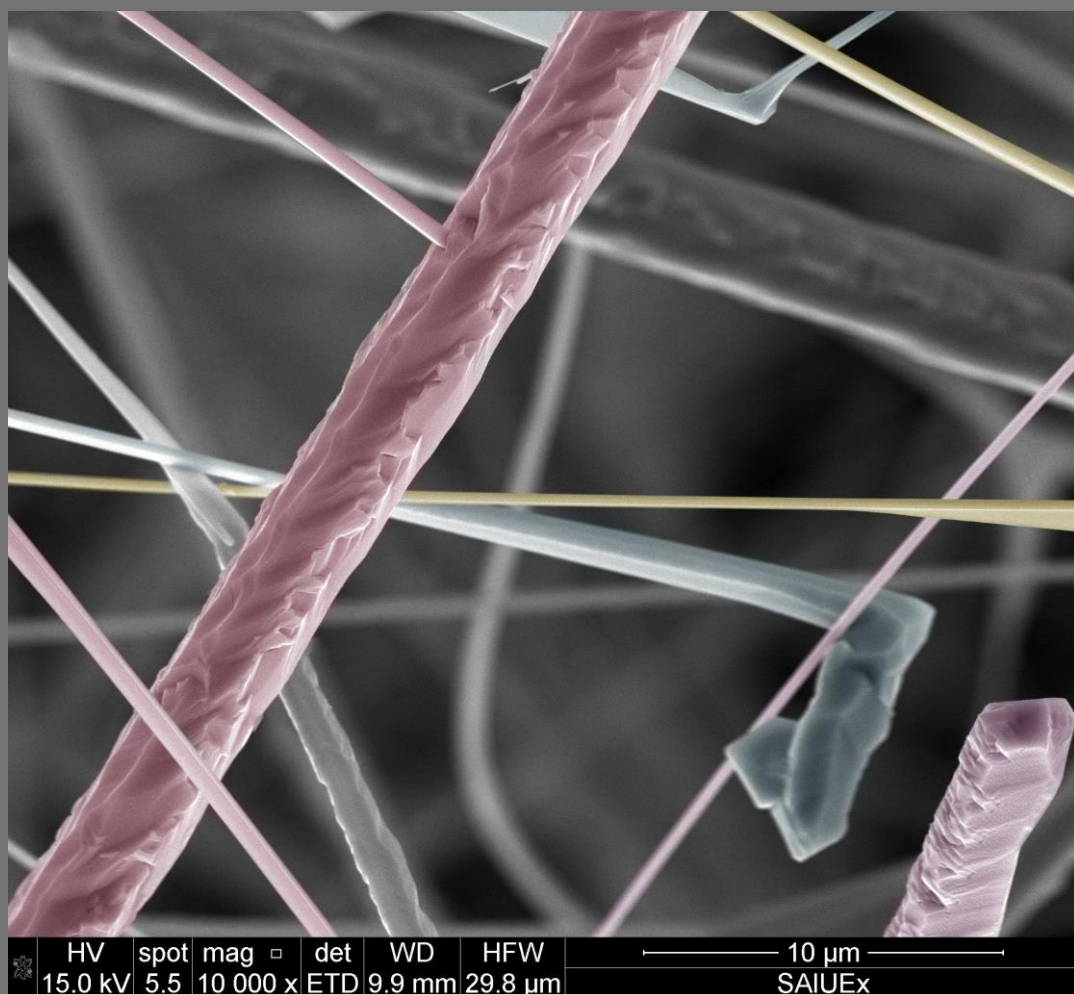


2019

MEMORIA ANUAL

Servicios de Apoyo a la Investigación y
al Desarrollo Empresarial



INDICE

<u>INTRODUCCIÓN</u>	1
<u>INFORMES TÉCNICOS 2019</u>	9
A. <u>Informe Científico Técnico del Servicio De Análisis Elemental y Molecular</u>	10
B. <u>Informe Científico Técnico del Servicio de Análisis y Caracterización de Sólidos y Superficies</u>	23
C. <u>Informe Científico Técnico del Servicio de Técnicas Aplicadas a la Biociencia</u>	62
D. <u>Informe Científico Técnico del Servicio de Análisis e Innovación en Productos de Origen Animal (SIPA)</u>	78
E. <u>Informe Científico Técnico del Servicio de Protección Radiológica</u>	102
F. <u>Informe Científico-Técnico del Servicio de Taller y Mantenimiento de Material Científico</u>	109
G. <u>Informe Científico Técnico del Servicio de Animalario y Experimentación Animal</u>	113
H. <u>Informe Científico Técnico del LARUEX</u>	118
I. <u>Informe Científico Técnico del Servicio de Difusión de la Cultura Científica</u>	128
<u>MEMORIA ECONÓMICA</u>	147
<u>1. INGRESOS</u>	148
<u>1.1. Ingresos por Cargos Internos</u>	148
<u>1.2. Ingresos por facturación a OPIS y empresas privadas</u>	151
<u>1.3. Ingresos por Convenios</u>	154
<u>2. MONTANTE TOTAL</u>	156

INTRODUCCIÓN 2019

SERVICIOS DE APOYO A LA INVESTIGACIÓN Y
AL DESARROLLO EMPRESARIAL

En este año 2019 Servicios de Apoyo a la Investigación y al Desarrollo Empresarial de la Universidad de Extremadura (SAIUEX) cumplen 10 años de actividad en los que han prestado servicio tanto a los grupos de investigación de la propia Universidad de Extremadura (en adelante, UEx) como a numerosas instituciones y empresas externas. 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 (LA-RUEX).
- El Servicio de Difusión de la Cultura Científica.

Como se ha comentado con anterioridad, 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.

Durante el año 2019 la profesionalidad del personal de los SAIUEX se mantiene y mantenemos una elevada actividad, lo que repercute en la recurrencia de los usuarios a la hora de utilizar nuestros servicios, manteniéndose una elevada fidelidad. Esta eficiencia en el servicio se difunde dentro y fuera de la UEx y atrae constantemente a nuevos usuarios que siguen incrementado la demanda de análisis en nuestros servicios. Seguimos apostando por la calidad con la Certificación de procesos por ISO 9001 y avanzamos en la implantación de la norma ISO 17025 para la acreditación de diferentes protocolos llevados a cabo en nuestros servicios.

En esta anualidad ha habido un cambio del Equipo de Gobierno y el nuevo Director de los SAIUEX es D. Javier de Francisco Morcillo. El director saliente, D. Fernando Henao Dávila, Catedrático de Universidad del Área de Bioquímica de la Facultad de Ciencias de la UEx, ha sido el único director de los servicios desde que comenzaron su andadura. El Dr. Henao fue la persona encargada de gestionar las necesidades de personal e infraestructura necesarias para la creación de los servicios desde que la idea de los mismos fue concebida. Durante todos

estos años ha ejercido su función con solvencia y eficiencia y sin duda ha constituido un pilar básico para que los SAIUEX se afiancen y avancen.

El nuevo equipo de dirección apuesta por una continuidad en la filosofía de los servicios, fomentando la adquisición de nuevo aparataje para aumentar la demanda de la comunidad científica e intentando consolidar al personal que trabaja en los servicios. Concretamente, se ha adquirido gran cantidad de aparataje en la mayor parte de los servicios gracias a la concesión de una subvención nominativa contemplada dentro de los presupuestos generales de la Comunidad Autónoma de Extremadura dentro de esta anualidad a favor de la UEx, por un total de 166.034,49 euros, encuadrados dentro de un montante muy superior que también se ha invertido en mejorar el aparataje de los Institutos Universitarios de Investigación de la UEx. El fin de esta subvención es la consolidación y mejora del equipamiento científico y tecnológico de los servicios. Es una clara apuesta por alcanzar la excelencia en la generación del conocimiento en la UEx y por dinamizar un Sistema Extremeño de Ciencia, Tecnología e Innovación (SECTI). Esto repercutirá en un incremento de la capacidad investigadora en Extremadura, al igual que su grado de excelencia y competitividad y facilitará la transferencia de conocimiento científico y técnico al tejido productivo de la Comunidad Autónoma.

Así, se abordó la adquisición de los equipos para cada uno de los servicios que los demandaron. Todos los detalles de las actuaciones quedan reflejados en la Tabla 1:

SERVICIO	EQUIPAMIENTO	CUANTÍA	TOTAL
SACCS	MICROSCOPIO ESTEREOSCÓPICO	4.121,60€	14.921,60€
	INDEXADOR DE FLUIDEZ	10.800,00€	
ANIMALARIO	PECERA ZEBRAFISH	26.962,00€	54.940,89€
	SISTEMA FILTRACIÓN	12.004,30€	
	RADIOLOGÍA DIGITAL SISTEMA CR	14.284,59€	
	PLATAFORMA QUIRÚRGICA PARA RATÓN	1.690,00€	
LARUEX	SISTEMA DE ESPECTROFOTOMETRÍA ALFA+DETECTOR PIPS	30.233,00€	30.233,00€
PROTECCIÓN RADIOLÓGICA	MULTÍMETRO+ANTENA	9.822,00€	9.820,00€
SIPA	AMPLIACIÓN CROMATOGRFÍA IÓNICA	16.487,00€	16.487,00€
STAB	ROBOT PURIFICACIÓN DE ÁCIDOS NUCLEICOS	39.630,00€	39.630,00€
TOTAL		166.034,49€	

Tabla 1: adquisición de equipamiento científico por parte de los SAIUEX durante la anualidad del 2019

Por otra parte, el SACSS dispone de una concesión FEDER de las mismas características, que fue bloqueado por motivos ajenos a la Uex, para la adquisición de un sistema de espectroscopía fotoelectrónica XPS y un nuevo cañón de clúster de Argón para el equipamiento TOF-SIMS que ya se encuentra en nuestras instalaciones. Este proyecto durante el año 2019 ha sido desbloqueado y a final de año se ha lanzado la licitación del cañón de clúster de argón, cuya concesión está prevista para enero de 2020. Esta licitación ha sido lanzada como un "Negociado sin Publicidad" debido a que la empresa que ha de adaptar dicho aparataje ha de ser la misma que suministró el TOF-SIMS en su momento. El resto de licitaciones encuadradas dentro de este FEDER se lanzarán a lo largo de la anualidad de 2020.

Los equipos presentes en los servicios han funcionado a pleno rendimiento durante el año 2019, 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. Hay que destacar que, a pesar de la gran diversidad de pruebas que se realizan en las instalaciones de los SAIUEX, los profesionales que en ellos trabajan se adaptan con enorme versatilidad y continúan ampliando más su cartera de 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" desde la anualidad anterior, impulsada por la auditoría externa que se llevó a cabo en junio de 2018.

A lo largo de la presente memoria se comprobará cómo los servicios realizados por los SAIUEX siguen contribuyendo a la generación de conocimiento en la UEx, formando parte de gran parte de los documentos científicos que se han generado por parte de los grupos de investigación de nuestra universidad durante el año 2019. Así, gran parte de dichos resultados han ayudado a mejorar la calidad de las tesis doctorales defendidas, además de ser presentados en numerosas reuniones científicas nacionales e internacionales. Todos los resultados que han sido generados en nuestros servicios 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 la UEx.

A continuación detallamos las principales actuaciones que se han realizado en nuestros servicios en el año 2019. 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 (alrededor de 35), diferentes organismos públicos de investigación (OPIs) (alrededor de 15) y, cada vez con más frecuencia, a diferentes empresas del

ámbito privado (alrededor de 30). La mayor parte de estos organismos que demandan sus servicios son nacionales, pero cabe señalar que aproximadamente un 20% de los usuarios demandantes del SAEM tienen su sede fuera del territorio nacional. La mayor parte de estos servicios se le realiza al país vecino, Portugal, pero también se ha dado cobertura a solicitudes que provienen de la Universidad Técnica Federico Santa María de Chile, con la que ya llevamos tratando varios años consecutivos, o la Universidad Nacional Mayor de San Marcos y la Universidad Nacional de Callao, ambas de Perú. Esto da una idea de la gran proyección del servicio dentro y fuera de nuestro país.

