

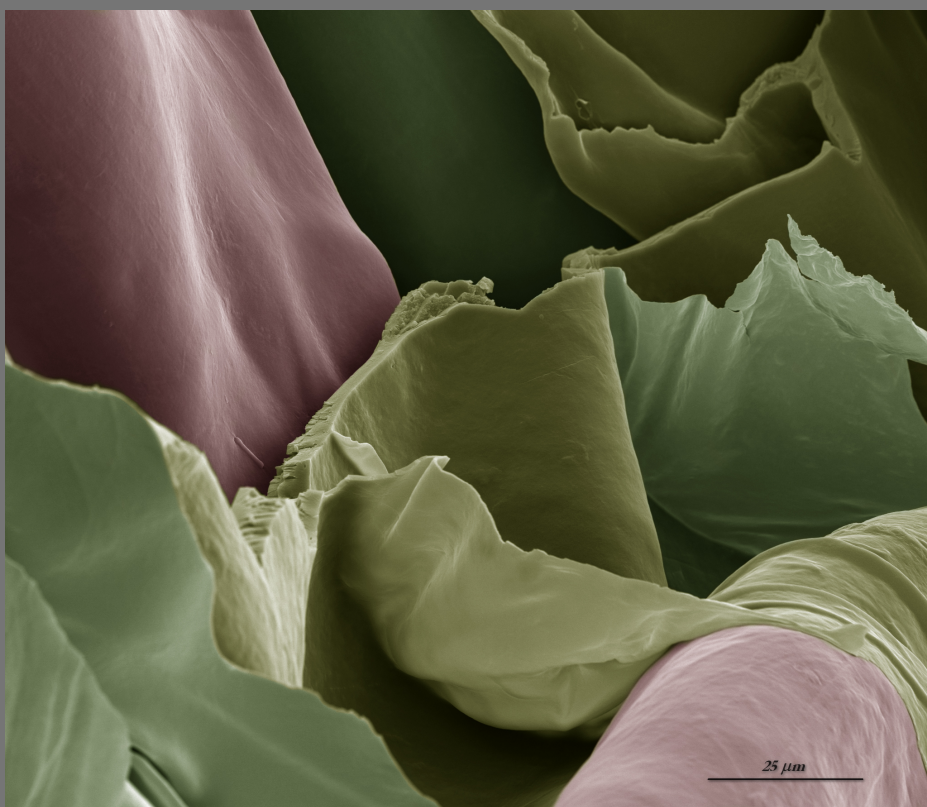
2018



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 | 10 |
| 2. SERVICIO DE ANÁLISIS Y CARACTERIZACIÓN DE SÓLIDOS Y SUPERFICIES | 28 |
| 3. SERVICIO DE TÉCNICAS APLICADAS A LA BIOCIENCIA | 73 |
| 4. SERVICIO DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA | 89 |
| 5. SERVICIO DE TALLER Y MANTENIMIENTO DE MATERIAL CIENTÍFICO | 95 |
| 6. SERVICIO DE INNOVACIÓN EN PRODUCTOS DE ORIGEN ANIMAL | 99 |
| 7. SERVICIO DE ANIMALARIO | 120 |
| 8. SERVICIO DE LABORATORIO DE RADIOACTIVIDAD AMBIENTAL | 126 |
| 9. SERVICIO DE DIFUSIÓN DE CULTURA CIENTÍFICA | 136 |
| MEMORIA ECONÓMICA | |
| 1. INGRESOS | |
| 1.1 Cargos Internos. | 173 |
| 1.2 Facturación OPIs y empresas privadas. | 176 |
| 1.3 Convenios. | 178 |
| 2. MONTANTE TOTAL | 180 |

INTRODUCCIÓN

2018

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

INTRODUCCIÓN

Ya son 9 los años que han transcurrido desde que los Servicios de Apoyo a la Investigación y al Desarrollo Empresarial de la Universidad de Extremadura (SAIUEX) comenzaron su andadura. Están formados por:

- El Servicio de Análisis Elemental y Molecular (SAEM).
- El Servicio de Análisis y Caracterización de Sólidos y Superficies (SACSS).
- El Servicio de Técnicas Aplicadas a las Biociencias (STAB).
- El Servicio de Protección Radiológica.
- El Servicio de Taller y Mantenimiento de Material Científico.
- El Servicio de Análisis e Innovación en Productos de Origen Animal (SIPA).
- El Servicio de Animalario y Experimentación Animal.
- El Laboratorio de Radiactividad Ambiental de la Universidad de Extremadura (LARUEX).
- El Servicio de Difusión de la Cultura Científica.

Todos ellos siguen cumpliendo su compromiso de prestar sus servicios a todos los grupos de investigación de nuestra Universidad. Además, continúa el requerimiento de sus servicios por parte de Organismos Públicos de Investigación y empresas del sector privado de Extremadura, otras comunidades e incluso a nivel internacional.

Los datos que se describen a continuación muestran claramente que la profesionalidad de nuestros servicios se mantiene, mostrando una elevada actividad laboral y una calidad que fideliza a los usuarios habituales y atrae a otros nuevos que, sin duda, mantendrán su confianza en nuestros servicios. Es obvio que la atracción de nuevos usuarios se debe a la mejora de la calidad de los servicios, manteniendo y trabajando con la Certificación de procesos por ISO 9001. Por otro lado, se sigue adelante con el procedimiento de la implantación de la norma ISO 17025 para la acreditación de diferentes protocolos llevados a cabo en nuestros servicios.

En esta anualidad no se han adquirido infraestructuras científico-tecnológicas de última generación para el mantenimiento y fortalecimiento de las capacidades de investigación del Sistema Extremeño de Ciencia Tecnología e Innovación, a pesar de que el SIPA (ver más

adelante) solicitó un proyecto a los fondos FEDER de Infraestructura y Equipamiento que no obtuvo financiación. Por otra parte, el SACSS dispone de una concesión FEDER de las mismas características, bloqueada en la actualidad por motivos ajenos a la Uex, para la adquisición de un sistema de espectroscopía fotoelectrónica XPS y un nuevo cañón de cluster de Argón para el equipamiento TOF-SIMS que ya se encuentra en nuestras instalaciones. Hay que destacar que los equipos presentes en los servicios han continuado funcionando a pleno rendimiento, atendidos por un personal de alta cualificación que es responsable del funcionamiento y mantenimiento de los equipos y, además, del asesoramiento a los investigadores sobre los resultados obtenidos. Esto permite dar servicio a numerosas empresas y entidades de nuestra Comunidad Autónoma, y a grupos de investigación de nuestra Universidad, con abundantes técnicas aplicadas a las biociencias, pero también de análisis químico, agroalimentario o medioambiental, pasando por técnicas aplicadas al análisis de sólidos y superficies. Como vemos, el abanico de aplicación es muy amplio, pero hay que destacar que nuestros técnicos se adaptan a la demanda de los usuarios y resuelven problemáticas técnicas “a la carta” que ayudan a mejorar la calidad de nuestros servicios. Otro factor que afianza más la calidad es la trazabilidad de las muestras que se procesan en algunos de nuestros servicios, favorecida por la implantación del “software LIMS”. Esto nos ha permitido mantener el sistema de certificación de dicha metodología en junio de 2018 tras la auditoría externa que se llevó a cabo en ese mes.

A lo largo de la presente memoria se comprobará cómo los servicios realizados por los SAIUEX han impactado de forma muy positiva en los resultados obtenidos durante el año 2018 por parte de los grupos de investigación de la Uex. Así, gran parte de dichos resultados han ayudado a mejorar la calidad de las tesis doctorales defendidas, además de ser presentados en numerosos congresos nacionales e internacionales. Numerosos resultados han ayudado a mejorar la calidad de la investigación, lo que ha permitido publicar dichos resultados en revistas internacionales con gran índice de impacto, lo que ha permitido mejorar los índices de calidad de nuestra universidad.

Por otra parte, también se ha realizado, con el fin de ampliar la difusión de nuestros servicios, una serie de dípticos y trípticos que han sido difundidos a nivel nacional, por diferentes universidades españolas y parques tecnológicos, con la información actualizada del equipamiento adquirido en los últimos años.

A continuación detallamos las principales actuaciones que se han realizado en nuestros servicios en el año 2018. No obstante, a modo de introducción, nos parece conveniente adelantar en un pequeño resumen de dichas actividades:

1. En el Servicio de Análisis Elemental y Molecular (SAEM) se ha seguido ofreciendo el mismo servicio de calidad a diversos grupos de investigación de la UEx, diferentes organismos públicos de investigación (OPIs) y, cada vez con más frecuencia, a diferentes empresas del ámbito privado. La mayor parte de

estos organismos que demandan sus servicios son nacionales, pero cabe señalar que un 20% de los usuarios demandantes del SAEM tienen su sede fuera del territorio nacional, destacando los usuarios ubicados en Portugal e investigadores pertenecientes a Universidades de Chile, lo que confiere a este servicio un carácter internacional que cada día se expande más.

2. Por otra parte, el Servicio de Análisis y Caracterización de Sólidos y Superficies (SACSS) continúa con su intensa actividad colaboradora con numerosos grupos de investigación de la UEx. No obstante, cada vez ofrece más servicios a OPIs de ámbito regional y también de otras universidades, algunas internacionales, o incluso del CSIC, lo que da idea de la calidad de los servicios ofertados. Por otra parte, el número de empresas privadas que han requerido de las técnicas realizadas por el SACSS ha aumentado considerablemente durante esta anualidad. Algunos de los técnicos han realizado estancias gracias a la petición de un Erasmus+, lo que ha repercutido en la mejora y ampliación de su formación. Finalmente, destacar que todo el personal del servicio se compromete con tareas de difusión social, de tal forma que diversas iniciativas propuestas por el Servicio de Difusión de la Cultura Científica de la Uex, han sido secundadas por componentes del servicio. A destacar, María Carbajo, experta microscopista, ha obtenido el primer premio del certamen de “FOTCIENCIA” en la categoría de “micro”. Por tanto, los resultados de las técnicas están adquiriendo una repercusión social sobresaliente.
3. El Servicio de Técnicas Aplicadas a las Biociencias (STAB) ha dado cobertura a una ingente cantidad de grupos de investigación de nuestra universidad, y también a gran cantidad de OPIs, tanto de Extremadura como de otras universidades y centros, como el CSIC, al ser un centro de referencia a nivel europeo en Citometría de Flujo (análisis y separación celular). También ha conseguido captación de fondos en convocatorias competitivas gracias a las técnicas de secuenciación. Numerosas empresas del sector privado, algunas de ellas localizadas en Portugal, siguen utilizando sus instalaciones y técnicas. Numerosos cursos de formación del Personal de Administración y Servicios (PAS) son realizados en sus instalaciones, al igual que seminarios formativos.
4. Durante el año 2018 el Servicio de Protección Radiológica ha seguido realizando la vigilancia radiológica del personal y de las instalaciones de la UEx. Además, gestiona el material y los residuos radiactivos utilizados y generados por los diferentes grupos de investigación. Así, ha legalizado las fuentes radiactivas del Departamento de Física incluyéndolas como parte de la IRA/1506 de la UEx. Ha realizado un control exhaustivo de las medidas de radiación ambiental y de la calidad de los equipos de radiodiagnóstico localizados en la Facultad de Enfermería y Terapia Ocupacional, del Hospital

Clínico Veterinario y de la Clínica Podológica de Plasencia. Este año ha sido modificado el Programa de Protección Radiológica, debido a la nueva legislatura aprobada, lo que ha repercutido en el desarrollo de nuevos protocolos de trabajo.

5. El Servicio de Taller y Mantenimiento de Material Científico ha incorporado esta anualidad pequeño material de laboratorio para implementar la oferta de servicios. Continúa manteniendo y reparando todo el material científico de la UEx, con una demanda que demuestra una clara tendencia al alza debido a la obsolescencia de gran parte del aparataje de nuestra Universidad. También ha atendido a la demanda de mantenimiento requerido por parte de OPIs como el Centro de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de Extremadura (CICYTEX).
6. El Servicio de Análisis e Innovación en Productos de Origen Animal (SIPA) se ha visto inmerso en la Organización del próximo Congreso Mundial del Jamón. Por supuesto, continúa con ofertando una amplísima variedad de técnicas y métodos analíticos para grupos de la Universidad de Extremadura y diferentes OPIs, además de servir de asesoramiento y apoyo científico-tecnológico al sector privado. En el año 2018 se ha continuado con el sistema de gestión de la calidad, que ha sido certificado bajo la norma ISO 9001 por AENOR. Además, jornadas de difusión han permitido la visita de las instalaciones por parte de responsables de empresas relacionadas con la industria cárnica, o incluso de entidades como Mercadona.
7. Por su parte, el Servicio de Animalario y Experimentación Animal ha participado muy activamente en tareas docentes, pues numerosas prácticas de diferentes asignaturas, principalmente de la Facultad de Veterinaria, se imparten en sus instalaciones. Se ha detectado un incremento en el número de investigadores procedentes del Servicio Extremeño de Salud que se han interesado por el posible uso de animales de experimentación en sus investigaciones, principalmente cirujanos pediátricos y neumólogos. Por otra parte, su participación en los cursos para acreditar las funciones A, B, C, y D en experimentación animal. También ha implementado la oferta de animales de experimentación sumando la cría de nuevas cepas de animales, bastante demandadas por parte de investigadores de la UEx.
8. El Laboratorio de Radiactividad Ambiental de la Universidad de Extremadura (LARUEX) sigue consolidando la acreditación de ENAC que posee en base a la norma ISO 17025 y ha renovado la certificación AENOR, en base a la norma ISO 9001 para la Red de Alerta Radiológica de Extremadura. Además ha participado en 3 proyectos con financiación Europea (TRITIUM, CONFIDENCE

y un INTERREG-POCTEP) con una dotación económica muy importante, y por otro lado, con otro proyecto de ámbito regional. Además, continúa funcionando como asesoría de organismos de diferentes autonomías, incluyendo la nuestra, sobre contenido radiactivo de diferentes productos. Hay que reseñar que en el caso de Portugal, asesora a la práctica totalidad de las distribuidoras de agua de este país. Ha continuado con el asesoramiento y apoyo a la investigación en diversas OPIs empresas de carácter tecnológico del sector privado.

9. El Servicio de Difusión de la Cultura Científica ha sido especialmente prolífico en los últimos años a la hora de promover actividades que muestran la realidad de nuestra ciencia a la sociedad. Por una parte han elaborado 40 notas de prensa y redactado 40 artículos, reportajes y entrevistas relacionados con actividades, premios, y ciencia y tecnología. Este año 2018 la Uex ha iniciado la colaboración con la plataforma de divulgación científica *The Conversation*, que constituye una red de difusión de la ciencia a nivel mundial. Su actividad en las redes sociales como *Twitter* o *Facebook* es muy elevada. Algunas de las acciones de divulgación dirigidas a la sociedad en general y a la comunidad universitaria son novedosas y otras se han consolidado. Conviene destacar los microespacios de tubo de ensayo en Canal Extremadura, la conmemoración del Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia, la Noche Europea de los Investigadores, el evento *Pint of Science* o La Ventana de la Ciencia. También hay que destacar el proyecto internacional MuEuCAP, dentro del marco del programa ERASMUS+KA2, dirigido a mejorar y modernizar la calidad del postgrado en materia de protección medioambiental en diferentes universidades de Myanmar. También ha incidido en la difusión científica en Colegios e Institutos de Educación Primaria, ESO y Bachillerato.

Por tanto, creemos que el año 2018 ha servido para afianzar e implementar el abanico de servicios, actividades o eventos de todo tipo que ofertan los SAIUEX a diferentes entes públicos o privados.

Además del resumen de actividades conviene recopilar datos económicos esenciales para los SAIUEX, fiel reflejo de su actividad investigadora. Cabe destacar en este último año que tanto los ingresos por cargos internos como por cargos externos continúan su ascenso, siendo llamativo el ascenso de ingresos por cargos internos, que han experimentado una subida del 39,09%. Por su parte, la facturación externa, tanto a OPIs como a empresas privadas, se ha incrementado en un 11,92%. La cifra de ingresos por convenios ha disminuido sensiblemente con respecto al año 2017, aunque se mantiene muy por encima de lo obtenido en anualidades anteriores (ver Tabla 1).

| INGRESOS GLOBALES (€) | AÑO 2011 | AÑO 2012 | AÑO 2013 | AÑO 2014 | AÑO 2015 | AÑO 2016 | AÑO 2017 | AÑO 2018 |
|--------------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| INTERNOS | 148.122 | 139.943 | 169.529 | 138.790 | 132.541 | 167.644 | 162.592 | 226.152 |
| EXTERNOS | 157.028 | 128.298 | 162.953 | 186.724 | 198.512 | 176.768 | 230.610 | 258.096 |
| CONVENIOS | 676.192 | 574.513 | 642.256 | 915.833 | 584.872 | 908.433 | 1.459.780 | 1.134.804 |
| TOTAL | 981.342 | 842.754 | 974.738 | 1.241.347 | 915.925 | 1.252.845 | 1.852.982 | 1.619.052 |

Tabla 1: Ingresos globales obtenidos por los SAIUEX en los últimos años

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

2018

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



SERVICIOS DE APOYO A LA
INVESTIGACIÓN 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:924289704

1. INFORME CIENTÍFICO TÉCNICO DEL SERVICIO DE ANÁLISIS ELEMENTAL Y MOLECULAR.

1. INTRODUCCIÓN

Los Servicios de Apoyo a la Investigación de la Universidad de Extremadura (SAIUEx) cuentan con un total de 9 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 Responsable Técnico: Dra. M^a Dolores López Soto, tres 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.

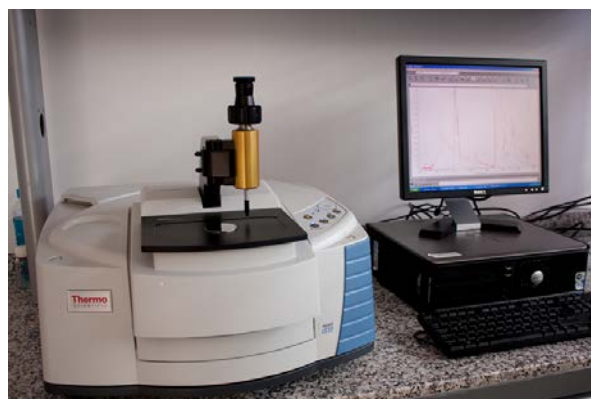
Los estudios comúnmente realizados en esta unidad son:

- Estudios mediante infrarrojo de muestras de síntesis de laboratorio, carbones, biomasas, pellets y muestras arqueológicas para los que se ha utilizado el accesorio de reflectancia difusa.
- Espectros Raman de diferentes muestras de síntesis de laboratorio y muestras inorgánicas.
- 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 200.



Micro-Raman Dispersivo de Thermofisher



Espectrómetro FTIR de Thermofisher

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, análisis de fluido térmico procedente de plantas termosolares, cosméticos, polímeros.

En esta Unidad el número de muestras analizadas ha sido aproximadamente 500.



RMN 500 MHz de BRUKER

3.3 Unidad de Cromatografía y técnicas afines

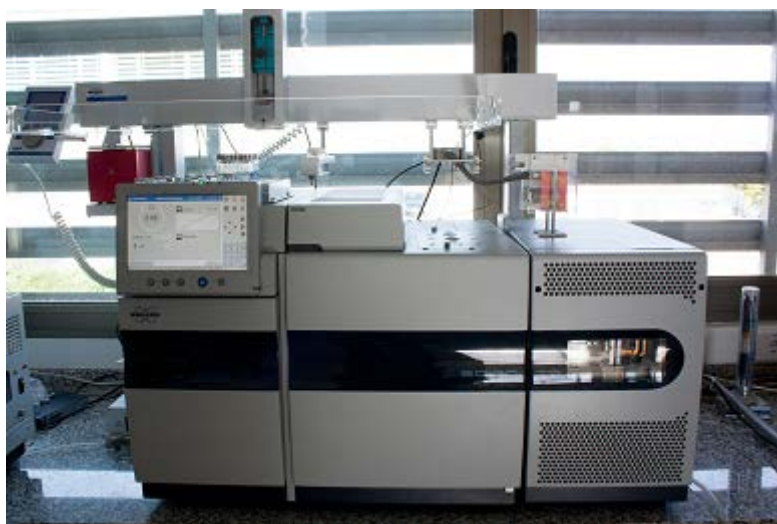
En el servicio se dispone de varios cromatógrafos. Dependiendo de la naturaleza de los analitos que se quieran analizar se utilizan cromatógrafos de líquidos o gases y diferentes sistemas de detección, ultravioleta, fluorescencia, masas, índice de refracción. Además se dispone de un equipo de cromatografía con colector de fracciones y detector de masas y DAD.

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).
- Vitamina E en diferentes tipos de muestras (HPLC-FLD)
- Determinación de ocratoxina A en muestras de corcho y extractos de jamón (HPLC-FLD).
- Análisis de contenido en HTF en aguas de vertido de empresas termosolares (HPLC-FLD)
- Determinación de HTF y derivados en aceites térmicos (GC-FID)
- 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 (HPLC-IR)
- Determinación de compuestos orgánicos volátiles en lodos (HS-GC-MS/MS)
- Determinación de aromas en muestras de café, vinos, aceite de oliva, detergentes y suavizantes (HS-SPME-GC-MS/MS)
- Determinación de polifenoles en extractos de distintas plantas (HPLC-QTOF)
- Determinación de ácidos grasos en carne (GC-FID)
- Determinación de compuestos varios en plasma humano (HPLC-MS/MS)
- Determinación hidrocarburos policíclicos aromáticos (GC-MS)
- Determinación de compuestos emergentes en muestras de agua residual y lodos (HPLC-MS/MS)
- Determinación de acrilamida en pasta de aceituna (HPLC-MS/MS)
- Fraccionamiento mediante colector de fracciones de muestras de hongos (HPLC-DAD/MS colector de fracciones)

- Determinación de antiepiléptico de agua (HPLC-MS/MS)
- Determinación de flavonoides, polifenoles en raíces (HPLC-QTOF-DAD)
- Caracterización de alquitranes (GC-MS)
- Determinación de diferentes fármacos (HPLC-QQQ)
- Determinación de hidrocarburos totales de petróleo (GC-FID)
- Determinación de disolventes en diferentes muestras (HS-GC-MS)
- Determinación de ceras en muestras de polen (GC-MS)

En esta Unidad el número de muestras analizadas ha sido aproximadamente 2800.



Cromatógrafo de gases acoplado a detector de masas triple cuadrupolo de BRUKER



Cromatógrafo de líquidos de alta resolución acoplado a espectrómetro de masas con tiempo de vuelo de Agilent Technologies

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 ha determinado diferentes elementos en diversas matrices:

- Determinación de diferentes elementos mediante ICP-MS ó AAS en:
 - o Sangre, hígado, plumas y riñones de ave.
 - o Muestras de aguas de potable y residuales.
 - o Cenizas
 - o Muestras de control medioambiental: suelo, agua, foliares y filtros
 - o Carbón
 - o Cosméticos.
 - o Fertilizantes
 - o Café
 - o Polen
 - o Cereales
 - o Corchos
 - o Extractos de frutas
 - o Orina, plasma, sudor humano.
 - o Leche, suero, pelo, lana animal
- Determinación de aniones y cationes en muestras de agua, extractos cárnicos, , biomasa, lejía, aguas residuales (Cromatografía Iónica)
- Determinación de carbohidratos en extractos de fruta (Cromatografía Iónica).

En esta Unidad el número de muestras analizadas ha sido aproximadamente 3000.



Cromatógrafo Iónico de tres canales de Metrohm



ICP-MS de Perkin-Elmer

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, polen y piensos.

En esta Unidad el número de muestras analizadas ha sido aproximadamente 300.



Macro-Analizador Elemental de LECO

3.6 Unidad de Análisis 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 potable, residuales
 - o lodos
 - o suelos
 - o carne

- biomasa
- áridos
- café
- detergentes
- piensos
- foliares
- semillas
- alimentos

El número de muestras analizadas en esta Unidad ha sido aproximadamente 500.

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.



Analizador de nitrógeno Kjeldhal de Gerdhart

4. 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 Residuos en Alimentos, Fluidos Biológicos y Medio Ambiente
- Tratamiento de aguas
- Laboratorio de radiactividad ambiental de la Universidad de Extremadura
- Gestión, Conservación y Recuperación de Suelos, Agua y Sedimentos (GORSAS)
- Materiales inorgánicos con propiedades definidas
- Laboratorio de síntesis orgánica y química bioorgánica
- Análisis químico del medio ambiente
- Toxicología
- 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
- Adsorbentes Carbonosos/Adsorción (ACA)
- Superficies e Interfases
- SIPA
- Tecnología de alimentos y calidad
- Estudio Funcional de Ecosistemas Mediterráneos
- Biología vegetal, ecología y ciencias de la tierra
- Fisiología

PUBLICACIONES, CONGRESOS, TESIS DOCTORALES Y TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN

PUBLICACIONES

AUTORES (p.o. de firma): Gracia Patricia Blanch; Gema Flores; MARIA C. GÓMEZ-JIMÉNEZ and Maria Luisa Ruiz del Castillo

TITULO: Effect of the Treatment of the Olive Tree (*Olea europaea* L.) on the Phenolic Content and Antioxidant Properties in Olive Fruits

Journal of Food and Nutrition Research

Volumen: 6 Páginas, inicial: 49 final:55 (2018)

AUTORES (p.o. de firma): Inês C, Parra-Lobato MC, Paredes MA, Labrador J, Gallardo M, Saucedo-García M, Gavilanes-Ruiz M and GOMEZ-JIMENEZ MC

TITULO: Sphingolipid distribution, content and metabolic gene expression during olive-fruit development and ripening

Front. Plant Sci. 9:28. doi: 10.3389/fpls.2018.00028 (2018)

AUTORES (p.o. de firma): Gema Flores; Gracia Patricia Blanch; MARIA C. GOMEZ-JIMENEZ and Maria Luisa Ruiz del Castillo

TITULO: Absciscic acid sprayed on olive tree (*Olea europaea* L.) affects the phenolic composition of olive fruit cultivars

Journal of Agricultural Science

Volumen: 10 Páginas, inicial: 37 final:46 (2018)

AUTORES (p.o. de firma): Corbacho J, Inês C, Paredes MA, Labrador J, Cordeiro AM, Gallardo M, GOMEZ-JIMENEZ MC

TITULO: Modulation of sphingolipid long-chain base composition and gene expression during early olive-fruit development, and putative role of brassinosteroid

Journal of Plant Physiology

Volumen: 231C Páginas, inicial: 383 final:392 (2018)

AUTORES: Miguel Ángel Salomón-Negrete, Hilda Elizabeth Reynel-Ávila, Didilia Mendoza-Castillo, Adrián Bonilla-Petriciolet, Carlos Duran-Valle.

TÍTULO: Water defluoridation with avocado-based adsorbents: synthesis, physicochemical characterization and thermodynamic studies.

Journal of Molecular Liquids. 2018 (254) 188-197.

AUTORES: María Teresa Hernández Eudave, Rigo-berto Tovar Gómez, Carlos Javier Durán Valle, Ma. del Rosario Moreno Virgen, Virginia Hernández Montoya, María Ana Pérez Cruz

TÍTULO: Modification of carbons with acids, salts, and hydrogen peroxide for the adsorption of anionic and cationic dyes in single and binary systems with Cd^{2+} and CrO_4^{2-} .

Desalination and Water Treatment. 2018 (106) 139-152. doi:10.5004/dwt.2018.22030.

AUTORES: María del Pilar Rubio Montero; Adelaida María Carrasco Lourtau; Miguel Jurado Vargas; Carlos Javier Durán Valle.

TÍTULO: Radioactive characterization of charcoal as a tool in identifying fossil contamination

Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry. 2018, 317(1) 451-461.

DOI: 10.1007/s10967-018-5904-3.

AUTORES: M. Godino-Ojer, L. Milla-Diez, I. Matos, C. J. Durán-Valle, M. Bernar-do, I. Fonseca, E. Pérez Mayoral

TÍTULO: Enhanced catalytic properties of zirconia (Zr) and sulfated zirconia (SZr)-supported carbons in the green synthesis of benzodiazepines.

ChemCatChem. 2018. 10(22).doi: 10.1002/cctc.201801274

AUTORES: Rocío Velázquez , Emiliano Zamora , María L. Álvarez , Manuel Ramírez

TÍTULO: Using *Torulaspora delbrueckii* killer yeasts in the elaboration of base wine and traditional sparkling wine.

International Journal of Food Microbiology. 289 (2019) 134-144.

AUTORES: Gomez-Coronado, F., Poblaciones, M.J., Almeida, A.S., Cakmak, I. (2017).

TITULO: Combined zinc and nitrogen fertilization in different bread wheat genotypes grown under mediterranean conditions.

Cereal Research Communications, 45: 154-165

AUTORES: Rodrigo, S., Santamaria. O., Perez-Izquierdo. L., Poblaciones, M.J. (2017).

TÍTULO: Arsenic and selenium levels in rice fields from south-west of Spain: influence of the years of monoculture.

Plant, Soil and Environment, 63: 184-188

AUTORES: Francisco Gomez-Coronado; Ana S Almeida; Oscar Santamaria; Ismail Cakmak; Maria J Poblaciones. (2018).

TÍTULO: The effect of processing on *Pisum sativum* L. biofortified with sodium selenite.

Journal of Agronomy and Crop Science. (in press)

CONGRESOS

AUTORES: Velázquez Rocío, Zamora Emiliano, Franco María L., Ramírez Manuel.

TÍTULO: Uso de levaduras killer y sensibles de *torulaspora delbrueckii* en la elaboración de vino base y cava.

XXI Congreso Nacional de Microbiología de los Alimentos. Tarragona 2018.

AUTORES: Velázquez Rocío, Zamora Emiliano, Franco María L., Ramírez Manuel.

TÍTULO: Uso de *torulaspora delbrueckii* como coadyuvante en la elaboración de espumoso tradicional.

XXI Congreso Nacional de Microbiología de los Alimentos. Tarragona 2018.

AUTORES: Soler F, Sánchez-Cuerda S, Martínez-Morcillo S, Oropesa AL, Míguez MP, Pérez-López M.

TÍTULO: Munición de plomo y rapaces: caso clínico en águila real tras disparo.

Jornadas Toxicológicas Españolas e Iberoamericanas, organizadas por la Asociación Española de Toxicología (AETOX) en la Facultad de Farmacia de Sevilla el 29 de junio de 2018

AUTORES: Vizuite-Zorita J, Hernández-Moreno D, López-Beceiro A, Fidalgo LE, Soler F, Pérez-López M, Míguez MP

TÍTULO: Niveles de Hg en hígado, riñón y plumas de gaviota patiamarilla en función de la edad y del sexo.

Jornadas Toxicológicas Españolas e Iberoamericanas, organizadas por la Asociación Española de Toxicología (AETOX) en la Facultad de Farmacia de Sevilla el 29 de junio de 2018

AUTORES: J. Vizuite, A. Almeida, S. Martínez-Morcillo, A. López-Beceiro, L.E. Fidalgo, F. Soler, M. Pérez-López, D. Hernández-Moreno, M.P. Míguez

TÍTULO: Influencia de la edad, el sexo y la zona de muestreo en las concentraciones de metales pesados (Pb y Cd) en gaviota patiamarilla (*larus michaelis*) del norte de España.

Jornada "Retos y experiencias en la gestión de la fauna silvestre" organizada por la Universidad de Murcia el 22-24 de febrero de 2018.

AUTORES: Maria J Poblaciones; Dolores Reynolds Marzal; Nuno Pinheiro; Angélica Rivera Martin; Teodoro Garcia-White; Sara Rodrigo; Oscar Santamaria Becerril(2018)

TÍTULO: Evaluación agronómica y nutritiva de diferentes genotipos de triticales para pienso.

57 Congreso de la Sociedad Española de Pastos. Teruel, Aragón, España (25-29/06/2018).

PATENTES

AUTORES: Poblaciones, M.J., Rodrigo, S., Santamaría, O. (2018).

Obtención de granos de trigo semolero (*Triticum durum* L.) biofortificados con selenio y posterior obtención de subproductos alimenticios como sémolas y pastas.

Nº DE SOLICITUD: 201531713.

ENTIDAD TITULAR: Universidad de Extremadura

PROYECTOS

TÍTULO: "Valorización de la biodiversidad vegetal del espacio protegido "ZIR Sierra Grande de Hornachos como fuente de innovación para el desarrollo "

Trinidad Ruiz Téllez, José Blanco Salas: Proyecto de investigación IB16003 financiada por la Junta de Extremadura (España) y el Fondo Europeo de Desarrollo Regional.

TÍTULO: "Determinación de procesos toxicológicos en fauna silvestre"

Anualidad 2018. Expte.: 1851SE3FR233".

Empresa/Administración financiadora: Consejería de Medio Ambiente y Rural, Políticas agrarias y Territorio de la Junta de Extremadura

Referencia del proyecto: SGTRI 073/18

Duración: Desde: 08/03/2018 Hasta: 07/11/2018

Investigador principal: Francisco Soler Rodríguez

TÍTULO: Biofortificación combinada con selenio y zinc de trigo harinero, trigo semolero y guisante en sistemas agroforestales bajo condiciones de secano mediterráneas.

Entidad financiadora: junta de extremadura y fondo europeo de desarrollo regional (feder)
duracion desde: 03/06/2017 a 03/06/2020.

Cuantía de la subvención: 107.047,60€

Investigador principal: Mª José Poblaciones Suárez-Bárcena

Número de investigadores que participaron en la solicitud: 4

TRABAJOS FIN DE CARRERA/GRADO/MASTER

TÍTULO: Incidencia de los envenenamientos en aves rapaces: revisión de datos en extremadura.

Alumna: Raquel Criado Martínez.

Centro: Facultad de Veterinaria, Universidad de Extremadura.

Fecha: 09 de febrero de 2018. Calificación: Notable (7.5).

TÍTULO: Información técnico de cinco genotipos de triticales para evaluar su aptitud panadera: valor agronómico y viabilidad económica.

Alumno/a: María Dolores Reynolds Marzal

Tipo de proyecto: Proyecto Final de Carrera

Entidad de realización: Universidad de Extremadura Tipo de entidad: Universidad

Ciudad entidad realización: Extremadura, España

Calificación obtenida: 9.00

Identificar palabras clave: Agricultura

Fecha de defensa: 15/02/2018

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

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

CICYTEX-INTAEX: se han realizado varios análisis en la Unidad de Aguas, suelos y plantas.

CICYTEX-La Orden: determinaciones varias en la Unidad de Aguas, suelos y plantas.

CICYTEX-IPROCOR. Determinaciones mediante HPLC-Q-TOF.

INTROMAC: se ha llevado a cabo análisis utilizando técnica de ICP-MS y cromatografía.

UNIVERSIDAD DE OVIEDO. Determinaciones mediante HPLC-Q-TOF

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA. Determinaciones mediante análisis elemental.

UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA (Chile). Determinaciones mediante ICP-MS.

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS (Perú). Determinaciones varias mediante análisis elemental y RMN.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CALLAO (Perú). Determinaciones varias mediante análisis elemental, RMN e ICP-MS

UNIVERSIDAD DE ÉVORA. Determinaciones mediante análisis elemental.

6. ASESORAMIENTO Y APOYO CIENTÍFICO TECNOLÓGICO AL SECTOR PRIVADO

A continuación se expone una tabla significativa de las 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.

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

SILLIKER PORTUGAL. Determinaciones varias mediante cromatografía.

ACCIONA ENERGÍA. Determinaciones varias mediante cromatografía.

PLANTA TERMOSOLAR EXTRESOL. Determinaciones varias mediante cromatografía y la Unidad de Aguas, Suelos y Plantas.

CARMONA Y SABIDO. Determinaciones varias mediante cromatografía.

DELTA CAFÉ. Determinaciones varias mediante cromatografía y en la Unidad de Aguas, Suelos y Plantas.

SAMCA RENOVABLES. Determinaciones varias mediante cromatografía.

SOLEVAL RENOVABLES. Determinaciones varias mediante cromatografía.

FAESAL. Determinaciones mediante cromatografía, ICP-MS y Unidad de Aguas.

AYG LABORATORIOS. Determinaciones mediante ICP-MS, cromatografía y Unidad de Aguas.

TERMOSOLAR SERREZUELA SOLAR II. Determinaciones mediante cromatografía.

TERMOSOLAR ASTEXOL. Determinaciones mediante RMN, cromatografía y Unidad de Aguas.

RUEDA MIRA. Determinaciones mediante cromatografía iónica.

TERMOSOLAR DE OLIVENZA. Determinaciones mediante cromatografía.

COHEXIONA. Determinaciones mediante ICP-MS, unidad de aguas, suelos y plantas.

INDUSTRIA FORESTAL DEL CARBÓN. Determinaciones mediante ICP-MS.

VOSERVI. Determinaciones mediante ICP-MS, unidad de aguas, suelos y plantas.

