 horas de la tarde. Cada viernes a las 12:00 horas tenía lugar la presentación de los proyectos. Cada grupo de alumnos presentaba sus experiencias, metodología y resultados obtenidos ante sus compañeros, profesores integrantes del proyecto y los profesores de Educación Secundaria. Cada grupo disponía de 30 minutos para desarrollar su presentación y todos los miembros del equipo intervenían.

Durante las tardes los alumnos participaron en talleres con el objetivo de potenciar sus conocimientos:

- **Taller de Radio y Televisión:** Este taller se desarrolló cada miércoles por la tarde en las instalaciones de la Radio-Televisión Ondacampus, ubicadas en la Facultad de Biblioteconomía y Documentación de la UEx. El propósito de esta actividad es que los alumnos de secundaria conozcan y sean capaces de utilizar todos los medios audiovisuales que tienen a su disposición para poder exponer sus trabajos científicos. Al alumno se le facilitó

un artículo publicado en una revista científica, así como las correspondientes notas de prensa, para que a turno de rol, periodista e investigador, trataran la información en radio y en televisión. Después del taller audiovisual, los alumnos cenaban un pic-nic en los jardines de la Alcazaba. A los participantes de les hizo entrega del material grabado tanto de radio como de televisión producido por ellos.

- **Actividad con profesores de secundaria:** Esta fase dirigida por profesores de secundaria tuvo lugar todos los martes y jueves por la tarde, con el objetivo de reforzar las actividades transversales del tratamiento de la información, incluyendo comunicación y divulgación de la ciencia, la tecnología y la innovación. Cuatro profesores, repartidos en turnos de dos semanas, prestaron asistencia en una mejor comprensión de los conocimientos técnicos de los proyectos. También les guiaron en las presentaciones más adecuadas, duración, y técnicas de hablar en público.

- **Guía turística y cultural por la ciudad de Badajoz.** Los alumnos participantes en cada turno disfrutaron de una visita guiada por un profesional, todos los lunes por la tarde a modo de bienvenida en el campus.

Para la difusión se realizaron tres notas de prensa y un vídeo reportaje disponible en <https://www.youtube.com/watch?v=Qh2JAb2qPEU>

3.4.3 Ciencia en Iberocio.

En 2015 la UEx divulgará un año más ciencia y tecnología en Iberocio. La Universidad de Extremadura, a través del Servicio de Difusión de la Cultura Científica, colaborará un años más con IFEBA (Institución Ferial de Badajoz) en la organización de un taller de ciencia dirigido al público infantil en Iberocio, Feria Ibérica de la Infancia y la Juventud, del 26 al 30 de diciembre. Bajo el nombre “El recreo de la ciencia y la Tecnología”, el stand de la UEx ofrecerá diversos talleres para enseñar a los niños cómo funcionan los arduinos. Dos alumnos de la Escuela de Ingeniería Técnica serán los encargados de enseñar a los más pequeños cómo se montan los circuitos de arduinos y podrán jugar con ellos. En esta actividad también podrán mostrar y experimentar con los fluidos así como observar, a través de unas bombillas, la energía que producen en tiempo real.

El recreo de la ciencia busca sorprender a los niños, de manera que disfruten y se diviertan con la ciencia, la ciencia que rodea su día a día y está tan cerca.

3.4.4 Guiones para la ciencia.

El SDCC ha llevado a cabo durante el primer semestre de 2015 la ejecución del proyecto Guiones para la Ciencia, una novedosa actividad que utiliza las artes escénicas como medio para acercar la ciencia y la tecnología a los jóvenes de la comunidad autónoma. Se trata

del certamen titulado “Guiones para la Ciencia”, una iniciativa donde los estudiantes se convertirán en ejecutores y protagonistas, al mismo tiempo, de la obra. El proyecto ha sido beneficiario de una ayuda en el marco de la convocatoria pública de ayudas para el fomento de la cultura científica y la innovación de FECYT en 2014, y ha contado con el apoyo de El Corte Inglés.

“Guiones para la ciencia” es un certamen de monólogos y micro-teatros científicos dirigido a estudiantes de Educación Secundaria Obligatoria (ESO) y primer curso de Bachillerato de Extremadura. Se trata de un proyecto de Cultura Científica de la Universidad de Extremadura que pretende promover las vocaciones científicas y el conocimiento de la ciencia en estudiantes no universitarios. Convertidos en actores, productores, escenógrafos, monologuistas, etcétera... los alumnos participantes han elaborado ellos mismos guiones de contenido científico para luego llevarlos a escena e interpretarlos. La duración máxima de la obra no excede los 10 minutos y en ella se abordan inventos y descubrimientos de una manera sencilla, entretenida.