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. Esto es fruto de la divulgación llevada a cabo por parte de los técnicos del servicio, presentando los servicios a otras universidades nacionales que tienen proyección con grupos internacionales y que son, por tanto, una fuente de clientes de gran proyección. En total, 12 grupos de la UEx hicieron uso de los servicios del SACSS, 16 OPIs, algunas de ellas de Évora (Portugal) o de Perú, y 15 empresas del sector privado. Algunas de estas últimas se han afianzado como clientes en los últimos años. Por último, resaltar que son 5 los cursos que el personal del SACSS han impartido sobre la utilización del nuevo equipamiento de análisis térmico adquirido recientemente. Se ha producido un aumento de usuarios procedentes de empresas privadas, al igual que se ha detectado un ligero incremento en las solicitudes provenientes de las OPIs. Por último, una vez más, María Carbajo, microscopista del SACSS ha sido galardonada con el primer premio en la categoría micro de la 16 edición de "FOTCIENCIA", con su fotografía "prohibido fumar".
3. El Servicio de Técnicas Aplicadas a las Biociencias (STAB) un año más ha dado cobertura a una gran cantidad de solicitudes provenientes de departamentos de la UEx (unos 35), y también a gran cantidad de OPIs (unas 20), tanto de Extremadura como de otras universidades y centros de Universidades de Italia o Portugal, al ser un centro de referencia a nivel europeo en Citometría de Flujo (análisis y separación celular). También se han impartido numerosos cursos de formación y han participado en gran cantidad de seminarios de carácter nacional e internacional. También ha conseguido captación de fondos en convocatorias competitivas gracias a las técnicas de secuenciación. Se ha ampliado el abanico de técnicas ofertadas por el servicio.

4. El Servicio de Análisis e Innovación en Productos de Origen Animal (SIPA) ha habilitado la Sede del Secretariado Permanente del Congreso Mundial del Jamón. Se han requerido servicios por parte de unos 15 grupos de investigación de la UEx, 12 OPIs (el 15% de las mismas se encuentran ubicadas en el extranjero) y también por parte de un gran número de empresas del sector privado. Por otra parte se han establecido varios contratos o convenios en el marco de Convocatorias Públicas Competitivas. En cuanto a certificados de calidad, se sigue afianzando la implantación de la ISO 9001 en ensayos esenciales para este servicio y que sin duda atraerá más empresas para solicitar los servicios del SIPA. Además, el responsable del servicio ha participado como Miembro del Comité Científico en el X Congreso Mundial del Jamón. También se han realizado jornadas de difusión han permitido la visita de las instalaciones por parte de responsables de empresas relacionadas con la industria cárnica. Por último, reseñar que, como en el resto de servicios, el SIPA facilita la obtención de resultados científicos en la UEx que se plasman en publicaciones, desarrollo de proyectos de investigación, presentación a Congresos Nacionales e Internacionales, realización de Tesis Doctorales y Trabajos fin de estudios.
5. Durante el año 2019 el Servicio de Protección Radiológica ha seguido dando cobertura en materia de protección radiológica a las instalaciones de la UEx y ha puesto a disposición de los investigadores de nuestra Universidad una Unidad de Isótopos Radiactivos. 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. Además también ha prestado servicio a varios grupos de investigación que siguen realizando experimentación con material radiactivo, así como a otros SAIUEX. Este año se ha implantado el Manual de Gestión de Calidad del Servicio y también se ha mantenido el acuerdo con la Dirección del Hospital Infanta Cristina para poder usar sus equipos en nuestros controles de calidad, lo que repercute en un ahorro importante para la UEx.
6. 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. Se está convirtiendo en un Servicio esencial para el funcionamiento del aparataje científico en

la UEx. Este año ha incorporado maletas de herramientas para facilitar la realización del trabajo y también ha incorporado un microscopio de laboratorio con cámara asociada. También ha atendido a la demanda de mantenimiento requerido por parte de OPIs como el Centro de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de Extremadura (CICYTEX). También ha participado en programas de Formación en Centros de Trabajo acogiendo a alumnos pertenecientes a Ciclos Formativos de la Escuela Virgen de Guadalupe

7. Por su parte, el Servicio de Animalario y Experimentación Animal ha participado muy activamente en tareas docentes, pues es el marco donde se realizan numerosas prácticas docentes de los grados en Biología, Bioquímica, Medicina y Veterinaria. Por otra parte, siguen acudiendo a nuestras instalaciones numerosos investigadores procedentes del Servicio Extremeño de Salud vinculados al Hospital San Pedro de Alcántara, principalmente. 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. Finalmente, el servicio ha recibido una importante dote de equipamiento científico que ha mejorado de manera notable las instalaciones y los posibles servicios que puede ofertar el servicio.
8. El Laboratorio de Radiactividad Ambiental de la Universidad de Extremadura (LARUEX), tras la auditoría realizada en 2019 por parte de la ENAC, consolidó la Norma ISO 17025 que tiene el laboratorio. También renovó 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 dos 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 sigue estando a la vanguardia a la hora de promover la difusión de la cultura científica a la sociedad. Por una parte han elaborado 49 notas de prensa, artículos y entrevistas sobre actividades de divulgación científica. 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 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 participó en la organización del evento *Arduino Day* y en la primera Feria de Ciencias.

Por tanto, creemos que el año 2019 los SAIUEX siguen en su dinámica al alza y, de forma progresiva, se van afianzando en la comunidad universitaria y en el tejido empresarial de la Comunidad Autónoma como referente para el análisis de muestras. Además, cada vez muestran una mayor proyección internacional, lo que los va situando en el mapa de preferencias de diferentes universidades a la hora de requerir sus servicios.

Además del resumen de actividades de la anualidad 2019, conviene recopilar datos económicos esenciales para los SAIUEX, fiel reflejo de su actividad investigadora. Cabe destacar en este último año que mientras los cargos internos se han incrementado, los cargos externos y los convenios han disminuido ligeramente, aunque como se puede apreciar, los datos casi no han variado con respecto a la anualidad anterior. Una visión general de la Tabla 1 refleja la tendencia al alza en la facturación en los últimos años de los SAIUEX, tanto en cargos internos, externos y en convenios (ver Tabla 2).

INGRESOS GLOBALES (€)	AÑO 2011	AÑO 2012	AÑO 2013	AÑO 2014	AÑO 2015	AÑO 2016	AÑO 2017	AÑO 2018	AÑO 2019
INTERNOS	148.122	139.943	169.529	138.790	132.541	167.644	162.592	226.152	247.581
EXTERNOS	157.028	128.298	162.953	186.724	198.512	176.768	230.610	258.096	249.992
CONVENIOS	676.192	574.513	642.256	915.833	584.872	908.433	1.459.780	1.134.804	1.078.595
TOTAL	981.342	842.754	974.738	1.241.347	915.925	1.252.845	1.852.982	1.619.052	1.576.168

Tabla 2: 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.

INFORMES TÉCNICOS

2019

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

A. INFORME CIENTIFICO TECNICO 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.

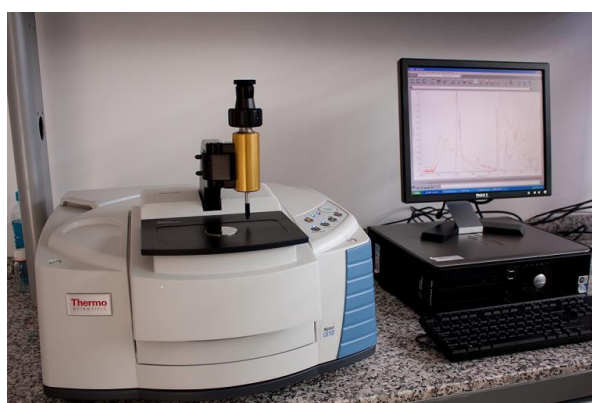
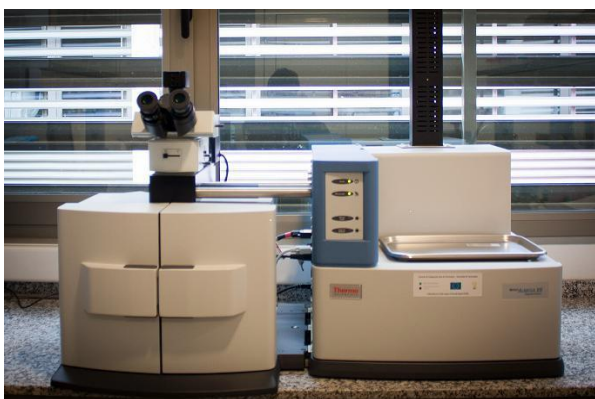
3.1 Unidad de Espectroscopia Molecular

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, polímeros, aditivo para PET, para los que se ha utilizado el accesorio de reflectancia difusa.
- Espectros Raman de diferentes muestras de síntesis de laboratorio, carbones 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 150.



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, extractos de plantas, FAME en aceite mineral y polímeros.

En esta Unidad el número de muestras analizadas ha sido aproximadamente 700.



RMN 500 MHz de BRUKER

3.3 Unidad de Cromatografía y técnicas afines

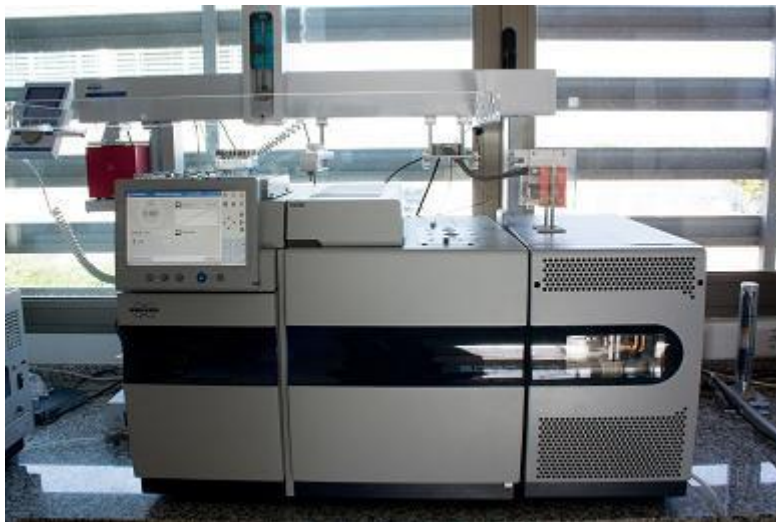
En el servicio se dispone de varios cromatógrafos. Dependiendo de la naturaleza de los analitos que se quieran analizar se utilizan cromatógrafos de líquidos o gases y diferentes sistemas de detección, ultravioleta, fluorescencia, masas, índice de refracción. Además, se dispone de un equipo de cromatografía 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 perfil de **compuestos aromáticos** en vino, extracto de plantas, aceites esenciales, detergente y suavizante para la ropa, setas, café (CG-MS), (HS-SPME-GC-MS/MS)
- **Compuestos emergentes** en lodos de EDAR (HPLC-MS/MS)
- Análisis de **benzopirenos** en muestras medioambientales (HPLC-FLD).
- **Vitamina E** en diferentes tipos de muestras (HPLC-FLD)
- Determinación de **ocratoxina A** extractos de jamón (HPLC-FLD).
- Análisis de contenido en **HTF** en aguas de vertido de empresas termosolares, cultivos y suelos (HPLC-FLD)
- Determinación de **HTF y derivados** en aceites térmicos (GC-FID)
- Determinación de **perfil de polifenoles y flavonoides** en extractos vegetales de diferente procedencia y de vinos (HPLC-Q-TOF)
- Determinación de **cafeína** en complementos alimenticios (HPLC-DAD)
- Determinación de **pesticidas** en insectos y huevos (HPLC-MS/MS y GC-MS/MS)
- Determinación de **esteroles** en extractos de fruta (GC-MS).
- Determinación de **BTEX** en aguas y suelos (HS-GC-MS)
- Determinación de **materias activas** en fertilizantes (HPLC-DAD)
- Determinación de **compuestos orgánicos volátiles** en lodos y filtros medioambientales (HS-GC-MS)
- Determinación de **mitomicina** en orina artificial (HPLC-DAD)
- Determinación de **HAP** en carbones (GC-MS)
- Determinación de **benceno** en PET (GC-MS)
- Determinación de **ácidos grasos** en plasma y tejidos adiposos (GC-FID)
- Determinación de **aminoácidos** en fertilizantes, carne, extractos de queso (HPLC-FLD-UV).
- Determinación de **gases de efecto invernadero** en muestras gaseosas (GC-MS).
- Determinación de **masa exacta** en diferentes compuestos de síntesis de laboratorio (HPLC-QTOF)

- Determinación de **alérgenos** en suavizantes y detergentes ropa (HS-SPME-GC-MS/MS)
- Fraccionamiento mediante colector de fracciones de **muestras de hongos** (HPLC-DAD/MS colector de fracciones)
- Caracterización de **alquitranes** (GC-MS)
- Determinación de **ácido láctico** (HPLC-DAD)
- Determinación de **compuestos varios de interés clínico** en plasma y orina humanas (HPLC-MS/MS)
- Determinación de **malondialdehído** en plasma.