CONYSER. Determinaciones en la unidad de aguas, suelos y plantas.

AGRAZ. Determinaciones varias mediante FTIR.

CAMPOJEREZ. Determinaciones mediante cromatografía.

ELABOREX. Determinaciones en la unidad de aguas, suelos y plantas.

AQUIMISA. Determinaciones mediante ICP-MS.

INQUIBA. Determinaciones varias mediante cromatografía y en la unidad de aguas, suelos y plantas.

ANDASOL. Determinaciones mediante cromatografía.

EXCABRI. Determinaciones mediante ICP-MS.

METANOGENIA. Determinaciones mediante cromatografía.

CATELSA. Determinaciones mediante IR y RMN.

DISRAS. Determinaciones mediante cromatografía, IR y RMN

7. 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 2019, se espera poder terminar el proceso de la implantación de la norma 17025 para la acreditación de análisis mediante ICP-MS.

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 DE LA UNIVERSIDAD
DE EXTREMADURA

VICERRECTORADO DE
INVESTIGACIÓN, TRANSFERENCIA E
INNOVACIÓN.

SERVICIOS DE ANÁLISIS Y
CARACTERIZACIÓN DE SÓLIDOS Y
SUPERFICIES

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

2. INFORME CIENTÍFICO TÉCNICO DEL SERVICIO DE ANÁLISIS Y CARACTERIZACIÓN DE SÓLIDOS Y SUPERFICIES

1. INTRODUCCIÓN

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, y actualizada a la versión 9001:2015 en 2016.

2. OBJETIVO

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 entre finales de 2015 y principio de 2016 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.

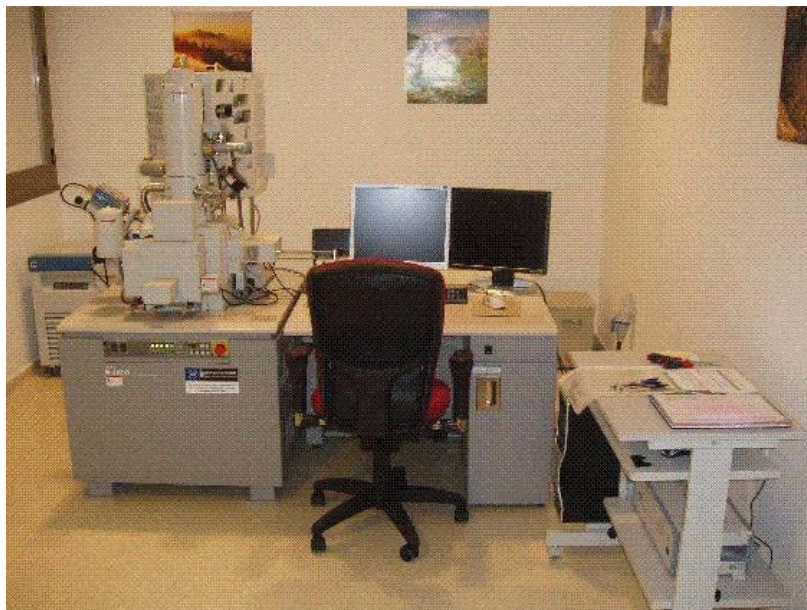
2.1.1 Unidad de Microscopía Electrónica

Resumen de funciones:

Unidad específica para la visualización mediante imagen de muestras a niveles micro y nanométrico aplicando microscopías 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 presta servicio en aplicaciones de visualización de muestras biológicas mediante STEM, aplicando detector TEM de bajo voltaje (30 KV).



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. Incorpora además un cañón de iones para la realización de litografías y modelado de lamelas para TEM. Cuenta con detectores SE, BSE, EDX y FIB. Detector EDX.



Puesta a punto de metodologías para obtención de lamelas mediante FIB y su colocación en rejillas TEM adecuadas mediante cañón de Pt y empleo del equipamiento Omniprobe. Aplicaciones en la que ya se presta servicio.

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 SR, MR y HR, además de las posibilidades de trabajar en modo Diffraction y Dark Field, así como con sonda EDX de microanálisis.



Además, dentro de la Unidad de Microscopía permanecen 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 playas 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.

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 mapeados 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; aplicación de sputtering mediante iones de Galio para el arrase 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 lamina delgada.

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

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 dos de los tres 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. 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. Se cuenta con cámara de temperatura Dome para la realización de medidas en haz paralelo, reflectometría o alta resolución en condiciones de variación térmica.



Por su parte el difractometro **Kappa Apex II** específico para análisis mediante difracción de rayos X de monocristales. Equipamiento actualmente fuera de servicio.



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

Se oferta el análisis de estructuras cristalinas en muestras policristalinas. Posibilidad de medir muestras en forma de polvo, materiales compactos, lámina delgada o capilar. Determinación de parámetros cristalinos y semicuantificación 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 láminas delgadas y/o pulidas. Se realizan cuantificaciones mediante Rietvel de aquellas fases de las que se dispone de ficha para Rietvel en el programa TOPAX.

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 un equipo de altas prestaciones para el análisis superficial que está optimizado y puesto 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. Durante la presente anualidad se han implantado metodologías para realizar medidas in situ con iluminación de muestras en la cámara de análisis para comprobar procesos de alteración o migración iónica en las muestras durante las medidas. Las lámparas o laser de iluminación deben suministrarse por el usuario. Las ventanas de acceso son de cuarzo, con las limitaciones de transparencia a ondas electromagnéticas que ello puede conllevar.



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 fragmentos iónicos tanto inorgánicos como orgánicos 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, estructural y calórico 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 Porosimetro 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 isothermas 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 μ g y 200 μ g, específico para el seguimiento de mezclas

gaseosas. Instrumental que permite seguir de modo simultáneo las variaciones termogravimetricas de las muestras, así como las variaciones que se produzcan en la mezcla gaseosa reactiva. Permite cuantificación de H_2O , CO y CO_2 en atmosfera inerte y $\text{H}_2\text{O} - \text{CO}_2$ en atmosferas de aire.



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. Este equipamiento no ha sido usado por ningún investigador, los servicios han decidido mantener el equipamiento para su uso por investigadores que lo soliciten, haciéndose estos últimos, cargo de todo el mantenimiento y compra de fungibles del equipamiento. El Servicio solo se hará cargo de enseñar de forma básica a operar con dicho instrumental.



Quadrasorb Evolution: Equipamiento con cuatro estaciones de análisis para la realización de Isothermas de Nitrógeno y CO_2 . Este equipamiento permite agilizar los ensayos de isothermas 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 Isothermas.



Autosorb-iQ-C: Equipamiento con dos estaciones específico para la realización de isothermas 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 fisisorción y disminuyendo los tiempos de espera de los usuarios.

Durante la presente anualidad de 2018 han sido instalados o puestos totalmente en marcha el equipamiento de análisis térmico obtenido mediante el concurso SU.0092017 Lotes I y II. Habiéndose optimizado multitud de métodos de análisis y calibrados que han permitido que las técnicas de mayor uso queden totalmente operativas y prestando servicio desde Mayo de 2018. A continuación se expone el nuevo equipamiento disponible.

Bomba Isoperibólica 6400 Parr: Equipamiento de rutina para el cálculo de calores específicos y valores energéticos en todo tipo de muestras. Con particular interés en el sector alimentario y energético. Equipamiento totalmente operativo y prestando servicio. Cuya

instalación y periodo de pruebas fue completado en diciembre de 2017. Quedando optimizado y operativo dentro de la anualidad de 2018.



STA 449 Jupiter F3 con Horno de SiC acoplada a MS y FTIR: Optimizada y calibrada en todos los intervalos de temperaturas comprendidos entre temperatura ambiente y 1600 °C. Equipamiento acoplado a un **Espectrómetro de Masas Aeolos** adecuado para el seguimiento de masas de bajo tamaño entre 1 uma y 300 uma, específico para el seguimiento de mezclas gaseosas. Instrumental que permite seguir de modo simultáneo las variaciones TG/DTA y DSC



de las muestras, así como las variaciones que se produzcan en la mezcla gaseosa reactiva. Permite cuantificación de H_2O , CO y CO_2 en atmosfera inerte y $\text{H}_2\text{O} - \text{CO}_2$ en atmosferas de aire. Además de acoplamiento con cámara de gases en FTIR Bruker Vertex 70 para seguimiento de gases que mediante MS quedan solapados en sus relaciones m/z características. Dicha termobalanza dispone de automuestreador con capacidad de 20

muestras y sistemas de medida para adquirir señales TG/DTA y DSC, así como portamuestras para trabajo con intervalos de masa entre mg (TG/DTA/DSC) hasta trabajo con algunos gramos de muestra para seguimientos TG. Todo ello con sistema de atmosfera controlada. Por otro lado, la STA está diseñada para poder trabajar en atmosferas corrosivas y se dispone de sistema para análisis en NH_3 . Equipamiento totalmente operativo

STA Jupiter F3 con Horno de W: Optimizada y calibrada en todos los intervalos de temperaturas comprendidos entre 400°C y 2400°C. Sistema TG/DTA para trabajos en atmosfera inerte y vacío. STA específica para comprobar y estudiar cambios de fases y alteraciones en sistemas principalmente refractarios a alta temperatura. No permite incorporación de sistemas incompatibles con W o Zr en el intervalo de temperatura, ni posible expulsión de gases oxidantes que dañen el instrumental. Equipamiento en fase de pruebas durante 2018 y parte de 2019.



DSC 214 Polyma: Optimizado y calibrado para su intervalo de temperatura entre -40 hasta 600°C (para diseños especiales permite trabajar a temperatura de N_2 Líquido). Equipamiento que permite el seguimiento de cambios caloríficos en la muestra en función de la temperatura (señales DSC, cálculos de C_p y OIs) como consecuencias de cambios de fases, desnaturalizaciones, hidrataciones, vitrificaciones, etc. Sistema enfocado para el estudio en polímeros, aunque permite medidas en todo tipo de muestras compatibles con el sistema. Dicho equipamiento está totalmente operativo.



DSC 204 HP: Equipamiento que permite realizar seguimientos DSC y cálculos de C_p tanto con la variación de temperatura como con la variación de Presión, muy interesante para el estudio de degradación de aceites y fluidos en condiciones de operación. Equipamiento en fase de pruebas durante la anualidad de 2018 y parte de 2019.



FTIR Vertex 70 de Bruker: Equipamiento que dispone de cámara de gases para su acoplamiento directo con el sistema STA Jupiter F3 con Horno de SiC. Dicho equipo dispone de doble óptica y sistema de detección para poder prestar servicio no solo en su acoplamiento para el seguimiento de gases, sino también en el estudio de sólidos mediante FTIR en sus modalidades de transmisión y DRIFT. Equipamiento totalmente operativo.



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. Calculo de calores específicos y valores energéticos. Los ensayos de FTIR y DRIFT se ofertarán durante la anualidad 2019 por no disponer de tarifas en el SACSS para este instrumental. Los sistemas STA de alta temperatura y DSC de alta presión quedan en fase de pruebas hasta optimización y cursos avanzados en aplicaciones por parte de especialistas de NETZSCH.

2.1.5 Unidad de Fluorescencia de Rayos X

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 cuantitativo. 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. Durante la presente anualidad se ha optimizado y se presta servicio en análisis completo de muestras geológicas, metales y biomasa; análisis de mayoritarios mediante preparación de perlas en óxidos metálicos y muestras geológicas, así como análisis completos en muestras en baja cantidad mediante prensados en pastillas de 13 mm o depósitos finos superficiales sobre pastillas de 40 o 32 mm de Acido Bórico o film de prolene. También se han puesto a punto calibrados para medidas de B y C con % superiores al 2 % siempre que la muestra pura permita compactación para trabajar a vacío.



Dicho equipamiento fue adquirido con periféricos para la adecuación de muestras. Incluyendo 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 y análisis completo, 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). También se dispone de pelletizadora para conformación de pastillas de pequeño tamaño (13 mm.)

Equipamiento de Fluorescencia de Rayos X (EDX) para medidas de campo. **Pistola XRF Titan S1**: Equipamiento que permite 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. Está totalmente operativa y ha prestado servicio en la detección elemental sobre obras de arte y patrimonio histórico.



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.

| Grupo de Investigación | Nº de Investigadores Principales | Técnicas empleadas en esta anualidad |
|--|----------------------------------|---|
| Biología vegetal, ecología y ciencias de la tierra | 5 | Porosimetría de Mercurio, Adsorción de Nitrógeno y Stereopycnometría, Microscopía electrónica y Difracción de rayos X. |
| Química Orgánica e Inorgánica | 9 | 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 | 7 | 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 |
| Prod. Animal y Ciencia de los Alimentos | 4 | Difracción 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. Se exponen en **negrita** aquellos centros a los que se ha prestado servicio durante la anualidad 2018.

| OPIs | Técnicas empleadas o de futuro interés |
|---|--|
| INTROMAC (Instituto Tecnológico de Rocas Ornamentales y Materiales de Construcción) | Micorscopía Electrónica, Difracción de Rayos X y WDXRF |
| INTAEX (Instituto Tecnológico Agroalimentario de Extremadura) | Difracción de Rayos X y Microscopía Electrónica |
| 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, Adsorción de Nitrógeno y WDXRF. |
| 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 Cerámica y Vidrio de Madrid (ICV-CSIC) | Espectroscopía fotoelectrónica de rayos X y TOF-SIMS, DRX |
| Universidad de Zaragoza | Espectroscopía fotoelectrónica de rayos X y TOF-SIMS |
| Centro de Investigación Agraria Finca la Orden - Valdesequera | Microscopía Electrónica de Transmisión y WDXRF |
| Museo de Ciencias Naturales de Madrid a través de colaboraciones con el Profesor Octavio Artieda Cabello (UEx) | Porosimetría de Hg y Microscopía Electrónica |
| Instituto de Seguridad de la Información (CSIC) en colaboración con grupos de la UEx. | Difracción de Rayos X, Microscopía Electrónica y Espectroscopía fotoelectrónica de rayos X. |
| Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas (CENIM-CSIC). | TOF-SIMS |

| Colaboraciones con ICMS-CSIC | |
|---|--|
| Universidad Nacional de Ingeniería, Rimac. Lima, Perú | Microscopía electrónica de Barrido y Transmisión y Espectroscopía fotoelectrónica de rayos X. |
| IMDEA Energía (Madrid) | Espectroscopía fotoelectrónica de Rayos X y TOF-SIMS |
| IMDEA Materiales (Madrid) | Espectroscopía fotoelectrónica de Rayos X y TOF-SIMS |
| Universidad de Évora (Portugal) | Termogravimetría, SEM, Adsorción de Nitrogeno y Porosimetría |
| Universidad de Lima (Perú) | Microscopía Electrónica de Transmisión y Espectroscopía fotoelectrónica de rayos X. |
| Instituto de Ciencia de los Materiales de Madrid | Adsorción de Nitrógeno y Espectroscopía fotoelectrónica de rayos X. |
| Universidad Complutense de Madrid | TOF-SIMS |
| Centro Tecnológico CEIT IK4 en colaboración con el profesor Jesús Salvador Lozano Rogado (UEx) | TOF-SIMS, DRX, XPS y Microscopía electronica. |
| Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura (CEBAS-CSIC) | Espectroscopía fotoelectrónica de Rayos X y DRX |
| Universidad Politécnica de Cataluña | 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. Conformando parte de la **unidad 16 de la ICTs NANBIOSIS**.

2.4 Asesoramiento y Apoyo científico tecnológico al Sector Privado

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

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. Se exponen aquellas empresas a las que se ha prestado servicio durante 2018.

| Sector Privado | Técnicas empleadas o de futuro interés |
|---|---|
| Cohexiona Consultores | Termogravimetría y Difracción de Rayos X |
| INEGEO. Instituto Extremeño de Geotecnia | Difracción de Rayos X, WDXRF |
| ELABOREX | DRX, Microscopía Electrónica, WDXRF |
| InKemia Group | SEM y TOF-SIMS |
| PASEK España SAU y PASEK Minerales | Adsorción de Nitrógeno |
| Abalonix Innovative Materials | SEM y Adsorción de Nitrógeno. |
| Ferrovial Servicios España | Bomba Calorimétrica |
| CATELSA CACERES S.A. | SEM, FTIR, TG/DSC |
| Fundación Universidad de Sevilla | TOF-SIMS |
| ATRILAB | SEM-EDX y WDXRF |
| HERMA Productos de Limpieza S.A. | SEM-EDX, WDXRF y DRX |
| DIAM Corchos | SEM |
| IC Mejora S.L. | DRX, TG y WDXRF |
| Resilux Iberica | DSC y TG |
| Fundación de Ingeniería Civil de Galicia | Porosimetría de Hg |
| COSENTINO Research and Development S.L. | SEM, DRX y TOF-SIMS |

Las empresas Cohexiona Consultores e IC Mejora S.L. son consultoras Extremeñas que llevan diferentes empresas dedicadas a la comercialización de carbones de barbacoa, las cuales realizan en el SACSS el análisis de sus carbones para comprobar si los parámetros de dichos carbones cumplen las vigentes normativas Europeas.

ATRILAB es una empresa intermediaria que colabora con el SACSS para generar una comunicación más ágil entre usuarios de todo el mundo con problemáticas muy diversas y su resolución mediante análisis en distintos laboratorio, entre ellos los disponibles en el SACSS.

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 mantienen en marcha procedimientos generales para la gestión de calidad en un sistema conjunto.

Dicha metodología, junto con el asesoramiento de la empresa “**Actividad**”, dio 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 y actualizada a la versión **ISO 9001:2015** el 25/10/2016. Adjudicando el Nº de Certificación: ES076155-1. Durante la presente anualidad se ha mantenido el sistema de certificación, habiendo superado la revisión del sistema de calidad junio de 2018.

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. Donde en esta anualidad 2018 se han abierto y actualizado las paginas para los laboratorios ampliados de análisis térmico.

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 9001:2015**.

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. Siendo modificado y enviado con las nuevas adquisiciones de equipamiento en la anualidad de 2017. Debido a los cambios de legislación de protección de datos, durante las próximas anualidades se suspende el envío de email a investigadores y personas de otros centros de forma general, haciendo este tipo de difusión de forma más personalizada.



Termobalanza SETSYS Evolution-16



Adoración de gases Autosorb AS-1



Porosímetro de mercurio PoreMaster

UNIDAD DE ANÁLISIS TÉRMICO, ESTUDIO TEXTURAL Y QUÍMICO SUPERFICIAL DE SÓLIDOS

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.

EQUIPAMIENTO:

- Esteropícnometro Micro UltraPyc 1200e (Quantachrome).
- Porosímetro de mercurio PoreMaster (Quantachrome).
- Equipos de adsorción de gases (N_2 y CO_2): Autosorb AS-1, Autosorb IQ2-C y Quadrasorb - evo (Quantachrome).
- Termobalanza SETSYS Evolution-16 (SETARAM) acoplada a Espectrómetro de masas OmniStarTM - PFEIFFER VACUUM.

SERVICIOS OFERTADOS:

Estudio de micro, meso y macroporos, determinación de isoterma de adsorción, áreas BET mono y multipunto y determinación de densidad real de sólidos mediante pycnometría de helio. Análisis termogravimétrico y gaseoso de descomposiciones térmicas en condiciones variables de atmósfera y temperatura, así como determinación de calores específicos en función de la temperatura.

DIRECCIÓN POSTAL:
Servicio de Caracterización de Sólidos y Superficies
Edificio Guadiana, SAIUEX,
Avda. de Elvas, s/n
06071 Badajoz, España

MÁS INFORMACIÓN:
Web: <http://sauiex.unex.es>
Email: dgmarra@unex.es
Teléfono: 924289704



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



Dentro del campo del análisis y caracterización de sólidos y superficies, el SACSS cuenta con modernas técnicas instrumentales, que pone al servicio tanto de la UEx como de las empresas del entorno, con el objetivo de apoyar la investigación fundamental, la innovación tecnológica y la transferencia de tecnología. La misión del personal técnico que se encarga de esta infraestructura es la optimización y mantenimiento de los diferentes equipos, así como ofrecer asesoramiento técnico a investigadores y tecnólogos sobre las posibilidades que las diferentes técnicas pueden suponer para sus aplicaciones concretas.



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA - IBERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN E INFRAESTRUCTURA CIENTÍFICA
Servicios de Apoyo a la Investigación <http://sauiex.unex.es>



El SACSS se estructura en cinco unidades bien diferenciadas, cada una de las cuales cumple una función específica en la adquisición de resultados para la caracterización complementaria de sólidos:

UNIDAD DE ANÁLISIS DE CARACTERIZACIÓN DE SUPERFICIES

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)

EQUIPAMIENTO:

- XPS (X-Ray Photoelectron Spectroscopy), modelo K-Alpha (Thermo)
- TOF-SIMS (Time Of Flight Secondary Ions Mass)

SERVICIOS OFERTADOS:

Análisis cualitativo y semicuantitativo de elementos y compuestos tanto orgánicos como inorgánicos a nivel superficial, siendo posible el seguimiento de la variación de composición en función de la profundidad mediante la aplicación de desbastados superficiales.



TOF-SIMS

UNIDAD DE DIFRACCIÓN DE RAYOS X

Unidad específica para la resolución de estructuras cristalinas y determinación de parámetros cristalinidad mediante difracción.

EQUIPAMIENTO:

- Difractómetro de polvo microcristalino D8 ADVANCE (Bruker)
- Difractómetro de haz paralelo D8 ADVANCE (Bruker)
- Difractómetro de monocristal Kappa APEX II (Bruker)

SERVICIOS OFERTADOS:

Resolución de estructuras cristalinas en muestras monocristalinas y determinación de fases en muestras policristalinas, con la posibilidad de medir muestras en forma de polvo, lámina delgada o capilar. Determinación de parámetros cristalinidad y cuantificación de fases mediante rietveld, posibilidad de estudios en cámara de temperatura para sistemas policristal tipo polvo.



Difractómetro de haz paralelo D8 ADVANCE

UNIDAD DE MICROSCOPIA ELECTRÓNICA

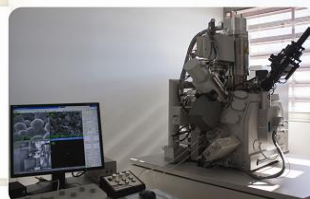
Unidad específica para la visualización de muestras a niveles micro/nanométrico y microanálisis por EDX, aplicando microscopías electrónicas de barrido y/o transmisión.

EQUIPAMIENTO:

- Microscopio Electrónico de Barrido S-4800II (Hitachi)
- Sistema Dual de Microscopía Ambiental y nanolitografía por haz de iones focalizados (ESEM-FIB) QUANTA 3D FEG (FEI)
- Microscopio Electrónico de Transmisión TECNAI G2 20 Twin (FEI).

SERVICIOS OFERTADOS:

SEM: Imágenes de alta resolución, microanálisis por energía dispersiva de rayos X (EDX), nanolitografías mediante haz de iones focalizados (FIB), preparación de láminas para TEM, visualización de muestras biológicas en condiciones de bajo vacío, experimentos dinámicos in situ variando condiciones de presión, temperatura y humedad. TEM: Imágenes de alta resolución, microanálisis EDX, caracterización estructural por difracción de electrones.



Microscopio Electrónico de Barrido QUANTA 3D FEG



Microscopio Electrónico de Transmisión TECNAI G2

UNIDAD DE FLUORESCENCIA DE RAYOS X

Unidad específica para el análisis elemental de materiales mediante fluorescencia de rayos X por dispersión de longitud de onda (WDXRF).

EQUIPAMIENTO:

- WDXRF modelo S8 Tiger (Bruker)
- Equipo portátil XRF Titan S1 (Bruker)

SERVICIOS OFERTADOS:

Detección de la composición elemental con buena sensibilidad entre el Na y el U, siendo una de las técnicas con mayor aplicabilidad. Posibilidad de analizar materiales sólidos, en polvo y líquidos. El equipo portátil permite un análisis semicuantitativo in situ de elementos entre el Mg y el U.



Fluorescencia de Rayos X S8 Tiger

OBJETIVOS

Presentación de servicios de calidad para la adquisición de resultados mediante el instrumental disponible, con objeto de apoyar y agilizar la investigación, el desarrollo y la innovación en la Universidad de Extremadura, los OPIs y el sector privado español e internacional. 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.






Personal:

Responsable SAIUEx
Fernando Henao Dávila
E-mail: fhenao@unex.es
Telf: 924283303

Responsable Técnico SACSS
Daniel Gamarra Sánchez
E-mail: dgamarra@unex.es
Telf: 924283704

Técnico de Difracción
Rosario Pedrero Martín
E-mail: rospema@unex.es

Técnico de Microscopía Electrónica
María Carbajo Sánchez
E-mail: mcarbajo@unex.es

Técnico de Análisis Térmico, Estudio Textural y Químico Superficial de Sólidos
Antonio Lula Duque Macías
E-mail: duquem@unex.es

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 interfases, 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.



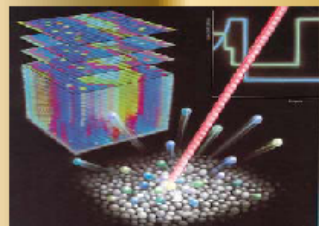
SERVICIO DE ANÁLISIS Y CARACTERIZACIÓN DE SÓLIDOS Y SUPERFICIES (SACSS).

EQUIPAMIENTO Y SERVICIOS

UNIDAD DE ANÁLISIS DE CARACTERIZACIÓN DE SUPERFICIES

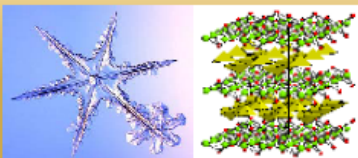
TOF-SIMS 5 (Time of Flight Secondary Ion Mass Spectrometry)
Análisis superficial de muestras sólidas
-Análisis rutinario de composición superficial
-Análisis mediante imagen de componentes superficiales específicos.
-Análisis de perfil de profundidad (Deep profile).
-Aplicación de bajas energías de ionización con rupturas iónicas de distinto grado para análisis de sólidos orgánicos, orgánicos ocultos, implantados, etc.
-Mapeado composicional de superficies.
-Rango de masas: 1-13000 u.

XPS K-Alpha (X-Ray Photoelectron Spectroscopy)
Análisis superficial (1-5 nm) de muestras sólidas
-Análisis rutinario de composición superficial.
-Análisis por segmentos para cuantificación de compuestos de interés a nivel superficial.
-Análisis de perfil de profundidad (Deep profile).
-Detección de todos los elementos de la tabla periódica (excepto Hidrógeno y Helio).



UNIDAD DE DIFRACCIÓN DE RAYOS X

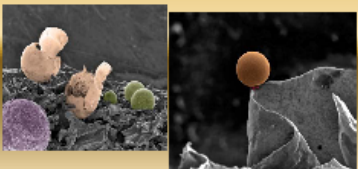
Difractómetros de Rayos X
-Difracción de rayos X de muestras policristalinas en forma de polvo, capilar y difracción de rayos X mediante haz paralelo para estudio de planos y espesor, densidad de láminas delgadas, tensiones y disposición cristalina.
-Análisis de cambio de fases o modificaciones de estructura cristalina en función de la temperatura, disponiendo de una cámara de temperatura que alcanza los 1000°C, siendo posible tratamientos gaseosos para los análisis.
-Determinación de fases cristalinas, parámetros de red, tamaño de cristal, distorsión de red, etc.



UNIDAD DE MICROSCOPIA ELECTRÓNICA


Quanta 3D-FEG y FE-SEM S-4800II
-La unidad dispone de dos microscopios electrónicos de barrido de alta resolución. El 1º puede realizar HV, LV y ESEM, además de contar con FIB y Omniprobe para conformación de láminas TEM. El 2º dispone de detector TEM hasta 30 KV. Ambos equipos cuentan con detectores SE, BSE y EDX.
TEM Tecnai 20 G2
-Posibilidad de realizar microscopía de transmisión hasta 200 KV. Incluye análisis elemental mediante EDX.

Acondicionamiento de Muestras para a Microscopía Ultramicrotomo, Metalizador y Punto Crítico
-Equipamiento para acondicionamiento de muestras mediante cortes de espesores nanométricos entre 20nm a 3µm, metalización con Cr o Au y secado y deshidratación de muestras.



UNIDAD DE ANÁLISIS TÉRMICO, ESTUDIO TEXTURAL Y QUÍMICO SUPERFICIAL DE SÓLIDOS

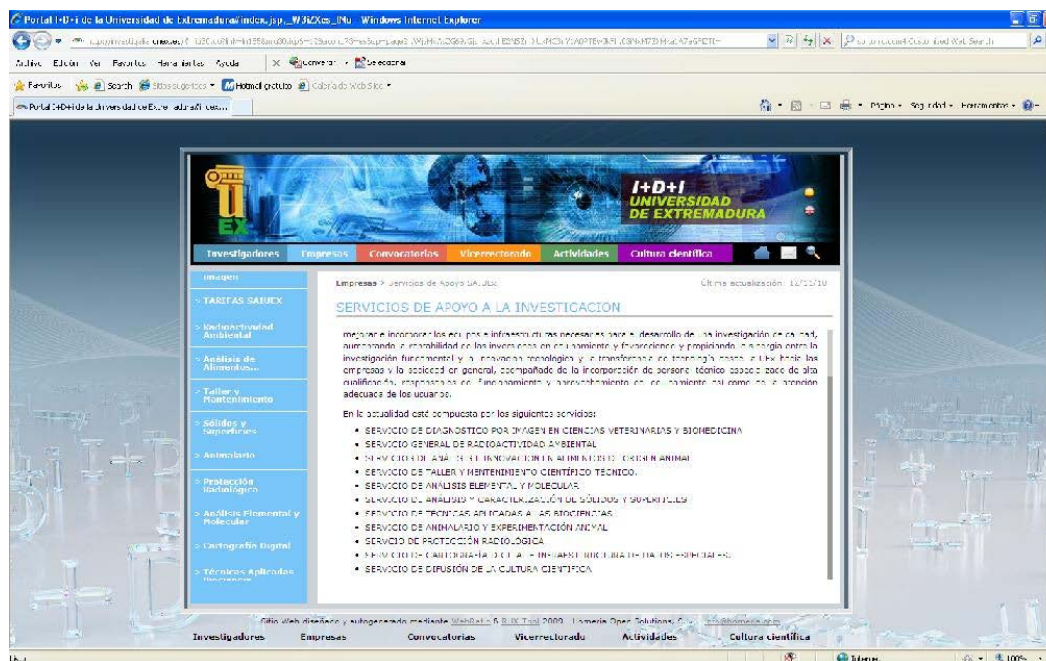
Estereopiscinometro Micro UltraPyc 1200e
-Específico para medidas de densidad de sólidos mediante pycnometría de He.
Porolaser
-Específico para la cuantificación de macro y meso porosidades con mercurio.
Aunosorb, Quadrasorb y Autosorb IQ
-Específico para la realización de adsorción de gases, análisis estructural de sólidos, determinación de isoterma, microporosidad, etc. Posibilidad de isoterma de N2 y CO2.
Termobalanza acoplada a espectrometría de masas
-Análisis de pérdidas de peso de muestras sólidas en función de la temperatura; posibilidad de hacer seguimiento gaseoso **Multi Cell DSC**
-Calorimetría Diferencial de Barrido hasta 200 °C.



UNIDAD DE FLUORESCENCIA DE RAYOS X

S8 TYGER
-Detección elemental en muestras sólidas y líquidas, medida desde Na a U mediante Fluorescencia de rayos X por dispersión de longitud de onda (WDXRF).
TITAN S1
-Pistola portátil para detección elemental de muestras sólidas mediante EDX de Mg a U. Específico para muestras que no puedan trasladarse a laboratorio.
Preparativa de muestras XRF
-Prensa a 20 T con pelletizadores de 40, 32 y 13 mm.
-Molino de CW
-Perforadora.

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



disponible en su página web. Link de acceso: <http://www.uni-g9.net/catalogo-tecnicas>

están totalmente accesibles al público.

Archivo Editar Ver Historial Marcadores Herramientas Ayuda

www.saiuex.unex.es

saieuex.unex.es/index.php/unidades/sacss

Buscar...

Servicio de Caracterización de Sólidos y Superficies (SACSS)

Vicerrectorado Investigación, Transferencia e Innovación
Secretariado de Infraestructura Científica y Equipamiento

INICIO SERVICIOS CALIDAD NOTICIAS PERSONAL MEMORIAS ANUALES LIMS

SERVICIO DE CARACTERIZACIÓN DE SÓLIDOS Y SUPERFICIES

- Análisis de superficies
- Difracción de rayos x
- Microscopía Electrónica
- Análisis térmico, estudio textural y químico superficial de sólidos
- Unidad de Fluorescencia de Rayos X
- Ubicación SACSS
- Tarifas SACSS
- Personal SACSS

Inicio > Servicios > Caracterización de Sólidos y Superficies (SACSS)

Caracterización de Sólidos y Superficies (SACSS)

La Universidad de Extremadura (UEX) ha promovido e impulsado la creación de una red de servicios, denominados Servicios de Apoyo a la Investigación de la Universidad de Extremadura (SAIUEx), con precios públicos para apoyar la investigación fundamental, la innovación tecnológica y la transferencia de tecnología tanto de la UEX como de las empresas del entorno. Por la naturaleza de los Servicios, la misión del Personal Técnico de Apoyo que se encarga de esta infraestructura es proporcionar la atención adecuada a los usuarios, así como la optimización y mantenimiento de los diferentes equipos para su correcto funcionamiento.

Uno de los Servicios de esta red, es el Servicio de Análisis y Caracterización de Sólidos y Superficies (SACSS). Dicho servicio dispone de cinco unidades bien diferenciadas, cada una de las cuales cumple una función específica en la adquisición de resultados para la caracterización complementaria de sólidos. **Microscopía Electrónica**, para la visualización directa de muestras a niveles micro y nanoscópicos. **Análisis Térmico, Estudio Textural y Químico Superficial de Sólidos**, para el estudio de porosidades y comportamientos térmicos de muestras frente a cambios de temperatura, presión y atmósfera de reacción. **Análisis de Superficies**, para el estudio de las zonas de mayor contacto con el ambiente o interacción con el medio como son las primeras capas atómicas o moleculares superficiales. **Difracción de Rayos X**, para el estudio y detección de estructuras cristalinas en materiales de distinta naturaleza, así como sus cambios durante ensayos con atmósferas reactivas y/o cambios térmicos. Y **Fluorescencia de Rayos X**, para la cuantificación de elementos presentes en los materiales objeto de estudio.

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 alguno de ellos.



Adsorption of antipyrine by activated carbons from FeCl₃-activation of Tara gum

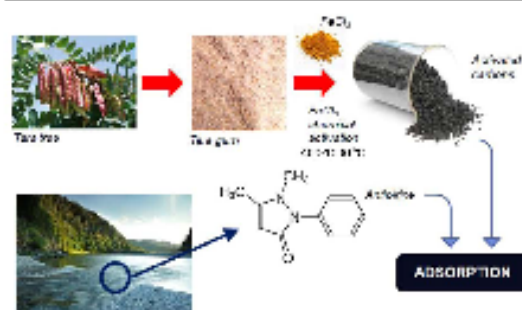
J. Bedia^{a,*}, C. Belver^a, S. Ponce^b, J. Rodríguez^c, J.J. Rodríguez^a

^a Sección de Ingeniería Química, Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Madrid, C/ Francisco Tomás y Valiente 7, 28049 Madrid, Spain

^b Universidad de Lima, Av. Javier Prado Este 1171, Monterrico, Lima 35, Peru

^c Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Ingeniería, P.O. Box 31-139, Av. Túpac Amaru 210, Lima, Peru

GRAPHICAL ABSTRACT



ARTICLE INFO

Keywords:

Tara gum
FeCl₃ activation
Activation temperature
Activated carbon
Adsorption
Antipyrine

ABSTRACT

Activated carbons were synthesized by FeCl₃-activation of Tara gum at different temperatures (400–1000 °C). The activating agent and the precursor were physically mixed at different ratios ($r = \text{FeCl}_3/\text{precursor}$, 0.5–3.0 wt%). At $r = 2$ and 800 °C the most developed porosity was achieved, with a BET surface area of 1680 m² g⁻¹ and a pore volume near 1 cm³ g⁻¹, corresponding mostly to micropores (~75%). The carbons were fully characterized and tested for the aqueous-phase adsorption of antipyrine, used as model emerging pollutant. The kinetic curves and adsorption isotherms at 20, 40 and 60 °C were obtained, which fitted well to hyperbolic and Langmuir equations, respectively. At 20 °C, the saturation adsorption capacity was around 275 mg g⁻¹ AC. The free energy of adsorption varied from -40.2 to -35.7 kJ mol⁻¹, while values close to -3 kJ mol⁻¹ and 112 J mol⁻¹ K⁻¹, were obtained for the enthalpy and entropy of adsorption, respectively.