La final tuvo lugar el martes, 14 de abril, en sesión de mañana, en el teatro López de Ayala de Badajoz. Han participado trece equipos extremeños, que tuvieron también disponible el Teatro el día antes para ensayar. Para conocer a los participantes, se ha creado un blog del proyecto Guiones para la ciencia que pretende ser un punto de encuentro, de intercambio de experiencias e información, así como, la herramienta de seguimiento del desarrollo del proyecto. Los participantes se beneficiaron de asistencia técnica para las cuestiones relativas a la producción y desarrollo de guiones.

Equipos participantes. “Guiones para la ciencia” ha ofrecido un gran entretenimiento gracias a los trabajos y actuaciones de los siguientes equipos: “Trampalia Teatro” del IES Santa Lucía del Trampal de Alcuéscar acompañados por la profesora Pilar López Ávila como tutora; “Los Levials” del Colegio Sagrada Familia de Badajoz, acompañados de la profesora Gloria Roldán; “Cuarteto para Bohr”, “JC2” y “Cómo osas” del Colegio Santa Teresa de Badajoz, guiados por la profesora M^a Ángeles Moreno; “Ciencia Explosiva” también del Colegio Santa Teresa de Badajoz con la profesora M^a Teresa Cuadrado; “Ángela Merkel y sus mejores alumnos”, del IES de Castuera, acompañados de la profesora M^a del Carmen Manzano; “Hijas de la Luna” y “CMC” del IES Vegas Bajas de Montijo, con el apoyo de la profesora Pepi Jaramillo Romero; “Molamanta Teatro” del IES Díez Canedo de Puebla de la Calzada, guiados por los profesores Josefa Pinar Matos y Manuel Baños Cardoso; “Objetivo Life” y “Quercus Productions” del IES Ildelfonso Serrano de Segura de León con María Inmaculada Casimiro como tutora; y “No es magia, es ciencia”, del IES Meléndez Valdés de Villafranca de los Barros, asesorados por el profesor García Álvarez Gragera.

Más de 600 estudiantes de secundaria asistieron a la gala en directo y apoyaron a sus compañeros. La gala contó con la colaboración de personal de Onda Campus para las labores de producción, regiduría y presentación. Además, se ha creado un canal que incluye la actuación íntegra de cada equipo, de manera que constituya un recurso didáctico a disposición de los profesores y alumnos. El enlace es <https://vimeo.com/channels/guionesciencia>

4. TRABAJO FUTURO

El SDCC continuará durante 2016 con las principales acciones de divulgación científica habituales en su programa de trabajo: Desayuna con la ciencia, Noche Europea de los Investigadores, Campus Científicos de Verano, Ciencia en Iberocio, Café Tecnológico y Científico. En el ámbito de la comunicación, y como novedad este año, desarrollará en colaboración con Onda Campus un proyecto dirigido a divulgar las tesis doctorales en formato audiovisual. Además, y ya en el apartado de formación, organizará un curso de perfeccionamiento sobre divulgación científica dirigido a investigadores, profesores de Educación Secundaria y Primaria, estudiantes universitarios y otros profesionales interesados en esta formación.

MEMORIA ECONÓMICA

2015

**SERVICIOS DE APOYO A LA INVESTIGACIÓN
Y AL DESARROLLO EMPRESARIAL**

1. INGRESOS

1.1. Facturación por cargos internos.

1.1.1 Ingresos por cargos internos en el ejercicio 2015.

La tabla 1 contiene un esquema de las solicitudes demandadas por los investigadores de la UEx a los diferentes servicios que componen los SAIUEX.

SOLICITUDES ATENDIDAS: 1753	
SERVICIOS	Nº SOLICITUDES
SAEM	862
SACSS	211
STAB	383
NITRÓGENO LÍQUIDO	52
SiPA	4
TALLER Y MANTENIMIENTO CIENTÍFICO	131
PROTECCIÓN RADIOLÓGICA	4
ANIMALARIO	106

Tabla 1: Solicitudes demandadas por los investigadores institucionales

En la actualidad, la Universidad de Extremadura dispone 224 grupos de investigación, de los cuales 132 tienen líneas de investigación que pueden demandar los servicios que se ofertan desde los SAIUEX.