En esta Unidad el número de muestras analizadas ha sido aproximadamente 3500.





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 o AAS en:
 - Sangre, Suero, leche, calostro, pelo, lana, sangre de animales.
 - Plasma, orina humana
 - Muestras de aguas de potable y residuales.
 - Productos de síntesis de laboratorio
 - Muestras de control medioambiental: suelo, agua, foliares y filtros
 - Carbón
 - Fertilizantes
 - Café
 - Fármacos
 - Corchos

- Alimentos
 - Extractos de colillas
 - Harinas y pan
 - Forraje
-
- Determinación de aniones y cationes en muestras de agua, áridos, suelos, biomasa, aguas residuales, lixiviados, lodos (Cromatografía Iónica)
 - Determinación de carbohidratos en extractos de fruta, extractos tomate (Cromatografía Iónica).

En esta Unidad el número de muestras analizadas ha sido aproximadamente 2300.



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, foliares, biomasa, alimentos.

En esta Unidad el número de muestras analizadas ha sido aproximadamente 700.



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, materia orgánica, textura, conductividad, cationes (sodio, potasio, magnesio, calcio, amonio), aniones (nitratos, nitritos, cloruros, fluoruros, sulfatos, fosfatos) carbonatos, bicarbonatos, sólidos en suspensión, DBO, DQO, aceites y grasas, fenoles... en:
 - o muestras de agua potable, residuales
 - o lodos
 - o suelos
 - o áridos
 - o biomasa
 - o foliares
 - o alimentos

El número de muestras analizadas en esta Unidad ha sido aproximadamente 600.

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 Kjeldahl de Gerhardt

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)
- Análisis químico del medio ambiente
- Toxicología
- Tecnología del medioambiente e Ingeniería Química
- 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
- Biología de la Conservación
- Aplicaciones industriales de la inteligencia artificial

- Adsorbentes Carbonosos/Adsorción (ACA)
- Superficies e Interfases
- Estudio Funcional de Ecosistemas Mediterráneos
- Química de la Coordinación
- Laboratorio de acústica
- Microbiología de la Facultad de Medicina de Badajoz
- Forestal
- Grupo especializado de Materiales
- Análisis de Recursos Ambientales
- Química Sostenible y Medioambiental
- Laboratory of Applied and Sustainable Organic Chemistry
- Laboratorio de Química Bioorgánica y Biofísica de Membranas
- Grupo de Investigación en Enfermedades Metabólicas Óseas
- Microbiología e Inmunología Veterinarias
- Fármaco Genética Clínica
- Grupo experimental de Radiaciones Nucleares
- Neuroinmunofisiología y Crononutrición
- Percepción y Sistemas Inteligentes

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, Unidad de Cromatografía.

CICYTEX-IPROCOR. Determinaciones mediante ICP-MS.

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

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, RMN y cromatografía.

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

UNIVERSIDAD DE ÉVORA. Determinaciones mediante análisis elemental.

INSITUTO SAN JOSÉ DE BADAJOZ. Determinaciones varias mediante cromatografía.

CENTRO DE CIRUJÍA DE MÍNIMA INVASIÓN JESÚS USÓN. Determinaciones varias mediante cromatografía.

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 cromatografía.

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

METANOGENIA. Determinaciones mediante cromatografía y Unidad de Aguas, Suelos y Plantas.

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

SILLIKER PORTUGAL. Determinaciones varias mediante cromatografía.

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

DELTA CAFÉ. Determinaciones varias mediante cromatografía e ICP-MS.

SAMCA RENOVABLES. Determinaciones varias mediante cromatografía.

SOLEVAL RENOVABLES. Determinaciones varias mediante cromatografía.

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

TERMOSOLAR ASTEXOL. Determinaciones mediante cromatografía

TERMOSOLAR DE OLIVENZA. Determinaciones mediante cromatografía.

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

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

CAMPOJEREZ. Determinaciones mediante cromatografía.

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

MONSALUZ EXCAVACIONES Y HORMIGONES. Determinaciones por cromatografía en ICP-MS.

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

METANOGENIA. Determinaciones mediante cromatografía.

FAES FARMA. Determinaciones mediante ICP-MS.

SOCIEDAD IBEROAMERICANA DE FARMACOGENÉTICA Y FARMACOGENÓMICA

LA FONTANA DE CHELES. Determinaciones varias en la Unidad de Aguas, Suelos y Plantas.

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

CARBÓN ANTONIO TORRES. Determinaciones por cromatografía y en la Unidad de Aguas, Suelos y Plantas.

HERMANOS VEGA SEQUEDO. Determinaciones por cromatografía y en la Unidad de Aguas, Suelos y Plantas.

FERROVIAL. Determinaciones mediante RMN.

RESILUX. Determinaciones mediante cromatografía.

7. TRABAJO FUTURO

22

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 2020, 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

B. INFORME CIENTIFICO 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 de este. 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 microscopias electrónicas de barrido y/o transmisión.

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

Dentro de la presente anualidad se ha prestado servicio y está totalmente operativo el **Microscopio Electrónico de Barrido** de ultra alta resolución **FE-SEM-S4800II de HITACHI**. Microscopio que cuenta con un total de cuatro detectores con diferente funcionalidad, que permiten una gran versatilidad de análisis. Dichos detectores han sido optimizados y están totalmente operativos. Además, se 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.

Estará operativo en 2020 tras averías el **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 destinado 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 de este en el adelgazador iónico.



- **TEM MILL Modelo 1050**, adelgazador iónico para la confección mediante desbastado iónico de un hueco con playas ultradelgadas 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 lámina 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 difractómetro **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.

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.

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, **Pore-Master** 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.

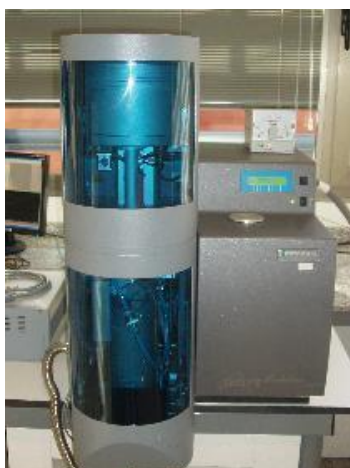


Autosorb de Quantachrome optimizado para metodologías de análisis basadas en la adsorción de nitrógeno; específico para estudio de meso y microporosidad de muestras. Se han optimizado métodos de medida de baja velocidad de adsorción para obtención de isothermas en muestras que presentan adsorción de 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 termogravimétricas de las muestras, así como las variaciones que se produzcan en la mezcla gaseosa reactiva. Permite cuantificación de H₂O, CO y CO₂ en atmosfera inerte y H₂O - CO₂ en atmosferas de aire.

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



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



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

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



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. Operativo y prestando servicio.



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 H₂O, CO y CO₂ en atmosfera inerte y H₂O - CO₂ 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 atmósfera controlada. Por otro lado, la STA está diseñada para poder trabajar en atmósferas corrosivas y se dispone de sistema para análisis en NH₃. 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 es-

tudio 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 aparentes, bulk y esqueleto mediante porosimetría de mercurio. Además de análisis termogravimétrico y gaseoso de descomposiciones térmicas en condiciones variables de atmósfera gaseosa y temperatura. Cálculo 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 Ácido 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 ms.)

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.

2.1.6 Nuevo Equipamiento

Adquisición de Lupa estereoscópica con cámara incorporada para realización de micrografías ópticas en diferentes materiales. Instalación a final de 2019.

Adquisición de Indexador de Flujo para medidas de densidad y viscosidad en polímeros, instalación en 2020.

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
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 Hg, Adsorción de N ₂ , Stereopycnometría, Termogravimetría, Difracción de rayos X, microscopía electrónica, Espectroscopía fotoelectrónica de Rayos X, Adsorción de Hidrógeno.

Física Aplicada	5	Difracción de Rayos X, Microscopía Electrónica, Espectroscopía fotoelectrónica de Rayos X, TOF-SIMS, Unidad general de adecuación de muestras
Anatomía, Biología Celular y Zoología	4	Microscopía Electrónica.
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..

2.4 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 2019.

OPIs	Técnicas empleadas o de futuro interés
INTROMAC (Instituto Tecnológico de Rocas Ornamentales y Materiales de Construcción)	Microscopía 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
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	Difracción de Rayos X, Microscopía Electrónica y

UEx.	Espectroscopía fotoelectrónica de rayos X.
Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas (CENIM-CSIC). Colaboraciones con ICMS-CSIC	TOF-SIMS
Universidad Nacional de Ingeniería, Rimac. Lima, Perú	Microscopía electrónica de Barrido y Transmisión y Espectroscopía fotoelectrónica de rayos X.
Universidad de Évora (Portugal)	Termogravimetría, SEM, Adsorción de Nitrógeno y Porosimetría
Universidad de Lima (Perú)	Microscopía Electrónica de Transmisión 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 electrónica.
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**.

2.5. 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 2019.

Sector Privado	Técnicas empleadas o de futuro interés
Cohexiona Consultores	Termogravimetría y Difracción de Rayos X
INEGEO. Instituto Extremeño de Geotecnica	Difracción de Rayos X, WDXRF
ELABOREX	DRX, Microscopía Electrónica, WDXRF
Abalonix Innovative Materials	SEM y Adsorción de Nitrógeno.
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 Ibérica	DSC y TG
Saetayield_Termosolar Extresol	DSC y TG
Fracziona	WDXRF
IBERCAT	Adsorción de Nitrógeno
BRILEN	DSC y TG

Se afianzan con medidas de rutina las empresas CATELSA, RESILUX e IC Mejora (Esta última a través de muy diferentes empresas para la certificación de carbones).

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 laboratorios, entre ellos los disponibles en el SACSS.

2.6 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. Durante 2019 se supera la nueva revisión general del sistema, actualizando y renovando el certificado con nº de referencia: ES105467-1.

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 2019 se han 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 estas. 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**.

2.7 Consecución en materias de difusión de los Servicios

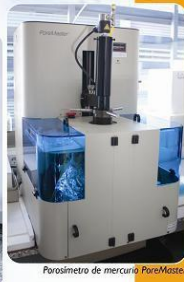
Con objeto de dar la mayor difusión posible, el Servicio de Análisis y Caracterización de Sólidos y Superficies ha divulgado a nivel nacional un díptico y un tríptico pormenorizando con el equipamiento y servicios que se pueden prestar. Dichos documentos han sido distribuidos a todas las Universidades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



AdSORCIÓN DE GASES AUTOSORB AS-1



Porosímetro de mercurio PoreMaster



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 - RECTORADO DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN E INFRAESTRUCTURA CIENTÍFICA
Servicios de Apoyo a la Investigación - <http://saiuex.unex.es>

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:

- Estereopicosímetro Micro UltraPyc 1200e (Quantachrome).
- Porosímetro de mercurio PoreMaster. (Quantachrome).
- Equipos de adsorción de gases (N₂ y CO₂): 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://saiuex.unex.es>
Email: dgamarra@unex.es
Teléfono: 924289704



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

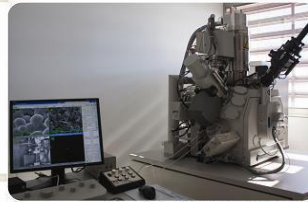
Unidad específica para la visualización de muestras a niveles micro/nanométrico y microanálisis por EDX, aplicando microscopios electrónicas de barrido y/o transmisión.

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 Si 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.



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)






SACSS

- Análisis Superficial
- Microscopía Electrónica
- Análisis Térmico, Estudio Textural y Químico Superficial de Sólidos
- Fluorescencia de R-X
- Difracción de R-X

INTRODUCCIÓN

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

Personal:

Responsable SAIUEX
Fernando Henao Davila
E-mail: fhenao@unex.es
Telf: 924283303

Responsable Técnico SACSS
Daniel Gamara Sánchez
E-mail: dgamara@unex.es
Telf: 924283704

Técnico de Difracción
Rosario Pedraza Marin
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 Lidá Dupue Macías
E-mail: adupue@unex.es

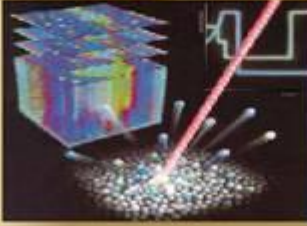
SERVICIO DE ANÁLISIS Y CARACTERIZACIÓN DE SÓLIDOS Y SUPERFICIES (SACSS).