1. Introduction

Pharmaceuticals and personal care products are frequently detected in surface water, groundwaters and wastewaters because their extensive use in a wide range of human activities. Their presence has been also detected in meat and dairy food products because they are used in animal food preparation. Thus, these compounds known as emerging

contaminants (ECs) receive special attention because of their potential impact on the environment and human health [1–3]. The efficiency of ECs removal strongly depends on the technology implemented in the wastewater treatment plants (WWTP). Some of those species are almost completely removed while many of them, are quite resistant and have been detected in WWTP effluents [4]. These include pharmaceuticals, personal care products, drugs, flame retardants, herbicides and other

* Corresponding author.

Email address: jorge.bedia@uam.es (J. Bedia).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.cej.2017.09.161>

Received 9 August 2017; Received in revised form 23 September 2017; Accepted 25 September 2017

Available online 28 September 2017

1385-8947/© 2017 Elsevier B.V. All rights reserved.

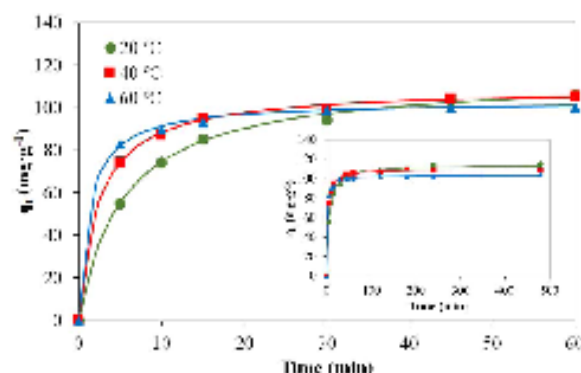


Fig. 7. Kinetic curves of adsorption of antipyrine on GT2-800 at different temperatures. Inset: Kinetic curves at long times (symbols: experimental values; lines: fitting to the hyperbolic equation). $[Ant]_0 = 50 \text{ mg L}^{-1}$; $[AC] = 400 \text{ mg L}^{-1}$.

Table 4
Thermodynamics of antipyrine adsorption onto GT2-800 activated carbon.

| Sample | GT2-800 | | |
|--|---------|--------|--------|
| Temperature (°C) | 20 | 40 | 60 |
| Hyperbolic equation parameters | | | |
| $a \text{ (s}^{-1}\text{)}$ | 0.0031 | 0.0070 | 0.0129 |
| $q_{\infty} \text{ (mg g}^{-1}\text{)}$ | 114.4 | 109.3 | 103.1 |
| r^2 | 0.993 | 0.991 | 0.973 |
| Langmuir isotherm parameters | | | |
| $q_L \text{ (mg g}^{-1}\text{)}$ | 307.7 | 255.1 | 204.9 |
| $K_L \text{ (L mg}^{-1}\text{)}$ | 0.224 | 0.205 | 0.194 |
| r^2 | 0.972 | 0.994 | 0.989 |
| Thermodynamic parameters | | | |
| $\Delta G \text{ (kJ mol}^{-1}\text{)}$ | -35.7 | -37.9 | -40.2 |
| $\Delta S \text{ (J mol}^{-1} \text{K}^{-1}\text{)}$ | | 112.5 | |
| $\Delta H \text{ (kJ mol}^{-1}\text{)}$ | | -2.7 | |
| r^2 | | 0.999 | |

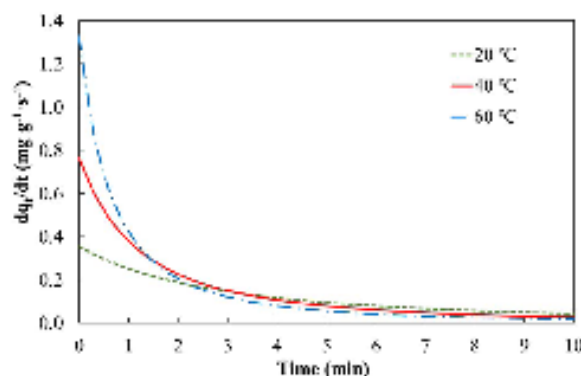


Fig. 8. Time-evolution of the adsorption rate at different temperatures on GT2-800 at different temperatures. $[Ant]_0 = 50 \text{ mg L}^{-1}$; $[AC] = 400 \text{ mg L}^{-1}$.

enthalpy of adsorption, and q_L is the equilibrium concentration of the adsorbate (mg g^{-1}) on the solid phase corresponding to a complete coverage of the adsorbent surface (adsorption capacity of the monolayer). The values of the corresponding parameters obtained by linear regression are summarized in Table 4. As can be seen, the calculated monolayer Langmuir capacity reached more than 300 mg g^{-1} . The experimental saturation capacity was somewhat smaller ($\approx 275 \text{ mg g}^{-1}$). Taking into account the molecular dimensions of antipyrine (28.0 \AA^2 , [37]) that would represent around 14% coverage of

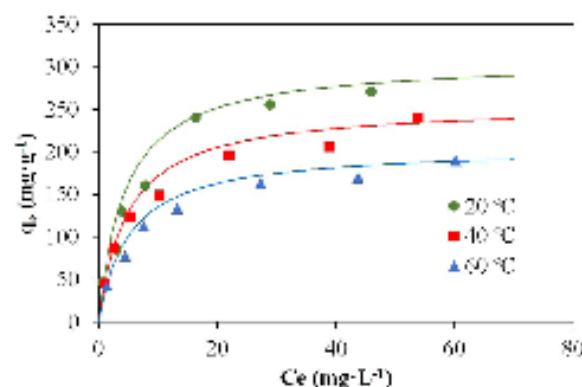


Fig. 9. Adsorption isotherms of antipyrine on the GT2-800 activated carbon at different temperatures (symbols: experimental values; lines: fitting to the Langmuir equation). $[AC] = 200 \text{ mg L}^{-1}$.

the BET surface area as a monolayer. The adsorption capacity is comparable (and even higher) to the reported for the adsorption of other emerging contaminants on different activated carbons [35,38].

The free energy (ΔG), enthalpy (ΔH) and entropy (ΔS) of adsorption were calculated according to the following equations:

$$\Delta G = -RT \ln K_L$$

$$\Delta G = \Delta H - T \Delta S$$

Therefore, the free energy could be calculated from the Langmuir equilibrium constant, K_L . Representing the free energy values versus the adsorption temperature, the values of the enthalpy and entropy of adsorption could be obtained from the intercept with the Y-axis and the slope, respectively, of a linear regression. The values obtained are included in Table 4. The low enthalpy of adsorption (-2.7 kJ mol^{-1}) confirms the physical character of the process [39]. The negative values of the free energy and positive of entropy change are consistent with a spontaneous process accompanied by a loss of freedom of the adsorbate molecules [35].

4. Conclusions

FeCl_3 -activation, despite barely investigated in the literature, appears to be a promising method to obtain activated carbons with well-developed porous structure and homogeneously distributed iron on their surface. Using Tara gum as precursor, an impregnation ratio of 2 and an activation temperature of 800°C were found the optimal values regarding porosity development and adsorption capacity. An activated carbon with more than $1600 \text{ m}^2 \text{ g}^{-1}$ BET surface area has been obtained. The kinetic curves and adsorption isotherms fitted well to hyperbolic and Langmuir equations, respectively. Antipyrine was physically adsorbed, being the saturation capacity close to 275 mg g^{-1} at 20°C and initial antipyrine concentration of 50 mg L^{-1} . The adsorption capacity seems to be basically determined by the BET surface area of the carbons. Tara gum appears a promising precursor for low-cost adsorbent upon chemical activation. The potential application of the activated carbons from FeCl_3 -activation in catalysis is an extremely interesting topic for further research. In particular, catalytic wet air on peroxide oxidation of recalcitrant water pollutants are ideal candidate processes in that respect.

Acknowledgments

The authors acknowledge the financial support from Spanish MINECO (project CTQ2016-78576-R) and Peruvian FINCYT (project PIAP-3-P-521-14). Thanks to Dr. Gamarra and the SAIJEX service for the Wavelength-dispersive X-ray fluorescence spectrometry (WDXRF),

XPS and TEM characterization.

References

- [1] R. Loos, R. Carvalho, D. Antonio, S. Costeira, G. Louren, S. Taveira, R. Paschoini, M. Ghiani, T. Lottieri, L. Baha, B. Jaroslaw, S. Voonipola, K. Sernaes, P. Haglund, J. Beck, R.H. Lindberg, D. Schwesig, B.M. Gawlik, EU-wide monitoring survey on emerging polar organic contaminants in wastewater treatment plant effluents, *Water Res.* 47 (2013) 6475–6487.
- [2] N.-H. Tse, J. Li, J. Hu, S.-L. Ong, Occurrence and suitability of pharmaceuticals and personal care products as molecular markers for raw wastewater contamination in surface water and ground-water, *Sci. Total Environ.* 21 (2014) 4727–4740.
- [3] Q. Su, X. Cao, S. Lu, W. Zhao, Z. Qiu, G. Yu, Occurrence, sources and fate of pharmaceuticals and personal care products in the groundwater: a review, *Emerging Contam.* 1 (2015) 14–24.
- [4] P.A. Bates, D.C. Love, K.E. Nicholas, Pharmaceuticals and personal care products in chicken meat and other food animal products: a market-basket pilot study, *Sci. Total Environ.* 490 (2014) 296–300.
- [5] M. Tobiaga, V. Verdugo, A.M. Polo, J.J. Rodriguez, A.F. Mohandes, Assessment of toxicity and biodegradability on activated sludge of priority and emerging pollutants, *Environ. Technol.* 37 (2016) 713–721.
- [6] S.A. Ortiz, G. Nieto, P.A. Garcia-Encina, R. Truta-Mata, Ecotoxicity and environmental risk assessment of pharmaceuticals and personal care products in aquatic environments and wastewater treatment plants, *Ecotoxicology* 21 (2014) 1517–1533.
- [7] N.A. Alyghobai, P. Gago-Ferraz, V.L. Bortosa, A. Pavlou, I. Hatzianastasi, N.S. Thomaidis, Occurrence and spatial distribution of 158 pharmaceuticals, drugs of abuse and related metabolites in effluent seawater, *Sci. Total Environ.* 541 (2016) 1097–1105.
- [8] M. Papageorgiou, C. Koutas, D. Iamthopoulos, Seasonal occurrence, removal, mass loading and environmental risk assessment of 55 pharmaceuticals and personal care products in a municipal wastewater treatment plant in Central Greece, *Sci. Total Environ.* 543 (2016) 547–560.
- [9] T. Deblonde, C. Cozou-Jacques, P. Hartmann, Emerging pollutants in wastewater: a review of the literature, *Int. J. Hyg. Environ. Health* 214 (2011) 442–448.
- [10] J. Rivera-Utrilla, M. Sánchez-Polo, M.A. Ferro-García, G. Prados-Joya, R. Ocampo-Wies, Pharmaceuticals as emerging contaminants and their removal from water: A review, *Chemosphere* 93 (2013) 1268–1287.
- [11] O.S. Koon, K.Y. Bell, C. Church, R.J. Finnegan, M.S. Munster, A.M. Parker, J.S. Rosenblum, H.A. Stritz, Emerging pollutants – Part II: treatment, *Water Environ. Res.* 86 (2014) 2036–2046.
- [12] J.M. Diaz, M.C.M. Alvim-Ferraz, M.F. Almeida, J. Rivera-Utrilla, M. Sánchez-Polo, Waste materials for activated carbon preparation and its use in aqueous-phase treatment: a review, *J. Environ. Manage.* 85 (2007) 833–846.
- [13] W. Welings, Seed gums, in: A. Imeson, F.M.C. Bin-Polymer (Eds.), *Food Stabilizers, Thickeners and Gelling Agents*, United Kingdom, Epton, Surrey, 2013.
- [14] Q. Ma, D. Hu, H. Wang, L. Wang, Tan gum edible film incorporated with citric acid, *Food Hydrocolloid* 56 (2016) 127–133.
- [15] S.G. Abi Alla, M. Sen, A.W.M. El-Naggar, Swelling and mechanical properties of superabsorbent hydrogels based on Tara gum/acrylic acid synthesized by gamma radiation, *Carbohydr. Polym.* 89 (2012) 478–485.
- [16] P. Hadi, M. Xu, C. Ning, C. Sun, K. Lin, G. McKay, A critical review on preparation, characterization and utilization of sludge-derived activated carbons for wastewater treatment, *Chem. Eng. J.* 260 (2015) 898–906.
- [17] A.A. Ahmad, A. Mita, Preparation and characterization of activated carbons derived from bio-solid: a review, *Desal. Water Treat.* 52 (2014) 4848–4862.
- [18] J. Bedia, V.M. Momeni, J.J. Rodriguez, A.F. Mohandes, Iron catalysts by chemical activation of sewage sludge with FeCl₃ for CWPO, *Chem. Eng. J.* 318 (2017) 224–230.
- [19] D. Liu, J. Gao, S. Wu, Y. Qin, Effect of char structures caused by varying the amount of FeCl₃ on the pore development during activation, *Res. Adv.* 6 (2016) 87478–87485.
- [20] R.C. Lippert, J.H. De Iser, Studies on pore systems in catalysts: V. The t method, *J. Catal.* 4 (1965) 319–323.
- [21] J. Landolt, G.Y. Goe, A.V. Neimark, Density functional theory methods for characterization of porous materials, *Colloid Surf. A: Physicochem. Eng. Asp.* 437 (2013) 3–32.
- [22] G.P. Burnett, L.G. Joyner, R.H. Holm, The determination of pore volume and area distributions in porous substances. I. Computations from nitrogen isotherms, *J. Am. Chem. Soc.* 73 (1951) 373–380.
- [23] J.A. Zazo, J. Bedia, C.M. Riera, G. Hing, J.A. Casas, J.J. Rodriguez, Highly stable Fe on activated carbon catalysts for CWPO upon FeCl₃ activation of lignin from black liquors, *Catal. Today* 187 (2012) 115–121.
- [24] A.F. Mohandes, V.M. Momeni, J. Bedia, J. Lopez, J.J. Rodriguez, Highly stable iron catalysts from sewage sludge for CWPO, *J. Environ. Chem. Eng.* 2 (2014) 2359–2364.
- [25] S.K. Thygesen, M. Ahmad, Adsorption of methylene blue onto biomass-based activated carbon by FeCl₃ activation: equilibrium, kinetics, and thermodynamic studies, *J. Anal. Appl. Pyrolysis* 97 (2012) 116–122.
- [26] M.J. Ahmed, S.K. Thygesen, Physical and chemical characteristics of activated carbon prepared by pyrolysis of chemically treated date stones and its ability to adsorb organics, *Powder Technol.* 229 (2012) 237–245.
- [27] K. Fu, Q. Yan, B. Gao, Y. Sun, Y. Wang, Q. Li, P. Zhao, S. Chen, Physicochemical and adsorption properties of activated carbons from Amado domes Linn utilizing different iron salts as activating agents, *J. Taiwan Inst. Chem. Eng.* 45 (2014) 3007–3015.
- [28] L.C.A. Oliveira, E. Pereira, L.R. Guimarães, A. Vallian, M. Pereira, J.P. Mesquita, K. Sagay, Preparation of activated carbons from coffee husks utilizing FeCl₃ and ZnCl₂ as activating agents, *J. Hazard. Mater.* 165 (2009) 87–94.
- [29] Z. Gu, J. Pang, B. Deng, Preparation and evaluation of GAC-based iron-containing adsorbents for arsenic removal, *Environ. Sci. Technol.* 39 (2005) 3833–3843.
- [30] W. Chen, R. Parnett, J. Zou, F.S. Canton, B.A. Demaree, Arsenic removal by iron-modified activated carbon, *Water Res.* 41 (2007) 1851–1858.
- [31] V. Herra, G. Muñoz, G. González-Sánchez, M.L. Ballinas, A. Colzard, Arsenic removal by iron-doped activated carbons prepared by ferric chloride forced hydrolysis, *J. Hazard. Mater.* 168 (2009) 430–437.
- [32] J.A. Zazo, J.A. Casas, A.F. Mohandes, J.J. Rodriguez, Catalytic wet peroxide oxidation of phenol with a Fe/active carbon catalyst, *Appl. Catal. B Environ.* 65 (2006) 261–268.
- [33] J.F. Moulder, W.F. Stickle, P.E. Sobol, K.D. Bomben, J. Chastain, R.C. King Jr., *Handbook of X-ray Photoelectron Spectroscopy*, Physical Electronics Inc, Eden Prairie, MN, 1995.
- [34] L.M. Górriz, M.D. Marquie, J. Rodríguez-Mirasol, T. Corfem, Lignin-based activated carbon for adsorption of sodium dodecylbenzene: equilibrium and kinetic studies, *J. Colloid Interface Sci.* 332 (2009) 39–45.
- [35] F.J. García-Muñoz, R. Ruiz-Rosa, M.D. Marquie, L.M. Górriz, J. Rodríguez-Mirasol, T. Corfem, Removal of paracetamol on biomass-derived activated carbon: modelling the fixed bed breakthrough curves using batch adsorption experiments, *Chem. Eng. J.* 279 (2015) 18–30.
- [36] C.H. Giles, D. Smith, A. Huitson, A general treatment and classification of the solute adsorption isotherms. I. Theoretical, *J. Colloid Interface Sci.* 47 (1974) 755–765.
- [37] D.E. Clark, Rapid calculation of polar molecular surface area and its application to the prediction of transport phenomena. I. Prediction of intestinal absorption, *J. Pharm. Sci.* 88 (1999) 807–814.
- [38] A.S. Mouton, J. Pina, J.M.F. Nogueira, A.P. Carvalho, Activated carbons for the adsorption of ibuprofen, *Carbon* 5 (2007) 1979–1988.
- [39] H.N. Tse, S.-J. Yoo, H.-P. Chao, Thermodynamic parameters of cadmium adsorption onto orange peel calculated from various methods: a comparison study, *J. Environ. Chem. Eng.* 4 (2016) 2671–2682.

Difusión mediante emailing interno y externo, así como en redes sociales de las técnicas de fluorescencia y bomba calorimétrica:

SERVICIO DE CARACTERIZACIÓN DE SÓLIDOS Y SUPERFICIES - SAUEx



Unidad de Análisis Térmico, Estudio Textural y Químico Superficial de Sólidos

Bomba Calorimétrica modelo 6400 de Parr

La calorimetría permite la determinación del calor de combustión o poder calorífico de cualquier material que permita ser quemado.



El calorímetro isoperibólico 6400 de Parr permite prestar todo tipo de servicio calorimétrico, ya sean medidas rutinarias, para investigación o control de calidad. Los principales campos de aplicación de esta técnica son:

Eliminación de desechos combustibles

Resulta de gran interés conocer la capacidad calorífica de un desecho para poder darle aplicación como combustible.

Estudio de materiales

- Materiales de construcción
- Materiales ignífugos
- Explosivos y polvos térmicos

Producción y/o utilización de combustibles sólidos y líquidos

Determinación del poder calorífico para:

- Carbón y coque, todas las variedades y tipos
- Aceite combustible, tanto pesado como ligero
- Gasolina, gasóleo, bioetanol, biodiesel... todas las variedades de combustibles para motor y reactores de aviones.
- Combustibles para cohetes y propulsores
- Estudios termodinámicos de materiales combustibles

Estudio de alimentos y forrajes

El poder calorífico forma parte del análisis nutricional, por eso es tan importante para:

- Productos alimenticios y suplementos para la nutrición humana
- Cultivos forrajeros y suplementos para la alimentación animal





Dr. Daniel Gamara Sánchez
Responsable Técnico
Email: dgamara@unex.es
Dra. Nuria Sánchez Sánchez
Técnico de Fluorescencia y Calorimetría
Email: nurias@unex.es
Teléfono: +34 924289300, Ext: 89704

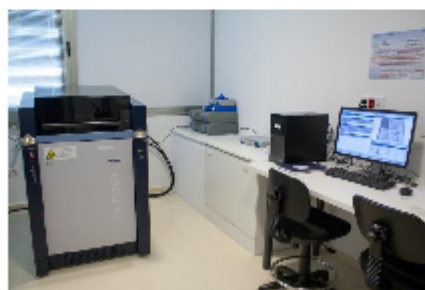
Unidad de Fluorescencia de Rayos X

La espectrometría de fluorescencia de Rayos X permite la determinación de la **composición elemental** de una muestra. Se trata de una de las técnicas más potentes en el campo del análisis químico instrumental. Se caracteriza por ser una técnica no destructiva y requerir escasa preparación de la muestra. Es posible analizar materiales sólidos, en polvo y líquidos.

WDXRF modelo S8 Tiger

Detección de la composición elemental con buena sensibilidad entre el Na y el U. Dispone de:

- Fuente de Rayos X de Rh a 4kW
- Condiciones de Voltaje e Intensidad máx: 60kV y 170mA
- Tamaños de máscara de: 32, 24 y 8 mmø
- Cristales: XS-55, PET, LiF (200), XS-Ge-C, LiF (220), XS-B, XS-C y XS-N
- Detectores automáticos proporcional y de centelleo
- Software Spectra Plus (Versión 3).



Pistola XRF Titan S1

Sistema portátil para la detección elemental entre Mg y U con fuente de Rayos X de Rh a 50kV, 100µA y 4W con detector SDD (Silicon Drift Detector).



Campos de Aplicación (Hacer clic para aplicación concreta)

- Muestras Geológicas
- Medio Ambiente
- Materiales
- Agricultura
- Catálisis y Polímeros
- Alimentación
- Arqueología
- Ciencias de la Salud
- Biología

2.7 Seminarios impartidos por y para el servicio en materias científico tecnológicas.

El personal del **SACSS** ha recibido en 2018 varios cursos relacionados con el manejo y aplicaciones del nuevo equipamiento de análisis térmico adquirido por el SACSS que consta de:

- Bomba Calorimétrica
- DSC para trabajos entre -120 a 600 °C.
- DSC-HP para trabajos con variación de temperatura entre RT y 500°C y variaciones de presión (0-200 Bar).
- STA con carrusel de muestra (20 muestras) para trabajos TG/DTA/DSC entre RT y 1600°C en atmosfera controlada y acoplado a espectrometría de masas y espectroscopía FTIR.
- STA de alta temperatura para trabajos hasta 2400°C en inerte o vacío solo para transiciones sin emisiones de gases oxidantes.
- FTIR con accesorios para medidas entre 400-8000 cm⁻¹ y posibilidades de trabajo en Transmisión y Reflectancia Difusa. Además de disponer de celda de gases para su acolamiento paralelo en sistema STA.

El personal del SACSS ha organizado e impartido la 2ª edición del curso para el PAS de la Universidad de Extremadura titulado: **“Curso de Laboratorio para el PAS: Especialización Técnica en preparación de muestras para su caracterización químico-física.”** Con una duración de 15 horas.

Anexo I. Plan de Formación del PAS 2018

PROGRAMA: COMPETENCIAS GENERALES AL PUESTO DE TRABAJO

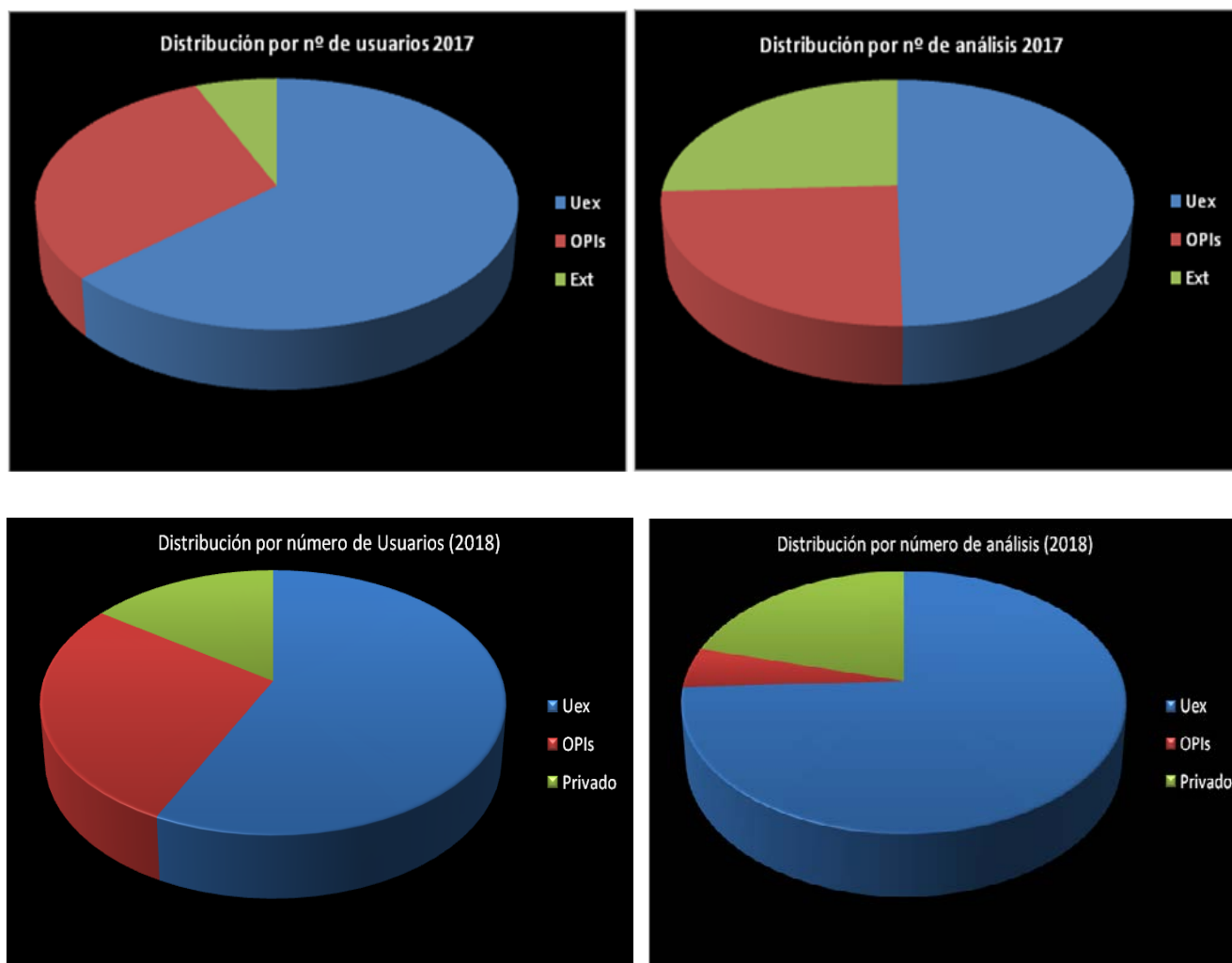
Área de formación: Técnicas de laboratorio

- 1.** Caracterización elemental y composicional de materiales mediante técnicas basadas en rayos X
- 2.** Laboratorio para el PAS: especialización técnica en preparación de muestras para su caracterización químico-física
- 3.** Análisis de la proliferación celular mediante citometría de flujo
- 4.** Introducción a la cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas. Teórico-práctico.
- 5.** Introducción a la cromatografía líquida con detectores convencionales y de espectrometría de masas. Teórico-práctico.
- 6.** Técnicas de preparación de muestras.
- 7.** Criotomía. Principios y preparación de muestras.
- 8.** Real-time PCR y extracción de MRNA. Fundamentos, aplicaciones y problemas.
- 9.** Técnicas avanzadas de separación celular: magnética y por citometría de flujo
- 10.** Análisis físico-químico de aguas y suelos

2.8 Otros meritos destacables

2.8.1 Parámetros de rendimiento productivo en la presente anualidad.

El Servicio de Análisis y Caracterización de Sólidos y Superficies ha recibido alrededor de 400 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 3500 análisis. Generando una distribución en función del tipo de organismo solicitante, tal y como se presenta en las figuras comparativas entre 2017-2018.



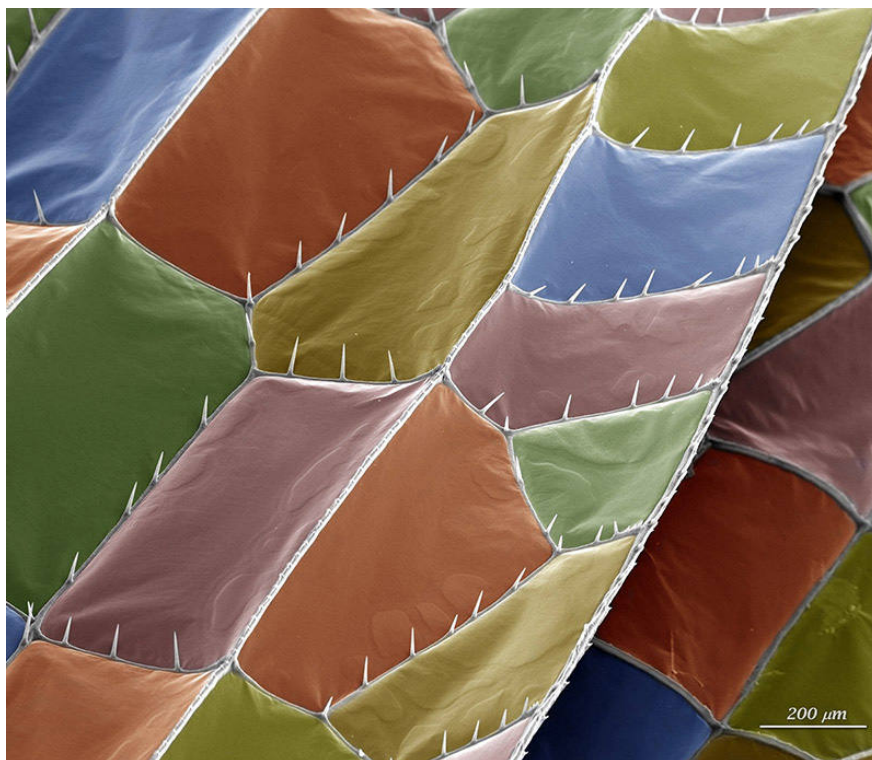
Cabe destacar un importante crecimiento en el número de usuarios procedentes de empresas privadas que aunque porcentualmente no se aprecia en el número de análisis se ha registrado un duplicado en el número de solicitudes de análisis.

Se ha registrado una importante caída en el número de análisis efectuados por Organismos Públicos que eran atraídos por el servicio de superficies en XPS que actualmente se encuentra suspendido.

2.9 Iniciativas

Nuevamente, en la 15 edición de “FOTCIENCIA” **María Carbajo**, microscopista del SACSS ha sido galardonada con el primer premio en la categoría micro con su micrografía “El vuelo de la libélula”.

Título: ‘El vuelo de la libélula’



Autora: María Carbajo Sánchez

Investigaciones en diferentes partes del mundo se han inspirado en el peculiar vuelo de la libélula. Con cuatro alas en lugar de las dos habituales, y un ritmo y ángulo de batimiento atípicos, las libélulas pueden detenerse en seco en pleno vuelo, volar al revés y realizar vuelos transoceánicos. Expertos en mecánica de fluidos estudian y aplican los principios de la aerodinámica de este insecto en el desarrollo de un dron con dos pares de alas batientes, más eficaz que los actuales. Incluso algunos científicos van más allá y han conseguido modificar genéticamente una libélula con unas neuronas de control para convertirla en un *ciborg-dron*. En la microfotografía se observa un detalle de las alas de una libélula, maravilla de la ingeniería natural e inspiración para los drones del futuro.

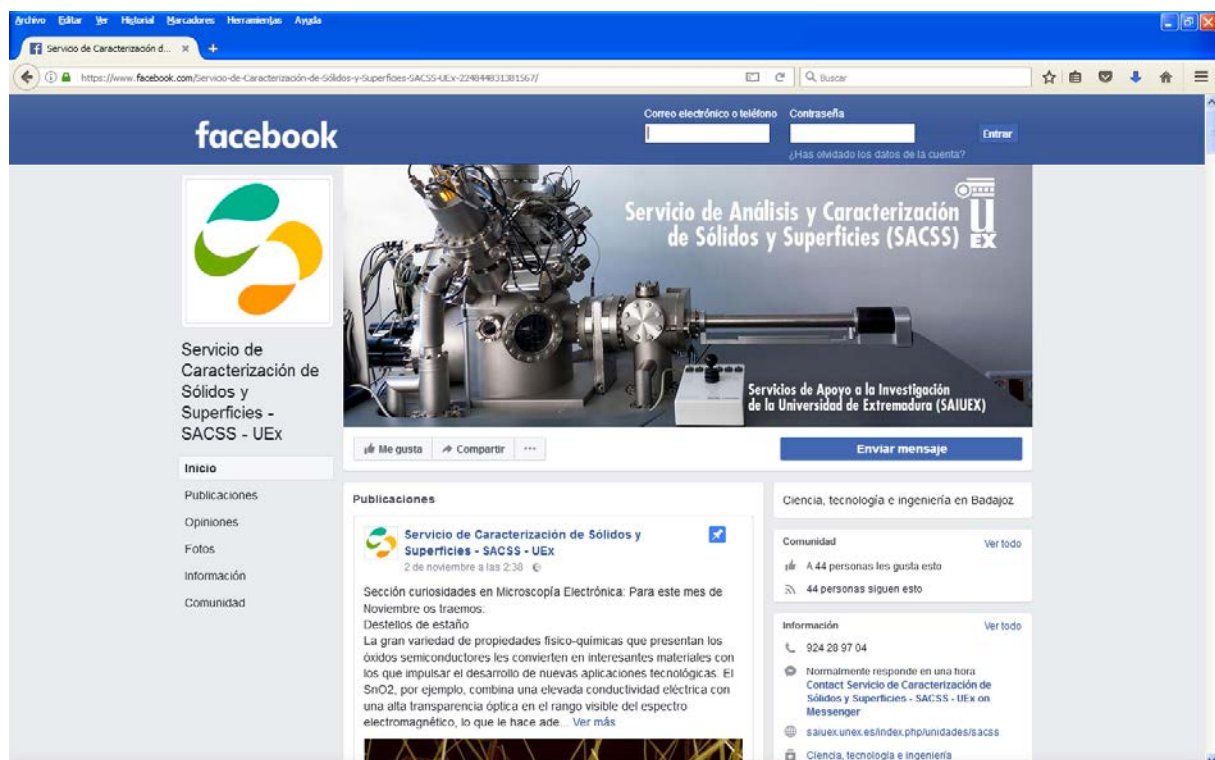
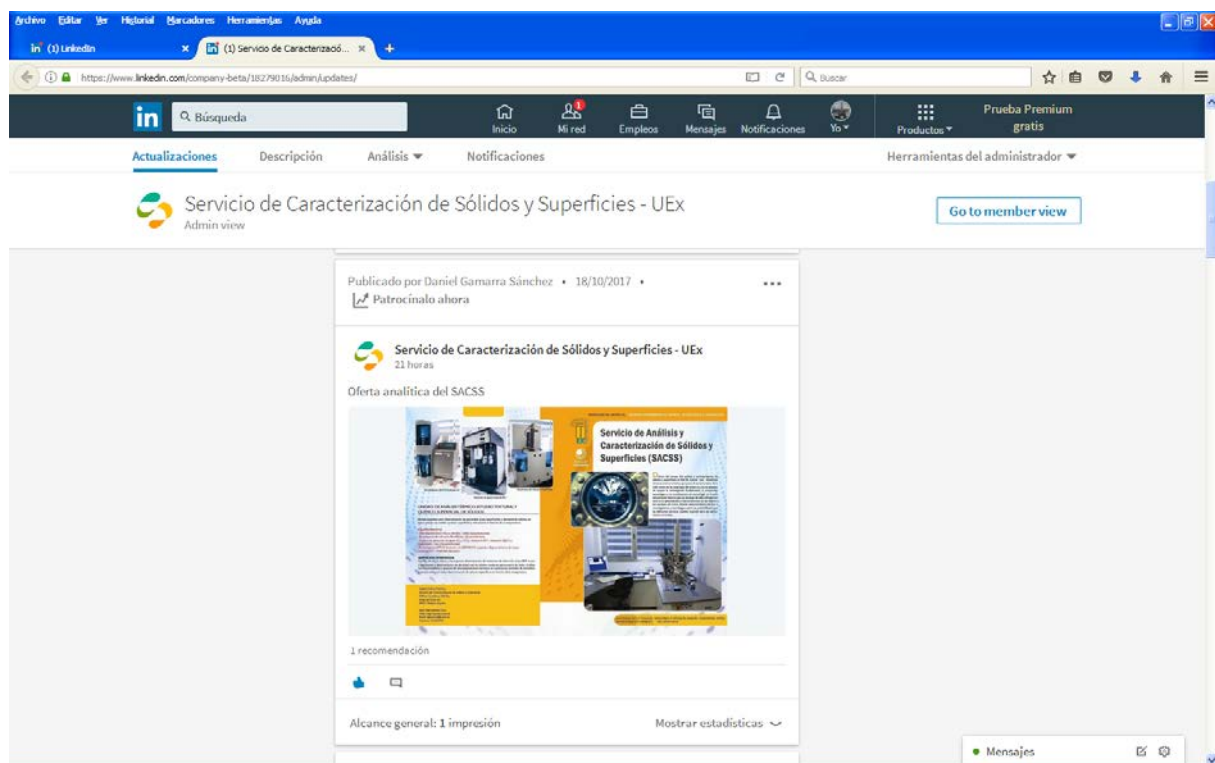
Dicha fotografía ha sido expuesta en algunos medios dando difusión a nuestro servicio de microscopía en el SACSS. Por ej. RTVE, <http://www.rtve.es/fotogalerias/fotografias-ganadoras-15-edicion-fotciencia/193975/vuelo-libelula-fotografia-seleccionada-modalidad-micro/4>.