La facturación referente a los servicios prestados a los grupos de investigación de la UEx durante la anualidad 2015 suponen un ingreso de 132540,74 €. A continuación se representa la contribución de cada servicio en los ingresos por facturación interna (ilustraciones 1 y 2).

CARGOS INTERNOS

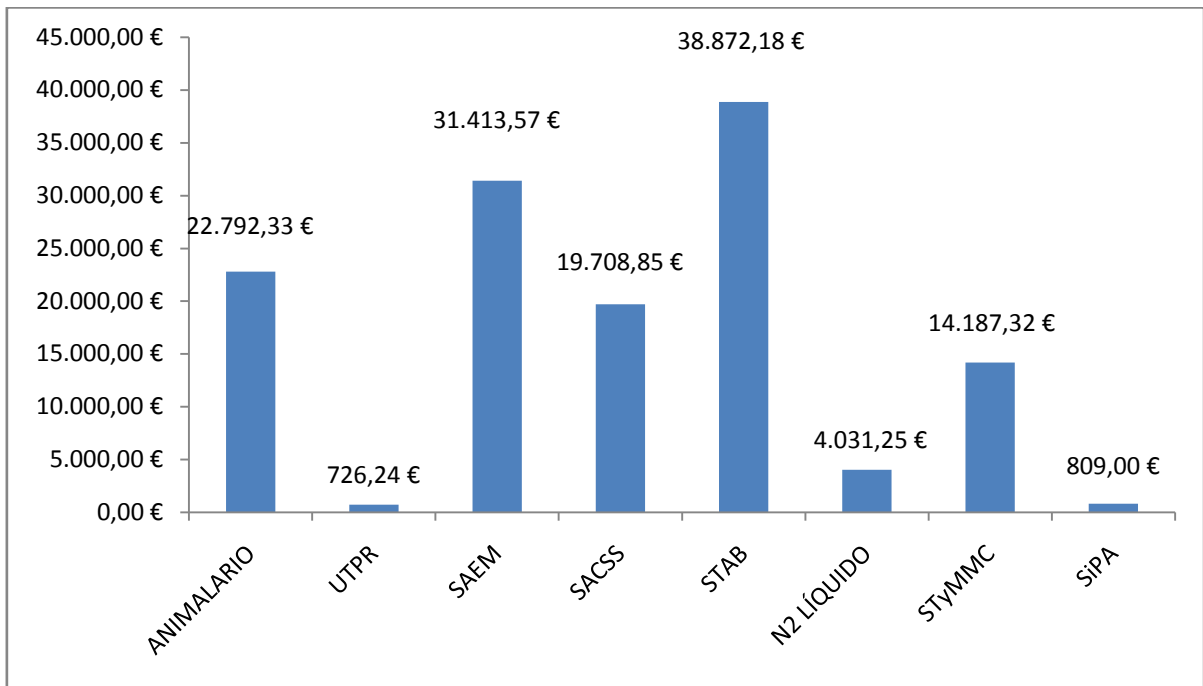


Ilustración 1: Ingresos de los SAIUEX por cargos internos.