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 oxidados, 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). *Fuera de Servicio en 2019*



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 grano y espesor, densidad de laminas 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-4800F
-La unidad dispone de dos microscopios electrónicos de bando de alta resolución. El 1º puede realizar HV, LV y ESEM, además de contar con FIB y Omniprobe para conformación de lamelas 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 par 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

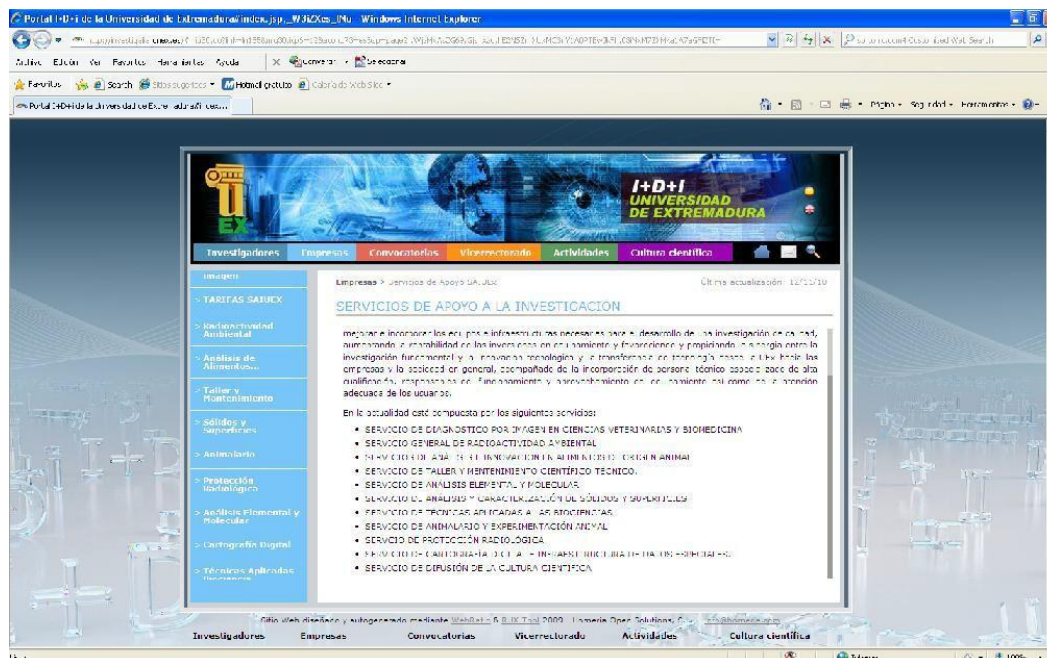
Extrapolacionero Micro UltraPyc 1200e
-Específico para medidas de densidad de sólidos mediante pycnometría de He.
Porometer
-Específico para la realización de adsorción de gases, análisis estructural de sólidos, determinación de isotermas, microporosidad, etc. Posibilidad de sistemas de H₂ y CO₂.
Termobalanza acoplada a MTA y TGA hasta 1800°C
-Análisis de pérdidas de peso de muestras sólidas en función de la temperatura; posibilidad de hacer seguimiento gaseoso
Termobalanza de alta temperatura (2400°C)
DSC Polyma
-Calorimetría Diferencial de Bando hasta 600 °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
-Plataforma portátil para detección elemental de muestras sólidas mediante EDX de Mg a U. Específico para muestras que no pueden trasladarse al laboratorio.
Preparativa de muestras XRF
-Prensa a 20 T con perforadores de 40, 32 y 13 mm.
-Alcorno de CW
-Perforadora.

Por otro lado, la Universidad mantiene a partir del asesoramiento directo del Servicio un portal web dentro de la página de la Universidad para difusión y noticias relevantes respecto a los Servicios de Apoyo a la Investigación de la Universidad de Extremadura. <http://investigalia.unex.es/>.



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

50

Durante la presenta anualidad se sigue trabajando y optimizando la página web específica de los SAIUEx, la cual en alguna de sus partes permanece en construcción para la inclusión de material. El link de acceso: <http://saiuex.unex.es>. Donde las unidades y servicios del SACSS ya están totalmente accesibles al público.

Archivo Editar Ver Historial Marcadores Herramientas Ayuda

www.saiuex.unex.es

saiuex.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 atmosfera 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.

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

SERVICIO DE CARACTERIZACIÓN DE SÓLIDOS Y SUPERFICIES - SAJUEX



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA

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.

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 materiales

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

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



ISO 9001
BUREAU VERITAS
Certification
Nº ES050623-1



SAJUEX
SERVICIO DE CARACTERIZACIÓN DE SÓLIDOS Y SUPERFICIES

Dr. Daniel Gamarra Sánchez
Responsable Técnico
Email: dgamarra@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 mascara 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
 - Materiales
 - Catálisis y Polímeros
 - Arqueología
- Medio Ambiente
 - Agricultura
 - Alimentación
 - Ciencias de la Salud
 - Biología

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

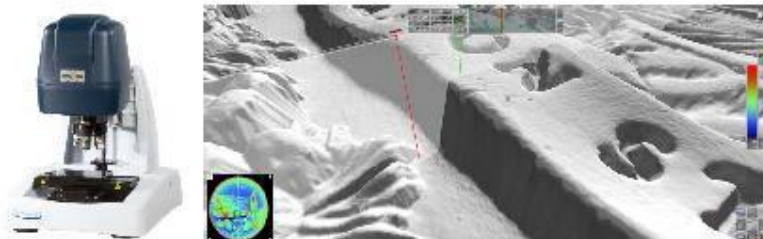
El personal del **SACSS** ha recibido en 2019 varios cursos relacionados con el manejo y aplicaciones del nuevo equipamiento de análisis térmico adquirido por el SACSS que consta de:

- 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 acoplamiento paralelo en sistema STA.

Jornadas y seminarios de perfilometría óptica organizados por el SACSS en colaboración como empresas suministradoras.



Demostración "Perfilometría óptica 3D"



Telstar, en colaboración con su representada Bruker Nano Surfaces, El Departamento de Física Aplicada y El Servicio de Caracterización de Sólidos y Superficies de la UEx (SACSS-SAIUEx), les invitan a participar en la demostración de "Perfilometría óptica 3D", dirigida a todos aquellos interesados en el uso de esta tecnología para la caracterización topográfica de una gran variedad de superficies, y que deseen conocer las nuevas tendencias en este campo.

Todos los asistentes están invitados a traer sus propias muestras para realizar medidas y así comprobar las capacidades de los sistemas de Perfilometría óptica desarrollados por Bruker Nano Surfaces.

Lugar: Universidad de Extremadura, Servicios de Apoyo a la Investigación (SAIUEx),Salón de Actos del Edificio Guadiana

Fecha: Viernes 05 de abril de 2019

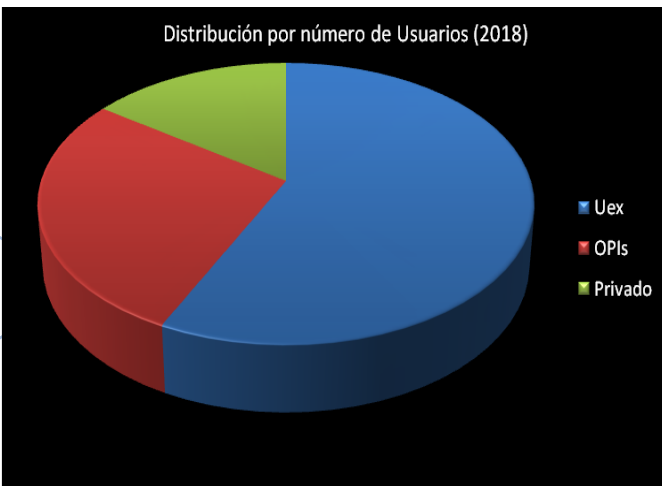
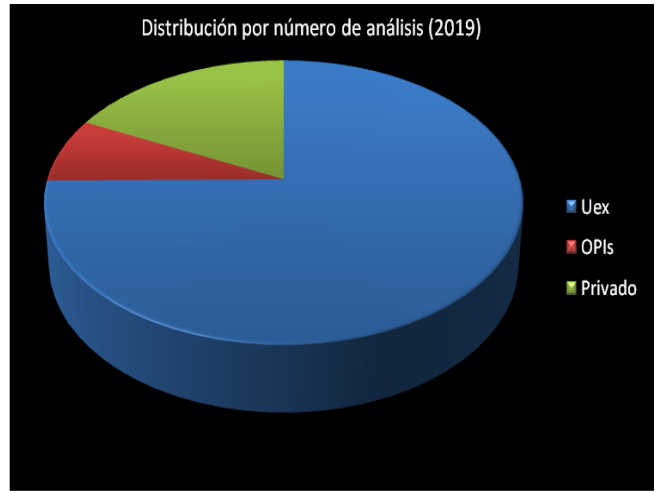
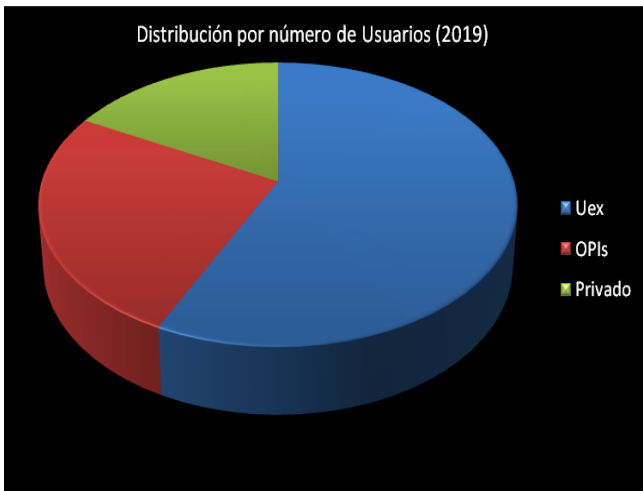
AGENDA

- 09:45 - 10:00 Recepción de los asistentes - Presentación
- 10:00 - 11:00 - Optical interferometry - D. Michel Fajfrowski, Bruker Nano Surfaces
- 11:00 - 11:30 Pausa
- 11:30 - 14:00 "Handsonsession" Contour GT- Medida de muestras

2.9 Otros méritos destacables

2.9.1 Parámetros de rendimiento productivo en la presente anualidad.

El Servicio de Análisis y Caracterización de Sólidos y Superficies ha recibido alrededor de 350 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 2018-2019.



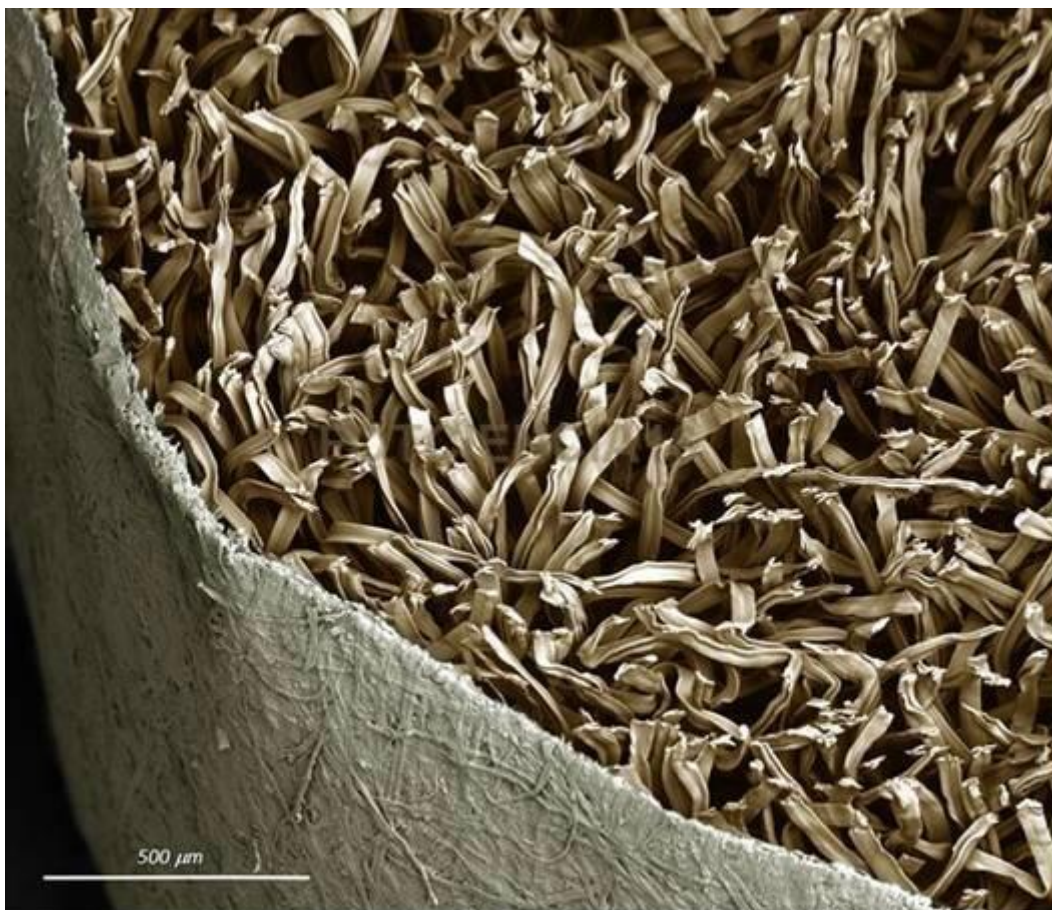
Cabe destacar el mantenimiento con ligero ascenso de usuarios procedentes de empresas privadas, factor que de manera indirecta nos indica que se mantiene la confianza en los servicios por parte del sector privado.