Exposición Itinerante actualmente colocada en los SAIUEX – Badajoz, y que se oferta para su exposición con objeto de acercar al público la parte más vistosa de la microscopía electrónica.

Durante esta anualidad la exposición se ha llevado al colegio Sopeñas de Badajoz con motivo del **“11 de Febrero como día internacional de la mujer y la niña en la ciencia”**

El **SACSS** ha participado en los desayunos por la ciencia organizada por el Servicio de Difusión de la Cultura Científica perteneciente a los **SAIUEx** durante algunas mensualidades de 2018 con su taller **“ENCOGIENDO LAS COSAS”**.

Impulso del SACSS en las redes sociales. Difusión en Facebook y LinkedIn con objeto de mostrar nuestros servicios a potenciales usuarios y empresas.



2.10 Petición de Propuestas y Concesiones

Tras la concesión y mantenimiento de la ICTs “**NANBIOSIS**”: <http://www.nanbiosis.es/es/>, <http://www.ciber-bbn.es/plataformas/nanbiosis-icts> a la que pertenece la unidad de superficies de los **SAIUEx (U-16)**, han sido emitidas peticiones **FEDER** para la adquisición de diferente instrumental que complete el actual. Ha sido concedido capital para la adquisición de un nuevo XPS que disponga de pre-cámara de tratamiento térmico y gaseoso, posibilidad de análisis con variación de ángulo de incidencia de haz (ARXPS), posibilidad de análisis en UPS, SAM, tratamiento térmico en la cámara de análisis y variación de fuente de rayos X para separación de solapamientos en modo estándar con Al K α mediante fuentes de Mg y Ag. Así como para la adquisición de un nuevo cañón dual de clusters de Ar₂₀₀₀ para el TOF-SIMS que permita por un lado realizar análisis superficiales en depósitos orgánicos con nivel de fragmentación iónica muy inferior y ensayos de perfil de profundidad en muestras extremadamente blandas como son depósitos de sistemas orgánicos o macromoléculas. Quedando durante la anualidad de 2017 a la espera de la concesión de cofinanciación por parte del Gobierno de Extremadura.

Nuria Sánchez Sánchez, técnico PTA del **SACSS** ha llevado a cabo la petición de un Erasmus + que le ha sido concedido para movilidad del personal de la UEx durante 1 semana a centros o empresas externas para la ampliación de su formación. Dicha petición ha sido para realizar su estancia en la fábrica de Selb (Alemania) de la empresa NETZSCH y ampliar sus conocimientos en las técnicas de análisis térmico de termogravimetría acoplada a MS y FTIR, así como DSC y DSC-HP.

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.

Renovación de los dípticos y trípticos electrónicos hechos en el **SACSS**, incluyendo el nuevo equipamiento disponible en análisis termico. Continuar con el mantenimiento y actualización de las redes sociales con objeto de ir creciendo en la red para una mayor difusión del servicio.

Con objeto de mejorar el sistema de trazabilidad, y tras la certificación por la nueva versión de la norma **ISO 9001 (ISO 9001:2015)** 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 Auditorias, una interna y otra externa por parte de BUREAU VERITAS, de obligado cumplimiento para el mantenimiento de la **Certificación en Calidad**.

Se realizaran periódicamente Seminarios de ámbito interno en diferentes materias que puedan mejorar la formación del personal de los Servicios en General. Así como oferta de cursos de laboratorio para el PAS tal como se han ido ofertando desde 2016.

Actualización de la página Web de los SAIUEx, cuyo objetivo principal sea tener una visión más dinámica y aplicable de los Servicios en las aplicaciones de las técnicas disponibles. Intentando así generar una herramienta de divulgación más potente y de mejor acceso y contenido que la actual pagina de Investigalia.

Lanzamiento de los concursos para la adquisición de nuevo equipamiento XPS y nuevo cañón de clusters para el TOF-SIMS.



SERVICIOS DE APOYO A LA
INVESTIGACIÓN DE LA UNIVERSIDAD
DE EXTREMADURA

VICERRECTORADO DE
INVESTIGACIÓN, TRANSFERENCIA E
INNOVACIÓN

SERVICIO DE TÉCNICAS
APLICADAS A LA BIOCENCIA.

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

3. INFORME CIENTÍFICO TÉCNICO DEL SERVICIO DE TÉCNICAS APLICADAS A LA BIOCENCIA

1. INTRODUCCIÓN

Los Servicios de Apoyo a la Investigación de la Universidad de Extremadura (SAIUEx) cuentan con un total de 9 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 Técnicas Aplicadas a las Biociencias (STAB) que se compone de un Responsable Técnico: Dr. Alberto Álvarez Barrientos, dos técnicos de grado superior: Yolanda Gutiérrez Martín y Bettina Perales Casildo, y dos técnicos de grado medio: Rosa Carrillo del Cacho e Isabel Clemente Ramos, esta última con un contrato de Personal Técnico de Apoyo (PTA).

2. OBJETIVOS PARA EL AÑO 2019

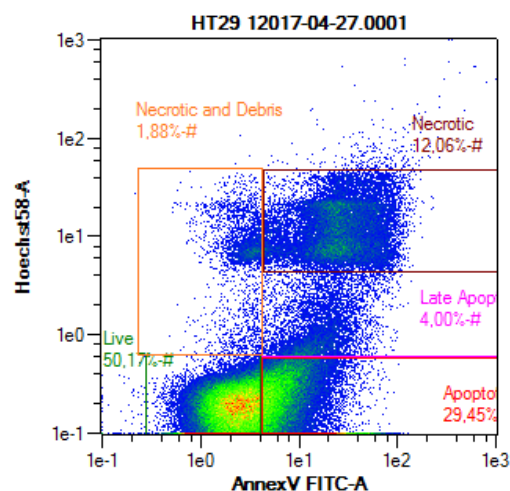
- Colaborar en la petición de proyectos europeos que ayuden a la financiación de los SAIUEx.
- Desarrollar nuevas aplicaciones y ponerlas a disposición de los usuarios, especialmente en las referentes a los nuevos equipamientos instalados.
- Mantener la acreditación ISO9001-2015 conseguida en el año 2015.
- 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 y de fuera de la comunidad Autónoma.

3. CONSECUCIÓN DE TAREAS.

3.1. 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 Biociencias. Facultad de Medicina.
- 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.
- Unidad de Parasitología. Dpto Sanidad Animal. Fac Veterinaria.
- Departamento De Producción Animal y Ciencia de los Alimentos. Facultad de Veterinaria.
- Departamento Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Automática. Escuela de Ingeniería Industriales.
- Laboratorio GAEDAF. Facultad de Ciencias del Deporte.
- Departamento de Ingeniería Mecánica, Energética y de los Materiales. Escuela de Ingenierías Industriales.
- Dpto. Anatomia, Biologia Celular y Zoologia. Facultad de Ciencias.
- Departamento de Didáctica Expresión Musical, Plástica y Corporal. Facultad de Pedagogía.
- Facultad de Ciencias. Área de Ecología.
- Dpto. Terapéutica Médico-Quirúrgica. C.U. Plasencia.



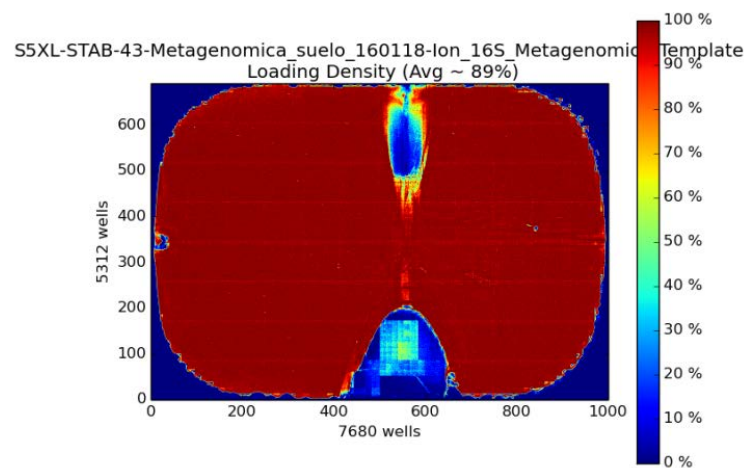
3.2. Apoyo a la Investigación en Organismos Públicos

- 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/ Hortofructicultura. 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.
- Microbiología. Centro CTAEX.
- Centro de selección y reproducción animal de Extremadura (CENSYRA), Badajoz.
- Departamento de Genética, Facultad de Biología, Universidad de Sevilla.
- Facultad de Veterinaria, Universidad de Córdoba.
- Facultad de Medicina, Universidad de Navarra, CIMA.

3.3. Asesoramiento y Apoyo Científico-Tecnológico al Sector Privado.

- VivianBiosystems. Madrid
- VivianAllosterics. Madrid
- VivianBiotech. 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 Fármacogenómica.
- Nimgenetics (Madrid).
- Aglaris (Madrid).
- MiltenyiBiotec (Madrid).
- MICROBIEX
- Silliker Portugal, S.A.
- EMBRYOFIV.
- BeckmanCoulter.
- DisRas SL.
- Viveros Provedo.
- Finca Pesquero, Badajoz.



3.4. Difusión y Visibilidad del Servicio. Plan de Formación.

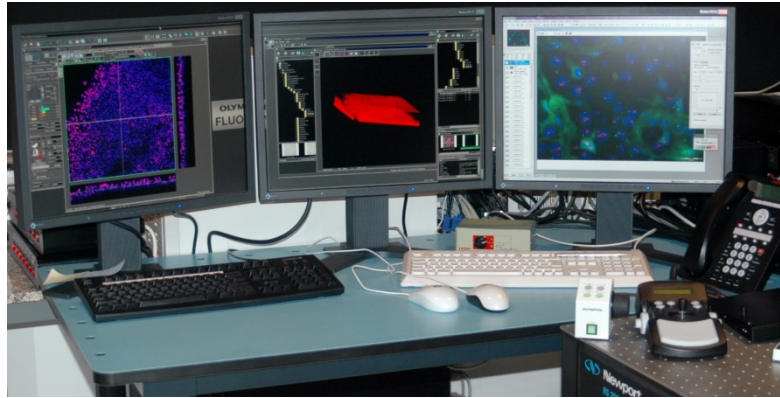
3.4.1. Cursos impartidos

- Curso Formación PAS, Curso Histología, Badajoz, 29-30 Octubre, 2018

- Curso formación del PAS, Separación Celular, Badajoz, 2-3 Octubre, 2018
- Curso Formación PAS, Curso Proliferación Celular, Badajoz, 11-12 Junio, 2018
- Curso formación del PAS, RT-PCR, Badajoz, 15-16 Octubre, 2018
- I Curso: “NANOCITOMETRÍA: la nueva frontera del análisis celular”, curso de verano de la UEx, del 24 al 27 de Septiembre de 2018.
- XVII Curso Teórico-Práctico de Citometría de Flujo, Madrid, CIEMAT, UEx, 26-30 de Noviembre 2018.
- Pre-Congress Course, ESCCA Conference, Valencia, 11 de Septiembre, 2018

3.4.2. Seminarios impartidos

- NGS Workshop Thermofisher, 2-3 Enero, 2018, Unex
- Applicazione de la citometria a la zootechnia e acquacultura, Roma, 14-16 Febrero, 2018
- Nuevas Tecnologías en el Análisis Celular, IES Profesor Hernández Pacheco, Cáceres, 06 Abril, 2018.
- “Desarrollo de un Laboratorio Integral de Citometría de Flujo”, 26 Junio, 2018, Sevilla.
- MACSQuant Users Day, Madrid, 07 Noviembre, 2018.
- Microscopía de Superresolución, Sistema Abberrios, Badajoz, 13 Noviembre, 2018.
- Demo-Leica, sistema de monitorización de cultivos Paula, Badajoz, 11 Diciembre, 2018
- Participación en la organización de eventos científico-técnicos
- Pre-Congress Course, ESCCA Conference, Valencia, 11 de Septiembre, 2018.
- I Curso: “NANOCITOMETRÍA: la nueva frontera del análisis celular”, curso de verano de la UEx, del 24 al 27 de Septiembre de 2018.
- Codirección XVII Curso Teórico-Práctico de Citometría de Flujo, Madrid, CIEMAT, UEx, 26-30 de Noviembre 2018.



3.5. Captación de Fondos de Convocatorias Competitivas por el STAB

- Título del Proyecto: Secuenciación de RNAm de muestras de Mycobacterium de diversa procedencia.

Expediente nº00200100102-2017/2

Entidad financiadora: Fundesalud, Consejería de Salud, Junta de Extremadura

Cuantía concedida: 30.000€

Plazo de Ejecución: Diciembre del 2018.

- Título del Proyecto: Secuenciación del Transcriptoma de Cebolla.

Entidad Financiadora: Fincas Pesquero.

Cuantía: 12.000€

Plazo de Ejecución: Marzo del 2019.

3.6. Nuevo Personal y PTAS contratados por el STAB

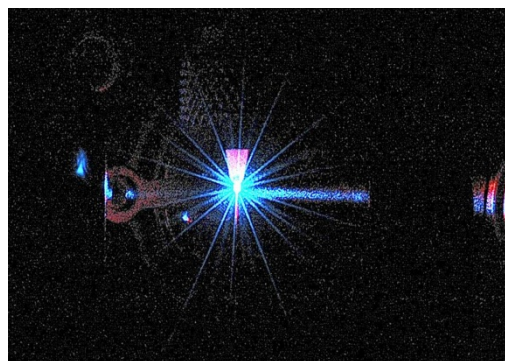
- Técnicos costeados por convenio (1)
- Técnicos financiados por el MINECO (1) (Convocatorias PTA 2018)

3.7. Nuevo Equipamiento Adquirido

- Durante el año 2018 no se ha realizado ninguna compra ni instalación de equipos.

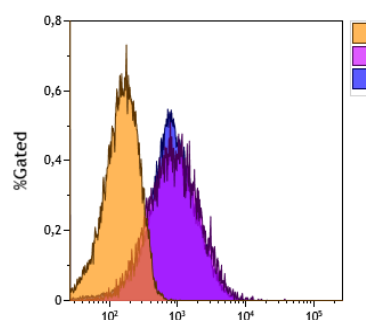
3.8. Protocolos Desarrollados y Nuevos Servicios Ofertados

- 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 cebadores 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.
- Transcriptómica multiplexada por RT-PCR.
- Extracción de cortisona de órganos y tejidos animales, detección mediante ELISA.
- Detección y cuantificación diferencial de diferentes poblaciones de microorganismos y células de mamífero, simultáneamente, por citometría de flujo.
- Detección de citoquinas provenientes de microvesículas y exosomas.
- Análisis integral de muestras, desde el tejido animal hasta el análisis de la expresión y secuenciación de genes específicos.



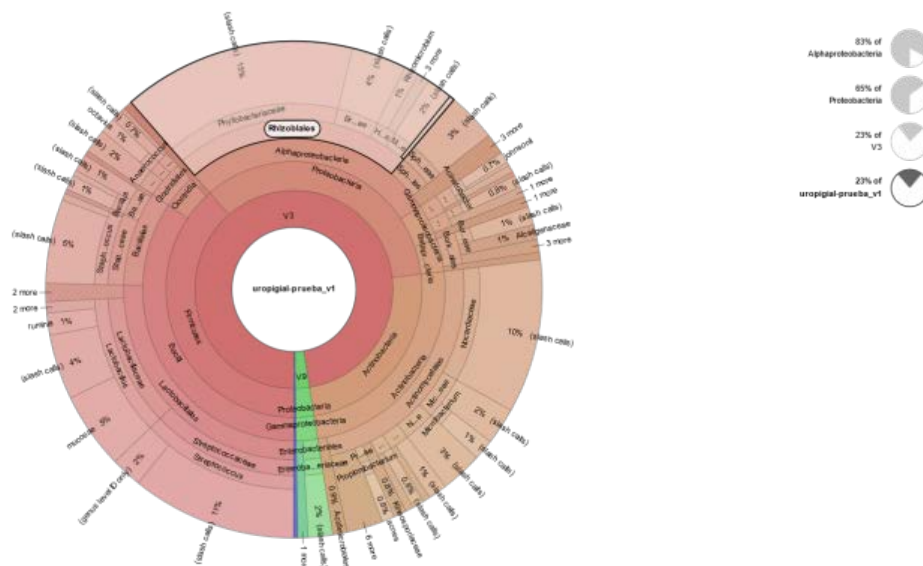
- Análisis genéticos de mutaciones y SNPs. Estudios de poblaciones.
- Análisis Bioinformático.

- 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 500nm por citometría de flujo (exosomas, microvesículas, esporas, etc).
- Caracterización fenotípica de partículas biológicas en el rango de 80 a 200nm por citometría de flujo (Exosomas y Microvesículas). Análisis de virus por citometría de flujo.
- Sorting de nanopartículas biológicas: exosomas, microvesículas y virus.
- Análisis genómico de célula única, a partir de poblaciones purificadas 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 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 y detección de parentescos en poblaciones de individuos (aves, peces, ratones, humanos, etc.)



- Ampliación del servicio de compras centralizado de productos de ThermoFisher.
- Estudios de viabilidad celular en biomateriales. Puesta a punto de cultivos en biomateriales. Análisis de crecimiento y muerte celular en diferentes biomateriales.
- Desarrollo de protocolos para secuenciación masiva:
 - Secuenciación de Novo.

- Secuenciación de Ampliseq.
- RNAseq.
- Exomas
- Secuenciación dirigida.
- Metagenómica en suelos, heces, biopsias, etc.
- Transcriptoma.
- Secuenciación profunda de ácidos nucleicos de exosomas de células tumorales.



3.9. Publicaciones, Congresos, Tesis Doctorales y Trabajos de Investigación.

3.9.1. Publicaciones

- AUTORES/AS (p.o. de firma): Miret, L., Sebastián, D., Brea, J., Rico-Leo, E., Palacín, M., Fernandez-Salguero, P.M., Loza, M.I., Albericio, F., Zorzano, A.
TÍTULO: Identification of new activators of mitochondrial fusion reveals a link between mitochondrial morphology and pyrimidine metabolism
REVISTA/LIBRO: Cell Chemical Biology 25: 268-278
FECHA PUBLICACIÓN: 2018
- AUTORES/AS (p.o. de firma): Roman, A., Vicente-Page, J., Pérez-Escudero, A., Carvajal-González, J.M., Fernandez-Salguero, P.M., Polavieja, G.G.

TÍTULO: Histone H4 acetylation regulates behavioral inter-individual variability in zebrafish.

REVISTA/LIBRO: Genome Biology, 19:55 doi: 10.1186/s13059-018-1428-y

FECHA PUBLICACIÓN: 2018

- AUTORES/AS (p.o. de firma): Moreno-Marin, N., Merino, J.M., Alvarez-Barrientos, A., Patel, D.P., Takahashi, S., Gonzalez-Sancho, J.M., Gandolfo, P., Rios, R.M., Muñoz, A., Gonzalez, F.J., Fernandez-Salguero, P.M.

TÍTULO: Aryl hydrocarbon promotes liver polyploidization and inhibits PI3K, ERK and Wnt/ β -catenin signaling

REVISTA/LIBRO: iScience (Cell Press), 4: 44-63

FECHA PUBLICACIÓN: 2018

- AUTORES/AS (p.o. de firma): Lorenzo-Martín, L.F., Citterio, C., Menacho-Márquez, M., Conde, J., Larive, L.M., Rodríguez-Fernández, S., García-Escudero, R., Robles-Valero, J., Cuadrado, M., Fernández-Pisonero, I., Dosil, M., Sevilla, M.A., Montero, M.J., Fernandez-Salguero, P.M., Paramio, J., Bustelo, X.R.

TÍTULO: Vav proteins maintain epithelial traits in breast cancer cells using miR-200c-dependent and independent mechanisms

REVISTA/LIBRO: Oncogene, ONC-2017-00673, In Press (17/07/2018)

FECHA PUBLICACIÓN: 2018

- AUTORES/AS (p.o. de firma): Carlos Pascual-Caro, Maria Berrocal, Aida M. Lopez-Guerrero, Alberto Alvarez-Barrientos, Eulalia Pozo-Guisado, Carlos Gutierrez-Merino, Ana M. Mata, Francisco Javier Martin-Romero.

TÍTULO: STIM1 deficiency is linked to Alzheimer's disease and triggers cell death in SH-SY5Y cells by upregulation of L-type voltage-operated Ca²⁺ entry

REVISTA/LIBRO: Journal of Molecular Medicine (2018) 96: 1061–1079

FECHA PUBLICACIÓN: 2018

- AUTORES/AS (p.o. de firma): Sergio Garrido-Jimenez, Angel-Carlos Roman, Alberto Alvarez-Barrientos, Jose Maria Carvajal-Gonzalez

TÍTULO: Centriole planar polarity assessment in Drosophila wings

REVISTA/LIBRO: Development (2018) 145, dev169326. doi:10.1242/dev.169326

FECHA PUBLICACIÓN: 2018

- AUTORES/AS (p.o. de firma): Orellana-Muñoz S, Dueñas-Santero E, Arnáiz-Pita Y, Del Rey F, Correa-Bordes J, Vázquez de Aldana CR.

TÍTULO: The anillin-related Int1 protein and the Sep7 septin collaborate to maintain cellular ploidy in Candida albicans.

REVISTA/LIBRO: Sci Rep. 2018; 8(1):2257.

FECHA PUBLICACIÓN: 2018

- AUTORES/AS (p.o. de firma): Guillermo Gervasini, Guadalupe García-Pino, Esther Vergara, Sonia Mota-Zamorano, Montserrat García-Cerrada, Enrique Luna

TÍTULO: CYP3A genotypes of donors but not those of the patients increase the risk of acute rejection in renal transplant recipients on calcineurin inhibitors: a pilot study

REVISTA/LIBRO: Eur J Clin Pharmacol (2018) 74: 53–60

<https://doi.org/10.1007/s00228-017-2353-9>

FECHA PUBLICACIÓN: 2018

- AUTORES/AS (p.o. de firma): Lorena Hormeño, María Ugarte-Ruiz, Gonzalo Palomo, Carmen Borge, Diego Florez-Cuadrado, Santiago Vadillo, Segundo Píriz, Lucas Domínguez, María J. Campos y Alberto Quesada

TÍTULO: ant(6)-I Genes Encoding Aminoglycoside O-Nucleotidyltransferases Are Widely Spread Among Streptomycin Resistant Strains of *Campylobacter jejuni* and *Campylobacter coli*.

REVISTA/LIBRO: Frontiers in Microbiology. Volume 9. Article 2515.

doi: 10.3389/fmicb.2018.02515

FECHA PUBLICACIÓN: 2018

- AUTORES/AS (p.o. de firma): Roberto Pariente, Ignacio Bejarano, Ana Beatriz Rodríguez, José Antonio Pariente, Javier Espino

TÍTULO: Melatonin increases the effect of 5-fluorouracil-based chemotherapy in human colorectal adenocarcinoma cells in vitro

REVISTA/LIBRO: Mol Cell Biochem (2018) 440:43–51

<https://doi.org/10.1007/s11010-017-3154-2>

FECHA PUBLICACIÓN: 2018

- AUTORES/AS (p.o. de firma): Maria Teresa P. Gonçalves, María José Benito, María de Guía Córdoba, Conceçiao Egas, Almudena V. Merchán, Ana I. Galván y Santiago Ruiz-Moyano

TÍTULO: Bacterial Communities in Serpa Cheese by Culture Dependent Techniques, 16S rRNA Gene Sequencing and High-throughput Sequencing Analysis

REVISTA/LIBRO: Vol. 83, Iss. 5, 2018 Journal of Food Science.

doi: 10.1111/1750-3841.14141

FECHA PUBLICACIÓN: 2018

- AUTORES/AS (p.o. de firma): A. Hernández, F. Pérez-Nevado, S. Ruiz-Moyano, M.C. Villalobos, A. Martínez, M.G. Córdoba

TÍTULO: Spoilage yeasts: What are the sources of contamination of foods and beverages?

REVISTA/LIBRO: International Journal of Food Microbiology. Volume 286, 2. Pg: 98-110.

<https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2018.07.031>

FECHA PUBLICACIÓN: 2018

TÍTULO: First detections of *Aedes albopictus* (tiger mosquito) in the region of Extremadura, west of Spain

REVISTA/LIBRO: Gaceta Sanitaria. 2018

<https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2018.11.003>

FECHA PUBLICACIÓN: 2018

3.9.2. Congresos

- AUTORES: Rico-Leo, E., Nacarino-Palma, A., Moreno-Marín, N., González-Rico, F.J., Román, A.C., Merino, J.M., Fernández, Salguero, P.M.

TÍTULO: AHR exerts a central role in tissue regeneration and homeostasis: functional links to pluripotency, stemness and reprogramming

TIPO DE PARTICIPACIÓN: Conferencia plenaria

CONGRESO: AHR 2016: AhR Meeting 2018

LUGAR DE CELEBRACIÓN: París, Francia

AÑO: Agosto 2018

3.9.3. Tesis Doctorales, Trabajos Fin de Máster y Grado

- TÍTULO: Relación del volumen de la glándula uropigial y la secreción uropigial con los parásitos haemosporidios en aves.

DOCTORANDO/A: Sergio Magallanes Argany

DIRECTORES: Alfonso Marzal Reynolds

UNIVERSIDAD: de Extremadura

FACULTAD/ESCUELA: Ciencias

TESIS DOCTORAL

AÑO: 2018

CALIFICACIÓN: Sobresaliente cum laude por unanimidad

- TÍTULO: Implicación del receptor de dioxina en la transición epitelio-mesénquima, en la pluripotencia y en la reprogramación celular

DOCTORANDO/A: Eva M. Rico Leo

DIRECTORES: Pedro M. Fernández Salguero

UNIVERSIDAD: de Extremadura

FACULTAD/ESCUELA: Ciencias

TESIS DOCTORAL

AÑO: 2018 CALIFICACIÓN: Sobresaliente cum laude por unanimidad

- TÍTULO: Regulación de la diferenciación celular por retrotransposones Alu: modificaciones estructurales en la cromatina e implicación en la maduración de células germinales

DOCTORANDO/A: Francisco J. González Rico

DIRECTORES: Pedro M. Fernández Salguero y Ángel C. Román

UNIVERSIDAD: de Extremadura FACULTAD/ESCUELA: Ciencias

TESIS DOCTORAL

AÑO: 2018 CALIFICACIÓN: Sobresaliente cum laude por unanimidad

- TÍTULO: "Señalización por NDR quinasas en la interacción patógeno-hospedador"

DOCTORANDO/A: Elvira Patricia Rojo Domínguez

DIRECTORES: Jaime Correa

UNIVERSIDAD: de Extremadura FACULTAD/ESCUELA: Ciencias

TESIS DOCTORAL

AÑO: 2018 CALIFICACIÓN: Sobresaliente cum laude

- TÍTULO: "Resistencia a colistina en enterobacterias zoonóticas"

DOCTORANDO/A: Rocío Iglesias Parro

DIRECTORES: Alberto Quesada Molina y Segundo Píriz Durán

UNIVERSIDAD: de Extremadura FACULTAD: Veterinaria

TESIS DOCTORAL

AÑO: 2018

- TÍTULO: "Estudio de la regulación del factor de transcripción Stp2 en *C. albicans*"

DOCTORANDO/A: Marina Echegaray

DIRECTORES: Jaime Correa

UNIVERSIDAD: de Extremadura FACULTAD/ESCUELA: Ciencias (Biología)

TRABAJO FIN DE MÁSTER

AÑO: 2018

- TÍTULO: "Generación de una línea celular U20S deficiente en la proteína CYFIP1 (Cytoplasmic FMR1-interacting protein 1)"

DOCTORANDO/A: Irene Sánchez López

DIRECTORES: Francisco Javier Martín Romero, Eulalia Pozo Guisado y Aida María López Guerrero.

UNIVERSIDAD: de Extremadura FACULTAD/ESCUELA: Ciencias (Biología)

TRABAJO FIN DE MÁSTER

AÑO: 2018

- TÍTULO: LAS PROTEÍNAS QUINASAS p38 γ/δ y MKK6 REGULAN LA DIFERENCIACIÓN DEL TEJIDO ADIPOSO MARRÓN

ALUMNA: Ana Isabel Suárez Rodríguez

TUTORES: Guadalupe Sabio Buzo y María Jesús Lorenzo Benayas

TITULACIÓN: Grado en Bioquímica

TRABAJO FIN DE GRADO

Defensa: Junio de 2018

- TÍTULO: “Función de la fosfatasa PP2ARts1 en la morfogénesis de *C. albicans*”

ALUMNO: José Carlos Muñoz Domínguez

TUTORES: JAIME CORREA

UNIVERSIDAD: de Extremadura

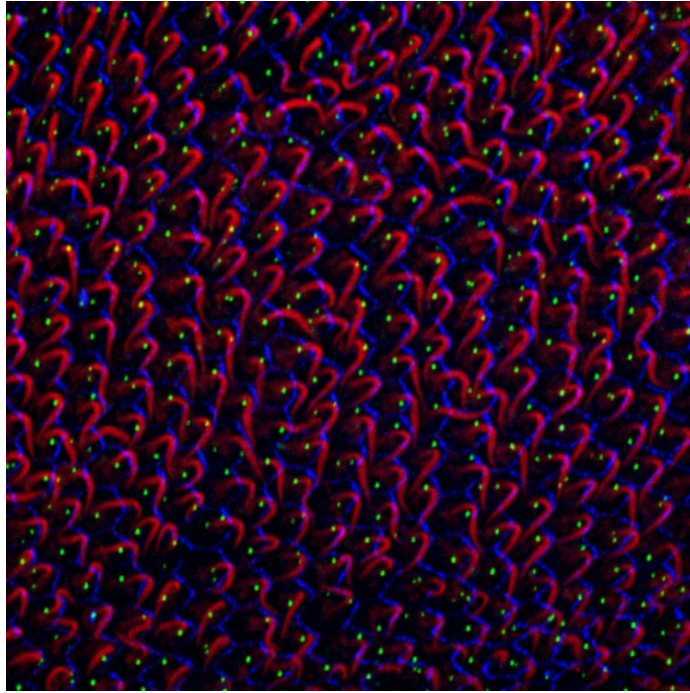
FACULTAD/ESCUELA: Ciencias

TRABAJO FIN DE GRADO

Defensa: 2018

3.10. Otros méritos 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 Abril a Junio de 2018.
- Visita del grupo del Doctor Manuel Hidalgo de la Universidad de Córdoba.
- Beca de la Fundación de Caja Badajoz, 1 becaria por 6 meses, Enero-Junio, 2018.
- El STAB se ha mantenido la acreditación en la norma ISO9001-2015.
- El STAB ha participado en la docencia del Master de Biotecnología y en el Grado de Bioquímica de la Universidad de Extremadura.
- Centro de Referencia Europeo en Citometría de Flujo de Beckman-Coulter.
- Visita de Institutos de Bachillerato y de FP II, 22-02-2018 y 20-03-18, 3 institutos y 125 alumnos.
- Imagen de Julio 2017 del Calendario de la Sociedad Española de Bioquímica y Biología Molecular, 2018.





SERVICIOS DE APOYO A LA
INVESTIGACIÓN DE LA UNIVERSIDAD
DE EXTREMADURA

VICERRECTORADO DE
INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN E
INFRAESTRUCTURA CIENTÍFICA

SERVICIO DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA

ANEXO FACULTAD MEDICINA

AVDA. ELVAS, S/N

4. 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:

DIRECCIÓN:

D. Antonio Nogales Romero de Tejada. Licenciado. Jefe de Unidad Técnica de Protección Radiológica con Diploma otorgado por el Consejo de Seguridad Nuclear.

TÉCNICO:

D^a. Andrea Fernández Mateo. Licenciada. Supervisora de Instalaciones Radiactivas con licencia concedida por el Consejo de Seguridad Nuclear. Técnico Experto en Protección Radiológica en las modalidades de instalaciones nucleares y radiactivas e instalaciones de rayos X con fines de radiodiagnóstico médico.

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.

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

En la Unidad Técnica de Protección Radiológica se dispone del siguiente equipamiento:

- Monitor contaminación Technical Associates TBM-3
- Monitor Berthold:
 - Con sonda de radiación ambiental Berthold LB 1236.
 - Con sonda de contaminación Berthold UMO LB 123.
- 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.

3.1.1.2 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

En la anualidad correspondiente al 2017, se han realizado las siguientes tareas:

Departamento de Bioquímica y Biología Molecular y Genética:

- Control de material radiactivo y autorización de pedidos.
- Gestión de material radiactivo y residuos de ^{32}P de los usuarios del laboratorio.
- Uso del contador de centelleo para medir Tritio.
- Medidas de contaminación superficial en el laboratorio autorizado del edificio de Biología, en el Área de Genética.
- Control dosimétrico del personal que lo necesite.
- Se han eliminado a través de ENRESA dos fuentes radiactivas pertenecientes a contadores de centelleo antiguos de este departamento.

Departamento de Física:

- Se ha procedido a la legalización de las fuentes radiactivas del departamento, incluyéndolas como parte de la IRA/1506 de la UEx.

Departamento de Enfermería:

- Medidas de radiación ambiental en la Instalación de Radiodiagnóstico de la Facultad de Enfermería y Terapia Ocupacional de la UEx en Cáceres.
- Control de calidad de los equipos de radiodiagnóstico de la Instalación de Radiodiagnóstico Facultad 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 y seguimiento del trabajo (pedidos, residuos, ...) en la instalación de medicina nuclear.
- Control dosimétrico del personal.
- Verificación del monitor de radiación ambiental de la instalación de Medicina Nuclear.

Clínica Podológica de Plasencia:

- Medidas de radiación ambiental de los equipos de radiodiagnóstico de la Instalación de Radiodiagnóstico de la Clínica Podológica de Plasencia.
- Control de calidad de los equipos de radiodiagnóstico de la Instalación de Radiodiagnóstico de la Clínica Podológica de Plasencia
- Control dosimétrico del personal.
- Facultad de Veterinaria de Cáceres
- Se ha eliminado a través de ENRESA una fuente radiactiva perteneciente a un contador de centelleo antiguo del departamento de Fisiología Animal.

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.
- Medidas de radiación ambiental del equipo de fluorescencia de rayos X.
- Medidas de radiación ambiental de la pistola XRF.
- Control dosimétrico del personal.

Animalario:

- Medidas de radiación ambiental del equipo de rayos X Faxitron.

3.3 Consecución en materia de difusión de los servicios

Actualmente se publicita el Servicio en la página web 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

3.5 Otros logros

Se ha modificado el Programa de Protección Radiológica, adaptándolo al nuevo Programa de Garantía de Calidad en Radiodiagnóstico y a la nueva legislación aprobada. Se han realizado también cambios en el mismo siguiendo las directrices de los Inspectores del Consejo de Seguridad Nuclear.

El documento es mucho más extenso y detallado que el anterior y en su momento se envió al Consejo de Seguridad Nuclear para su consideración.

Se han desarrollado nuevos procedimientos de trabajo y modificado los ya existentes, al objeto de adaptarse a la nueva legislación y métodos de trabajo de las diferentes unidades que trabajan bien con fuentes radiactivas o bien con equipos productores de radiaciones ionizantes.

Se ha implantado el Manual de Gestión de Calidad del Servicio y los procedimientos asociados a éste para su posterior implantación.

Se mantiene el acuerdo con la Dirección del Hospital Infanta Cristina, para poder usar alguno de sus equipos en nuestros controles de calidad. Dicho acuerdo, dada la necesidad legal de disponer de ese tipo de equipos, le ha supuesto a la UEx un ahorro de unos 12000€ (aunque se hace necesaria la compra de nuevo equipamiento, dadas las condiciones del existente).

Se mantiene el acuerdo con la Jefatura del Área de Salud de Badajoz del SES para que un Experto en Radiofísica Hospitalaria del Hospital Infanta Cristina cubra las necesidades del Servicio de Protección Radiológica que la legislación vigente atribuye a dicho experto, con el ahorro consiguiente por no ser necesaria la contratación de nuevo personal que cubra esa necesidad.

El personal del Servicio ha realizado cursos de formación continuada en materias de su competencia, tal y como recoge la legislación vigente.

4. TRABAJO FUTURO

En la siguiente anualidad el objetivo fundamental es mejorar el equipamiento del Servicio.