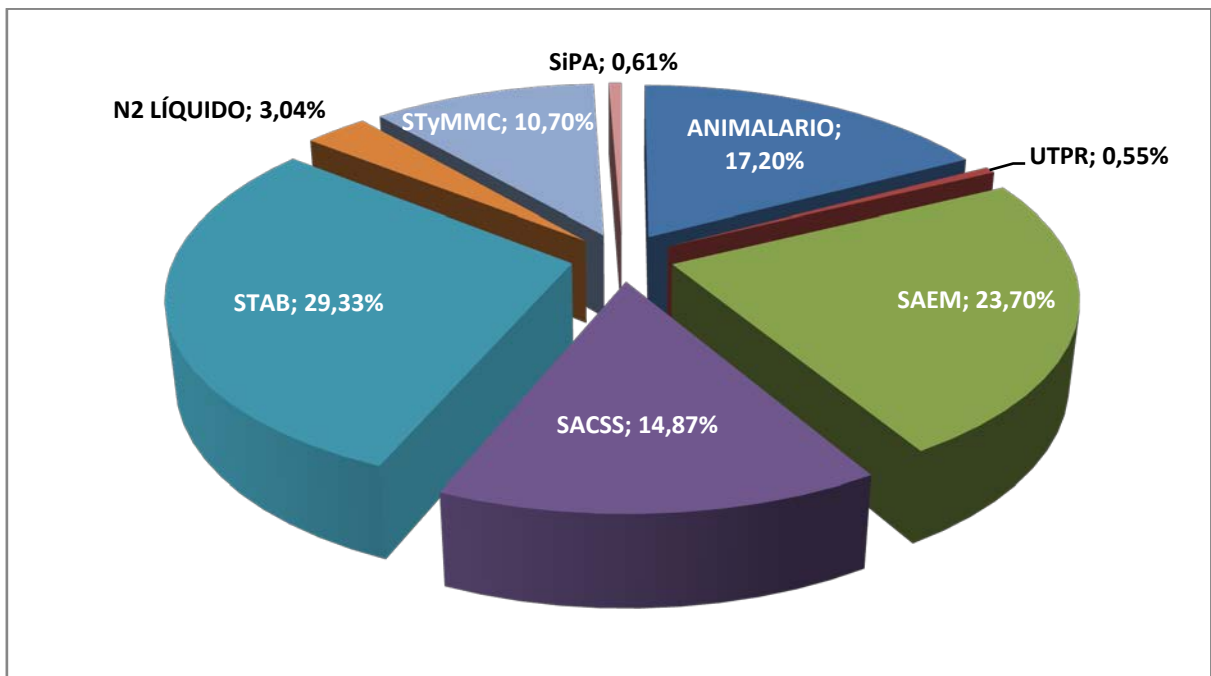


Ilustración 2: Contribución de cada Servicio SAIUEX por cargos internos.

1.1.2. *Evolución de ingresos por cargos internos 2010-2015.*

En la siguiente tabla se aporta los datos de ingresos de cargos internos de cada servicio desde la creación de los Servicios de Apoyo a la Investigación de la Universidad de Extremadura.

SERVICIO	AÑO					
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
ANIMALARIO	25.957,78 €	35.927,41 €	26.978,23 €	23.285,23 €	23.427,63 €	22.792,33 €
P. RADIOLÓGICA	2.597,88 €	4.864,80 €	3.592,78 €	1.823,55 €	800,48 €	726,24 €
SAEM	19.791,60 €	30.939,93 €	19.413,98 €	31.078,13 €	34.482,33 €	31.413,57 €
SACSS	5.842,05 €	17.749,49 €	23.116,60 €	29.497,80 €	15.173,85 €	19.708,85 €
STAB	9.404,52 €	16.232,75 €	33.754,40 €	46.828,11 €	39.373,62 €	38.872,18 €
N ₂ LÍQUIDO	2.937,50 €	10.935,00 €	6.792,50 €	4.462,50 €	5.720,00 €	4.031,25 €
STyMMC	25.301,02 €	26.083,23 €	26.131,14 €	21.393,38 €	18.600,58 €	14.187,32 €
SiPA	0,00 €	5.390,00 €	0,00 €	11.160,00 €	1212,00 €	809,00 €
SECAD	0,00 €	0,00 €	163,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
LARJEX	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
SDCC	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
TOTAL	91.832,35 €	148.122,61 €	139.942,63 €	169.528,70 €	138.790,49 €	132.540,74 €

Tabla 2: Ingresos generados por cargos internos (período 2010-2015)

1.2. Facturación a organismos públicos de investigación y empresas privadas.

1.2.1. Facturación externa en 2015.

Durante el ejercicio 2015 se han atendido 197 solicitudes de servicios demandados por 83 usuarios externos, con respecto a las 193 solicitudes del año 2014 correspondiente a 65 usuarios.

En las gráficas 3 y 4, se representan los datos referentes a los ingresos obtenidos por prestación de servicios a organismos públicos de investigación y empresas privadas por parte de los SAIUEX.