Han incrementado ligeramente los ensayos realizados por OPIs, que tras la gran bajada del año pasado a causa de la pérdida de equipamiento de superficies XPS, se va recuperando gracias a la oferta de nuevas técnicas STA y DSC.

2.10 Iniciativas

Nuevamente, en la 16 edición de “FOTCIENCIA” **María Carbajo**, microscopista del SACSS ha sido galardonada con el primer premio en la categoría micro con su micrografía “Prohibido Fumar”.

Título: “PROHIBIDO FUMAR”



Autora: María Carbajo Sánchez

Que fumar es malo para la salud es indiscutible, pero cada vez es más preocupante la repercusión que tendrá este hábito en el medio ambiente. Las colillas suponen el 30% de la basura mundial, por delante de plásticos y envases. Cada colilla contiene más de 8000 sustancias contaminantes, es capaz de contaminar 10L de agua y tardará 10 años en degradarse. De los 3 componentes de los cigarrillos (tabaco, papel y filtro) el más contaminante es el filtro (en la imagen, corte transversal). El acetato de celulosa, su principal componente, acumula las toxinas desprendidas por el tabaco al fumar. Grupos de investigación de todo el mundo aúnan esfuerzos en el reciclaje de las colillas, demostrando que los residuos de los cigarrillos pueden ser reutilizados. La ceniza y restos de tabaco pueden convertirse en fertilizantes y abonos naturales. El papel puede convertirse en cartón reciclado. Pero las aplicaciones más interesantes

son las del filtro: puede emplearse en la producción de plásticos de uso industrial, ha demostrado ser tan buen aislante acústico como el corcho, e incluso puede usarse como fuente de almacenamiento de energía en dispositivos portátiles o vehículos eléctricos.

El SACSS mantiene la 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.

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 2019 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.


Archivo Editar Ver Historial Marcadores Herramientas Ayuda

in (1) LinkedIn x (1) Servicio de Caracterizació... x +


https://www.linkedin.com/company-beta/18279016/admin/updates/

Búsqueda Inicio Mi red Empleos Mensajes Notificaciones Yo Productos Prueba Premium gratis


Actualizaciones Descripción Análisis Notificaciones Herramientas del administrador

 Servicio de Caracterización de Sólidos y Superficies - UEx
Admin view [Go to member view](#)

Publicado por Daniel Gamarra Sánchez • 18/10/2017 • [Patrocínalo ahora](#)

 Servicio de Caracterización de Sólidos y Superficies - UEx
21 horas

Oferta analítica del SACSS



1 recomendación

Alcance general: 1 impresión [Mostrar estadísticas](#)

Mensajes


Archivo Editar Ver Historial Marcadores Herramientas Ayuda

Servicio de Caracterización d... x +

https://www.facebook.com/Servicio-de-Characterización-de-Sólidos-y-Superficies-SACSS-UEx-224844831381567/

facebook


Correo electrónico o teléfono Contraseña [Entrar](#)
¿Has olvidado los datos de la cuenta?



Servicio de Caracterización de Sólidos y Superficies - SACSS - UEx


Inicio

Publicaciones Opiniones Fotos Información Comunidad



[Me gusta](#) [Compartir](#) [Enviar mensaje](#)

Publicaciones

 Servicio de Caracterización de Sólidos y Superficies - SACSS - UEx
2 de noviembre a las 2:38 · [es](#)

Sección curiosidades en Microscopía Electrónica: Para este mes de Noviembre os traemos: Destellos de estaño

La gran variedad de propiedades físico-químicas que presentan los óxidos semiconductores les convierten en interesantes materiales con los que impulsar el desarrollo de nuevas aplicaciones tecnológicas. El SnO₂, por ejemplo, combina una elevada conductividad eléctrica con una alta transparencia óptica en el rango visible del espectro electromagnético, lo que le hace ade... Ver más

Ciencia, tecnología e ingeniería en Badajoz

Comunidad [Ver todo](#)

[A 44 personas les gusta esto](#)
[44 personas siguen esto](#)

Información [Ver todo](#)

924 28 97 04

Normalmente responde en una hora
Contacta Servicio de Caracterización de Sólidos y Superficies - SACSS - UEx on Messenger

[saliuex.unex.es/index.php/unidades/sacss](#)

Ciencia, tecnología e ingeniería

2.11 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 precámara 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. Licitación para el cañón de clusters de Ar del TOF-SIMS emitida a final de esta anualidad y equipamiento XPS a principios de 2020.

Nuria Sánchez Sánchez, técnico PTA del **SACSS** ha llevado a cabo una estancia Erasmus + 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

60

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 térmico. 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** especí-

fico para Servicios de Apoyo a la Investigación. El servicio pretende llevar un control exhaustivo en materias de calidad con objeto de generar mayor confianza para la atracción de nuevos clientes tanto en el ámbito público como privado. Para lo que se realizarán anualmente dos Auditorías, una interna y otra externa por parte de BUREAU VERITAS, de obligado cumplimiento para el mantenimiento de la **Certificación en Calidad**.

Se realizarán 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 página de Investigalia.

Lanzamiento de los concursos para la adquisición de nuevo equipamiento XPS, instalación del nuevo cañón de clusters de Ar para el TOF-SIMS, así como puesta en marcha.

Puesta en marcha de dos nuevas metodologías para ofertar análisis

- Microscopía Óptica mediante Lupa Estereoscópica con Cámara digital acoplada para realización de fotos ópticas en materiales.
- Indexador de flujo para medida de densidad y viscosidad en polímeros.



SERVICIOS DE APOYO A LA INVESTIGACIÓN DE LA UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN, TRANSFERENCIA E INNOVACIÓN

SERVICIO DE TÉCNICAS APLICADAS A LA BIOCIENCIA.

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

C. INFORME CIENTÍFICO TÉCNICO DEL SERVICIO DE TÉCNICAS APLICADAS A LA BIOCIENCIA.

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 Biotecnologías (STAB) que se compone de un Responsable Técnico: Dr. Alberto Álvarez Barrientos, dos técnicos de grado superior: Yolanda Gutiérrez Martín y Alejandra 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 2020

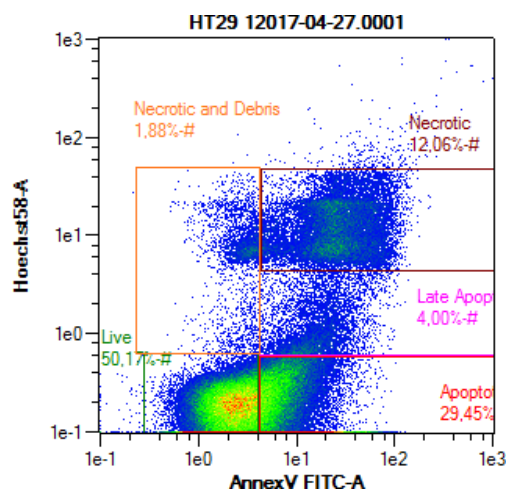
- Colaborar en la petición de proyectos europeos que ayuden a la financiación de los SAIUEx.
- Desarrollar nuevas aplicaciones y ponerlas a disposición de los usuarios, especialmente en las referentes a los nuevos equipamientos instalados.
- Mantener la acreditación ISO9001-2015 conseguida en el año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



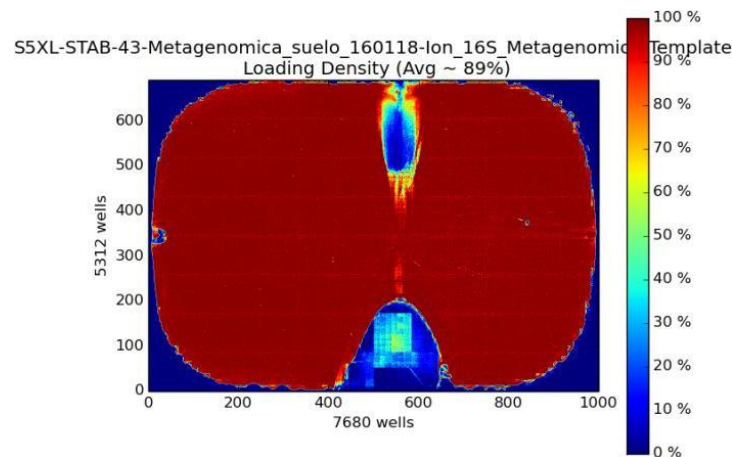
- Departamento de Química Analítica, Facultad de Ciencias.
- PACAL, Escuela de Ingenierías Agrarias.

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/ Hortofruticultura. CICYTEX - Instituto de Investigaciones Agrarias-La Orden.
- Area de Calidad y Tecnología de la Carne. Centro de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de Extremadura. Instituto de Investigaciones Agrarias Finca la Orden - Valdesequera.
- 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.
- SERGAS (servicio Gallego de Salud).
- Departamento de Ingeniería Química, Universidad de Vigo.
- Facultad de Veterinaria, Universidad de Cerdeña, Italia.
- Facultad de Ciências.ID - Associação para a Investigação e Desenvolvimento de Ciências, Universidad de Lisboa, Portugal.

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

- ViviaBiosystems. Madrid
- ViviaAllosterics. Madrid
- ViviaBiotech. Madrid
- TiGenix. Tres Cantos, Madrid
- Servicios Agroambientales de Extremadura, S.L. (SERAGRO)
- Desarrollo de colaboraciones y convenios con el CSIC, la Universidad Autónoma del Estado de Nuevo México (México) y la Sociedad Iberoamericana de Farmacogenómica.
- Nimgenetics (Madrid).
- Aglaris (Madrid).
- MiltenyiBiotech (Madrid).
- MICROBIEX
- Silliker Portugal, S.A.
- EMBRYOFIV.
- BeckmanCoulter.
- DisRas SL.
- Viveros Provedo.
- Finca Pesquero, Badajoz.



- Instituto Valenciano de Infertilidad (IVI) de Madrid.
- Suministros de Engodos Españoles
- Vegenat, Badajoz.
- Komvida, Badajoz

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

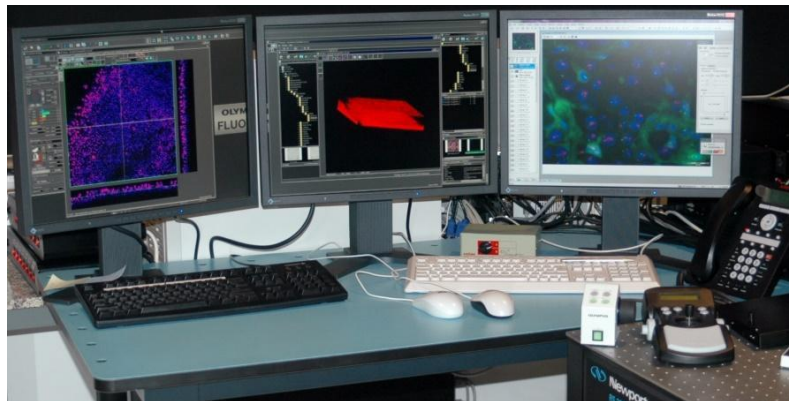
3.4.1. Cursos impartidos

- II Curso: “NANOCITOMETRÍA: la nueva frontera del análisis celular”, curso de verano de la UEx, del 24 al 27 de septiembre de 2019.
- XVIII Curso Teórico-Práctico de Citometría de Flujo, Madrid, CIEMAT, UEx, 26-30 de noviembre 2019.
- PRE-CONGRESS COURSE 5: NANOCYTOMETRY, XVI SIC Conference, Salamanca, 09 mayo, 2019.