Otro de los objetivos fundamentales que nos marcamos es continuar la formación en materia de protección radiológica para los profesionales del Servicio. Este punto lo ha recalcado el Inspector del CSN que realizó la última inspección, indicándonos que estamos obligados a reciclar nuestros conocimientos de protección radiológica, asistiendo a seminarios y cursos impartidos por organismos reconocidos como el Ciemat, la Sociedad Española de Protección Radiológica, la Sociedad Española de Física Médica, etc. La mayoría de estos cursos contienen una parte online y otra presencial, por lo que tendremos que destinar recursos del Servicio a sufragar los gastos de esta formación (matrícula, desplazamiento y manutención).

También queremos continuar la implantación de todos los procedimientos de gestión de calidad desarrollados o modificados en 2018 y elaborar toda la documentación relativa a dicha gestión.



SERVICIOS DE APOYO A LA
INVESTIGACIÓN 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,

5. INFORME CIENTÍFICO TÉCNICO DEL SERVICIO DE TALLER Y MANTENIMIENTO DE MATERIAL CIENTÍFICO.

1. INTRODUCCIÓN

Los Servicios de Apoyo a la Investigación de la Universidad de Extremadura (SAIUEx) cuentan con un total de 9 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 Taller y Mantenimiento de Material Científico que se compone de un Director del Servicio: Antonio José Calderón Godoy y tres técnicos de grado medio: Wenceslao Apostua Méndez, Diego José Cáceres Benítez y José Luis Mora Rodríguez.

2. 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.

3. CONSECUCIÓN DE TAREAS

3.1 Conformación del Servicio en Unidades.

El Servicio consta de tres unidades fundamentales:

3.1.1. 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.
- Torno paralelo convencional

- 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.
- Equipo de sinterización por descarga de plasma
- Sierra de Calar METABO. STEB-70
- Talador Percutor Milwaukee. PH27X
- Prensa y balanza de precisión
- Cizalla CNC C2006

3.1.2. 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.
- Medidor electrónico de ph
- Tacómetro digital rpm para motores
- 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 Buddy Arc 145 CE MMA. 145 A al 15% electrodos 2,5 mm, Apta para grupos Electrógenos.
- Microscopio Digital USB para visualizar circuitos electrónicos en la pantalla del ordenador.

3.1.3. 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 equipamiento consiste en:

- 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.

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

Esta anualidad se ha incorporado el siguiente equipamiento para complementar la oferta de servicios:

- Pistola de impacto
- Baño de ultrasonidos

3.3 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.
- Elaboración de probetas para análisis en horno de sinterización.
- 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.

3.4 Apoyo a la Investigación en la UEx

Se han atendido un total de 156 peticiones de mantenimiento y reparación de equipos, prácticamente igual al número de peticiones atendidas durante el ejercicio anterior. Las

solicitudes de servicio han procedido de alrededor de 20 Departamentos demandantes que han utilizado el Servicio de Taller y Mantenimiento de Material Científico.

3.5 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 Investigaciones Científicas y Tecnológicas de Extremadura (CICYTEX)

3.6 Seminarios.

En esta anualidad, los técnicos del Servicio no han realizado ningún curso o seminario.

3.7 Otros méritos destacables

Durante este ejercicio no ha tenido lugar ningún otro hecho destacable.

4. TRABAJO FUTURO

Como en anualidades anteriores, entre los objetivos fijados por el Servicio de Taller y Mantenimiento de Material Científico para el próximo año se tratará de extender y 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. Además, se continúa divulgando la posibilidad de realización de ensayos con el horno de sinterización por descarga de plasma, así como la realización de operaciones de medición, comparación, verificación y calibración de componentes, instrumentos y equipos de industrias de la región con el equipamiento de la Unidad de Metrología y Calibración.



SERVICIOS DE APOYO A LA
INVESTIGACIÓN DE LA
UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA

VICERRECTORADO DE
INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN E
INFRAESTRUCTURA CIENTÍFICA



SERVICIOS DE ANÁLISIS E INNOVACIÓN EN
PRODUCTOS DE ORIGEN ANIMAL (SiPA)

AVDA. DE LA UNIVERSIDAD S/N EDIFICIO DE
INSTITUTOS UNIVERSITARIOS. 2ª PLANTA

6. INFORME CIENTIFICO TECNICO DEL SERVICIO DE ANÁLISIS E 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.

Dentro de los SAIUEx se cuenta con el **SERVICIO DE ANÁLISIS E INNOVACIÓN EN PRODUCTOS DE ORIGEN ANIMAL (SiPA)**. El citado servicio está compuesto por: Responsable Técnico: Dr. Antonio Silva Rodríguez, 2 titulados superiores: Angela Colomo Gragera y Carlos Fernández Barrera y 1 titulado de grado medio: Noleia Martín Naranjo.

2. OBJETIVO

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

- A. Poner en valor la oferta tecnológica con entidades públicas y privadas.

- B. Desarrollar aplicaciones analíticas para prestar soporte a los grupos de investigación de la Universidad de Extremadura y a otros organismos públicos de investigación.
- C. Seguir atendiendo la demanda tecnológica y analítica de empresas del sector de alimentos de origen animal: de la carne y productos cárnicos, lácteos, huevos y miel.
- D. Colaborar con la Organización del próximo Congreso Mundial del Jamón, una vez que se constituyó en el SiPA el Secretariado Permanente del Comité Intercongresos.
- E. Continuar con la Certificación de Calidad ISO 9001 y emprender la ISO 17025.

3. CONSECUCIÓN DE TAREAS

Todas las tareas se han conseguido en base a la siguiente estructura del servicio:

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 (on-column y Split/splitless) 7890 Agilent
- HS-GC-MS 5975 Agilent



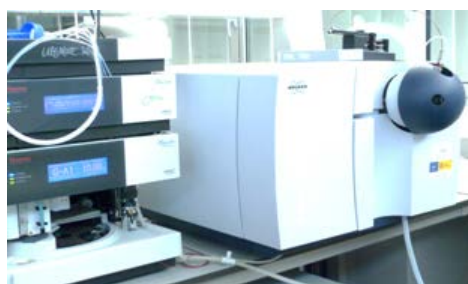
- HS-GC-MS 5975 Agilent



- GC-MS (QqQ) Scion Bruker



- HPLC-MS (IT) Amazon Bruker



- HPLC-DAD-FLD 1260 Agilent



- LC-MS (QqQ) 6470 Agilent



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

- Protocolo EVACAL
- Análisis de ácidos grasos
- Análisis de compuestos volátiles
- Análisis de aminoácidos libres y totales
- Análisis de nitratos y nitritos
- 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
- Análisis de rodenticidas anticoagulantes en hígado y cebos
- Análisis de PCBs y PBDEs
- Análisis de hormonas esteroideas
- Análisis de vitaminas hidrosolubles
- Análisis de vitaminas liposolubles

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

- Desarrollo y validación de nuevos métodos analíticos solicitados por nuestros clientes.
- Acreditación de ensayos 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 (Investigación en Salmonella, L. monocytogenes); y se realizan el tratamiento de muestra para los análisis abióticos (pesticidas, PCBs, micotoxinas, etc.)

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 alimentos de origen animal de: Plaguicidas, PCBs y Micotoxinas. A partir de aquí, se obtienen los extractos que se analizaran en 3.1.1
- Análisis de Patógenos: Investigación en Salmonella, L. monocytogenes.

- Análisis Multipocillo para la evaluación de tóxicos

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



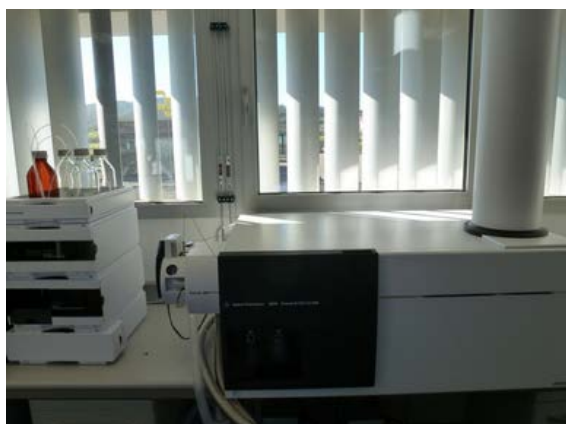
En este laboratorio se realiza análisis composicionales de carne y productos cárnicos, mediante métodos clásicos. También se realiza la preparación de muestras para estudios de certificación, proteómica y metabolómica mediante tecnología QTOF

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 Kjeldahl 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.

- LC-MS QTOF 6550 Agilent



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

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

3.1.4. Laboratorio de estudios nutricionales y vida útil

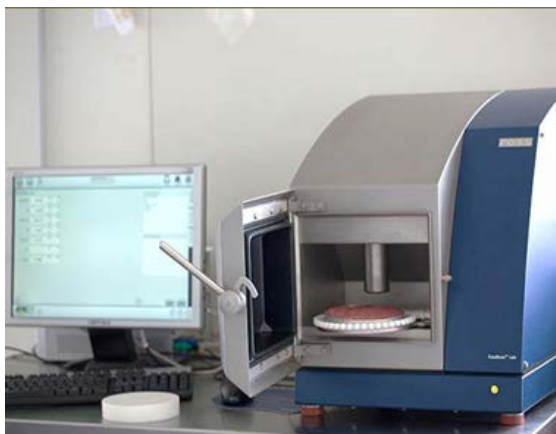


En este laboratorio se realizan análisis nutricionales de alimentos utilizando la tecnología NIRs, También se estudia parámetros físico-químicos que determinan la vida útil de los mismos. La cámara refrigerada en la que se almacenan las muestras durante el estudio está ubicada en el sótano asignado al 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. Protocolo NUTRICAL: Proteínas, Humedad, Cenizas, Colágeno, Hidratos de Carbono, Azúcares, Grasa total, Grasa saturada, NaCl y valores energéticos
- Análisis de TBA
- Análisis de Humedad
- Determinación de actividad de agua
- Estudio de vida útil (fecha consumo preferente) protocolo LIFETIME.

3.1.5. Unidad de Análisis Sensorial



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

Se cuenta con una sala de catas de 7 puestos homologada y en pleno funcionamiento.

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

- Perfil sensorial mediante análisis cuantitativo-descriptivo.
- Protocolo EVACAL.

3.1.5.2. Servicios que se pretenden montar en un futuro.

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

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. Secretariado Permanente del Congreso Mundial del Jamón



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

3.1.9. Unidad de Apoyo a la Exportación (UAEX)

3.1.9.1. 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 Campuses 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 la 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

- Análisis no destructivo de lomos curados mediante RMI

3.1.6.3. Servicios que se pretenden montar en un futuro.

- Análisis no destructivo de jamones curados y carne fresca mediante RMI

3.2. Apoyo a la Investigación en la UEx

- Tecnología y Calidad de los Alimentos (TECAL) de la UEx (Coordinador: Dr. Mario Estévez)

- Higiene y Seguridad de los Alimentos (HISEALI) de la UEx (Coordinador: Dr. Miguel Ángel Asensio)
- Toxicología (VETOX) de la UEx (Dr. Francisco Soler y Dr. Marcos Pérez)
- Grupo de Tecnología Electrónica de la UEx (Dr. Francisco Duque Carrillo)
- Hospital Clínico Veterinario de la UEx (Dra. Verónica Vieitez y Dr. Fernando Peña).
- Fisiología. Facultad de Veterinaria (Dr. Antonio González Mateos y Dr. Jose Antonio Tapia)
- Química Orgánica. Campus Cáceres (Dr. Ignacio López Pérez-Coca)

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

- Universidad Complutense de Madrid. (Dra. María Dolores Selgas)
- Universidad de Zaragoza (Dra. M. Mar Campo y Dr. Carlos Sañudo)
- Universidad de Castilla La Mancha (Dra. Maria Almudena Soriano Pérez)
- Producción Animal del IRTA-Lérida (Dr. José Luis Noguera)
- CICYTEX. Finca La Orden. (Dr. Fermín López)
- INTAEX. (Dra. Maria Jose Rodríguez Gonzalez)
- Laboratorio Agroalimentarios y Residuos, LAEx. (D. Mariano Acedo)
- Laboratorio de Sanidad Animal de la Junta de Extremadura (Dña. Alba Íñigo)

3.4 Asesoramiento y Apoyo científico tecnológico al Sector Privado

ACTIVIDADES CON EMPRESAS ESTABLECIDAS y/o EJECUTADAS EN EL AÑO 2016

Durante el año 2018 el SiPA estableció 66 contratos con empresas, formalizados a través de las correspondientes Hoja de Encargo (modelo de aceptación de presupuesto). Esta actividad supone: 355 muestras analizadas siguiendo el protocolo EVACAL, 125 muestras analizadas según el protocolo NUTRICAL, 4 muestras analizadas según el protocolo LIFETIME, y 416 muestras de seguridad alimentaria abiótica.

Todo este volumen de muestra supone más de 4200 determinaciones analíticas

Las empresas a las que se le prestarón servicios fueron:

1. Incarlopsa
2. Secaderos de Almaguer
3. SAT Vallehermoso
4. Sprim
5. Paletas Marpa
6. Noir de Bigorre
7. DO Dehesa de Extremadura
8. Dehesa de Solana
9. Atrailab
10. ASICI
11. Mazafra
12. Japasur
13. Mafresa
14. Cooprado
15. Matunitra Ibérica
16. Aromais
17. Jamón y Salud
18. Tecnogenex
19. Nutreco
20. Jamones Maldonado
21. Agriculturas Diversas
22. Divisa Iberica Plus
23. Soincar
24. Grupo Alejandro Miguel
25. Embutidos Mallo

- 26. Interovic
- 27. I+D Alimentaria
- 28. Oviaragon
- 29. Cargill
- 30. Mafresa

CARGOS INTERNOS AÑO 2016

Se han establecido 47 cargos internos, lo que han supuesto un total de 469 muestras analizadas en la Universidad de Extremadura.

CONTRATOS O CONVENIOS CON EMPRESAS

- OVISO. S.C.L., Dentro del Grupo Operativo Autonómico: FRILAMB. “Mejora tecnológica del proceso de refrigeración para incrementar la vida útil y comercialización de la carne de cordero”
- Ibéricos Puros de Extremadura, S.L. Dentro del proyecto: “Incremento de la calidad del jamón de cerdo Ibérico mediante la modificación genómica de sus fibras musculares (MUSFIBERIAM)”, dentro de la convocatoria de ayudas destinadas a financiar la realización de proyectos de investigación industrial y desarrollo experimental a las empresas de la Comunidad Autónoma de Extremadura. (DOE núm. 119 de 22 de junio de 2017)
- Señorío de Montanera. Dentro del proyecto CDTI: “Sistemas de curación del jamón Ibérico basados en nuevas tecnologías de sensorización y modelos predictivos con datos masivos”
- Cárnicas Dibe, S.L. Segunda Anualidad del Proyecto: “Estrategias para la optimización del proceso de curación y desarrollo de métodos no destructivos para la evaluación de calidad en jamón curado”
- Jamones y Embutidos Mallo, S.L. Segunda Anualidad del Proyecto.: “Obtención de productos de quinta gama de alto valor añadido a partir de productos cárnicos tradicionales”

- Señorío de Montanera, S.L. Segunda Anualidad del Proyecto: “Diseño de un sistema no invasivo de medición del contenido graso del jamón ibérico mediante bioimpedancia (biofatclass)”.
- Biobee Technologies, S.L. Segunda Anualidad del Proyecto: “Diseño de un sistema no invasivo de medición del contenido graso del jamón ibérico mediante bioimpedancia (biofatclass)”.
- Ibéricos Puros de Extremadura, S.L. Segunda Anualidad del Proyecto: “Análisis del efecto de la genética sobre el contenido de los diferentes tejidos grasos del jamón fresco de cerdo ibérico”.
- Tecnogenext, S.L. Segunda Anualidad del Proyecto: “Análisis del efecto de la genética sobre el contenido de los diferentes tejidos grasos del jamón fresco de cerdo ibérico”.
- Convenio con Secaderos de Almaguer
- Convenio con Incarlopsa.
- Convenio con el MAPAMA. Análisis sensorial de jamones Ibericos en el marco de los Premios Alimentos de España al Mejor Jamón 2018.

3.5. Trazabilidad

(Metodología que se sigue desde la petición de análisis o trabajo, pasando por la recepción de muestras y/o solicitud de trabajo, y consecución de los mismos para el registro del servicio que se presta (registros de carácter interno), así como los pasos llevados a cabo hasta la entrega de resultados, ensayos o productos finales). A rellenar exclusivamente por aquellos servicios que sigan un protocolo reproducible desde la petición de un trabajo hasta la entrega de resultados o productos finales.

finales.

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 2018 el SiPA ha seguido con el sistema de gestión de la calidad, certificado bajo la norma SIO 9001 por AENOR, y que la auditoria externa del año 2018 se ha resuelto sólo con dos no conformidades. Con ello 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

[illegible]

Seminarios presenciales e individuales.

En el año 2017, 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:

- 113

- Visita de los Responsables de Agilent: D. Jesús Escribano
- Visita de la Dra. M^a Jesús Andrade acompañada de los estudiante de grado
- Visita de Fundecyt-PCTEx. D. Francisco Pizarro.
- Visita del PACT de la Universidad de Evora
- Visita de I+D Alimentaria
- Visita de Cárnicas Quesada
- Visita de Wagyu Ibérico y Embutidos Sierra de Monfrague
- Visita de la dirección de Dehesa de Solana
- Visita de Alumnos del Master de D. Francisco Soler

Prácticas tuteladas de alumnos

- Diana Manzano Franco. Grado en Bioquímica.
- Daniel Piedad Gago. Grado Veterinaria.
- Eder Renato Ocaña Jara. Master de Ciencia y Tecnología de la Carne.
- Adrian Pérez Cogolludo. Master de Ciencia y Tecnología de la Carne.
- Carlos Patrón Urbina. Grado Dietética.
- Fátima Cámara Gaspar. Centro Formación D. Benito.
- Elena Lopez Acacio. Grado Dietética

Otros (Difusión):

- Ponencia de estudio nutricional en carne de cordero y cabrito realizado en el SiPA, en la Facultad de Farmacia de la Universidad Complutense de Madrid.

INTEROVIC PRESENTA EL ESTUDIO NUTRICIONAL DE LA CARNE DE LECHAL Y CORDERO EN LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

28/11/2018

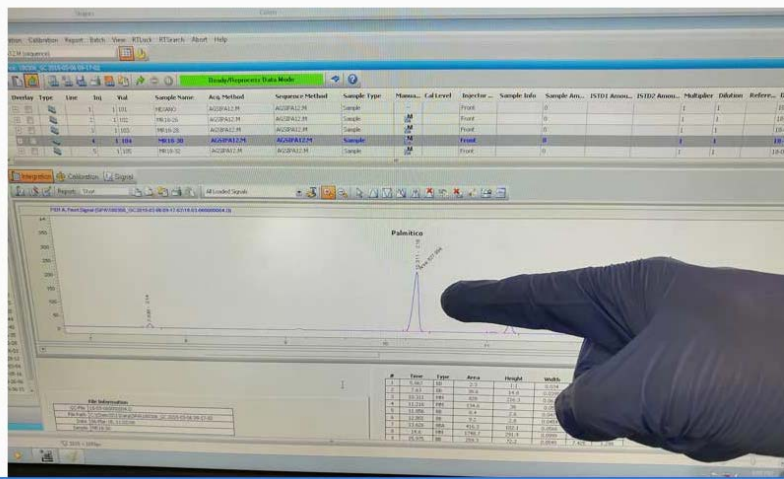
Gracias al acuerdo de colaboración llevado a cabo entre la Organización Interprofesional Agroalimentaria del Ovino y Caprino y la Facultad de Farmacia de la Universidad Complutense de Madrid, el pasado día 5 de noviembre INTEROVIC fue protagonista de una de las clases del prestigioso master "Con Mucho gusto dieta y gastronomía".

A través de esta clase, INTEROVIC dio a conocer la labor de la interprofesional y los últimos avances del sector en el ámbito de la nutrición. El doctor Antonio Silva, Director Técnico del SIPA de la Universidad de Extremadura, fue el encargado de presentar el último estudio nutricional sobre la carne de lechal, cordero y cabrito. El taller finalizó con un showcooking llevado a cabo por el chef Miguel Ángel de la Cruz, quien demostró a los alumnos los nuevos cortes de la carne de lechal y cordero, sus propiedades nutricionales y la versatilidad en la cocina.



- Semana de la Ciencia: Participación con el Taller. "SiPA, el CSI de los Alimentos. Descubriendo el Aceite de Palma"

EL CSI DE LOS ALIMENTOS: SIPA-UEX



Enlace: <https://www.youtube.com/watch?v=jlDtdYPaGwE&t=64s>

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

- Ponencia Invitada : XXIX Salón Ibérico de Jerez de los Caballeros. "Introducción a la Tecnología y Calidad del Jamón Ibérico". Antonio Silva
- Curso: Master de Ciencia y Tecnología de la Carne. UEX. Antonio Silva, SiPA, imparte curso de HPLC-MS y GC-MS en la asignatura "Análisis físico-químico"
- Curso de Formación del PAS: "Introducción a la cromatografía de líquido acoplada a espectrometría de masas". Antonio Silva

- Curso de Formación del PAS: “Introducción a la cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas”. Antonio Silva
- Ponencia Invitada: Innovatio Tour. Agilent Technologies. “Soluciones prácticas y nuevos desafíos empleando las tecnologías LCMS: QqQ y QTOF, en diferentes escenarios: Seguridad Alimentaria, Toxicología e Investigación”. Antonio Silva

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

| TIPO | CONGRESO / LUGAR | TITULO | AUTORES |
|-------------------------|---|--|--|
| Artículo | Biology of Reproduction, 2018,0 (0), 1-18 | Depletion of thiols leads to redox deregulation, production of 4-hydroxynonenal and spermsenescence: a possible role for GSH regulation in spermatozoa | Cristina Ortega-Ferrusola, Patricia Martin Muñoz, Jose Manuel Ortiz-Rodríguez, Luis Anel-López, Carolina Balao da Silva, Mercedes Álvarez, Paulino de Paz, Jose Antonio Tapia, Luis Anel, Antonio Silva-Rodríguez, Robert J. Aitken, M. Cruz Gil, Zamira Gibb and Fernando J. Peña |
| Artículo | Food Chemistry 2018 (263), 275-282 | Sensitive determination of cyclopiazonic acid in dry-cured ham using a QuEChERS method and UHPLC-MS/MS | Belen Peromingo, Mar Rodríguez, Félix Núñez, Antonio Silva, Alicia Rodríguez |
| Artículo | International Journal of Food Microbiology, Volume 293, 16 March 2019, Pages 1-6 | Biocontrol of <i>Penicillium griseofulvum</i> to reduce cyclopiazonic acid contamination in dry-fermented sausages | Josué Delgado, Belén Peromingo, Alicia Rodríguez, Mar Rodríguez |
| Artículo | International Journal of Food Microbiology, Volume 275, 20 June 2018, Pages 17-23 | Detection of changes in mould cell wall stress-related gene expression by a novel reverse transcription real-time PCR method | Lucía da Cruz Cabral, Josué Delgado, María J. Andrade, Mar Rodríguez, Alicia Rodríguez |
| Artículo | International Journal of Food Microbiology, Volume 272, 2 May 2018, Pages 22-28 | Influence of ochratoxin A on adaptation of <i>Penicillium nordicum</i> on a NaCl-rich dry-cured ham-based medium | Josué Delgado, Lucía da Cruz Cabral, Mar Rodríguez, Alicia Rodríguez |
| Comunicación a Congreso | Jornadas Toxicológicas Españolas e Iberoamericanas, Sevilla, 2018 | APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA QuEChERS EN EL DIAGNÓSTICO DEL ENVENENAMIENTO POR ESTRICNINA | Soler F, Martínez-Morcillo S, Oropesa AL, Míguez MP, Pérez-López M, Silva A. |

| | | | |
|-------------------------|---|---|--|
| Comunicación a Congreso | XLIII Congreso Nacional y XIX Congreso Internacional de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia, Zaragoza, 2018 | Composición tisular y química de la espalda de cordero y cabrito en España | C. Sañudo, M.M. Campo, L.G. Castro, J.L. Olleta, V. C. Risconi, A. Guerrero, A. Silva, F.López |
| Comunicación a Congreso | Nutrimad, 2018 | Composición de la carne de pequeños rumiantes de España: declaraciones nutricionales en el etiquetado | MM Campo, C sañudo, A. Silva y F. López |
| Comunicación a Congreso | MRI-FOOD, Rennes, Francia 2018 | Poster: Evaluation of different texture algorithms-regressors combinations to determine Iberian loin characteristics by MRI | Mar Ávila, Daniel Caballero, Manuel Fernández, Juan P. Torres y Andrés Caro. |
| Comunicación a Congreso | MRI-FOOD, Rennes, Francia 2018 | Poster: MRI-computer vision to monitor quality parameters of meat products: main achievements | Trinidad Perez-Palacios, Andrés Caro, Daniel Caballero, Mar Ávila, Teresa Antequera |
| Comunicación a Congreso | MRI-FOOD, Rennes, Francia 2018 | Poster: Best combination of MRI sequences-3D texture algorithms-regression techniques to predict quality parameters of loin | Teresa Antequera, Mar Ávila, Eva Cernadas, M ^a Luisa Durán, Trinidad Perez-Palacios |
| Comunicación a Congreso | X Foro ANVEPI, Badajoz, 2018 | Ponencia invitada: Caracterización de productos ibéricos mediante análisis de imágenes de resonancia magnética (MRI). | Trinidad Perez-Palacios |
| Comunicación a Congreso | X Foro ANVEPI, Badajoz, 2018 | Comunicación oral: Empleo de MRI para determinar el contenido en sal de lomo Ibérico mediante análisis de texturas 2D y 3D | Daniel Caballero, Teresa Antequera, María del Mar Ávila, Andrés Caro y Trinidad Pérez-Palacios |
| Comunicación a Congreso | X Foro ANVEPI, Badajoz, 2018 | Comunicación oral: Clasificación de jamones ibéricos mediante análisis de Imágenes de Resonancia Magnética (MRI) | Daniel Caballero, Trinidad Pérez-Palacios, María del Mar Ávila, Andrés Caro y Teresa Antequera |
| Comunicación a Congreso | Congreso de Microbiología de los alimentos XXI, Tarragona, 2018 | Efecto de Debaryomyces hansenii en el crecimiento y expresión de genes de virulencia de Listeria monocytogenes en jamón curado loncheado | Alberto Alía |
| Comunicación a Congreso | Congreso Internacional FoodMicro 2018, Berlin | Serotype characterization of Listeria monocytogenes isolated from meat processing plants by multiplex real time PCR | Alberto Alía |
| Tesis Doctoral | UEX | Estrategias para el control de mohos toxigénicos en derivados cárnicos curado-madurados utilizando microorganismos y factores ambientales | Ana Belén Peromingo Arévalo |
| Tesis Doctoral | UEx | Evaluación de técnicas avanzadas de regresión y de características de textura en imágenes de resonancia magnética para determinar parámetros de calidad en productos cárnicos | Mar Ávila Vegas |
| Trabajo Fin de Grado | UEx | INCIDENCIA DE LOS ENVENENAMIENTOS EN AVES RAPACES: REVISIÓN DE DATOS EN EXTREMADURA | Raquel Criado Martínez |
| Trabajo Fin de Grado | UEx | HIDROCARBUROS AROMÁTICOS POLICÍCLICOS EN ESPECIES CINEGÉTICAS | Carmelo Herránz Díaz |

| | | | |
|----------------------|-----|---|---------------------|
| Trabajo Fin de Grado | UEx | EVALUACIÓN DE CULTIVOS PROTECTORES POR EL CONTROL DE CPA EN EMBUTIDOS CURADOS MADURADOS | Eva Cebrián Cabezón |
|----------------------|-----|---|---------------------|

3.9 Personal



El personal del SiPA deriva de la captación directa de recursos SiPA a través de cargos internos, hojas de encargos y/o convenios. En estos momentos hay cuatro personas contratadas con estas modalidades, y la gran apuesta del servicio es mantener a estas personas, para lo cual se deben potenciar los servicios y actividades a las empresas, con objeto de aumentar la captación de fondos.

4. TRABAJO FUTURO

VALORACIONES Y CONSIDERACIONES

I. Durante el año 2018, el SiPA ha seguido marcando un importante ritmo de acciones con entes públicos (proyectos I+D)/privado del sector cárnico, en los que se nota las aportaciones realizadas en el pasado, en el marco del proyecto LABpole, el conocimiento de las capacidades, la profesionalidad y entrega del servicio, como se pone de manifiesto por número de hojas de encargos a empresas, cargos internos y convenios SiPA, y que se traduce en un crecimiento positivo de la facturación en los últimos tres años, siendo el

II. Se pretende conseguir durante el año 2019 la acreditación bajo la norma ISO 17025 de diferentes ensayos, en los que se espera una importante rentabilidad para el SiPA.

III. Se continuará trabajando en el marco de la norma de calidad ISO 9001.

IV. Tras la finalización del pasado Proyecto LABpole, en el cual se adquirió 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, se pretende seguir explorando la posibilidad de continuar con un proyecto similar 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 DE LA UNIVERSIDAD
DE EXTREMADURA

VICERRECTORADO DE
INVESTIGACIÓN, TRANSFERENCIA E
INNOVACIÓN.

SERVICIO DE ANIMALARIO Y
EXPERIMENTACIÓN ANIMAL

Campus de Badajoz: Facultad de Medicina
Campus de Cáceres: Facultad de Veterinaria

7. INFORME CIENTÍFICO TÉCNICO DEL SERVICIO DE ANIMALARIO Y EXPERIMENTACIÓN ANIMAL

1. INTRODUCCIÓN

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

Su existencia viene justificada por la obligación legal de registrar oficialmente tanto los edificios donde se llevan a cabo trabajos de investigación con animales, como todos aquellos datos generados a partir de dichos trabajos y que tienen que ser puntualmente comunicados al Órgano Competente de la Comunidad Autónoma, al MAPAMA, y a la Unión Europea.

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. CONSECUCCIÓN 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, así como visitas guiadas a nuestras instalaciones de alumnos del Departamento de Fisiología de la Facultad de Veterinaria como parte de las prácticas incluidas en la asignatura de Fisiología, además de visitas guiadas y prácticas de manejo de animales para los alumnos de la asignatura de Bioética del grado de BIOQUÍMICA.

Continuamos recibiendo 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. En este sentido, hemos recibido la visita de **investigadores médicos procedentes de hospitales de Cáceres y de Badajoz** para interesarse por la posibilidad de llevar a cabo trabajos experimentales dentro de nuestras instalaciones, asesorándose en cuanto a nuestra capacidad para obtener, criar y mantener aquellas especies y/o cepas de animales que tienen en mente utilizar para materializar sus proyectos; pudiendo comprobar que la formación de la que dispone el personal de nuestro Servicio, y las prestaciones de nuestras instalaciones se ajustan a las necesidades de sus futuros trabajos de investigación. Estos contactos van dando sus frutos ya que durante el 2018 se ha llevado a cabo en nuestras instalaciones un proyecto de investigación por parte de cirujanos pediátricos del Hospital Infanta Cristina y está previsto que se empiece otro trabajo en el 2019 por parte de médicos especialistas en neumología del Hospital San Pedro de Alcántara. Este avance es muy importante ya que somos conscientes que para investigadores que no están familiarizados con el manejo directo del animal de laboratorio, la obtención de la formación obligatoria previa que marca la actual legislación, así como todos los trámites burocráticos necesarios para la obtención tanto de permisos como de fondos económicos para llevar adelante procedimientos experimentales de este tipo, necesitan de periodos de tiempo largos hasta que llegan a materializarse finalmente en una petición de estabulación de animales en nuestro Servicio, y estos dos casos suponen un avance significativo en nuestro intento por ser visibles para la sociedad, más allá de los límites de nuestra Universidad.

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 para la acreditación de las funciones A, B, C y D en Experimentación Animal, imprescindibles según la legislación para llevar a cabo procedimientos y diseño de proyectos con animales vivos, así como el cuidado y eutanasia apropiados, continúan dando sus frutos. Un importante número de alumnos extremeños y procedentes de otras autonomías continúan 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 el trabajo bajo supervisión relacionado con la gestión de establecimientos usuarios y de cría (nuevo requisito imprescindible que marca la ley para obtener las acreditaciones necesarias para trabajar en investigación con animales), han tenido lugar en el interior de nuestras instalaciones, y a lo que se suma la colaboración personal de la dirección del Servicio en la impartición de algunas de las clases teóricas, y en las prácticas de manejo, inoculación y extracción de sustancias, etc... que se imparten durante las prácticas presenciales.

De este modo, en las instalaciones de nuestra Unidad en Cáceres, se han impartido las prácticas relativas a la gestión, diseño y funcionamiento de un Animalario, así como las de manipulación, sujeción, anestesia, administración y extracción de sustancias, enriquecimiento ambiental, bienestar animal y control de colonias del curso de la UEx titulado “Formación para usuarios de animales en la experimentación en ciencias biomédicas. Funciones A (cuidado de los animales) y B (eutanasia de los animales) en roedores y lagomorfos”.

Del mismo modo, nuestro personal técnico de ambas Unidades del Servicio de Animalario, ha colaborado a la hora de enseñar el trabajo propio en este tipo de instalaciones, a todos aquellos alumnos que han llevado a cabo en nuestro Servicio el “**Trabajo Bajo Supervisión**” al que obliga la ley para conseguir la acreditación oficial de las distintas funciones en experimentación animal tras superar los cursos preceptivos para conseguirlas. La Dirección del Servicio de Animalario ha emitido los correspondientes certificados para que quede constancia del esfuerzo llevado a cabo por cada uno de los técnicos de forma altruista y con vocación exclusivamente docente. En este sentido, tanto la dirección como cada uno de los trabajadores han puesto todo su interés, tiempo y conocimientos para enseñar a los solicitantes todo el trabajo diario que conlleva un animalario. Está previsto continuar con esta actividad en cursos sucesivos y que, recalco una vez más, sería imposible sin la predisposición de todo el personal del Servicio de Animalario.

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 en actividades de este tipo tanto con la UEx como, como es el caso del **CCMIJU**. La Dirección del Servicio de Animalario viene colaborando desde hace varios años con el citado CCMIJU de diversas formas, como es

el hecho de formar parte del Comité de Ética en Experimentación Animal del CCMIJU en calidad de especialista externo en bienestar animal, y también como organizadora y profesora de cursos de formación tales como el “Curso para el desempeño de las funciones B, C y D en roedores, lagomorfos, carnívoros, cerdos y pequeños rumiantes” que también ha tenido una nueva edición en 2018 en los meses de octubre y noviembre. Cabe señalar que la Dirección del Servicio de Animalario de la UEx no percibe compensación económica alguna por dichas participaciones, y su ánimo es exclusivamente colaborador con una institución ligada a la UEx como es el CCMIJU, y aportar “un granito de arena” a la hora de facilitar a los investigadores extremeños la obtención de las acreditaciones necesarias en nuestro ámbito.

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 ha propuesto a todos los técnicos (tanto de la Unidad de Cáceres como de Badajoz) que aquellos que estén de acuerdo en colaborar con algún investigador y presentaran un póster al próximo Congreso de SECAL (Sociedad Española para las Ciencias del Animal de Laboratorio) que se celebrará en Sevilla en 2019, serán recompensados de tal modo que el Servicio correrá con los gastos de la inscripción al mismo, al igual que ha ocurrido en los dos congresos anteriores de la misma sociedad investigadora. Hasta el momento hay varios que se encuentran interesados y que planean participar una vez más, de lo cual informaremos en la memoria técnica del próximo año. Este tipo de eventos permite a los técnicos 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.

Otro de nuestros deberes cumplidos ha sido el de comunicar a los responsables del **Acuerdo de Transparencia sobre el Uso de Animales en Experimentación Científica en España** que ha promovido COSCE, con la colaboración de la Asociación Europea para la Investigación Animal (EARA), y lanzado el 20 de septiembre de 2016, los pasos que dimos en 2017 para cumplir con sus cuatro compromisos, como fueron la colaboración con el Gabinete de Información y Comunicación de la UEx asistiendo a entrevistas radiofónicas en el Centro Penitenciario de Badajoz, el “La Ventana de la Ciencia”, aceptando entrevistas en la prensa local para explicar a la sociedad cual es el compromiso de la UEx al adherirse a dicho acuerdo, y las visitas guiadas al interior de nuestras instalaciones explicando cual es nuestro cometido y como se cuidan y mantienen los animales en su interior, antes, durante y después de los procedimientos de investigación. Con dicho Acuerdo de Transparencia, el sector de las ciencias biomédicas en España se compromete a mantener y mejorar el bienestar de los animales que se usan para llevar a cabo las distintas investigaciones. Y ello lleva aparejado los cuatro compromisos citados anteriormente, y que la UEx también asume al declarar su intención de adherirse:

- “Hablar con claridad sobre cuándo, cómo y porqué se usan animales en investigación”

- “Proporcionar información adecuada a los medios de comunicación y al público en general sobre las condiciones en las que se realiza la investigación que requiere el uso de modelos animales y los resultados que de ella se obtienen”
- “Promover iniciativas que generen un mayor conocimiento y comprensión en la sociedad sobre el uso de animales en investigación científica”.
- “Informar anualmente sobre el progreso y compartir experiencias”

En cuanto a nuestro trabajo habitual, continuamos con la estabulación y cría de las colonias de ratones **OMGs**, 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, trastornos cerebrales, estudios endocrinos, estudios quirúrgicos, pediátricos**, etc...; a esto hay que añadir la cría de cepas básicas como la rata Wistar y el ratón ICR 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.