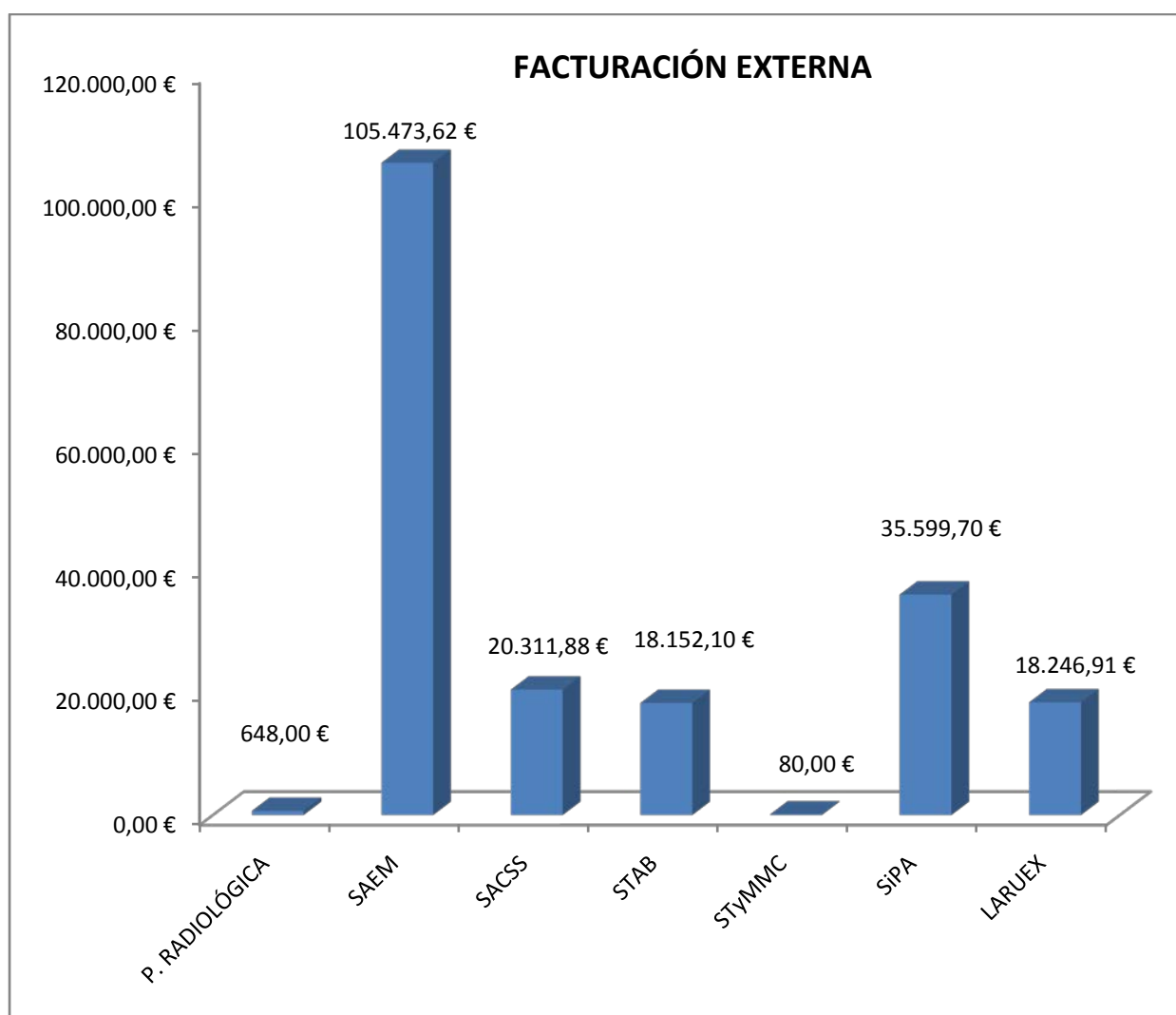


Ilustración 3: Ingresos de los SAIUEX por facturación externa

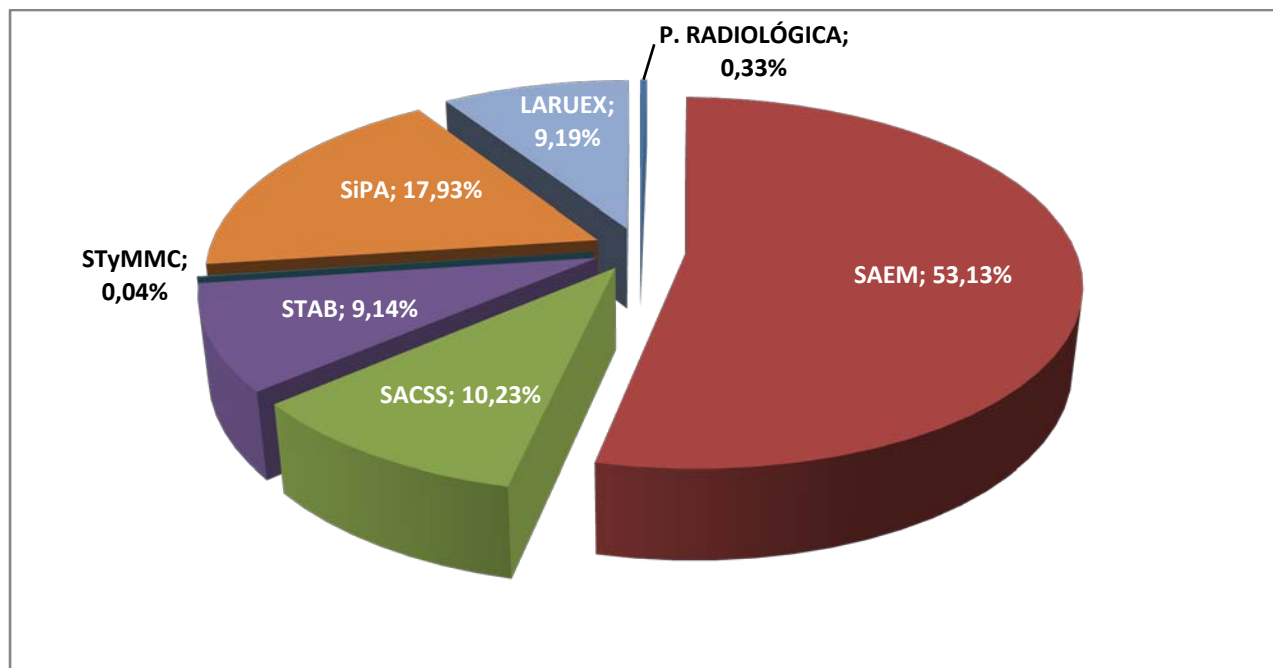


Ilustración 4. Contribución de cada Servicio SAIUEx por facturación a OPIs y empresas privadas.

1.2.2. Evolución de facturación externa 2010-2015.

SERVICIO	AÑO					
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
ANIMALARIO	5.657,10 €	2.303,82 €	5.632,56 €	4.003,04 €	0,00 €	0,00 €
P. RADIOLÓGICA	0,00 €	972,80 €	443,19 €	774,40 €	774,40 €	648,00 €
SAEM	608,88 €	10.843,85 €	7.141,86 €	74.365,59 €	83.985,68 €	105.473,62 €
SACSS	360,60 €	3.740,00 €	8.190,49 €	15.569,71 €	22.019,82 €	20.311,88 €
STAB	0,00 €	26.785,42 €	14.631,60 €	9.364,02 €	7.135,17 €	18.152,10 €
N ₂ LÍQUIDO	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
STyMMC	0,00 €	0,00 €	1.046,17 €	115,68 €	0,00 €	80,00 €
SiPA	22.596,20 €	30.100,31 €	21.057,18 €	6.483,18 €	18.993,71€	35.599,70 €
SECAD	0,00 €	0,00 €	4.000,20 €	395,67 €	0,00 €	0,00 €
LARUEX	31.603,20 €	82.281,32 €	56.154,72 €	51.881,97 €	53.815,39 €	18.246,91 €
TOTAL	60.825,98 €	157.027,52 €	118.297,97 €	162.953,26 €	186.724,17 €	198.512,21€

Tabla 3: Ingresos por facturación externa (período 2010-2015)

Los ingresos generados por facturación a OPIs y empresas privadas han experimentado un aumento en la última anualidad del 6,31%.

1.3. Convenios institucionales.

1.3.1. Ingresos procedentes de Convenios en 2015

Desde la creación de los SAIUEx se han firmado convenios con diferentes entidades, tanto privadas como públicas. En la siguiente ilustración se representan los datos de los ingresos por convenios en el último año.