3.4.2. Seminarios impartidos

- “Secuenciación y NGS polimorfismos SNP”, Universidad de Valencia, 14 marzo, 2019.
- Aplicación de la Citometría de Flujo al Análisis de la Superficie Ocular, Oviedo, 23 mayo, 2019.
- Nuevas Tecnologías en el Análisis Celular, IES Profesor Hernández Pacheco, Cáceres, 18 marzo, 2019.
- Seminario de Bioimpresión en 3D, Palex, Badajoz, 26 marzo, 2019.
- MACSQuant Users Day, Madrid, 07 Noviembre, 2019.
- Seminario single cell genomics, 10x Genomics, Badajoz, 04 junio, 2019.
- Seminario “Spectral Cytometry”, Cytex, Badajoz, 05 junio, 2019.
- “Detección de poblaciones planctónicas en aguas continentales”, Instituto Oceanográfico de Canarias, Tenerife, 18 junio 2019.
- “Nanocytometry at the bench”, Fundación Carreras, Barcelona, 25 de junio, 2019.

- Nanocytometry, the new frontier of cell biology, Alberto Álvarez Barrientos. Conferencia Invitada, XVI Congreso SIC, Salamanca, mayo, 2019.
- Participación en la organización de eventos científico-técnicos
- BIOTECHNOLOGY AND FUNCTIONAL CYTOMETRY 2: CYTOMETRY IN ZOOTECHNOLOGY AND ANIMAL SCIENCES, XVI Congreso SIC, 09-12 Mayo, 2019, Salamanca.
- II Curso: “NANOCITOMETRÍA: la nueva frontera del análisis celular”, curso de verano de la UEx, del 24 al 27 de septiembre de 2019.
- Presidente del Comité Organizador, Comité Científico, XVIII Congreso de la Sociedad Española de Biología Celular, 15-18 octubre, Badajoz, 2019.
- Comité Científico, XVI Congreso de la Sociedad Ibérica de Citometría, Salamanca, 9-12 mayo, 2019.
- Codirección XVIII Curso Teórico-Práctico de Citometría de Flujo, Madrid, CIEMAT, UEx, 18-22 de noviembre 2019.
- Seminario “Lightsheet Microscopy, 3D and in vivo image acquisition” Miltenyi Biotech, Badajoz, 28 de noviembre 2019.



3.5. Captación de Fondos de Convocatorias Competitivas por el STAB

CDTI

Título: “CARACTERIZACIÓN DE VESÍCULAS EXTRACELULARES Y SU PAPEL EN LA FERTILIDAD MASCULINA” IVIRMA (50000€).

Título: "ESTANDARIZACIÓN MICROBIOLÓGICA DEL SCOBY Y DEL PROCESADO INDUSTRIAL DE LA KOMBUCHA MEDIANTE TÉCNOLOGÍAS ÓMICAS", Kombucha (20000€).

3.6. Nuevo Personal y PTAS contratados por el STAB

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

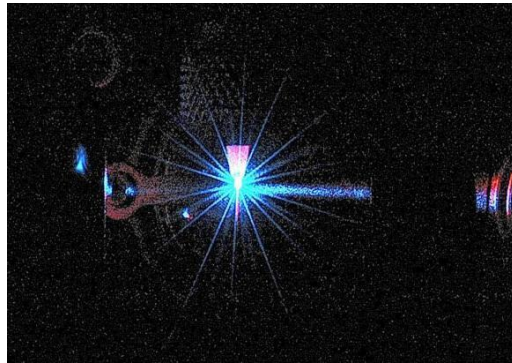
3.7. Nuevo Equipamiento Adquirido

- Durante el año 2019 no se ha realizado ninguna compra ni instalación de equipos.

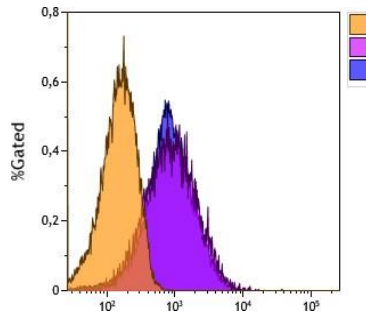
3.8. Protocolos Desarrollados y Nuevos Servicios Ofertados

- 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.

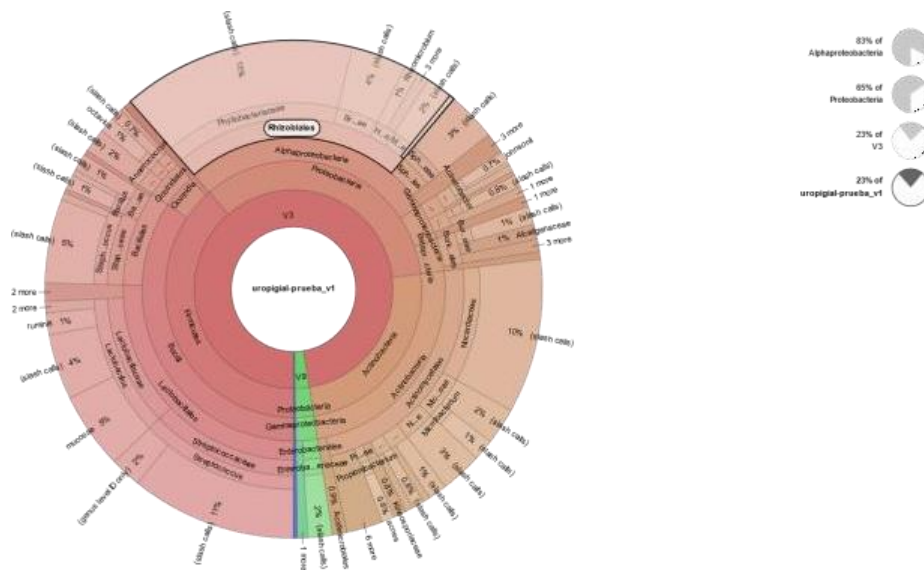
- Análisis integral de muestras, desde el tejido animal hasta el análisis de la expresión y secuenciación de genes específicos.



- 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): Pascual-Caro C, Berrocal M, López-Guerrero AM, Álvarez-Barrientos A, Pozo-Guisado E, Gutiérrez-Merino C, Mata AM, Martín-Romero FJ.

TÍTULO: Correction to: 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 97(8) 1215-1217.

FECHA PUBLICACIÓN: 2019

AUTORES/AS (p.o. de firma): Gálvez I, Martín-Cordero L, Hinchado MD, Álvarez-Barrientos A, Ortega E.

TÍTULO: Obesity Affects β 2 Adrenergic Regulation of the Inflammatory Profile and Phenotype of Circulating Monocytes from Exercised Animals.

REVISTA/LIBRO: Nutrients. 11(11).

FECHA PUBLICACIÓN: 2019

AUTORES/AS (p.o. de firma): Barranco I, Padilla L, Parrilla I, Álvarez-Barrientos A, Pérez-Patiño C, Peña FJ, Martínez EA, Rodríguez-Martínez H, Roca J.

TÍTULO: Extracellular vesicles isolated from porcine seminal plasma exhibit different tetraspanin expression profiles.

REVISTA/LIBRO: Sci Rep. 9(1):11584

FECHA PUBLICACIÓN: 2019

AUTORES/AS (p.o. de firma): Ortiz-Rodríguez JM, Ortega-Ferrusola C, Gil MC, Martín-Cano FE, Gaitskell-Phillips G, Rodríguez-Martínez H, Hinrichs K, Álvarez-Barrientos A, Román Á, Peña FJ.

TÍTULO: Transcriptome analysis reveals that fertilization with cryopreserved sperm downregulates genes relevant for early embryo development in the horse.

REVISTA/LIBRO: PLoS One. 14(6): e0213420

FECHA PUBLICACIÓN: 2019

AUTORES/AS (p.o. de firma): Gálvez I, Martín-Cordero L, Hinchado MD, Álvarez-Barrientos A, Ortega E.

TÍTULO: Anti-inflammatory effect of β_2 adrenergic stimulation on circulating monocytes with a pro-inflammatory state in high-fat diet-induced obesity.

REVISTA/LIBRO: Brain Behav Immun. 80:564-572.

FECHA PUBLICACIÓN: 2019

AUTORES/AS (p.o. de firma): Gálvez, I., Torres-Piles, S. & Ortega, E.

TÍTULO: Effect of mud-bath therapy on the innate/inflammatory responses in elderly patients with osteoarthritis: a discussion of recent results and a pilot study on the role of the innate function of monocytes.

REVISTA/LIBRO: Int J Biometeorol (2019). <https://doi.org/10.1007/s00484-019-01748-4>

FECHA PUBLICACIÓN: 2019

AUTORES/AS (p.o. de firma): Luz García-Longoria, Alfonso Marzal, Florentino de Lope, Lasso Garamszegi

TÍTULO: Host-parasite interaction explains variation in the prevalence of avian haemosporidians at the community level

REVISTA/LIBRO: PLoS ONE (2019). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0205624>

FECHA PUBLICACIÓN: 2019

AUTORES/AS (p.o. de firma): Willem van Hoesel, Alfonso Marzal, Sergio Magallanes, Diego Santiago-Alarcón, Sergio-Ibañez-Bernal & Swen C. Renner.

TÍTULO: Management of ecosystems alters vector dynamics and haemosporidian infections.

REVISTA/LIBRO: Scientific Reports 9, 8779 (2019) doi:10.1038/s41598-019-45068-4

FECHA PUBLICACIÓN: 2019

AUTORES/AS (p.o. de firma): Mota-Zamorano S, González LM, Luna E, Fernández JJ, Gómez A, Nieto-Fernández A, Robles N, Gervasini G.

TÍTULO: Polymorphisms in vasoactive eicosanoid genes of kidney donors affect biopsy scores and clinical outcomes in renal transplantation

REVISTA/LIBRO: PLoS ONE 14(10): e0224129. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0224129>

FECHA PUBLICACIÓN: 2019

AUTORES/AS (p.o. de firma): Sonia Mota-Zamorano, Enrique Luna, Guadalupe García-Pino, Luz M. González and Guillermo Gervasini.

TÍTULO: Variability in the leptin receptor gene and other risk factors for post-transplant diabetes mellitus in renal transplant recipients

REVISTA/LIBRO: ANNALS OF MEDICINE, VOL. 51, NO. 2, 164–173
<https://doi.org/10.1080/07853890.2019.1614656>

FECHA PUBLICACIÓN: 2019

3.9.2. Congresos

AUTORES: Alberto Alvarez Barrientos¹, Isabel Clemente Ramos¹, Yolanda Gutiérrez Martín¹, Bettina Perales Casildo¹, Rosa Carrillo del Cacho¹, Sergio Magallanes², Alfonso Marzal².

TÍTULO: High Throughput Screening of Antibiotic Activity of Gland Uropygial Secretions from House Sparrows by FCM

TIPO DE PARTICIPACIÓN: Comunicación Oral

CONGRESO: XVI SIC Conference

LUGAR DE CELEBRACIÓN: Salamanca, España

AÑO: Mayo 2019

AUTORES/AS (p.o. de firma): Espino J, Moreno G, Estirado S, Ritoré F, Villa S, Viñuelas-Zahínos E, Luna-Giles F, Pariente JA

TÍTULO: Pro-apoptotic effects of a thiazoline-containing Pd(II) complex in human promyelocytic leukaemia HL-60 cells

CONGRESO: VII RECI Congress

LUGAR Y FECHA DE CELEBRACIÓN: Cáceres, 15-17 Mayo 2019

AUTORES/AS (p.o. de firma): Villa S, Moreno G, Estirado S, Ritoré F, Rodríguez AB, Espino J, Pariente JA.