Este año hemos sumado la cría de una nueva cepa consanguínea, la C57BL/6J, debido a la demanda en aumento que hemos tenido de la misma. Nos propusimos crear esta colonia para abaratar los costes de los investigadores de la UEx.

Un detalle importante es la decisión que se tomó este año de centralizar toda la cría básica en nuestra Unidad de Cáceres, ya que este edificio es más grande y puede absorber una mayor cantidad de animales, y de este modo dejar libres las salas de nuestra Unidad de Badajoz para los investigadores que necesiten estabular sus especímenes para investigación. Los animales criados en Cáceres que tengan que ser transportados a Badajoz se envían mediante transporte específico por MRW, y en otras ocasiones en vehículos específicos del CCMIJU con el que se ha llegado a un acuerdo para estos casos. Creemos que esta decisión abarata costes al mantener una única colonia para cada cepa pero que abastece a ambas Unidades.

En nuestra opinión, es necesaria una ampliación y remodelación de nuestra Unidad de Badajoz para dar respuesta al aumento de la demanda que se ha observado en este último año.

Creemos que es importante reseñar que nuestros animales excedentes de stock que deben ser eutanasiados, continúan contribuyendo a la docencia por una parte, ya que sirven tras su descongelación para llevar a cabo las prácticas de la asignatura de cirugía de la Facultad de Veterinaria de Cáceres, e inmediatamente tras su sacrificio con la obtención de

muestras de órganos para las prácticas de la asignatura de bioquímica también de dicha Facultad. Así mismo, debido a la colaboración que mantenemos desde hace algunos años con AMUS (Acción por el Mundo Salvaje), estos excedentes se entregan o bien vivos (para que formen parte de los reproductores de su propio estabulario) o bien congelados para que puedan ser administrado como alimento a las rapaces y animales silvestres que se recuperan en su centro de recogida, cuidado y suelta a la Naturaleza.

Como novedad, y lo que a nuestro entender representará un gran avance para nuestro Servicio, hemos adquirido un programa específico para la recogida, organización y archivo de datos tanto de los animales, como de los proyectos, acreditaciones, permisos, etc... que son necesarios en el día a día en nuestro trabajo. Lo ha adquirido el Servicio de Animalario al final de 2018, con lo que hasta 2019 no podrá ponerse en funcionamiento al 100%. La decisión se tomó a raíz de la avalancha de información que cada año nos solicita tanto el GOBEX, como el MAPAMA, como la UNIÓN EUROPEA, y que por el método tradicional era muy difícil de organizar. En el 2019 incluiremos los resultados de dicha adquisición en la memoria técnica correspondiente.

La Dirección del Servicio de Animalario continúa formando parte de la Red Española de Órganos Habilitados y de la Red Española de Responsables de Bienestar Animal.

Continuamos con las gestiones desde nuestro Servicio, contactando tanto con los responsables de la gestión del Parque de Fauna Silvestre de la Facultad de Biología como con los integrantes del Órgano Competente del GOBEX, para recopilar los datos necesarios que permitan registrar oficialmente dicho Parque como Centro Usuario de Animales de Investigación, y que dichas instalaciones cumplan así con todos los requisitos legales establecidos.

8. INFORME CIENTÍFICO TÉCNICO DEL LARUEX.

1. INTRODUCCIÓN

Los Servicios de Apoyo a la Investigación de la Universidad de Extremadura (SAIUEx) cuentan con un total de 9 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 apoyo a la Investigación, Laboratorio de Radiactividad Ambiental de la Universidad de Extremadura, o LARUEX está integrado en la actualidad por 21 personas, 6 de las cuales son Doctores en Física (Antonio Baeza, Javier Guillén, Alejandro Salas, José Ángel Corbacho, M^a Ángeles Ontalba, Antonio Rodríguez) , 1 Doctor en Ingeniería Informática (David Valencia), 7 son Licenciados o Graduados en diversas ramas: tres en Física (Manuel Caballero, Jose Antonio Victoria, Agustín Cerezo, María Tordable), uno en Ingeniería Química (Ana Muñoz), uno en Veterinaria (Francisco Gómez) y uno en Ingeniería Técnica Agroforestal (Gabriel Muñoz), otros dos son Graduados en Informática (José Vasco y Juan Antonio Baeza), y finalmente, 5 son Técnicos especialistas: 1 especialista en administración (Yolanda Miralles) y 4 técnicos de laboratorios (Estrella Tovar, Guillermo Sánchez, Sandra Cordero, Sara Barroso).

2. OBJETIVO

El objetivo primordial del LARUEX es el contribuir, tanto desde el punto de vista de la investigación aplicada, como del apoyo mediante la prestación de Servicios altamente especializados, al desarrollo de la protección radiológica ambiental, con especial interés en las áreas sensibles existentes en nuestra Comunidad Autónoma de Extremadura.

Los objetivos concretos establecidos para el 2018, 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.

2.1. Consolidar la acreditación que el laboratorio posee de ENAC en base a la norma ISO 17025.

Concretamente, en 2017 se efectuó la última auditoría de seguimiento realizada por parte de ENAC de nuestra acreditación, que con el nº **628/LE1260** poseemos en base a la citada Norma ISO 17025. Aprovechando dicha reevaluación se amplió el anterior alcance en básicamente tres aspectos. Uno, la toma de muestras, siendo en este sentido el único laboratorio de radiactividad en nuestro País que desarrolla dicha actividad amparada bajo la precitada Norma de aseguramiento de la calidad y de reconocimiento de capacidad técnica para llevarla a cabo. La ampliación de los ensayos de laboratorio que actualmente abarca nuestra acreditación, estando muy próximos a poder afirmar que bajo el amparo de la acreditación de ENAC se encuentra la totalidad de ensayos radiactivos que es posible realizar en matrices medioambientales. Por último, la paulatina incorporación de las actividades de las Redes de Alerta Tempranas a la acreditación. En tal sentido, ya está incorporado a la misma las determinaciones de tasa de dosis ambiental mediante diferentes tipos de contadores sellados.

2.2. 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 2017, el LARUEX superó con éxito la auditoría de reevaluación 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.

2.3. Intensificar nuestra participación en proyectos de investigación.

Con este fin, debe destacarse, que en 2018 el LARUEX está participando en 3 Proyectos con financiación Europea y otro de ámbito regional.

Concretamente, el acrónimo del primero de los financiados por un Programa Europeo, es el TRITIUM, concedido dentro del programa SUDOE. Este proyecto está coordinado por nuestro grupo y son socios beneficiarios del mismo, además de nuestra Universidad, las de Valencia (España), Aveiro (Portugal) y el C.N.R.S de Burdeos (Francia). Su objetivo fundamental es la construcción de un prototipo de monitor de tritio, que en tiempo cuasi real pueda medir actividades para dicho radionucleido en muestras de agua con actividades del orden de las ambientales. El éxito de esta concesión puede considerarse como rotunda, al ser uno de los 39 proyectos aprobados, de los 496 solicitados, otorgándonos una financiación total de 2.040.839,42 €.

El segundo proyecto que estamos desarrollando, financiado también por la Unión Europea, dentro de la plataforma CONCERT, es concretamente parte del proyecto CONFIDENCE. En este proyecto, nuestro grupo lidera uno de los "Working Package" destinado al estudio de la

transferencia de la contaminación radiactiva a través de la dieta, cuyo importe asciende a 144.947,00 €.

En tercer lugar y financiado por el Programa INTERREG-POCTEP, estamos desarrollando otro proyecto cuyo acrónimo es RAT_VA_PC, liderado por la Dirección General de Protección Civil de la Junta de Extremadura y en el que además de nuestro grupo participan como socios los Comandos Distritales de la región EUROACE de Portugal, así como la Agencia Portuguesa do Ambiente. La financiación total obtenida en este proyecto es de 3.865.250,28 €, de los cuales, 675.095,28 € son para financiar las actividades a las que se ha comprometido la Universidad de Extremadura.

Por último, también nos han concedido, con cargo a la convocatoria de las ayudas destinadas a la realización de proyectos de investigación en los centros públicos de I+D+i de la Comunidad Autónoma de Extremadura, el proyecto de investigación titulado: *“Desarrollo de software y adaptación de hardware para la integración de DRONE y de sus sistemas de detección en redes automáticas de alerta temprana para protección civil y medioambiental”*.

3. CONSECUCIÓN DE TAREAS

- **La conformación del servicio, laboratorio de radiactividad ambiental de la Universidad de Extremadura, se organiza en tres secciones o unidades**

- 1-, 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.
- 2-, 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, cuyo funcionamiento está inspirado 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.

3-, 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. En estos momentos, además de estudios ligados a los precitados proyectos de investigación, están en fase de desarrollo muy avanzado, otros conducentes a Tesis Doctorales, de las que 2 de ellas se han defendido en 2017, estando previsto que próximamente se defiendan al menos otras 3 Tesis Doctorales.

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

Al igual que en años anteriores, dos son los principales grupos de equipamiento / técnicas que se han puesto en marcha o consolidado en 2018.

En primer lugar, dentro de la Red de Alerta Radiológica de Extremadura, el desarrollo realizado para el monitoraje en tiempo cuasi real, en el aire de los radionucleidos emisores gamma existentes en el mismo, inicialmente puesta en funcionamiento de forma piloto la población de Saucedilla, dado su correcta operatividad se ha implantado también en la estación de Atalaya. Así mismo, está previsto como consecuencia de la ejecución del proyecto RAT_VA_PC construir otras tres unidades, dos para sustituir las existentes en Azuaga y Fregenal de la Sierra y la tercera para instalarla la APA en Portugal.

En segundo lugar, hemos ampliado sensiblemente nuestro campo de actuación en la línea de redes de alerta tempranas. De hecho y durante 2017 hemos identificado el número de estaciones y sus localizaciones, diseñando las mismas para su implantación en las cuencas del Tajo y Guadiana, de forma que sirva para avisar con antelación del riesgo de inundación en dichas poblaciones.

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

Básicamente, los servicios más solicitados son tres:

4.2-, 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 2018 a unas 35 empresas de diferentes puntos de España y una de Portugal. Mención especial debe

realizarse a ésta última, ya que engloba a la práctica totalidad de las distribuidoras de agua de consumo del País vecino. TRES, el asesoramiento en el diseño a la Junta de Extremadura sobre las características que deben tener las estaciones de monitoraje que integrarán la futura red de protección de la población ante la eventualidad de inundaciones.

4.3-, Apoyo a la investigación en organismos públicos (opis)

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

Universidades: la de Castilla la Mancha, la de Valencia, la de Cantabria y la de La Laguna. Así mismo, se mantiene operativo un proyecto de investigación desarrollado en régimen de colaboración científica con la Universidad de Almería.

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.

4.4-, 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 tipos a 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 LABAQUA, IPROMA Y AGROLAB en España y AQUATESTE en Portugal. Estos están orientados hacia el análisis de un número significativo de muestras de aguas, en torno a 4000 ensayos / año para todas las precitadas entidades y empresas.

Por otra parte, existe una amplia relación de empresas con las que existen compromisos mas o menos puntuales suscritos en 2017, entre otros con: AGROLAB IBÉRICA, AGUA Y GESTIÓN, ANALIZA CALIDAD, ANALIZAGUA, AQUIMISA, AQUIMA, AVANZALAB, BILACON, BLANCA FOMENTO, CENTRO UNIVERSITARIO CUAM, COLABORT, COLEGIO DE FARMACÉUTICOS DE CÁCERES, DBO5, ECOSUR, EL ENCINAR DE HUMIENTA; EMMASA, EVINTES CALIDAD, KUDAM LABORATORIOS, IPROMA, LABAQUA, LABORATORIOS ANALÍTICO BIOCLÍNICO, LABORATORIO AYCON, LABORATORIO LGA, LABORATORIO-SL, QUÍMICAS ALMARAZ, SEGURALIMENT, UBAGO, entre otros.

4.5., 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 las últimas auditorías de reevaluación y ampliación 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.

5. CONSECUCIÓN EN MATERIAS DE DIFUSIÓN DE LOS SERVICIOS

En 2018 se ha seguido manteniendo la página web del LARUEX, pudiéndose acceder a la misma a través de www.laruex.com o www.laruex.es

6. OTROS MERITOS DESTACABLES

6.1-, Artículos publicados en 2018:

6.1.1-, Autores: J. Guillén, N. A. Beresford, A. Baeza, M. Izquierdo, M. D. Wood, A. Salas, A. Muñoz-Serrano, J.M. Corrales-Vázquez, J.G. Muñoz-Muñoz. Título: Transfer parameters for ICRP's Reference Animals and Plants in terrestrial Mediterranean ecosystems. Revista: Journal of Environmental Radioactivity. Clave : A Volumen: 186 Páginas, 14 (9-22) Fecha de publicación: Aceptado 2018

6.1.2-, Autores: A. Baeza, J. García-Paniagua, J. Guillén, B. Pozas. Título: Influence of architectural style on indoor radon concentration in a radon prone area: a case study. Revista: Science of the Total Environment. Clave : A Volumen: 610-611 Páginas, 9(258-266) Fecha de publicación: 2018.

6.1.3-, Autores: J. Guillén, A. Muñoz-Serrano, A. Baeza, A. Salas. Título: Speciation of naturally occurring radionuclides in Mediterranean soils: bioavailability assessment. Revista:

Environmental Science and Pollution Research. Clave : A Volumen: 25 Páginas, 11 (6772-6782) Fecha de publicación: 2018

6.1.4-, Autores: A. Baeza, A. Rodríguez, J. Guillén, E. García y J.M. Gil. Título: Evolución temporal reciente de los niveles de tritio atmosférico en el entorno de la Central Nuclear de Almaraz. Revista: Nuclear España. Clave : A Volumen: 393 Páginas, 3(40-45) Fecha de publicación: 2018.

6.1.5-, Autores: A. Rodriguez, J.A. Corbacho, N. Dickson, E. Tovar, A. Baeza. Título: Performance analysis of different methods to determine ¹³¹I in water samples for environmental monitoring. Revista: J. Radioanalytical and Nuclear Chemistry. Clave : A Volumen: 317 Páginas, 8 (1071-1078) Fecha de publicación: 2018

6.2-, Ayudas Nacionales e Internacionales concedidas:

Seguidamente se relacionan EXCLUSIVAMENTE los nuevos proyectos competitivos de ámbito nacional o internacional concedidos a miembros del LARUEX y en ejecución durante el 2018.

6.2.1-, Título del Proyecto: "Diseño, construcción y puesta a punto de estaciones automáticas para el monitoraje en tiempo real de bajos niveles radiactivos de tritio en aguas". Referencia, SOE1/P4/E0214. Entidad financiadora: Programa SUDOE. Unión Europea. Duración, 3 años desde: 2017 hasta: 2019

6.2.2-, Título del Proyecto: Redes de Alerta temprana en sistemas de Vigilancia Ambiental en Protección Civil. Referencia: 0017_RAT_VA_PC_4_E. Entidad financiadora: Interreg España-Portugal, programa POCTEP. Unión Europea. Entidades participantes: Secretaría General de Política Territorial y Administración Local. Dirección General de Medio Ambiente. Agencia Portuguesa do Ambiente, Universidad de Extremadura, Autoridade Nacional de Protecção Civil. Duración, 3 años desde: 2017 hasta: 2019

6.2.3-, Título del Proyecto: CONFIDENCE, Entidad financiadora: Acción EJP-CONCERT de la Unión Europea. Entidades participantes: 32 Entidades Europeas, entre ellas la Universidad de Extremadura. Duración, 3 años Desde: enero de 2017 hasta: Diciembre 2019

6.2.4-, Título del Proyecto: "Desarrollo de software y adaptación de hardware para la integración de DRONE y de sus sistemas de detección en redes automáticas de alerta temprana para protección civil y medioambiental" Entidad financiadora: Consejería e Infraestructuras. Junta Extremadura, Entidades participantes: Laboratorio de Radiactividad Ambiental, Servicio de Apoyo a la Investigación (LARUEX), Duración, 3 años desde: 2017 hasta: 2020

Seguidamente se relacionan EXCLUSIVAMENTE los nuevos proyectos NO competitivos de ámbito nacional o internacional concedidos a miembros del LARUEX y en ejecución durante el 2017.

6.2.5-, 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 2017-2019"

Tipo de contrato: Contrato Empresa/Administración financiadora: A.I.E. Centrales Nucleares Almaraz-Trillo Duración, desde: 2017 hasta: 2019

6.2.6-, 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 2017" Tipo de contrato: Contrato

Empresa/Administración financiadora: BERKELEY MINERA ESPAÑA Duración, desde: 2017 hasta: 2017, prorrogable anualmente

6.2.7-, Título del Contrato/convenio "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 Medio Ambiente y Rural, Políticas Agrarias y Territorio de la Junta de Extremadura Duración, desde: 2017 hasta: 2018

6.2.8-, Título del Contrato/convenio En materia de Protección Radiológica Ambiental en la Comunidad Autónoma de Extremadura". Nº Expediente: 1655999FD002. Tipo de contrato: Convenio de Colaboración Empresa/Administración financiadora: Consejería de Medio Ambiente y Rural, Políticas Agrarias y Territorio de la Junta de Extremadura Duración, desde: 2017 hasta: 2018

6.2.9-, 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: 2017 hasta: 2017, prorrogable anualmente

6.2.10-, 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: 2017 hasta 2017, prorrogable anualmente

6.2.11-, 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: 2017 hasta 2017, prorrogable anualmente

6.2.12-, 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 2017 hasta 2017.

6.2.13-, Título del contrato/convenio: Colaborar en la determinación del contenido radiactivo de las aguas de consumo. Tipo de convenio: Contrato de Asesoramiento y Apoyo Técnico. Empresa/Administración financiadora: AGROLAB. Duración, desde: 2017 hasta: 2018

6.2.14-, Título del contrato/convenio: Colaborar en la determinación del contenido radiactivo de las aguas de consumo. Tipo de convenio: Contrato de Asesoramiento y Apoyo Técnico. Empresa/Administración financiadora: FIMERALL. Duración, desde: 2017 hasta: 2018

6.3-, Cursos impartidos fuera de la Universidad de Extremadura:

1-, Título: El gas radón, Protección radiológica y conceptos generales. Profesorado interviniente: Antonio Baeza. Lugar de Impartición: Escuela de administración pública. Mérida. Fechas: 13.10.2018

2-, Título: El gas radón, y la salud. Profesorado interviniente: Antonio Baeza. Lugar de Impartición: Escuela de administración pública. Mérida. Fechas: 13.10.2018

6.4-, Cursos impartidos en la Universidad de Extremadura:

1-, Título: El radón, un problema invisible en nuestros edificios. Profesorado interviniente: Antonio Baeza. Lugar de Impartición: Escuela Politécnica Cáceres. Fechas: 13.03.2018

2-, Título: Presente y futuro de las redes automáticas de vigilancia y alerta radiológica
Profesorado interviniente: Antonio Baeza, Miguel Calvín, Stephan Neumayer, Hannene Aaltonen, M^a Ángeles Ontalba, José Ángel Corbacho, Fernando Legarda, Marçel Salvado, Jorge Rey, Juan Manuel Murillo, Pío Cármene. Lugar de Impartición: LARUEX, Fechas: 06 - 08.11.2018

7. TRABAJO FUTURO

1-, Ejecutar con solvencia los compromisos adquiridos en los proyectos de investigación concedidos.

2-, Finalizar con garantías las 3 Tesis Doctorales que está previsto finalicen en 2019, explotando científicamente sus contenidos

- 3-, Explotar científicamente los estudios realizados en 2018 publicando dichos trabajos en revistas indexadas en el JCR.
- 4-, Mantener, sino incrementar la posición de referencia que a nivel nacional posee el LARUEX en la prestación de servicios altamente especializados a empresas en medidas radiactivas, sobre todo en los campos de las aguas de consumo y los productos para la exportación e importación.



SERVICIOS DE APOYO A LA
INVESTIGACIÓN 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.
Guadiana. CP-06006

I. INFORME CIENTÍFICO TÉCNICO DEL SERVICIO DE DIFUSIÓN DE LA CULTURA CIENTÍFICA.

1. INTRODUCCIÓN

El Servicio de Difusión de la Cultura Científica, en adelante SDCC, fue creado por decisión del 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 2018 fue el siguiente:

- Marta Fallola Sánchez-Herrera. Responsable
- 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

A continuación, detallamos las actividades del servicio. Como todos los años, el equipo del SDCC ha participado en el encuentro anual de Unidades de Cultura Científica y de la Innovación (UCC+i), COMCIRED que tuvo lugar en la Universidad de Granada los días 19 y 20 de abril de 2018. Así mismo, el SDCC también participó en las jornadas XXVI Jornadas de Investigación organizada por la Comisión Sectorial I+D de la CRUE en la Universidad de Islas Baleares, en Palma los días 28, 29 y 30 de noviembre. En este marco, tuvo lugar la reunión del Grupo de Trabajo “Divulgación y Cultura Científica”. Asimismo, el SDCC colaboró en la organización de la Comisión Sectorial de Investigación del Grupo 9 de Universidades (G-9), que se reunió en Badajoz los días 24 y 25 de mayo de 2018 en la Universidad de Extremadura en Badajoz. El SDCC participó en la primera reunión del recién creado grupo de Cultura Científica.

3.1 Comunicación

3.1.1 Producción de noticias. En 2018, el SDCC ha elaborado **40 notas de prensa y reportajes sobre resultados I+D** (tienen como referencia un artículo científico publicado por investigadores de la UEx), ha redactado y revisado **40 artículos, reportajes y entrevistas relacionados con ciencia y tecnología, premios y actividades** de 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, así como, a través de la **agencia EurekAlert**, agencia de prensa norteamericana especializada en ciencia y tecnología perteneciente a la American Association for the Advancement of Science. Como novedad este año, la Universidad de Extremadura ha iniciado la colaboración con la plataforma de divulgación científica **The Conversation** (<https://theconversation.com/es>), una fuente de noticias y análisis escritos por la comunidad académica e investigadora y dirigida directamente a la sociedad. Esta plataforma digital y gratuita, que ha lanzado recientemente su versión en español, constituye una red de conocimiento global en Australia, Reino Unido, Estados Unidos, África, Francia, Canadá, Indonesia y España, que trabaja con más de 75.000 especialistas e investigadores de 2.596 universidades y centros de investigación. El objetivo es divulgar el conocimiento, participar en el debate y aplicar las mejores prácticas de periodismo, entre otros.

El SDCC es el enlace con los periodistas de esta plataforma para promover la participación de investigadores de la UEx y la gestión de solicitudes de artículos sobre temáticas concretas. Los contenidos que se publican en The Conversation son artículos de análisis, divulgativos o explicativos escritos por docentes académicos e investigadores expertos en diferentes áreas del conocimiento (Ciencia y Tecnología, Cultura, Economía, Educación, Medicina y Salud, Medioambiente y Energía y Política y Sociedad). Desde que se inició la colaboración en noviembre de 2018, han escrito los siguientes investigadores:

- Leonardo, Verne y las inteligencias múltiples artificiales, escrito por Francisco Fernández de Vega
- ¿A qué responde el caos ferroviario en Extremadura?, escrito por Vicente Álvarez García.
- ¿Sueñan los jazz-bots con ovejas eléctricas?, escrito por Francisco Fernández de Vega
- ¿Qué es la violencia de género?, escrito por Mónica Guerrero Molina, Juan Manuel Moreno Manso, Eloísa Guerrero Barona.
- De la brecha a la huella generacional, escrito por Santiago Cambero.

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
- Facebook de UEx y de cultura científica: <https://www.facebook.com/culturacientifica.unex/>
- Twitter de cultura científica @CulturaUEx
- Microespacios de Tubo de Ensayo en Canal Extremadura Radio

3.1.1.1 Artículos publicados por el SDCC:

Notas de prensa de **resultados I+D**:

| | |
|---|---|
| Diseñan un “cerebro” para el control inteligente de drones | https://www.unex.es/organizacion/servicios-universitarios/servicios/comunicacion/archivo/2018/diciembre-de-2018/17-de-diciembre-de-2018/disenan-un-201ccerebro201d-para-el-control-inteligente-de-drones#.XEWxD9JKgnQ |
| □ Primer análisis completo de la actividad solar de los últimos 400 años | https://www.unex.es/organizacion/servicios-universitarios/servicios/comunicacion/archivo/2018/diciembre-de-2018/11-de-diciembre-de-2018/primer-analisis-completo-de-la-actividad-solar-de-los-ultimos-400-anos#.XEWxNtJKgnQ |
| El investigador de la UEx Antonio Plaza figura en la lista 2018 de investigadores altamente citados | https://www.unex.es/organizacion/servicios-universitarios/servicios/comunicacion/archivo/2018/noviembre-de-2018/29-de-noviembre-de-2018/el-investigador-de-la-uex-antonio-plaza-figura-en-la-lista-2018-de-investigadores-altamente-citados#.XEWxj9JKgnQ |
| Desarrollan mediante algoritmos un modelo para | https://www.unex.es/organizacion/servicios-universitarios/servicios/comunicacion/archivo/2018/diciembre-de-2018/17-de-diciembre-de-2018/disenan-un-201ccerebro201d-para-el-control-inteligente-de-drones#.XEWxD9JKgnQ |

| | |
|---|---|
| analizar la localización de centriolos en la célula | rvicios- universitarios/servicios/comunicacion /archivo/2018/noviembre-de- 2018/20-de-noviembre-de- 2018/desarrollan-mediante- algoritmos-un-modelo-para-analizar- la-localizacion-de-centriolos-en-la- celula#.XEWyB9JKgnQ |
| La variación de temperatura, indicador del pie diabético | https://www.unex.es/organizacion/se rvicios- universitarios/servicios/comunicacion /archivo/2018/octubre-de-2018/10- de-octubre-de-2018/la-variacion-de- temperatura-indicador-del-pie- diabetico#.XEW0K9JKgnQ |
| Proponen una nueva técnica para conseguir la invisibilidad de los objetos | https://www.unex.es/organizacion/se rvicios- universitarios/servicios/comunicacion /archivo/2018/octubre-de-2018/9-de- octubre-de-2018/proponen-una- nueva-tecnica-para-conseguir-la- invisibilidad-de-los- objetos#.XEW0dtJKgnQ |
| Hallan un nuevo biomarcador de la enfermedad de Alzheimer gracias a la técnica CRISPR | https://www.unex.es/organizacion/se rvicios- universitarios/servicios/comunicacion /archivo/2018/octubre-de-2018/2-de- octubre-de-2018/hallan-un-nuevo- biomarcador-de-la-enfermedad-de- alzheimer-gracias-a-la-tecnica- crispr#.XEW0vtJKgnQ |
| Una investigación de la UEx crea un filtro biomásico para mejorar la calidad del agua | https://www.unex.es/organizacion/se rvicios- universitarios/servicios/comunicacion /archivo/2018/julio-de-2018/26-de- julio-de-2018/una-investigacion-de- la-uex-crea-un-filtro-biomasico-para- mejorar-la-calidad-del- |

| | |
|---|--|
| | agua#.XEW1rdJKgnQ |
| Extremadura se prepara para la posible llegada del mosquito tigre y pide colaboración ciudadana | https://www.unex.es/organizacion/servicios- universitarios/servicios/comunicacion /archivo/2018/junio-de-2018/21-de- junio-de-2018/extremadura-se- prepara-para-la-posible-llegada-del- mosquito-tigre-y-pide-colaboracion- ciudadana#.XEW2CtJKgnQ |
| Premio Security Forum 2018 a la nariz electrónica para detectar agentes peligrosos | https://www.unex.es/organizacion/servicios- universitarios/servicios/comunicacion /archivo/2018/mayo-de-2018/31-de- mayo-de-2018/premio-security- forum-2018-a-la-nariz-electronica- para-detectar-agentes- peligrosos#.XEW2StJKgnQ |
| La avispa del castaño, la amenaza de una especie invasora con reproducción clónica | https://www.unex.es/organizacion/servicios- universitarios/servicios/comunicacion /archivo/2018/mayo-de-2018/2-de- mayo-de-2018/la-avispa-del- castano-la-amenaza-de-una- especie-invasora-con-reproduccion- clonica#.XEW2gtJKgnQ |
| Lograr marcadores biológicos para el diagnóstico precoz del Parkinson, clave en la investigación de esta enfermedad | https://www.unex.es/organizacion/servicios- universitarios/servicios/comunicacion /archivo/2018/abril-de-2018/11-de- abril-de-2018/lograr-marcadores- biologicos-para-el-diagnostico- precoz-del-parkinson-clave-en-la- investigacion-de-esta- enfermedad#.XEW20tJKgnQ |
| Cada gota de agua cuenta | https://www.unex.es/organiz acion/servicios- universitarios/servicios/comunicacion |

| | |
|---|---|
| | /archivo/2018/marzo-de-2018/23-de-marzo-de-2018/cada-gota-de-agua-cuenta#.XEW7SNJKgnQ |
| Revitalizar las dehesas, objetivo de un proyecto LIFE | https://www.unex.es/organizacion/servicios-universitarios/servicios/comunicacion/archivo/2018/agosto-de-2018/28-de-agosto-de-2018/revitalizar-las-dehesas-objetivo-de-un-proyecto-life#.XEW75tJKgnQ |
| Células madre tumorales, aliadas del tumor y enemigas del paciente | https://www.unex.es/organizacion/servicios-universitarios/servicios/comunicacion/archivo/2018/marzo-de-2018/1-de-marzo-de-2018/celulas-madre-tumorales-aliadas-del-tumor-y-enemigas-del-paciente#.XEW8DdJKgnQ |
| Importante participación de la UEx en la segunda convocatoria del Programa INTERREG V España-Portugal (PCTEP) | https://www.unex.es/organizacion/servicios-universitarios/servicios/comunicacion/archivo/2018/abril-de-2018/10-de-abril-de-2018/importante-participacion-de-la-uex-en-la-segunda-convocatoria-del-programa-interreg-v-espana-portugal-pctep#.XEXIc9JKgnQ |
| Drones a la caza de la radiación solar | https://www.unex.es/organizacion/servicios-universitarios/servicios/comunicacion/archivo/2018/enero-de-2018/25-de-enero-de-2018/drones-a-la-caza-de-la-radiacion-solar#.XEXEc9JKgnQ |
| Desempeño funcional, recursos sociales, calidad de vida y cogniciones anticipatorias han de ser tenidas en cuenta en las personas en situación de dependencia | https://www.unex.es/organizacion/servicios-universitarios/servicios/comunicacion/archivo/2018/enero-de-2018/30-de- |

| | |
|--|--|
| | enero-de-2018/de-sempeno-funcional-recursos-sociales-calidad-de-vida-y-cogniciones-anticipatorias-han-de-ser-tenidas-en-cuenta-en-las-personas-en-situacion-de-dependencia#.XCS9h9JKj0M |
| La UEx convierte el hueso de la aceituna en combustible "limpio" para la almazara | https://www.unex.es/organizacion/servicios- universitarios/servicios/comunicacion /archivo/2018/febrero-de-2018/16- de-febrero-de-2018/la-uex-convierte- el-hueso-de-la-aceituna-en- combustible-201climpio201d-para-la- almazara#.XCS-Y9JKj0M |
| Los hospitales españoles han reducido su gasto energético con la crisis | https://www.unex.es/organizacion/servicios- universitarios/servicios/comunicacion /archivo/2018/marzo-de-2018/6-de- marzo-de-2018/los-hospitales- espanoles-han-reducido-su-gasto- energetico-con-la-crisis#.XCS- tJKj0M |
| Impacto sobre los sistemas forestales de escenarios de cambio climático | https://www.unex.es/organizacion/servicios- universitarios/servicios/comunicacion /archivo/2018/abril-de-2018/16-de- abril-de-2018/impacto-sobre-los- sistemas-forestales-de-escenarios- de-cambio-climatico#.XCTA49JKj0M |
| El Instituto Universitario de Investigación en Recursos Agrarios llevará a cabo acciones de investigación en colaboración con el CICYTEX | https://www.unex.es/organizacion/servicios- universitarios/servicios/comunicacion /archivo/2018/abril-de-2018/20-de- abril-de-2018/el-instituto- universitario-de-investigacion-en- recursos-agrarios-lleva-a-cabo- acciones-de-investigacion-en- colaboracion-con-el- |

| | |
|--|---|
| | cicytex#.XCTBVdJKj0M |
| RoboLab vuelve a ser beneficiario de becas de Google para desarrollo de Software Libre | https://www.unex.es/organizacion/servicios-universitarios/servicios/comunicacion/archivo/2018/mayo-de-2018/10-de-mayo-de-2018/robolab-vuelve-a-ser-beneficiario-de-becas-de-google-para-desarrollo-de-software-libre#.XCTCBNJKj0M |
| Presentados los resultados de la Segunda Fase del Inventario Español de los Conocimientos Tradicionales relativos a la Biodiversidad | https://www.unex.es/organizacion/servicios-universitarios/servicios/comunicacion/archivo/2018/junio-de-2018/4-de-junio/presentados-los-resultados-de-la-segunda-fase-del-inventario-espanol-de-los-conocimientos-tradicionales-relativos-a-la-biodiversidad#.XCTCudJKj0M |
| La fascitis plantar, un problema que afecta con mayor fuerza a la calidad de vida de las mujeres | https://www.unex.es/organizacion/servicios-universitarios/servicios/comunicacion/archivo/2018/junio-de-2018/15-de-junio-de-2018/la-fascitis-plantar-un-problema-que-afecta-con-mayor-fuerza-a-la-calidad-de-vida-de-las-mujeres#.XCTDCdJKj0M |
| Diseñan un procedimiento que permite la modernización de aplicaciones web hacia arquitecturas orientadas a servicios | https://www.unex.es/organizacion/servicios-universitarios/servicios/comunicacion/archivo/2018/junio-de-2018/25-de-junio-de-2018/disenan-un-procedimiento-que-permite-la-modernizacion-de-aplicaciones-web-hacia-arquitecturas-orientadas-a-servicios?searchterm=10.%09Dise%C3%B1an+un+procedimiento+que+permite+la+modernizaci%C3%B3n+de+aplicaciones+web+hacia+arquitect |

| | |
|--|---|
| | uras+orientadas+a+servicios+#.XCYAU9JKj0M |
| Las mujeres con fibromialgia presentan mayores patologías podológicas | https://www.unex.es/organizacion/servicios-universitarios/servicios/comunicacion/archivo/2018/septiembre-de-2018/24-de-septiembre-de-2018/las-mujeres-con-fibromialgia-presentan-mayores-patologias-podologicas#.XCXpM9JKj0M |
| La UEx desarrollará un proyecto dedicado al aprendizaje colaborativo y a la atención a la diversidad con el colegio Salesianos | https://www.unex.es/organizacion/servicios-universitarios/servicios/comunicacion/archivo/2018/octubre-de-2018/10-de-octubre-de-2018/la-uex-desarrollara-un-proyecto-dedicado-al-aprendizaje-colaborativo-y-a-la-atencion-a-la-diversidad-con-el-colegio-salesianos#.XCXsINJKj0M |
| La UEx estudiará la relación entre 150 mutaciones genéticas y el riesgo de desarrollar trastornos alimentarios | https://www.unex.es/organizacion/servicios-universitarios/servicios/comunicacion/archivo/2018/octubre-de-2018/26-de-octubre-de-2018/la-uex-estudiara-la-relacion-entre-150-mutaciones-geneticas-y-el-riesgo-de-desarrollar-trastornos-alimentarios#.XCXsydJKj0M |
| La segunda ballena más grande del mundo frena la acumulación de CO2 en el mar | https://www.unex.es/organizacion/servicios-universitarios/servicios/comunicacion/archivo/2018/diciembre-de-2018/5-de-diciembre-de-2018/la-segunda-ballena-mas-grande-del-mundo-frena-la-acumulacion-de-co2-en-el-mar#.XCXuS9JKj0M |
| Presentados los resultados de la Segunda Fase del | https://www.unex.es/organizacion/se |

| | |
|---|---|
| <p>Inventario Español de los Conocimientos Tradicionales relativos a la Biodiversidad</p> | <p>rvicios- universitarios/servicios/comunicacion /archivo/2018/junio-de-2018/4-de- junio/presentados-los-resultados-de- la-segunda-fase-del-inventario- espanol-de-los-conocimientos- tradicionales-relativos-a-la- biodiversidad?set_language=en&cl= en#.XEgkctJKjcs</p> |
| <p>La prevención de incendios forestales más efectiva gracias a un Modelo científico creado en la UEx</p> | <p>https://www.unex.es/organizacion/se rvicios- universitarios/servicios/comunicacion /archivo/2018/noviembre-de- 2018/13-de-noviembre-de-2018-1/la- prevencion-de-incendios-forestales- mas-efectiva-gracias-a-un-modelo- cientifico-creado-en-la- uex#.XEgkp9JKjcs</p> |
| <p>Detectados varios focos de virus del Nilo occidental en Extremadura</p> | <p>https://www.unex.es/organizacion/se rvicios- universitarios/servicios/comunicacion /archivo/2018/noviembre-de-2018/7- de-noviembre-de-2018/detectados- varios-focos-de-virus-del-nilo- occidental-en- extremadura#.XEgkwdJKjcs</p> |
| <p>La aplicación de una nueva técnica de conservación permite aumentar la vida útil del higo hasta 21 días</p> | <p>https://www.unex.es/organizacion/se rvicios- universitarios/servicios/comunicacion /archivo/2018/octubre-de-2018/16- de-octubre-de-2018/la-aplicacion-de- una-nueva-tecnica-de-conservacion- permite-aumentar-la-vida-util-del- higo-hasta-21-dias#.XEgk5tJKjcs</p> |
| <p>La datación de piezas históricas de madera halladas en Extremadura es posible gracias a investigaciones lideradas por la UEx</p> | <p>https://www.unex.es/organizacion/se rvicios- universitarios/servicios/comunicacion /archivo/2018/julio-de-2018/12-de-</p> |

| | |
|--|--|
| | julio-de-2018/la-datacion-de-piezas-historicas-de-madera-halladas-en-extremadura-es-posible-gracias-a-investigaciones-lideradas-por-la-uex?set_language=en&cl=en#.XEgk_NJKjcs |
| Llevar a cabo un programa de actividad física, combinando técnicas de autorregulación y pulseras inteligentes, mejora la calidad de vida de pacientes sobrevivientes de cáncer | https://www.unex.es/organizacion/servicios- universitarios/servicios/comunicacion /archivo/2018/junio-de-2018/18-de- junio-de-2018/llevar-a-cabo-un- programa-de-actividad-fisica- combinando-tecnicas-de- autorregulacion-y-pulseras- inteligentes-mejora-la-calidad-de- vida-de-pacientes-sobrevivientes-de- cancer#.XEgLDdJKjcs |
| Herramientas de ingeniería para el estudio del desgaste dental | https://www.unex.es/organizacion/servicios- universitarios/servicios/comunicacion /archivo/2018/abril-de-2018/10-de- abril-de-2018/herramientas-de- ingenieria-para-el-estudio-del- desgaste-dental#.XEgltcJKjcs |
| Conducir de forma eco reduce el consumo de combustible alrededor de un 20% | https://www.unex.es/organizacion/servicios- universitarios/servicios/comunicacion /archivo/2018/marzo-de-2018/21-de- marzo-de-2018/conducir-de-forma- eco-reduce-el-consumo-de- combustible-alrededor-de-un- 20#.XEgltitJKjcs |
| El índice cintura -talla expresa y predice mejor el riesgo individual de padecer un infarto agudo de miocardio | https://www.unex.es/organizacion/servicios- universitarios/servicios/comunicacion /archivo/2018/enero-de-2018/29-de- enero-de-2018/el-indice-cintura-talla- expresa-y-predice-mejor-el-riesgo- |

| | |
|--|---|
| | individual-de-padecer-un-infarto-agudo-de-miocardio#.XEgl59JKjcs |
|--|---|