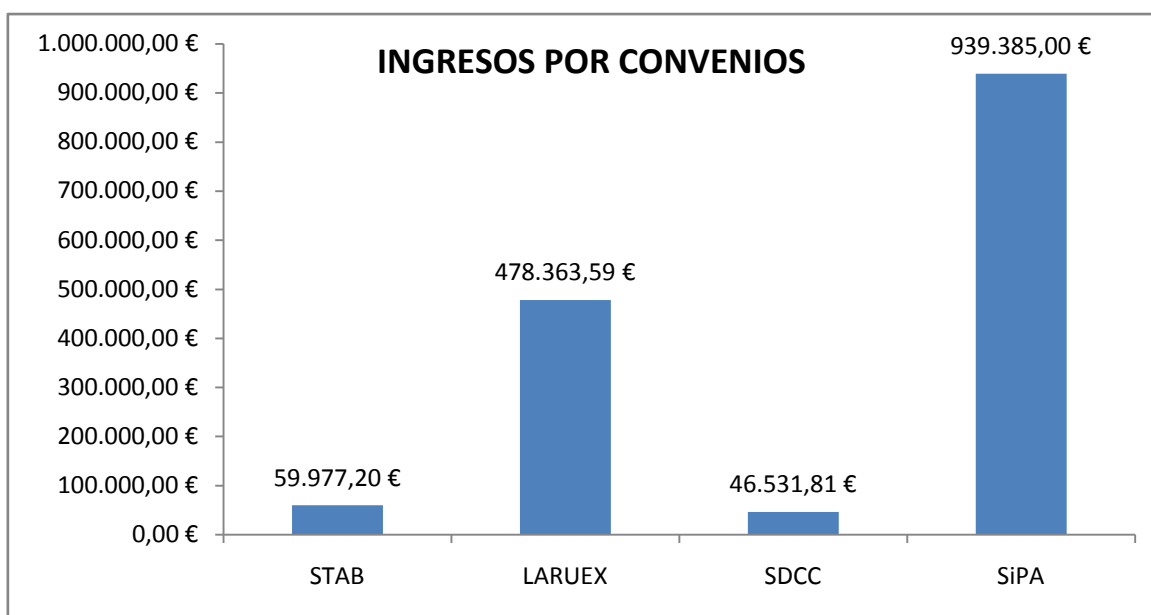


Ilustración 5: Ingresos obtenidos por Convenios durante la anualidad 2014.

1.3.2. Evolución de ingresos por Convenios 2010-2015.

En la siguiente tabla se detallan los datos de los ingresos obtenidos por la firma de convenios con los diferentes servicios, desde 2010 hasta la actualidad.

SERVICIO	AÑO					
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
SAEM	300,00 €	15.300,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
SACSS	0,00 €	0,00 €	0,00 €	6.000,00 €	0,00 €	0,00 €
STAB	136.793,00 €	120.835,99 €	40.000,00 €	31.000,00 €	49.796,70 €	59.977,20 €
SDCC	0,00 €	10.900,00 €	12.161,00 €	49.849,10 €	57.137,69 €	46.531,81 €
SiPA	31.603,20 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	939.385,00 €
LARUEX	529.784,13 €	529.156,45 €	522.352,53 €	555.406,69 €	808.898,31 €	478.363,59 €
TOTAL	698.480,33 €	676.192,44 €	574.513,53 €	642.255,79 €	915.832,70 €	1.524.257,60 €