TÍTULO: Cisplatin induces apoptosis by targeting mitochondria in human promyelocytic leukaemia HL-60 cells

CONGRESO: VII RECI Congress

LUGAR Y FECHA DE CELEBRACIÓN: Cáceres, 15-17 Mayo 2019

AUTORES/AS (p.o. de firma): Luna F, De la Cruz F, Viñuelas E, Rodríguez AB, Espino J, Pariente JA, Barros FJ, Bernalte A.

TÍTULO: Estudio de la actividad citotóxica y apoptótica frente a la línea celular HL-60 de un complejo dinuclear de Pd(II) con un ligando puente derivado de 2-tiazolina

CONGRESO: XI Reunión Científica de Bioinorgánica

LUGAR Y FECHA DE CELEBRACIÓN: Lugo, 30 Junio-3 Julio 2019

AUTORES/AS (p.o. de firma): Rejano-Gordillo C. M., Moreno-Marín N. & Fernández-Salguero P.M

TÍTULO: AhR as diagnostic marker and/or therapeutic target in hepatocellular carcinoma

CONGRESO: XVIII Congreso SEBC 2019

LUGAR Y FECHA DE CELEBRACIÓN: Badajoz, 2019.

AUTORES/AS (p.o. de firma): González-Rico F.J., del Valle-del Pino N., Mulero-Navarro S., Merino J.M.

TÍTULO: Stemness-related genes expression pattern in SHSY5Y human neuroblastoma cell line differentiation process

CONGRESO: XVIII Congreso SEBC 2019

LUGAR Y FECHA DE CELEBRACIÓN: Badajoz, 2019.

AUTORES/AS (p.o. de firma): Rico-Leo E.M.; Lorenzo-Martín L.F.; Román A.C.; Bustelo X.R. and Fernández-Salguero P.M.

TÍTULO: The aryl hydrocarbon receptor controls murine skin homeostasis and hair cycling. Role in epidermal stem cell function.

CONGRESO: XVIII Congreso SEBC 2019

LUGAR Y FECHA DE CELEBRACIÓN: Badajoz, 2019.

AUTORES/AS (p.o. de firma): González-Rico F.J1, Vicente-García C, Montoliu L, Román A.C., Fernández-Salguero P.M.

TÍTULO: Alu retrotransposons modulate Nanog expression through dynamic changes in regional chromatin conformation via aryl hydrocarbon receptor

CONGRESO: XVIII Congreso SEBC 2019

LUGAR Y FECHA DE CELEBRACIÓN: Badajoz, 2019.

3.9.3. Tesis Doctorales, Trabajos Fin de Máster y Grado

TÍTULO: Regulación de la homeostasis de Ca²⁺ y viabilidad celular por STIM1 en la línea de neuroblastoma SH-SY5Y.

DOCTORANDO/A: Pascual Caro, Carlos

DIRECTORES: Francisco Javier Martin Romero, Eulalia Pozo Guisado

UNIVERSIDAD: de Extremadura FACULTAD/ESCUELA: Ciencias

TESIS DOCTORAL

AÑO: 2019 CALIFICACIÓN: Sobresaliente cum laude por unanimidad

TRABAJO FIN DE GRADO/TRABAJO FIN DE MÁSTER

TÍTULO: Efecto de quimioterápicos de nueva generación sobre la producción de especies reactivas de oxígeno y la integridad de la membrana mitocondrial en la línea celular HL-60.

LICENCIADO/A: Samuel Estirado Rivera

UNIVERSIDAD: de Extremadura FACULTAD/ESCUELA: Ciencias

AÑO: 2019 CALIFICACIÓN: Sobresaliente

TRABAJO FIN DE GRADO/TRABAJO FIN DE MÁSTER

TÍTULO: Estudio de viabilidad celular y apoptosis inducida por quimioterápicos de nueva generación en células HL-60.

LICENCIADO/A: Félix Ritoré Salazar

UNIVERSIDAD: de Extremadura FACULTAD/ESCUELA: Ciencias

AÑO: 2019 CALIFICACIÓN: Sobresaliente

TRABAJO FIN DE GRADO/TRABAJO FIN DE MÁSTER

TÍTULO: Efecto del agente quimioterapéutico cisplatino sobre la apoptosis en células leucémicas HL-60.

LICENCIADO/A: Sergio Villa Carballar

UNIVERSIDAD: de Extremadura FACULTAD/ESCUELA: Ciencias

AÑO: 2019 CALIFICACIÓN: Matrícula de Honor

TÍTULO: Efecto de agentes quimioterápicos derivados del platino sobre la apoptosis en células leucémicas HL-60

LICENCIADO/A: Germán Moreno del Camino

UNIVERSIDAD: de Extremadura FACULTAD/ESCUELA: Ciencias

AÑO: 2019 CALIFICACIÓN: Sobresaliente

TÍTULO: Expresión de las proteínasIDO y TDO2 durante la regeneración hepática tras inducción de necrosis transitoria.

LICENCIADO/A: Juan Luis López Soto

UNIVERSIDAD: de Extremadura FACULTAD/ESCUELA: Ciencias

AÑO: 2019

TITULO: Patrón de expresión de genes stemness-related en la diferenciación de células de neuroblastoma humano SHSY5Y

LICENCIADO/A: Nuria Del Valle Del Pino

UNIVERSIDAD: de Extremadura FACULTAD/ESCUELA: Ciencias

AÑO: 2019

3.10. Otros méritos destacables

- Colaboración con el Instituto de Formación Profesional CESUR de Badajoz, para la realización de las prácticas laborales del módulo de Anatomía Patológica, 1 alumna de abril a junio de 2019.
- Visita del grupo del Doctor Jordi Roca de la Universidad de Murcia (enero 2019).
- Visita de Eva Gato del SERGAS de Galicia, para puesta a punto de protocolo y revisión de resultados (enero 2019).
- Visita de Beatriz Alonso del Departamento de Ingeniería Química, Universidad de Vigo, para puesta a punto de protocolo y revisión de resultados (septiembre 2019).
- 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 FPPII, CESUR, Badajoz, IES Pacheco, Cáceres, Al-kazerres, Cáceres, Santiago Apóstol, Almendralejo, Badajoz.

D. 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.

78

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: Noelia Martín Naranjo.

2. OBJETIVO

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

- A. Desarrollar aplicaciones analíticas para prestar soporte a los grupos de investigación de la Universidad de Extremadura y a otros organismos públicos de investigación
- B. Poner en valor la oferta tecnológica con entidades públicas y privadas.

- 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

3.1. Conformación del Servicio:

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



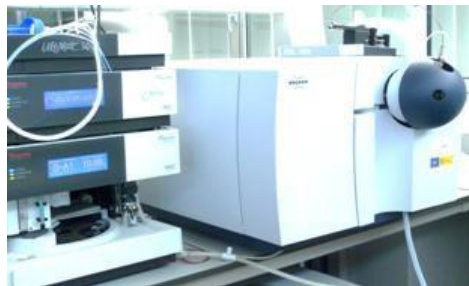
- HS-GC-MS 5975 Agilent



- GC-MS (QqQ) Scion Bruker



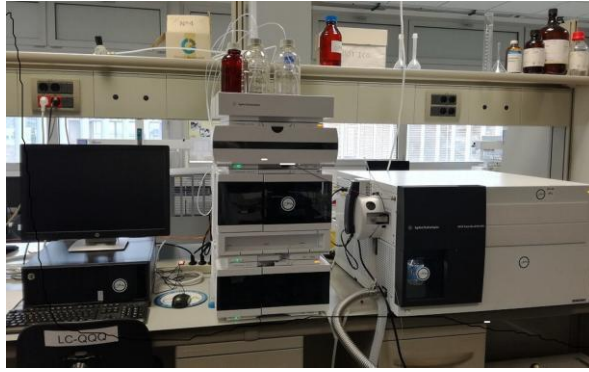
- HPLC-MS (IT) Amazon Bruker



- 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, homogeneizadores, 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)

3.1.2.2 Servicios que ya se prestan dentro de esta anualidad.

- Se realiza los procesos de preparación de muestra vía Quechers u otros procedimientos para la extracción en alimentos de origen animal de: Plaguicidas, PCBs y Micotoxinas. A partir de aquí, se obtienen los extractos que se analizarán en 3.1.1
- Análisis de Patógenos: Investigación en Salmonella, L. monocytogenes.
- Análisis Multipocillo para la evaluación de tóxicos

3.1.3. Laboratorio Fisicoquímico, Preparación de Muestras y Certificación



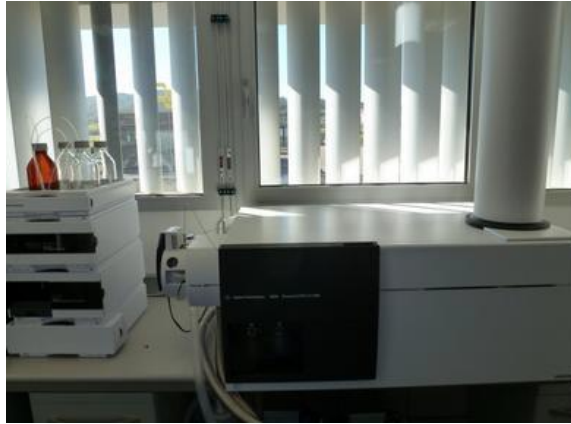
En este laboratorio se realiza análisis composicionales de carne y productos cárnicos, mediante métodos clásicos. También se realiza la preparación de muestras para estudios de certificación, proteómica y metabolómica mediante tecnología QTOF

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



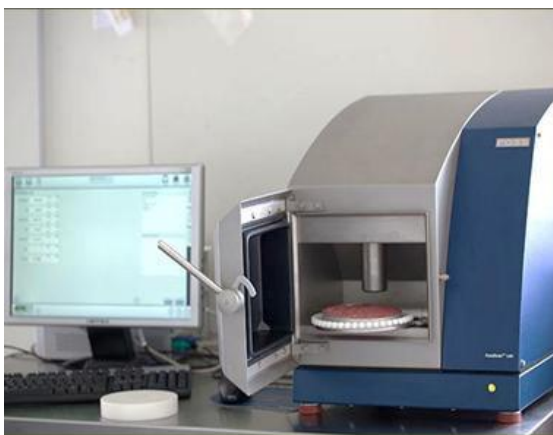
En este laboratorio se realizan análisis nutricionales de alimentos utilizando la tecnología NIRs, También se estudia parámetros fisicoquímicos que determinan la vida útil de

los mismo. La cámara refrigerada en la que se almacenan las muestras durante el estudio está ubicada en el sótano asignado al SiPA.

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

El equipamiento que hay en este laboratorio es:

- Equipo NIRs FoodScan FOSS



- Equipo NIRS OneScan FOSS
- Espectrofotómetro UV-Vis Shimadzu e Hitachi
- Frigoríficos y Congeladores para patrones y muestras
- Zona de pesada. 2 balanzas analíticas (Norma ISO)
- Zona de Preparación de Patrones y Disoluciones Madres (Norma ISO)
- Zona de Preparación de Material de Extracción de Contaminantes (Norma ISO)

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. Secretariado Permanente del Congreso Mundial del Jamón



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

3.1.8. Unidad de Apoyo a la Exportación (UAEX)

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

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

3.2. Apoyo a la Investigación en la UEx

Se han establecido 35 cargos internos, lo que han supuesto un total de 1885 (supone un 9% más respecto al año anterior) muestras analizadas y más de 2200 determinaciones analíticas en la Universidad de Extremadura.

- Grupo de Tecnología y Calidad de los Alimentos (TECAL) de la UEx (Coordinador: Dr. Mario Estévez)
- Grupo de Higiene y Seguridad de los Alimentos (HISEALI) de la UEx (Coordinador: Dr. Miguel Ángel Asensio)
- Grupo de 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 Javier Ezquerra).
- Grupo de Reproducción y Espermatología Equina UEx (Dr. Fernando J. Peña)
- Grupo de Biología y Comunicación Celular de la UEx. (Dr. Antonio González Mateos y Dr. Jose Antonio Tapia)
- Grupo de Fisiología Celular de la UEx (Dr. Jose Antonio Rosado Dionisio y Pedro Cosme Redondo Liberal)
- Grupo de Laboratory of Applied and Sustainable Organic Chemistry de la UEx (Dr. Ignacio López Pérez-Coca)

- Grupo de Farmacogenómica y Metabolismo de la UEx (Dr. Jose Augusto García-Agundez Pérez-Coca)
- Grupo de Telecomunicación de la UEx (Dra. Yolanda Campos Roca)
- Servicio de Análisis Elemental y Molecular (SAEM) de la UEx.