Entrevistas y reportajes:

- Para Periódico HOY: La Universidad de Extremadura comunica e impulsa la cultura científica (21 de junio 2018)
- José Luis Bernal: “Sin la literatura yo no entendería la vida”
<https://www.unex.es/organizacion/servicios-universitarios/servicios/comunicacion/archivo/2018/marzo-de-2018/19-de-marzo-de-2018/jose-luis-bernal-201csin-la-literatura-yo-no-entenderia-la-vida201d#.XEW7gtJKgnQ>
- Julia Marín: “La mujer que llega al mundo del vino llega para quedarse” (Número 95 de revista Viceversa)
- Inmaculada Espárrago: “Es imprescindible que el divulgador científico transmita sentimientos” (Número 90 de revista Viceversa)
- EL CSI de la Tecnología (Número 88 de revista Viceversa)
- “Sin una financiación estable, una renovación generacional y una política de becas, se puede perder el esfuerzo realizado de estos años” (Número 88 de revista Viceversa)
- La sífilis, una enfermedad olvidada que vuelve a estar muy presente
https://www.unex.es/organizacion/servicios-universitarios/servicios/comunicacion/archivo/2018/febrero-de-2018/26-de-febrero-de-2018/la-sifilis-una-enfermedad-olvidada-que-vuelve-a-estar-muy-presente#.XEgm_dJKjcs
- El Carnaval en Extremadura, una tradición ancestral
<https://www.unex.es/organizacion/servicios-universitarios/servicios/comunicacion/archivo/2018/febrero-de-2018/7-de-febrero-de-2018/el-carnaval-en-extremadura-una-tradicion-ancestral#.XEgnOdJKjcs>

Otras notas y artículos sobre actividades y divulgación:

| | |
|--|---|
| Ciencias con futuro | http://culturacientifica.unex.es/index.php/en/noticias/576-ciencias-con-futuro |
| La UEx organiza el I International Workshop on Gerontechnology | http://culturacientifica.unex.es/index.php/en/noticias/574-international-workshop-on-gerontechnology |

| | |
|---|---|
| Crue y FECYT diseñan la primera herramienta para evaluar la divulgación científica | http://culturacientifica.unex.es/index.php/en/noticias/570-una-guia-para-reconocer-y-valorar-la-divulgacion-de-la-ciencia |
| 3800 personas han participado en la II Semana de la Ciencia y la Tecnología en Extremadura | https://www.unex.es/organizacion/servicios-universitarios/servicios/comunicacion/archivo/2018/diciembre-de-2018/17-de-diciembre-de-2018/disenan-un-201ccerebro201d-para-el-control-inteligente-de-drones/search?SearchableText=3800+personas+han+participado+en+la+II+Semana+de+la+Ciencia+y+la+Tecnolog%C3%ADa+en+Extremadura#.XEWyRNJKgnQ |
| Arranca la II Semana de la Ciencia y la Tecnología en Extremadura | https://www.unex.es/organizacion/servicios-universitarios/servicios/comunicacion/archivo/2018/noviembre-de-2018/5-de-noviembre-de-2018/hoy-arranca-la-ii-semana-de-la-ciencia-y-la-tecnologia-en-extremadura#.XEWysNJKgnQ |
| “Investigadores por la generación de nuevo conocimiento” | https://www.unex.es/organizacion/servicios-universitarios/servicios/comunicacion/archivo/2018/septiembre-de-2018/12-de-septiembre-de-2018/201cinvestigadores-por-la-generacion-de-nuevo-conocimiento201d#.XEW1GNJKgnQ |
| Biotecnología para la mejora de la calidad de las frutas y hortalizas | http://culturacientifica.unex.es/index.php/en/noticias/505-biotecnologia-para-la-mejora-de-la-calidad-de-las-frutas-y-hortalizas?switch_to_desktop_ui=1 |
| “El mundo necesita ciencia, pero la ciencia necesita mujeres” | https://www.unex.es/organizacion/servicios-universitarios/servicios/comunicacion/archivo/2018/febrero-de-2018/16-de-febrero-de-2018/201cel-mundo-necesita-ciencia-pero-la-ciencia-necesita-mujeres201d#.XEW8N9JKgnQ |
| Investigadoras de la UEx colaboran en el programa del Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia | https://www.unex.es/organizacion/servicios-universitarios/servicios/comunicacion/archivo/2018/febrero-de-2018/5-de-febrero-de-2018/investigadoras-de-la-uex-colaboran-en-el-programa-del-dia-internacional-de-la-mujer-y-la-nina-en-la-ciencia#.XEXEPdJKgnQ |
| “La mujer en la Ciencia, más allá del laboratorio” | https://www.unex.es/organizacion/servicios-universitarios/servicios/comunicacion/archivo/2018/febrero-de-2018/9-de-febrero-de-2018/201cla-mujer-en-la-ciencia-mas-alla-del-laboratorio201d#.XCS-JdJKj0M |

| | |
|--|---|
| Fis & Kids forma a más de 60 estudiantes universitarios, de secundaria y primaria como monitores de ciencia | https://www.unex.es/organizacion/servicios-universitarios/servicios/comunicacion/archivo/2018/marzo-de-2018/26-de-marzo-de-2018/fis-kids-forma-a-mas-de-60-estudiantes-universitarios-de-secundaria-y-primaria-como-monitores-de-ciencia#.XCS_z9JKj0M |
| Abierta la convocatoria para participar en la Semana de la Ciencia y la Tecnología | https://www.unex.es/organizacion/servicios-universitarios/servicios/comunicacion/archivo/2018/abril-de-2018/4-de-abril-de-2018/abierta-la-convocatoria-para-participar-en-la-semana-de-la-ciencia-y-la-tecnologia#.XCTAC9JKj0M |
| 20 profesores y alumnos de diferentes partes de España comparten experiencias para promover vocaciones científicas | https://www.unex.es/organizacion/servicios-universitarios/servicios/comunicacion/archivo/2018/abril-de-2018/6-de-abril-de-2018/120-profesores-y-alumnos-de-diferentes-partes-de-espana-comparten-experiencias-para-promover-vocaciones-cientificas#.XCTAQdJKj0M |
| El proyecto de la UEx “La Guerra de las Bacterias” seleccionado en la II Edición de “Campus Vivo. Investigar en la Universidad | https://www.unex.es/organizacion/servicios-universitarios/servicios/comunicacion/archivo/2018/abril-de-2018/30-de-abril-de-2018/el-proyecto-de-la-uex-201cla-guerra-de-las-bacterias201d-seleccionado-en-la-ii-edicion-de-201ccampus-vivo.-investigar-en-la-universidad201d#.XCTBltJKj0M |
| La UEx lleva la ciencia a los bares | https://www.unex.es/organizacion/servicios-universitarios/servicios/comunicacion/archivo/2018/mayo-de-2018/7-de-mayo-de-2018/la-uex-lleva-la-ciencia-a-los-bares#.XCTB4dJKj0M |
| La UEx contribuye a mejorar las capacidades de expertos medioambientales de Myanmar | https://www.unex.es/organizacion/servicios-universitarios/servicios/comunicacion/archivo/2018/julio-de-2018/17-de-julio-de-2018/la-uex-contribuye-a-mejorar-las-capacidades-de-expertos-medioambientales-de-myanmar#.XCXnANJKj0M |
| Aprendizaje y diversión, ejes de los Campus | https://www.unex.es/organizacion/servicios-universitarios/servicios/comunicacion/archivo/ |

| | |
|---|---|
| Científicos de Verano 2018 en la UEx | 2018/julio-de-2018/27-de-julio-de-2018/aprendizaje-y-diversion-ejes-de-los-campus-cientificos-de-verano-2018-en-la-uex#.XCXoN9JKj0M |
| Unas 900 personas participan en Pint Of Science en Extremadura | https://www.unex.es/organizacion/servicios-universitarios/servicios/comunicacion/archivo/2018/mayo-de-2018/18-de-mayo-de-2018/unas-900-personas-participan-en-pint-of-science-en-extremadura#.XCTCXNJKj0M |
| La Noche de los Investigadores vuelve a reunir a cerca de cinco mil personas en torno a la ciencia | https://www.unex.es/organizacion/servicios-universitarios/servicios/comunicacion/archivo/2018/octubre-de-2018/1-de-octubre-de-2018/la-noche-de-los-investigadores-vuelve-a-reunir-a-cerca-de-cinco-mil-personas-en-torno-a-la-ciencia#.XCXrcdJKj0M |
| Con Ciencia, Té | https://www.unex.es/organizacion/servicios-universitarios/servicios/comunicacion/archivo/2018/noviembre-de-2018/15-de-noviembre-de-2018/con-ciencia-te#.XCXtX9JKj0M |
| IBEROCIO amplía su oferta de talleres científicos en 2018 | https://www.unex.es/organizacion/servicios-universitarios/servicios/comunicacion/archivo/2018/diciembre-de-2018/26-de-diciembre-de-2018/iberocio-amplia-su-oferta-de-talleres-cientificos-en-2018#.XCXu29JKj0M |
| Disponible un nuevo número de Viceversa | http://culturacientifica.unex.es/index.php/en/noticias/572-disponible-un-nuevo-numero-de-viceversa |
| Convocados los Premios a la Excelencia en la Trayectoria Investigadora y a la Excelencia en la Trayectoria a la Transferencia de la UEx | http://culturacientifica.unex.es/index.php/en/noticias/557-convocados-los-premios-a-la-excelencia-en-la-trayectoria-investigadora-y-a-la-excelencia-en-la-trayectoria-a-la-transferencia-de-la-uex |
| “La Ventana de la Ciencia” plasma su experiencia de comunicación con presos en un manual de buenas prácticas | http://culturacientifica.unex.es/index.php/en/noticias/487-la-ventana-de-la-ciencia-plasma-su-experiencia-de-comunicacion-con-presos-en-un-manual-de-buenas-practicas |

| | |
|--|---|
| El acercamiento de la ciencia y la tecnología a personas con discapacidad se hace más accesible gracias a los “Desayunos Tecnológicos conCiencia2” | http://culturacientifica.unex.es/index.php/en/noticias/575-el-acercamiento-de-la-ciencia-y-la-tecnologia-a-personas-con-discapacidad-se-hace-mas-accesible-gracias-a-los-desayunos-tecnologicos-conciencia2 |
| Desayunos tecnológicos conCiencia2 | http://culturacientifica.unex.es/index.php/actividades/desayunos-tecnologicos-conciencia2?switch_to_desktop_ui=1 |
| Abierto el plazo para inscribirse a las Jornadas Desayuna con la ciencia | http://culturacientifica.unex.es/index.php/14-principal/545-abierto-el-plazo-para-inscribirse-a-las-jornadas-desayuna-con-la-ciencia?switch_to_desktop_ui=1 |
| Un soporte para teclados musicales que permite a los músicos moverse por el escenario | https://www.unex.es/organizacion/servicios-universitarios/servicios/comunicacion/archivo/2018/julio-de-2018/24-de-julio-de-2018/un-soporte-para-teclados-musicales-que-permite-a-los-musicos-moverse-por-el-escenario?set_language=en&cl=en#.XEgoB9JKjcs |
| La Universidad de Extremadura organiza una observación astronómica | https://www.unex.es/organizacion/servicios-universitarios/servicios/comunicacion/archivo/2018/julio-de-2018/24-de-julio-de-2018/la-universidad-de-extremadura-organiza-una-observacion-astronomica#.XEgoG9JKjcs |
| La Universidad de Extremadura acoge en la novena edición de los Campus Científicos de Verano a 119 jóvenes procedentes de toda España | https://www.unex.es/organizacion/servicios-universitarios/servicios/comunicacion/archivo/2018/julio-de-2018/2-de-julio-de-2018/la-universidad-de-extremadura-acoge-en-la-novena-edicion-de-los-campus-cientificos-de-verano-a-119-jovenes-procedentes-de-toda-espana#.XEgor9JKjcs |
| Los Premios “Investigar en ciencias” se consolidan como formato de promoción de las vocaciones científicas | https://www.unex.es/organizacion/servicios-universitarios/servicios/comunicacion/archivo/2018/abril-de-2018/10-de-abril-de-2018/los-premios-201cinvestigar-en-ciencias201d-se-consolidan-como-formato-de-promocion-de |

| | |
|---|---|
| | las-vocaciones-cientificas#.XEgpdnJKjcs |
| El proyecto "MOTIVA lactancia" de la profesora Cristina Franco recibe el premio "ICM Research Award 2018" | https://www.unex.es/organizacion/servicios-universitarios/servicios/comunicacion/archivo/2018/julio-de-2018/13-de-julio-de-2018/el-proyecto-201cmotiva-lactancia201d-de-la-profesora-cristina-franco-recibe-el-premio-201cicm-research-award-2018201d#.XEgpt9JKjcs |

3.1.2 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 2018 se han publicado 11 números de la revista debido a la renovación del formato y contenidos.

Actualización y promoción de cultura científica en **las redes sociales**. En **Twitter**, el SDCC cuenta con 2.850 seguidores a fecha de 21 enero de 2018 (400 seguidores más que en las mismas fechas el año pasado). En **Facebook**, la página fan de cultura científica ha alcanzado los 2966 Me gusta y 2976 seguidores, con un incremento del 12% de seguidores. Las redes sociales gestionadas por el SDCC, gracias a la calidad de contenidos y a su especialización, continúan experimentando un gran crecimiento.

3.1.3 Gabinete de Información y Comunicación. Desde el nacimiento a primeros de 2015 del Gabinete de Información y Comunicación de la Universidad de Extremadura, el SDCC 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**.

Reuniones de contenidos. El objetivo de estos encuentros en los que también participa el Gabinete de Prensa así como personal de la Radio-Televisión universitaria OndaCampus, no es otro que organizar la agenda mediática de la UEx y acordar el cronograma de publicación de contenidos científicos e institucionales a publicar en la web y difundir posteriormente a los medios de comunicación. En estas reuniones, las funciones del SDCC han sido:

- Recopilar las peticiones generadas en el ámbito universitario y enviar de forma semanal a todos los miembros de la comisión de contenidos del GIC
- Asistencia presencial a las reuniones
- Realización del cronograma semanal de previsiones de contenidos

Boletín informativo. De forma quincenal, y en colaboración con personal de la Radio-Televisión universitaria, OndaCampus, el Servicio de Difusión de la Cultura Científica de la UEx ha elaborado un boletín informativo.

El mismo se envía a unos 1500 profesores y 800 administrativos, técnicos y personal de servicios. En total unos 4600 envíos mensuales a través del correo de usuarios@unex.es. El boletín informativo es un instrumento de comunicación interna dirigido a investigadores y técnicos de la comunidad universitaria. Se ha enviado a PDI, PAS y estudiantes. Sus principales objetivos son:

- Acercar todos los temas relacionados con la cultura de la organización.
- Fomentar el sentimiento de pertenencia a la UEx.
- Difundir aquellas informaciones que, por su menor interés mediático, no tenían anteriormente rumbo informativo.

Todos los boletines publicados durante 2018 se pueden consultar en el portal de comunicación:

<https://www.unex.es/organizacion/servicios-universitarios/servicios/comunicacion/recursos/boletin-uex/boletin-uex-anteriores/boletines-informativos-uex>

Agenda. Desde el año 2015 el SDCC se actualiza de manera permanente la agenda informativa de la Universidad de Extremadura, alojada en la página web institucional.

3.1.4 Revista Viceversa UEx-Empresa.

Continúa desarrollándose Viceversa. Es la revista de divulgación científica y tecnológica de la Universidad de Extremadura. Su principal objetivo es acercar, a la sociedad, la investigación generada, día a día, en los laboratorios de la UEx. Puesta en marcha en el año 2009, Viceversa es hoy un canal de comunicación y diálogo abierto con los ciudadanos. A través de esta publicación la comunidad científica tiene la oportunidad de dar a conocer sus avances, así como promover el conocimiento y la cultura gracias a las herramientas que brinda Internet. Se publica cada mes y es totalmente gratuita.

En 2018 se han publicado un total de 11 nuevos números.

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:

- Difusión de los **eventos, conferencias, seminarios** de investigadores entre la comunidad universitaria y a la sociedad en general.
- **III Workshop “Creando vocaciones científicas”**, organizado por la Facultad de Ciencias y el CPR, ha contado con la participación del SDCC. En este encuentro han participado unos 70 profesores y alumnos de universidad y 50 profesores de secundaria y primaria, así como un número importante de estudiantes. La actividad, promovida por la Facultad de Ciencias y el Centro de Profesores y Recursos de Badajoz, tiene como objetivo que los participantes intercambien sus experiencias encaminadas a despertar vocaciones científicas entre el alumnado de las distintas etapas educativas.

En total, a este workshop, se han presentado 22 comunicaciones orales y 36 posters. El SDCC presentó dos comunicaciones orales donde habló de proyectos como “Guiones para la Ciencia” o “La Ventana de la Ciencia”.

En este sentido, cabe destacar que este año han participado docentes de otras universidades españolas como Granada, Castilla la Mancha, Universidad Antonio de Nebrija (Madrid) o la Escuela Europea de Bruselas, entre otros.

- Colaboración como ponentes en el curso de perfeccionamiento de la UEx “**Aprende a Comunicar**” del 3 de septiembre al 5 de octubre de 2018 en la Facultad de Ciencias del Deporte

3.3 Divulgación de la cultura científica. Acciones dirigidas a la sociedad en general y comunidad universitaria

3.3.1 Microespacios Tubo de Ensayo en Canal Extremadura. Microespacios Tubo de Ensayo en Canal Extremadura. Elaboración desde enero de 2013 de **44 microespacios** 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 2018, han sido micro 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 el miércoles en horario de tarde, dentro del magazine, “La tarde contigo”. Los podcasts realizados están disponibles página web:

<http://www.canalextremadura.es/radio/cultura/tubo-de-ensayo>

3.3.2 Conmemoración del Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia

En el año 2018, el Servicio de Difusión de la Cultura Científica formó parte del comité organizador de las actividades en conmemoración del Día Internacional de la Niña y la Mujer en la ciencia, en colaboración con Fundecy-PCTEx. Así, el 16 de febrero, tuvo lugar en la Universidad de Extremadura el encuentro “La mujer en la Ciencia, más allá del laboratorio”. El acto fue inaugurado por Carmen Vela Olmo, secretaria de Estado de Investigación, Desarrollo e Innovación del Ministerio de Economía, Industria y Competitividad del Gobierno de España, acompañada de Manuel Adolfo González Lena, vicerrector de Investigación, Transferencia e innovación de la UEx y José Luís Navarro Ribera, consejero de Economía e Infraestructura de la Junta de Extremadura.

Ante un numeroso público formado por estudiantes de secundaria y bachillerato, 5 mujeres científicas hablaron de sus inicios profesionales, sus experiencias y motivaciones personales, así como de sus éxitos. El objetivo es mostrar a los jóvenes no universitarios que la mujer en la ciencia debe perseguir sus sueños más allá del laboratorio, y aceptar retos en los ámbitos de la gestión, dirección, producción y la comunicación. La mujer debe asumir el liderazgo, “tenemos tendencia a ser más modestas que los hombres”, han afirmado las mujeres investigadoras. “No debemos imponernos limitaciones ni techos a nosotras mismas y decir sí a los retos”, han sido otros de los consejos positivos que han sobresalido de la mesa redonda. Los jóvenes necesitan a mujeres referentes en el ámbito de ciencia y tecnología para romper los sesgos y falsas percepciones.

Participaron en el debate, Carmen Vela Olmo, Bioquímica, empresaria e investigadora española, Secretaria de Estado de Investigación, Desarrollo e Innovación del Ministerio de Economía, Industria y Competitividad del Gobierno de España; Rosario Cerrato Horrillo, Doctora en Veterinaria y Licenciada en Bioquímica, Socia fundadora y responsable del Departamento de I+D+I en la empresa Ingulados S.L; Carmen González Ramos, Bióloga e Investigadora, Directora del Centro de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de Extremadura (CICYTEX), Guadalupe Sabio Buzo, Licenciada en Veterinaria por la Universidad de Extremadura, Directora de un grupo de investigación en el Centro Nacional de Investigaciones Cardiovasculares (CNIC) del Instituto Carlos III de Madrid; y Silvia Sierra Álvarez, alumna de la Escuela Politécnica UEx. La mesa redonda ha estado moderada por la periodista científica Verónica Fuentes Adrián, periodista especializada en salud en la Agencia de noticias científicas SINC (FECYT), quien ha destacado en su introducción el llamado “techo de papel” que también existe en los medios de comunicación, con el ejemplo de cada seis nombres que aparecen en los medios de Estados Unidos, cinco son masculinos.

Asimismo, el SDCC promovió la celebración de charlas de investigadores en centros educativos de primaria y secundaria en Extremadura, en el marco de la iniciativa #EnClase11F. Se celebraron un total de 29 charlas y talleres en diferentes localidades extremeñas.

3.3.3 Noche Europea de los Investigadores. La divulgación científica y tecnológica de la UEx se afirma en la Noche Europea de los Investigadores. En esta 7ª 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, 28 de septiembre** por la tarde en los espacios universitarios de Badajoz, Cáceres, Mérida y Plasencia. El programa de la edición de 2018, tuvo como lema “Investigadores por la generación de conocimiento”, disponible en la página <http://culturacientifica.unex.es>, contó con un centenar de actividades entre talleres científicos, concursos, exposiciones, visitas a los laboratorios y los observatorios de meteorología o astronomía así como micro-conferencias. Han colaborado los grupos de investigación y departamentos de los centros universitarios de Plasencia y Mérida, la Facultad de Ciencias, la Facultad de Educación, la Escuela de Ingenierías Agrarias y la Escuela de Ingenierías Industriales, en Badajoz. Y en el campus de Cáceres, investigadores de la Escuela Politécnica, la Facultad de Formación del Profesorado, la Facultad de Filosofía y Letras, 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 y Cénits-COMPUTAEX. Este año ha contado con la financiación de la Oficina para la Innovación (Consejería de Economía e Infraestructuras) de la Junta de Extremadura, FUNDECYT Parque Científico y Tecnológico de Extremadura.

El plan de comunicación implicó la impresión y distribución de 12000 folletos con el programa de actividades, 300 carteles y un vídeo promocional y un reportaje, disponibles en el canal YouTube de la UEx <https://vimeo.com/292699215>

3.3.4. Pint of Science en Extremadura. Del 14 al 16 de mayo, las ciudades de Badajoz, Mérida, Plasencia y Cáceres se sumaron al festival internacional de ciencia Pint of Science, a través de un equipo formado por el SDCC e investigadores coordinadores en los distintos campus de la UEx. Este festival reúne en los bares a investigadores y a ciudadanos de a pie para hablar de ciencia. La Ballutería en Badajoz; Jazz Bar en Mérida; The Blue Corner en Cáceres y el Palacio Carvajal Girón en Plasencia fueron los puntos de encuentro para participar de las diferentes charlas.

En Extremadura, se impartieron un total de 25 charlas a cargo de científicos, en su mayoría de la UEx. Concepción de Miguel Gordillo, Juan Morillo Barragán, Enrique Moradiellos García, José Manuel Fuentes Rodríguez, María Luisa Montero Curiel, Mercedes Llamas Chicote, Carmen Calvo Jurado, Manuel Fortea Luna, Rafael Martín Espada, María Eugenia Polo García, Ángel Felicísimo, David Sevilla González, Juan José García García, M. Sandra Paniagua Vivas, Marcial Herrero Jiménez, Juan Carlos Giménez Fernández, Ana Hernández Esteban, Julio Hernández Blanco y Juan Carlos Rivera Aullol. Las charlas versaron sobre temas como la historia, la gramática y género sexual, el Parkinson, los problemas de fecundidad, las matemáticas que nos rodean, la relación entre el amor y las hormonas, los residuos así como

del papel que ha jugado el oxígeno en la evolución del planeta, las criptomonedas, la fibromialgia, la inteligencia de las plantas o el efecto del alcohol sobre el cerebro de los jóvenes, entre otros temas.

En Extremadura, la asistencia de público ascendió a 900 personas entre los tres días y las 4 ciudades. A los investigadores que participaron en el festival, colaboradores y al personal de los bares se les hizo entrega de un obsequio consistente en una camiseta con la imagen del festival y una botella de vino.

La edición 2018 de Pint of Science se ha celebrado en 56 ciudades en toda España. Además, cabe destacar que España ha sido este año el país con más sedes de Pint of Science. El festival tiene carácter internacional y se ha celebrado en las mismas fechas en 272 ciudades de 20 países de Europa, América, Asia y Oceanía. El segundo país con más sedes es Brasil (también 56), seguido de Francia (34) y Reino Unido (32).

3.3.5. La Ventana de la Ciencia. A lo largo de 2018 se ha seguido trabajando con el Centro Penitenciario de Badajoz a través del proyecto “La Ventana de la Ciencia”. De forma quincenal se han grabado programas de radio durante todo el año. Además, el proyecto ha recibido el tercer premio del Concurso Nacional de Radio en Centros Penitenciarios de Badajoz 2018.

En “La Ventana de la Ciencia” es la propia población reclusa la que tiene una función proactiva en la confección de programas de radio. Así, estos espacios, de una hora de duración -realizados desde los estudios de radio de la prisión de Badajoz- han sido realizados íntegramente por personas que en estos momentos se encuentran en situación de privación de su libertad.

Este proyecto presenta un doble objetivo. Por una parte, es una actividad motivadora que mejora la capacidad de resiliencia de los internos a través de un instrumento poco utilizado para ello como es la comunicación científica. Por otro lado, ayuda a desmitificar el imaginario colectivo y erradicar ciertos estereotipos que existen en torno a estos individuos invisibles a ojos de la sociedad, haciendo llegar a esta un nuevo concepto donde se ponga de manifiesto cómo detrás de los muros de una prisión existen personas que son capaces de aportar a la sociedad nuevos puntos de vista.

3.3.6. Proyecto 'Supporting the modernisation, accessibility, and internationalisation of environmental protection in Myanmar's higher education sector' (MuEuCAP). El personal del SDCC forma parte del equipo de trabajo de este proyecto, con referencia 585618, financiado por la Comisión Europea en el marco del programa ERASMUS+KA2 “Cooperation for innovation and the Exchange of good practices –Capacity Building in the field of Higher Education”. El proyecto está dirigido a mejorar y modernizar el curriculum de la formación de

postgrado en materia de protección medioambiental en las universidades de Mandalay, Mawlamyine, Myeik y Yezin de Myanmar. El investigador Principal es Alfonso Marzal, Profesor Titular en la Facultad de Ciencias. En el marco de este proyecto, el SDCC ha participado en el Workshop "Identifying curriculum, training and equipment needs in Environmental Science", del 3 al 12 de julio en Myanmar. En este workshop, el SDCC ha impartido formación práctica en Habilidades comunicativas y divulgación científica (Scientific outreach); edición de vídeo con el software Adobe Prémier; Comunicación con el público; y capacitación en divulgación.

3.3.7 Charla "Paradojas, espejismos y amistades peligrosas". La matemática y divulgadora Clara Grima impartió el 20 de marzo de 2018, en la Universidad de Extremadura, la charla "Paradojas, espejismos y amistades peligrosas". La decana de la Facultad de Ciencias, Lucía Rodríguez, presentó a la conferenciante, profesora titular del Departamento de Matemática Aplicada de la Universidad de Sevilla, y comprometida divulgadora de las matemáticas a través del blog "Mati y sus mateaventuras", y colaboraciones regulares en diferentes medios de radio y televisión.

Ante un numeroso público formado por estudiantes de secundaria y de universidad de la región, Clara Grima explicó de manera didáctica cómo las matemáticas ayudan a obtener datos sobre nuestro comportamiento en las redes sociales. Partiendo de la red social Facebook, la divulgadora recorrió la teoría de grafos para medir la distancia de separación entre los usuarios en la red, (estamos conectados a menos de 4 personas en esta red social) y el famoso número de Bacon. También se refirió a la paradoja de la amistad y a la ilusión de la mayoría.

Junto Enrique Fernández investigador y físico de la Universidad de Granada de Borja, Clara Grima participó también durante su visita a la UEx en el programa de radio "La Ventana de la ciencia".

3.3.8. Charla Los agujeros negros no son tan negros. En homenaje a Stephen Hawking, la UEx organizó una charla sobre las principales aportaciones de Stephen Hawking a la ciencia, ilustrada con diferentes apuntes biográficos del científico. "Los agujeros negros no son tan negros: una breve introducción a la ciencia de Stephen Hawking" es el título de la charla que Juan J. Ruiz-Lorenzo, profesor titular de la UEx del Departamento de Física, impartió el 17 de abril, en el centro Factoría Joven en Badajoz, y el 9 de mayo en la Escuela Politécnica en Cáceres. A ambas charlas acudió un numeroso público, principalmente, alumnos de educación secundaria y estudiantes de la universidad.

3.3.9. Colaboración en la organización del **Arduino Day** celebrado en la Escuela Politécnica el 7 de abril de 2018

3.4. Divulgación científica. Acciones dirigidas a los estudiantes de Educación Primaria, ESO y Bachillerato. Público con necesidades especiales

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 VII edición de Desayuna con la ciencia se desarrolló desde el mes de septiembre de 2017 hasta mayo de 2018. Actualmente estamos inmersos en el desarrollo de la VIII Edición de Desayuna con la ciencia, que comprende los meses de septiembre de 2018 hasta mayo de 2019.

Esta actividad se celebra generalmente, en Badajoz los primeros viernes de cada mes, en Cáceres los últimos viernes de cada mes, y en Plasencia los terceros viernes de cada mes.

En Badajoz las fechas de la VII edición Desayuna con la ciencia fueron:

I JORNADA. 20 DE OCTUBRE DE 2017

II JORNADA. 10 DE NOVIEMBRE DE 2017

III JORNADA. 1 DE DICIEMBRE DE 2017

IV JORNADA. 12 DE ENERO DE 2018

V JORNADA. 2 DE FEBRERO DE 2018

VI JORNADA. 9 DE MARZO DE 2018

VII JORNADA. 6 DE ABRIL DE 2018

VIII JORNADA. 11 DE MAYO DE 2018

En Cáceres las fechas la VII edición Desayuna con la ciencia fueron:

I JORNADA. 27 DE OCTUBRE DE 2017

II JORNADA. 24 DE NOVIEMBRE DE 2017

III JORNADA. 15 DE DICIEMBRE DE 2017

IV JORNADA. 19 DE ENERO DE 2018

V JORNADA. 23 DE FEBRERO DE 2018

VI JORNADA. 16 DE MARZO DE 2018

VII JORNADA. 27 DE ABRIL DE 2018

VIII JORNADA. 25 DE MAYO DE 2018

En el Centro Universitario de Plasencia las fechas de la II edición de Desayuna con la ciencia fueron:

I JORNADA. 6 DE OCTUBRE DE 2017

II JORNADA. 17 DE NOVIEMBRE DE 2017

III JORNADA. 15 DE DICIEMBRE DE 2017

IV JORNADA. 19 DE ENERO DE 2018

V JORNADA. 16 DE FEBRERO DE 2018

VI JORNADA. 16 DE MARZO DE 2018

VII JORNADA. 20 DE ABRIL DE 2018

VIII JORNADA. 18 DE MAYO DE 2018

Los colegios participantes en la VII Edición fueron,

Badajoz:

CEIP. Luis Chamizo: Zahinos

CEIP. Las Vaguadas: Badajoz

CEIP. Virgen de la Cueva: Esparragosa de Lares

CEIP. Antonio Hernández Gil: Puebla de Alcocer

CEIP. Alcalde Juan Blanco: Los Santos de Maimona

CEIP. El Rodeo: Jerez de Los Caballeros

CP. Santo Cristo del Arco Toral: Hinojosa del Valle

CEIP. Reyes Huertas: Puebla de la Reina

CEIP. Arias Montano: Fregenal de la Sierra

Colegio Nuestra Señora de Guadalupe: Mérida

CEIP. María Inmaculada: Cabeza la Vaca

CEIP. Príncipe de Asturias: Montijo

CEIP. Puente Real: Badajoz

CEIP. San Fernando: Badajoz

CEIP. Cristo Crucificado: Valverde de Leganés

CEIP. Juan Vázquez: Badajoz

CEIP. Gabriel López Tortosa: Sagradas

En total asistieron 17 colegios. En las jornadas se recibieron un total de 426 alumnos de quinto y sexto de primaria.

Cáceres:

Colegio Sagrado Corazón de Jesús: Trujillo

Colegio San José: Cáceres

CEIP. Prácticas: Cáceres

Colegio María de la Paz Orellana: Trujillo

CEIP. Cervantes: Cáceres

CEIP. Donoso Cortes: Cáceres

CRA Los Alijares: Ibañeta

Colegio Nuestra Señora de los Remedios: Valencia de Alcántara

CEIP. María LLuc: Torrecillas de la Tiesa,

CEIP. San Pedro de Alcántara: Pueblonuevo de Miramontes

Colegio Nuestra Señora del Carmen: Villafranca de los Barros

CEIP. Los Arcos: Malpartida de Cáceres

CRA Manantial: Escorial

CEIP. Francisco Pizarro: Cáceres

CEIP. García Siñeriz: Miajadas

CEIP. Nuestra Señora de la Montaña: Cáceres

Colegio Nazaret: Cáceres

En total asistieron 17 colegios, en las jornadas se recibieron un total de 390 alumnos de quinto y sexto de primaria.