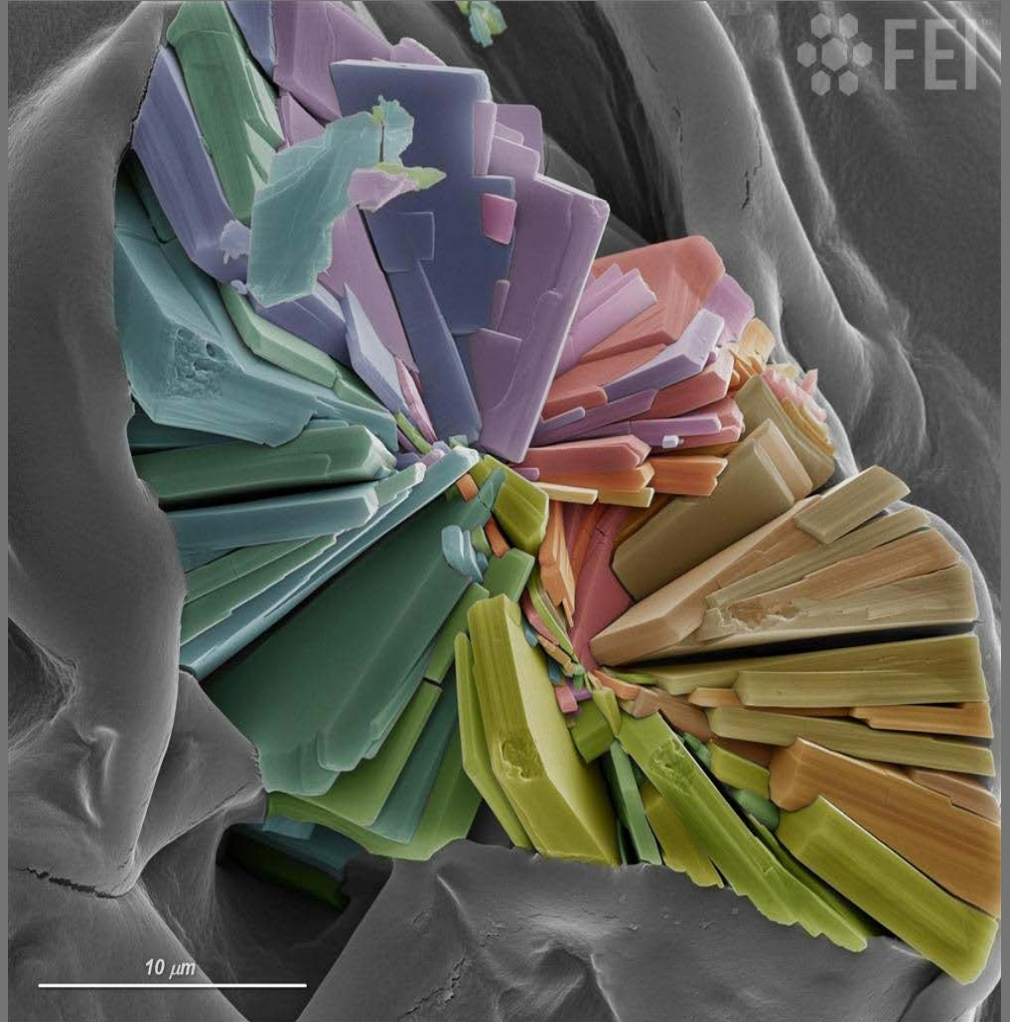
Tabla 4: Ingresos obtenidos mediante convenios (período 2010-2015)

2. MONTANTE TOTAL DE LOS SERVICIOS DE APOYO A LA INVESTIGACIÓN.

En la siguiente tabla se muestra el montante total de los servicios que componen los SAIUEx para el ejercicio 2015.

SERVICIO	INGRESOS							GASTOS
	PRESUPUESTO	REMANENTE ORDINARIO	REMANENTE CONVENIO	CARGOS INTERNOS	FACTURACIÓN EXTERNOS	CONVENIOS	TOTAL	
ANIMALARIO	18.000,00 €	766,16 €	0,00 €	22.792,33 €	0,00 €	0,00 €	41.558,49 €	33.914,49 €
P. RADIOLÓGICA	6.840,00 €	548,25 €	0,00 €	726,24 €	648,00 €	0,00 €	8.762,49 €	4.884,44 €
SAEM	7.166,67 €	26.249,21 €	43.663,38 €	31.413,57 €	105.473,62 €	0,00 €	213.966,45 €	50.630,82 €
SACSS	7.166,67 €	26.249,21 €	583,00 €	19.708,85 €	20.311,88 €	0,00 €	74.019,61 €	44.468,78 €
STAB	7.166,67 €	26.249,21 €	54.910,63 €	38.872,18 €	18.152,10 €	59.977,20 €	205.327,99 €	97.552,95 €
N ₂ LÍQUIDO	0,00 €	0,00 €	0,00 €	4.031,25 €	0,00 €	0,00 €	4.031,25 €	7.690,64 €
STyMMC	8.550,00 €	12.004,15 €	0,00 €	14.187,32 €	80,00 €	0,00 €	34.821,47 €	26.328,25 €
SiPA	0,00 €	0,00 €	0,00 €	809,00 €	35.599,70 €	939.385,00 €	975.793,70 €	814.071,13 €
SECAD	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
LARUEX	0,00 €	0,00 €	376.199,34 €	0,00 €	18.246,91 €	478.363,59 €	872.809,84 €	29.360,31 €
SDCC	18.000,00 €	0,00 €	33.384,44 €	0,00 €	0,00 €	46.531,81 €	97.916,25 €	88.859,40 €
TOTAL	72.890,00 €	92.066,19 €	508.740,79 €	132.540,74 €	198.512,21 €	1.524.257,60 €	2.529.007,53 €	1.197.761,20 €

Tabla 5: Montante total de los SAIUEX de 2015



Premio FOTCIENCIA Diciembre 2014 Category: Around the House;

Crystalline rainbow Courtesy of Dr. Maria Carbajo