Plasencia

CEIP. El Pilar: Plasencia

CEIP. San Andrés: Almaraz

Colegio La Salle- Nuestra Señora de Guadalupe: Plasencia

CRA Vera-Tiétar: Tejeda de Tiétar

Colegio San José Sociedad Cooperativa de Plasencia: Plasencia

CEIP. La Acequia: Puebla de Argeme

CEIP. Virgen de la Jarrera: Mirabel

CEIP. Las Eras : Malpartida de Plasencia

CEIP. Santos Mártires: Portezuelo

CEIP. Gregoria Collado: Jaraíz de la Vera

CEIP Nuestra Señora de la Asunción: Valverde del Fresno

Colegio Santísima Trinidad: Plasencia

En total asistieron 12 colegios, en las jornadas se recibieron un total de 306 alumnos de quinto y sexto de primaria.

Las Jornadas celebradas en el Campus de Badajoz se desarrollan en la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, en horario de 10:00 a 13:00. Los centros que participaron en las mismas son:

Escuela de Ingenierías Agrarias, Escuela de Ingenierías Industriales, Facultad de Educación, Facultad de Ciencias, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Servicio de Análisis y Caracterización de Sólidos y Superficies.

Las Jornadas celebradas en el Campus de Cáceres se desarrollan Escuela Politécnica. Los centros que participaron en las mismas son:

Facultad de Ciencias del Deporte, Escuela Politécnica, Facultad de Veterinaria, Facultad de Filosofía y letras, Facultad de Formación del profesorado y Facultad de Derecho.

Por su parte en el Centro Universitario de Plasencia colaboran todas las titulaciones.

3.4.2. Desayunos Tecnológicos Conciencia2. Se trata de una iniciativa del Servicio de Difusión de la Cultura Científica (SDCC) y la Escuela Politécnica (EPCC) de la Universidad de Extremadura, cuyo objetivo fundamental es crear un espacio para la divulgación del conocimiento científico y tecnológico, a partir de talleres adaptados a personas con discapacidad intelectual y/o del desarrollo, donde participan profesores investigadores y personas con discapacidad. El proyecto cuenta con el apoyo y financiación de FECYT en la convocatoria 2017 de ayudas para la Cultura Científica de FECYT.

Para llevar a cabo dicho proyecto, la EPCC y el SDCC de la UEx cuenta con la colaboración de la Oficina de Accesibilidad Cognitiva de Extremadura, de esta forma se pretende configurar un entorno para los talleres lo más accesible cognitivamente posible, adaptando los contenidos de las actividades formativas y de los materiales divulgativos a un lenguaje fácilmente comprensible y conforme a las pautas europeas de lectura fácil, de la misma forma también se promueve la adaptación de los espacios donde se desarrollará la actividad.

Este programa está dirigido prioritariamente al alumnado y usuarios de colegios de Educación Especial y Asociaciones de personas con discapacidad intelectual de Extremadura, a partir de 14 años.

El programa se estructura en dos partes:

En una parte inicial, los visitantes se reúnen en torno a un desayuno con investigadores y becarios de la UEx en donde interactúan y hablan sobre su labor científica.

En una segunda parte, se desarrollan Talleres didáctico- científicos, dichos talleres pueden ser desde un experimento, una demostración, o una “exhibición” que muestre los pasos del método científico que hay que seguir para estudiar un fenómeno. Estos son eminentemente prácticos de esta forma se introduce al alumnado en grandes conceptos científicos valorando así sus propias observaciones. Cada taller comprende una serie de elementos:

Ficha didáctica: en la cual se explica la actividad o experimento que se va a realizar, para ello cuenta con varios ítems: breve descripción del experimento a realizar, objetivos del mismo, desarrollo de los experimentos (a través de infografía se explica los distintos pasos que conllevan al resultado final) y por último explicación científica.

Instrumentos y materiales: cada actividad cuenta con los instrumentos y materiales que se necesitan para hacer el taller

La actividad se desarrolla desde el mes de octubre de 2018 hasta el mes de marzo de 2019, en horario de mañana. Las asociaciones y colegios que previa inscripción asisten a las jornadas son:

I JORNADA OCTUBRE: JUEVES 25 DE OCTUBRE DE 2018.

Centro de educación especial la Siberia.

Aprosuba 3. (Badajoz)

II JORNADA NOVIEMBRE VIERNES 16 DE NOVIEMBRE DE 2018.

Asociación Novaforma. (Cáceres)

Asociación Síndrome de Down de Cáceres. (Cáceres)

III JORNADA DICIEMBRE: JUEVES 13 DE DICIEMBRE DE 2018.

ASINDI (Asociación para la Integración de personas con discapacidad). (Alcántara)

Centro ocupacional nuestra señora de la montaña. (Cáceres)

IV JORNADA ENERO: VIERNES 11 DE ENERO DE 2019.

Plena inclusión Xerez. (Jerez de los caballeros)

Asociación Down Plasencia. (Plasencia)

V JORNADA FEBRERO: VIERNES 8 DE FEBRERO DE 2019.

Aprosuba 13. (Villafranca)

Centro ocupacional inclusive. (La encomienda)

VI JORNADA MARZO: VIERNES 29 DE MARZO DE 2019.

CEE Ntra Sra de las Cruces. Plena Inclusión (Don Benito)

Plena Inclusión. (Montijo)

Por cada centro puede asistir un número máximo de 25 usuarios.

Dicha actividad se desarrolla en la Escuela Politécnica, ubicada en el Campus Universitario de la ciudad de Cáceres, y cuenta con la financiación de la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT)

3.4.3 Campus Científicos de Verano

Durante el mes de julio, y por sexto 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”. 118 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 impartido por personal 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. A los participantes se 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.

- Visita al centro de ciencia interactiva Experimenta en Llerena, los lunes por la tarde.

3.4.4 Ciencia en Iberocio (El recreo de la ciencia).

La Institución Ferial de Badajoz ha acogido del 26 al 30 de diciembre la XXVIII Edición de la Feria de la Infancia y Juventud: IBEROCIO. Este año, esta emblemática e ineludible cita para los más pequeños de la casa, ha contado con un espacio dedicado en exclusiva a la ciencia. En “La Isla de los Investigadores” alumnos de la Facultad de Ciencias, Escuela de Ingenierías Agrarias y la Escuela Politécnica han desarrollado diversas experiencias de divulgación científico-tecnológica. Concretamente, este espacio contará con los siguientes talleres:

- Taller de Realidad Aumentada: en esta actividad los asistentes se han convertido en DJs con realidad aumentada. Además, han podido conocer las diferentes tecnologías desarrolladas en el laboratorio de robótica y visión artificial RoboLab de la UEx.
- Taller Fis & Kids: Los alumnos han mostrado experiencias de las distintas ramas de la física (mecánica, óptica, termodinámica y electromagnetismo), muy vistosas y llamativas.
- Taller de Química: aquí han trabajado en las reacciones químicas. Así, por ejemplo, se ha simulado una lámpara de lava casera y se ha dado a conocer el principio de la tensión superficial con la que han conseguido levantar objetos sin esfuerzo.
- Taller de Tecnología de los Alimentos: los asistentes han realizado una ruta sobre las características visuales de los alimentos que comemos. Se han visto aspectos sobre el color, olor, formas que adquieren los componentes de los alimentos y microbios que comemos.

Quienes se han acercado para participar en algunas de las acciones previstas por los alumnos de la UEx, han podido disfrutar también de la exposición “La Guerra de las Bacterias” diseñada por investigadores de los Departamento de Física Aplicada y de Ciencias Biomédicas. Este proyecto fue seleccionado en la II Edición de “Campus Vivo. Investigar en la Universidad” de la CRUE y forma parte de una exposición que se celebra en el Museo Nacional de Ciencia y Tecnología (MUNCYT) de A Coruña.

3.4.5. Semana de la ciencia. La sociedad extremeña, y en especial, los jóvenes estudiantes no universitarios, han sido los protagonistas de esta segunda edición de la Semana de la Ciencia del 5 al 16 de noviembre de 2018. Bajo el lema “La ciencia que puedes sentir, explorar, oír y transformar”, la Semana de la Ciencia ha reunido a cerca de 4.000 personas que han podido disfrutar de un programa diverso, interactivo e inclusivo. El objetivo no es otro que acercar la ciencia y la tecnología y promover la cultura científica en Extremadura, acortando las distancias entre el mundo científico-tecnológico y la sociedad en general, a la vez que despertar el interés por la ciencia de los jóvenes. La Semana de la Ciencia es un proyecto más que promueve la Universidad de Extremadura para difundir el trabajo de los investigadores a la sociedad. El objetivo es avanzar hacia una investigación más cercana y la escucha de la realidad social.

La semana de la Ciencia y la Tecnología ha sido posible gracias al entusiasmo e implicación de numerosos investigadores y grupos de investigación de la UEx, de los centros de investigación INTROMAC, CICYTEX, CÉNITS-COMPUTAEX y AEMET, y de 16 centros educativos de Primaria y Secundaria en 15 localidades extremeñas.

Todo el programa está disponible en la web <https://semanacienciaextremadura.es>

La organización de la Semana de la Ciencia y la Tecnología está coordinada por el Servicio de Difusión de la Cultura Científica, dependiente del Vicerrectorado de Investigación, Transferencia e Innovación y del Gabinete de Información y Comunicación, y por la Fundación Fundecyt-PCTEX. El programa cuenta con la financiación de la O4i y Junta de Extremadura (Consejería de Economía e Infraestructuras) a través del Fondo Europeo de Desarrollo Regional: Una manera de hacer Europa. El programa de la Semana contó con 77 actividades diseñadas y llevadas a cabo por investigadores, profesores y divulgadores de:

- La Universidad de Extremadura.
- Centros de investigación: [INTROMAC](#) (Instituto Tecnológico de Rocas Ornamentales y Materiales de Construcción), , [CENITS-COMPUTAEX](#) (Fundación Centro Extremeño de Investigación, Innovación Tecnológica y Supercomputación y Fundación Computación y Tecnologías Avanzadas de Extremadura), [CICYTEX](#) (Centro de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de Extremadura) y AEMET (Extremadura).
- Centros educativos extremeños: CEIP Antonio Machado, CEIP Bilingüe Ciudad de Mérida, CEIP Dion Casio, CEIP GERMÁN CID, Colegio Sopeña Badajoz, Colegio Sagrada Familia en Badajoz, Colegio Sagrado Corazón en Don Benito, IES Gabriel y Galán de Plasencia, I.E.S Fernández Santana, I.E.S. Campos de San Roque de Valverde de Leganés, IES Castillo de Luna en Alburquerque, IES Ciudad Jardín, IES Extremadura, IES Puerta de la Serena (Villanueva de la Serena), IES San Roque, IES Virgen del Soterraño de Barcarrota
- También han participado distintas asociaciones o entidades dedicadas al fomento de la ciencia: aluCIENCIAnte, Asociación Robótica Educativa, Amigos MEIAC, OKOLA.
- Las localidades que acogieron actividades fueron: Badajoz, Cáceres, Plasencia, Mérida, Alburquerque, Almendralejo, Arroyo de San Serván, Barcarrota, Don Benito, La Albuera, Llerena, Los Santos de Maimona, Mengabril, Valverde de Leganés, Villanueva de la Serena. De esta manera, la ciencia y la tecnología ha llegado a números rincones de la geografía extremeña, y en particular a zonas rurales donde la oferta de este tipo de actividades no es muy abundante.

Durante una primera fase se publicó una convocatoria al personal investigador de la universidad, centros de investigación, así como, a los centros educativos extremeños de educación primaria y secundaria (a través de plataforma rayuela) y asociaciones para que presentaran propuestas de actividades en la semana de la ciencia y fechas de realización. Tras

la aprobación de las actividades y presupuestos susceptibles de ser financiados (material fungible, desplazamientos, honorarios ponentes, cartelería didáctica en apoyo al taller), según los criterios de las bases publicadas, se procedió a elaborar el programa y la web del proyecto con el diseño e imagen. Se decidió que las actividades estuvieran agrupadas por localidades y clasificadas según formatos: taller práctico de ciencia, charla/coloquio, feria de ciencia, exposición, proyección audiovisual, visita guiada y otros.

La recepción de solicitudes de participación, los presupuestos y facturas (tanto para UEx como Fundecyt-PCTEx), la gestión del programa, la publicación y edición de los contenidos en la web, el seguimiento de las solicitudes de información e inscripción fueron llevados a cabo por el SDCC. La gestión económica y la justificación fue llevada a cabo por Fundecyt-PCTEx.

4. TRABAJO FUTURO

El SDCC continuará durante 2019 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, Semana de la ciencia, Ciencia en Iberocio, Pint of Science y La Ventana de la Ciencia. También, tiene previsto incluir novedades en su programa de trabajo, tales como, feria de ciencia y más charlas de investigadores y divulgadores. Asimismo, presentará proyectos de divulgación a la convocatoria de ayudas 2019 para el Fomento de la Cultura Científica de FECYT.

MEMORIA

ECONÓMICA 2018

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 2018.

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 2017 suponen un ingreso de 226.152,74 €. A continuación se representa la contribución de cada servicio en los ingresos por facturación interna (ilustraciones 1 y 2).

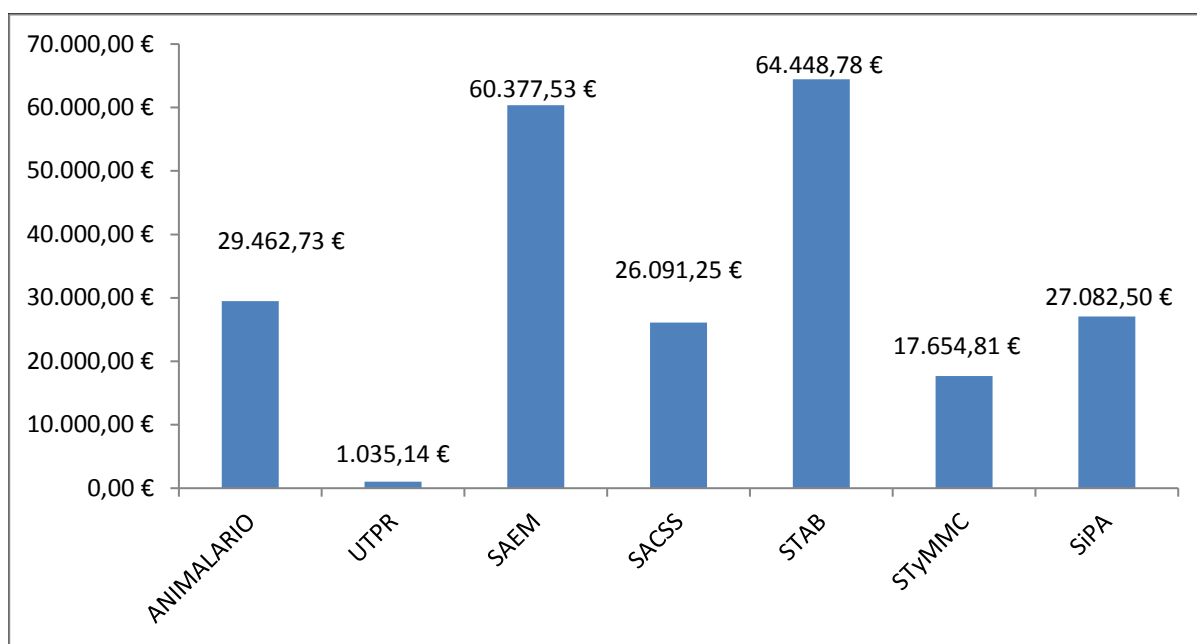


Gráfico 1: Ingresos de los SAIUEX por cargos internos en 2018.

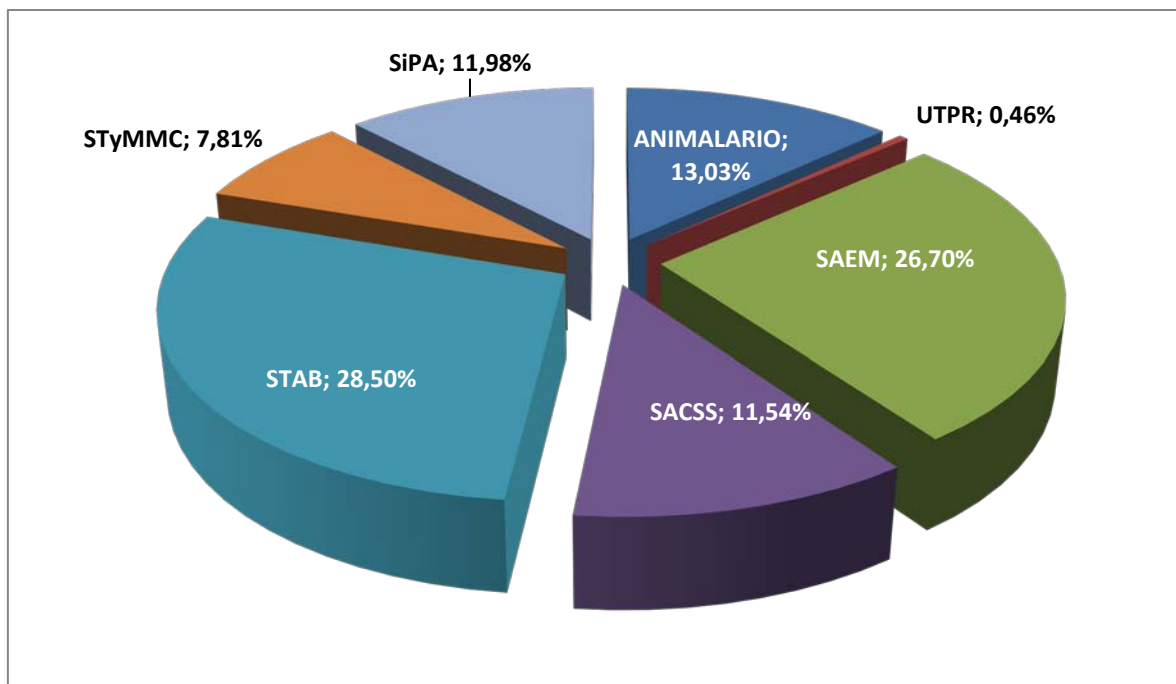


Gráfico 2: Contribución de cada Servicio SAIUEX de ingresos por cargos internos en 2018.

1.1.2. Evolución de ingresos por cargos internos 2010-2018.

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, destacando un incremento del 39,09% en la facturación por cargos internos en la anualidad 2018.

| SERVICIO | AÑO | | | | | | | | |
|------------------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
| ANIMALARIO | 25.957,78 € | 35.927,41 € | 26.978,23 € | 23.285,23 € | 23.427,63 € | 22.792,33 € | 32.262,34 € | 29.788,60 € | 29.462,73 € |
| P. RADIOLÓGICA | 2.597,88 € | 4.864,80 € | 3.592,78 € | 1.823,55 € | 800,48 € | 726,24 € | 671,87 € | 767,64 € | 1.035,14 € |
| SAEM | 19.791,60 € | 30.939,93 € | 19.413,98 € | 31.078,13 € | 34.482,33 € | 31.413,57 € | 33.135,87 € | 36.228,07 € | 60.377,53 € |
| SACSS | 5.842,05 € | 17.749,49 € | 23.116,60 € | 29.497,80 € | 15.173,85 € | 19.708,85 € | 25.106,45 € | 13.886,95 € | 26.091,25 € |
| STAB | 9.404,52 € | 16.232,75 € | 33.754,40 € | 46.828,11 € | 39.373,62 € | 38.872,18 € | 51.349,37 € | 49.837,32 € | 64.448,78 € |
| N ₂ LÍQUIDO | 2.937,50 € | 10.935,00 € | 6.792,50 € | 4.462,50 € | 5.720,00 € | 4.031,25 € | 2.546,25 € | 2.392,50 € | - |
| STyMMC | 25.301,02 € | 26.083,23 € | 26.131,14 € | 21.393,38 € | 18.600,58 € | 14.187,32 € | 12.236,37 € | 19.461,76 € | 17.654,81 € |
| SiPA | 0,00 € | 5.390,00 € | 0,00 € | 11.160,00 € | 1.212,00 € | 809,00 € | 10.335,10 € | 10.229,00 € | 27.082,50 € |
| LARUEX | 0,00 € | 0,00 € | 0,00 € | 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 € | 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 € | 167.643,62 € | 162.591,84 € | 226.152,74 € |

Tabla 1: Ingresos generados por cargos internos (período 2010-2018)

1.2. Facturación a organismos públicos de investigación y empresas privadas.

1.2.1. Facturación externa en 2018.

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 que asciende a 258.096,14 €.

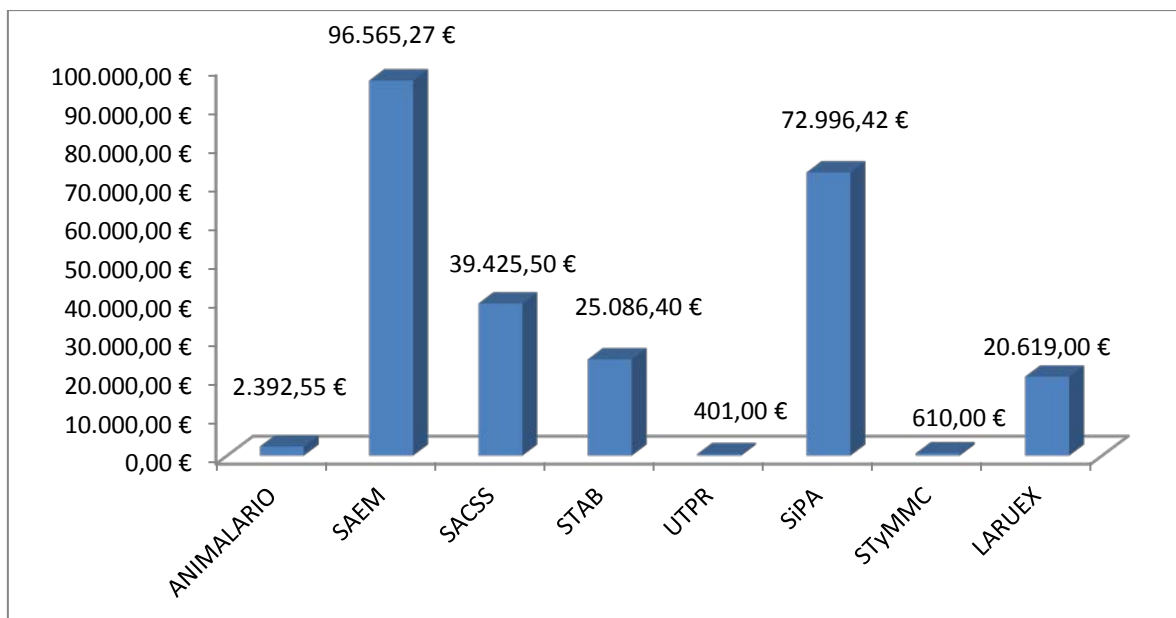


Gráfico 3: Ingresos de los SAIUEx por facturación externa en 2018

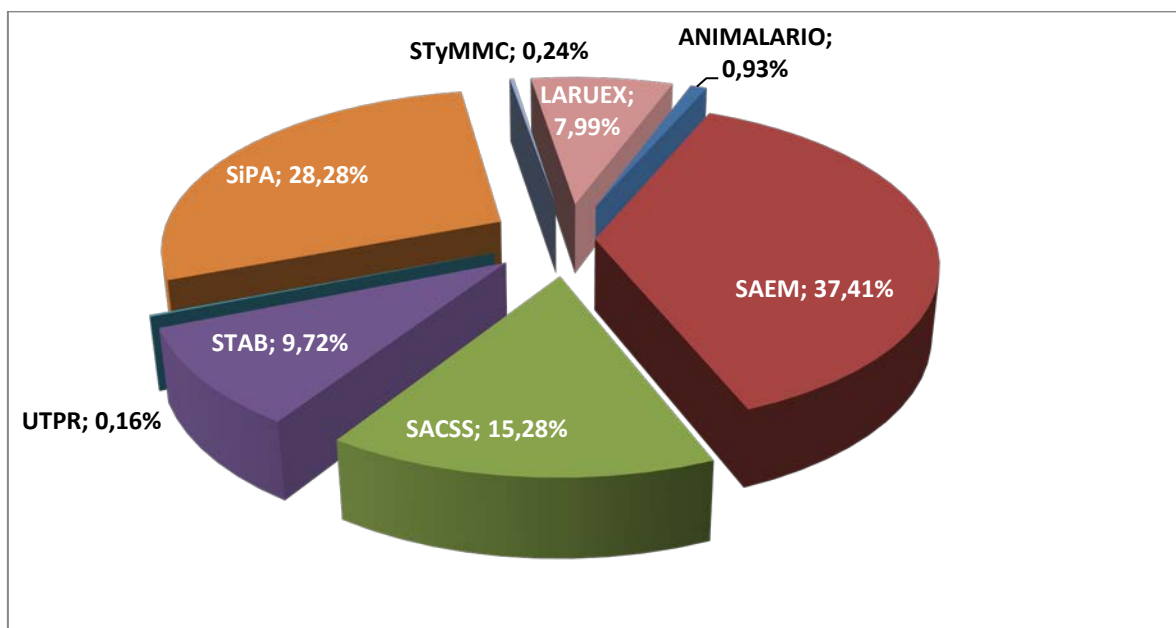


Gráfico 4. Contribución de cada Servicio SAIUEx en ingresos por facturación a OPIs y empresas privadas en 2018.

1.2.2. Evolución de facturación externa 2010-2018.

Los ingresos generados por facturación a OPIs y empresas privadas han experimentado un aumento en la última anualidad del 11,92 %.

| SERVICIO | AÑO | | | | | | | | |
|----------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
| ANIMALARIO | 5.657,10 € | 2.303,82 € | 5.632,56 € | 4.003,04 € | 0,00 € | 0,00 € | 3.353,97 € | 740,00 € | 2.392,55 € |
| P. RADIOLÓGICA | 0,00 € | 972,80 € | 443,19 € | 774,40 € | 774,40 € | 648,00 € | 0,00 € | 412,00 € | 401,00 € |
| SAEM | 608,88 € | 10.843,85 € | 7.141,86 € | 74.365,59 € | 83.985,68 € | 105.473,62 € | 65.870,26 € | 94.258,93 € | 96.565,27 € |
| SACSS | 360,60 € | 3.740,00 € | 8.190,49 € | 15.569,71 € | 22.019,82 € | 20.311,88 € | 10.040,35 € | 47.576,56 € | 39.425,50 € |
| STAB | 0,00 € | 26.785,42 € | 14.631,60 € | 9.364,02 € | 7.135,17 € | 18.152,10 € | 50.601,36 € | 20.566,60 € | 25.086,40 € |
| STyMMC | 0,00 € | 0,00 € | 1.046,17 € | 115,68 € | 0,00 € | 80,00 € | 178,69 € | 0,00 € | 610,00 € |
| SiPA | 22.596,20 € | 30.100,31 € | 21.057,18 € | 6.483,18 € | 18.993,71 € | 35.599,70 € | 23.289,00 € | 33.980,00 € | 72.996,42 € |
| LARUEX | 31.603,20 € | 82.281,32 € | 56.154,72 € | 51.881,97 € | 53.815,39 € | 18.246,91 € | 23.434,00 € | 33.076,10 € | 20.619,00 € |
| TOTAL | 60.825,98 € | 157.027,52 € | 114.297,77 € | 162.557,59 € | 186.724,17 € | 198.512,21 € | 176.767,63 € | 230.610,19 € | 258.096,14 € |

Tabla 2: Ingresos por facturación externa (período 2010-2018)

1.3. Convenios institucionales.

1.3.1. Ingresos procedentes de Convenios en 2018

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, que suman un total de 1.134.804,43 €.

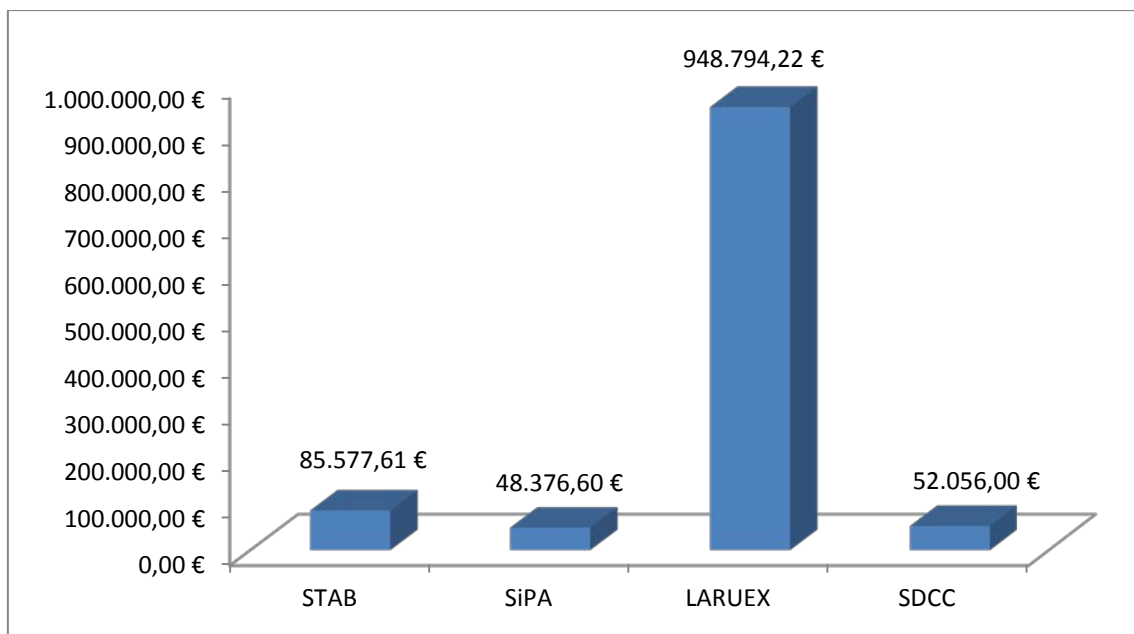


Gráfico 5: Ingresos obtenidos por Convenios durante la anualidad 2018.

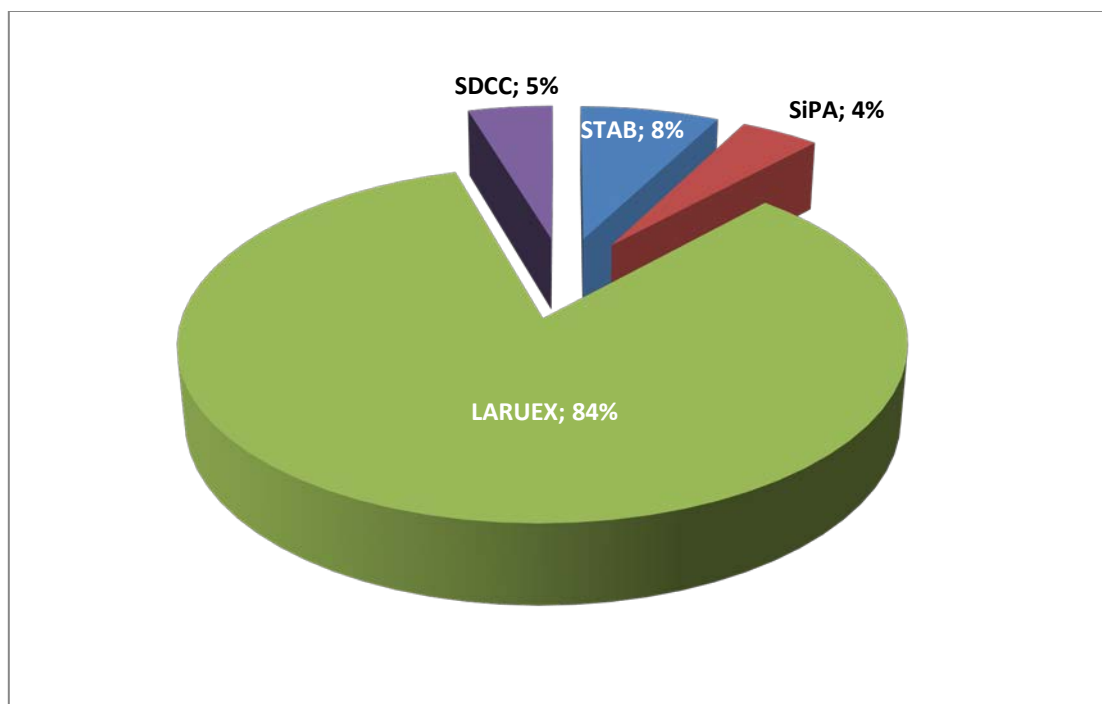


Gráfico 6. Contribución de cada Servicio SAIUEx de ingresos mediante convenios en 2018.

1.3.2. Evolución de ingresos por Convenios 2010-2018.

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, en el que se observa una reducción del 9,23%.

| SERVICIO | AÑO | | | | | | | | |
|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|----------------|
| | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
| SAEM | 300,00 € | 15.300,00 € | 0,00 € | 0,00 € | 0,00 € | 0,00 € | 0,00 € | 0,00 € | 0,00 € |
| SACSS | 0,00 € | 0,00 € | 0,00 € | 6.000,00 € | 0,00 € | 0,00 € | 0,00 € | 0,00 € | 0,00 € |
| STAB | 136.793,00 € | 120.835,99 € | 40.000,00 € | 31.000,00 € | 49.796,70 € | 59.977,20 € | 20.739,61 € | 0,00 € | 85.577,61 € |
| SDCC | 0,00 € | 10.900,00 € | 12.161,00 € | 49.849,10 € | 57.137,69 € | 46.531,81 € | 49.419,73 € | 19.000,00 € | 52.056,00 € |
| SiPA | 31.603,20 € | 0,00 € | 0,00 € | 0,00 € | 0,00 € | 0,00 € | 46.224,24 € | 43.619,35 € | 48.376,60 € |
| LARUEX | 529.784,13 € | 529.156,45 € | 522.352,53 € | 555.406,69 € | 808.898,31 € | 478.363,59 € | 792.049,89 € | 1.397.161,20 € | 948.794,22 € |
| TOTAL | 698.480,33 € | 676.192,44 € | 574.513,53 € | 642.255,79 € | 915.832,70 € | 584.872,60 € | 908.433,47 € | 1.459.780,55 € | 1.134.804,43 € |

Tabla 3: Ingresos obtenidos mediante convenios (período 2010-2018)

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 2018.

| SERVICIO | INGRESOS | | | | | | | GASTOS |
|----------------|-------------|---------------------|--------------------|-----------------|----------------------|--------------|----------------|----------------|
| | PRESUPUESTO | REMANENTE ORDINARIO | REMANENTE CONVENIO | CARGOS INTERNOS | FACTURACIÓN EXTERNOS | CONVENIOS | TOTAL | |
| ANIMALARIO | 18.000,00 € | 288,09 € | 0,00 € | 29.462,73 € | 2.392,55 € | 0,00 € | 50.143,37 € | 52.535,92 € |
| P. RADIOLÓGICA | 6.840,00 € | 0,00 € | 5.511,80 € | 1.035,14 € | 401,00 € | 0,00 € | 13.787,94 € | 14.188,94 € |
| SAEM | 9.500,00 € | 80.934,65 € | 3.523,15 € | 60.377,53 € | 96.565,27 € | 0,00 € | 250.900,60 € | 347.465,87 € |
| SACSS | 9.500,00 € | 80.934,65 € | 583,00 € | 26.091,25 € | 39.425,50 € | 0,00 € | 156.534,40 € | 195.959,90 € |
| STAB | 9.500,00 € | 80.934,65 € | 19.266,23 € | 64.448,78 € | 25.086,40 € | 85.577,61 € | 284.813,67 € | 395.477,68 € |
| STyMMC | 8.550,00 € | 0,00 € | 0,00 € | 17.654,81 € | 610,00 € | 0,00 € | 26.814,81 € | 27.424,81 € |
| SiPA | 0,00 € | 32.130,65 € | 78.231,77 € | 27.082,50 € | 72.996,42 € | 48.376,60 € | 258.817,94 € | 380.190,96 € |
| LARUEX | 0,00 € | 33.076,10 € | 914.872,42 € | 0,00 € | 20.619,00 € | 948.794,22 € | 1.917.361,74 € | 2.886.774,96 € |
| SDCC | 18.000,00 € | 568,22 | 7.410,59 € | 0,00 € | 0,00 € | 52.056,00 € | 77.466,59 € | 129.522,59 € |

| | | | | | | | | |
|-------|-------------|--------------|----------------|--------------|--------------|----------------|----------------|----------------|
| TOTAL | 79.890,00 € | 308.298,79 € | 1.029.398,96 € | 226.152,74 € | 258.096,14 € | 1.134.804,43 € | 3.036.641,06 € | 4.429.541,63 € |
|-------|-------------|--------------|----------------|--------------|--------------|----------------|----------------|----------------|

Tabla 4: Montante total de los SAIUEx de 2018



Microfotografía de María Carbajo Sánchez. Título: Escondite.