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

El 25% son OPIs extremeñas, el 60% son OPIs del resto del territorio nacional y un 15% son Universidades extranjeras: Argelia.

- CICYTEX. Finca La Orden. (Dr. Fermín López)
- INTAEX. (Dra. María Jose Rodríguez González)
- Laboratorio de Sanidad Animal de la Junta de Extremadura (Dña. Alba Íñigo)
- Universidad Complutense de Madrid. (Dra. María Dolores Selgas)
- Universidad de Zaragoza (Dra. M. Mar Campo y Dr. Carlos Sañudo)
- Universidad de Salamanca, Departamento de Biología Animal (Dra. M.^a Isabel González)
- Universidad de Castilla La Mancha (Dra. María Almudena Soriano Pérez)
- INIA. Centro Nacional de Investigación y Desarrollo del Cerdo Ibérico
- IBIMA. Instituto de Investigación Biomédica de Málaga
- IPCE. Instituto del Patrimonio Cultural de España.
- Departamento de Biología. Universidad de Saida, Argelia
- Departamento de Salud y Medioambiente. Universidad de Sidi-Bel-Abbes, Argelia

3.4 Asesoramiento y Apoyo científico tecnológico al Sector Privado

Durante el año 2019 en el SiPA se establecieron 95 contratos (un 26% más que el año anterior) con empresas, formalizados a través de las correspondientes Hoja de Encargo (modelo de aceptación de presupuesto), lo que supone el mayor registro desde la existencia del SiPA. Aproximadamente el 50% de las empresas son extremeñas, el otro 50% son de fuera de Extremadura, destacando alguna internacional como: Noir de Bigorre (Francia).

Esta actividad supone: 753 muestras analizadas siguiendo el protocolo EVACAL, 80 muestras analizadas según el protocolo NUTRICAL, 12 muestras analizadas según el protocolo LIFETIME, y 281 muestras de seguridad alimentaria abiótica.

Todo este volumen de muestra supone más de 4500 determinaciones analíticas

Las empresas a las que se le prestaron servicios fueron:

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

23. Interovic
24. I+D Alimentaria
25. Oviaragon
26. Cargill
27. Mafresa
28. IBERCOM
29. Calidad Alimentaria del Oeste
30. Consultoria Emerita
31. Carnicas DIBE
32. Ungulados
33. Señorío de Montanera
34. Jamones Maldonado

3.5 Contratos o convenios con empresas en el marco de Convocatorias Públicas Competitivas

- 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” (Segunda Anualidad)
- 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” (Segunda Anualidad)
- 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” (Segunda anualidad)
- 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)”. (Segunda Anualidad)
- 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)”. (Segunda Anualidad)

- Ibéricos Puros de Extremadura, S.L. Segunda Anualidad del Proyecto: “Mejora de la competitividad del cerdo Ibérico cruzado de Extremadura criado en campo mediante el análisis del potencial proteolítico de su carne”. (Primera Anualidad)
- Tecnogenext, S.L. Segunda Anualidad del Proyecto: “Mejora de la competitividad del cerdo Ibérico cruzado de Extremadura criado en campo mediante el análisis del potencial proteolítico de su carne”. (Primera Anualidad)
- Convenio con Secaderos de Almaguer

3.6 Trazabilidad

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

En el año 2019 el SiPA ha seguido la adaptación de su sistema de calidad ISO 9001 a la nueva versión ISO 9001:2015. Y este nuevo sistema ha sido certificado por OCA. Destacando el hallazgo de una sola no conformidad en la auditoría externa realizada en 2019. Con ello el SiPA dispone del Certificado de Calidad ISO 9001, para su alcance más representativo: ensayos sensoriales, fisicoquímico, microbiológico y de contaminantes. Con este sistema de calidad se cubren todos los objetivos de trazabilidad en el control documental, control de equipos de medida, formatos y registros y gestión con los clientes, todo en aras de la mejora continua del servicio. En la siguiente figura se muestra este certificado:



3.7 Consecución en Materias de Difusión de los Servicios

3.7.1. Presentación del servicio en visitas recibidas en nuestras instalaciones

En el año 2019, en el SiPA como en años anteriores, hemos seguido recibiendo visitas, algunas ya nos han visitado en años previos, en las que le hemos mostrado el servicio en detalle:

- Visita del Laboratorio Calidad Alimentaria del Oeste, M.^a Fernanda y Jose Manuel
- Visita del curso de Sensorial, impartido por el Sipa, a personas relacionadas con el mundo del Jamón Ibérico
- Visita de D. Javier Morcillo
- Visita de Urbaser, Dña. Olga Gutiérrez
- Visita de Wagyu Ibérico y Embutidos Sierra de Monfragüe
- Visita de la dirección de Dehesa de Solana
- Visita de los responsables de Thermo: D. Javier Rodríguez

- Visita de los responsables de Agilent: D. Jesús Escribano
- Visita de la Dra. M.^a Jesús Andrade acompañada del estudiante de grado
- Visita de Fundecyt-PCTEx. D. Francisco Pizarro.
- Visita de I+D Alimentaria
- Visita de Wagyu Ibérico y Embutidos Sierra de Monfragüe
- Visita de Alumnos del Master de D. Francisco Soler

3.7.2. Cursos impartidos, asistencia a congresos, organización de seminarios y participación en eventos de divulgación.

- X CONGRESO MUNDIAL DEL JAMÓN. Madrid 16-19-septiembre 2019.
Miembro del Comité Científico: Antonio Silva.

Moderación de la Bloque D: Propiedades Sensoriales y Saludables

BLOQUE D - PROPIEDADES SENSORIALES Y ESTRUCTURALES

Moderador: **Antonio Silva** - UNEX / SIPA / Cáceres / España

- 9:30h. **“Nuevas contribuciones al estudio de las emociones asociado al consumo de jamón curado”**
Sonia Ventanas - Universidad de Extremadura-IProCar / Cáceres / España
- 10:00h. **“Jamón curado: de lo íntimo a lo universal”**
François Dedieu - Universidad Paul Sabatier / Toulouse / Francia
- 10:30h. **“Control mediante RMN de alimentos: análisis estructural”**
Isabel Cambero - Facultad de Veterinaria - UCM / Madrid / España

- III SEMANA DE LA CIENCIA 2019: Participación con el Taller. “SiPA, el CSI de los Alimentos.



El CSI de los Alimentos: SiPA-UEx. Detectando el aceite de Palma”

8 de noviembre. 10:00-14:00

Inscripciones abiertas

En esta actividad del SiPA de la UEx analizaremos el perfil de ácidos grasos de diferentes alimentos en el laboratorio para conocer si presentan aceite de palma o no

- LA NOCHE DE LOS INVESTIGADORES 2019.: Taller “Detectacto el Aceite de Palma)

Detectando el aceite de Palma

Descripción: En esta actividad se explicará y visualizará el análisis del perfil de ácidos grasos de diferentes alimentos en el laboratorio p conocer si presentan aceite de palma o no, y de esta forma cotejar si obedece al información al consumidor de estos productos, concretamente al listado de ingredientes.

Sesiones y horarios: sesiones de 1 hora y media de 19:00 a 20:30 horas.

Aforo: 20 personas.

Lugar: Servicio de análisis en productos de origen animal, SiPA. Edificio contenedor de Institutos Universitarios de Investigación.

- CURSO DE FORMACION DEL SOFD 2019: “Desarrollo de métodos analíticos empleando técnicas de cromatografía acoplada a espectrometría de masas”
- PONENCIA JORNADAS DE NORMAS DE CALIDAD. FACULTAD DE CIENCIAS: “Implantación de la norma de calidad ISO 17025 en el Servicio de Análisis e innovación en Productos de Origen Animal, SiPA de la UEX”
- SEMINARIO EN ASIGNATURA: CONTROL DE CALIDAD EN LABORATORIO ANALITICOS: “Implantación de la norma de calidad ISO 17025 en el Servicio de Análisis e innovación en Productos de Origen Animal, SiPA de la UEX”
- CURSO EN MATER Y CIENCIA DE LA CARNE: “Cromatografía líquida de alta resolución”
- PARTICIPACION COMO JURADO EN LOS PREMIOS: MEJOR JAMÓN ÍBERICO DE LOS PEDROCHES: Noelia Martin y Antonio Silva



3.8 Prácticas tuteladas de alumnos

- M.^a Guadalupe Sánchez Terrón. Máster en Ciencia y Tecnología de la carne.
- Erick Fabricio Portello Morales. Máster en Ciencia y Tecnología de la carne.
- Andrés Gabriel González Cano. Máster en Ciencia y Tecnología de la carne.
- Adela Muñoz Mejías. Máster en Ciencia y Tecnología de la carne.
- Adrián Costa Fajardo. Alumno de Formación Profesional II
- Elia Roncero Benavente. Máster en Ciencia y Tecnología de la carne.
- Juan José Rondán Rodríguez. Máster en Ciencia y Tecnología de la carne.
- Ana Rocío Salgado Muñoz. Máster en Ciencia y Tecnología de la carne.
- Jesús Becerra González. Máster en Ciencia y Tecnología de la carne.
- Víctor Steveens Guamán Abarca. Máster en Ciencia y Tecnología de la carne.
- Francisco de la Haba Borrego. Máster en Ciencia y Tecnología de la carne.

3.9 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, están instalados y presentado servicio.

3.10 Publicaciones, Proyectos de investigación, Congresos, Tesis Doctorales y Trabajos Fin de Máster, en los que ha contribuido los servicios del SiPA.

3.10.1 Publicaciones:

-Effects of genotypes and crossbreeding on the quality parameters of dry-cured shoulders from different Iberian genetic pig lines. *Journal of Food Measurement and Characterization*. <https://doi.org/10.1007/s11694-019-00330-1>

-Determining mandatory nutritional parameters for Iberian meat products using a new method based on near infra-red reflectance spectroscopy and data mining. *meat technology*. <https://doi.org/10.18485/meattech.2019.60.2.1>

-Chemical-instrumental-sensory traits and data mining for classifying dry-cured Iberian shoulders from pigs with different diets. *Journal of Food Measurement and Characterization*. <https://doi.org/10.1007/s11694-019-00214-4>

-Effect of Spanish smoked paprika “Pimentón de La Vera” on control of ochratoxin A and aflatoxins production on a dry-cured meat model system. *International Journal of Food Microbiology*. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2019.108303>

-Effects of environmental conditions and substrate on growth and ochratoxin A production by *Penicillium verrucosum* and *Penicillium nordicum*: Relative risk assessment of OTA in dry-cured meat products. *Food Research International*. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2018.12.025>

-Effect of cured meat product ingredients on the *Penicillium verrucosum* growth and ochratoxin A production. *Food Control*. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2018.09.014>

-Efficacy of the Combined Protective Cultures of *Penicillium chrysogenum* and *Debaryomyces hansenii* for the Control of Ochratoxin A Hazard in Dry-Cured Ham. *Toxins*. <https://doi.org/10.3390/toxins11120710>

-*Enterococcus faecium*: a promising protective culture to control growth of ochratoxigenic moulds and mycotoxin production in dry-fermented sausages. *Mycotoxin Research*. <https://doi.org/10.1007/s12550-019-00376-6>

- Fatal *Streptococcus canis* Necrotizing Fasciitis and Myositis in a Free-Ranging Iberian Lynx (*Lynx pardinus*). *Journal of Wildlife Diseases*. DOI:10.7589/2018-05-135

- Detection of Carcinogenic Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in Stranded Caspian Seals (*Pusa caspica*). *Aquatic Mammals*. DOI: <https://doi.org/10.1578/AM.46.1.2020.58>

- Evaluating the use of fish oil microcapsules as omega-3 vehicle in cooked and dry-cured sausages as affected by their processing, storage and cooking. *Meat Science*. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2019.108031>

3.10.2. Congresos

-Soler F, Oropesa AL, Míguez MP, Pérez-López M, Silva A
APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA QuEChERS EN EL ANÁLISIS DE RODENTICIDAS ANTICOAGULANTES EN SANGRE E HÍGADO.

Comunicación en póster

XXIII Congreso Español de Toxicología y VII Iberoamericano, organizado por la AETOX

Sevilla, del 26 al 28 de junio de 2019.

Publicación: Revista de Toxicología 36(1):89-90, 2019.

-Ibáñez-Pernía Y, Pérez-López M, Sánchez-Cuerda S, Soler F

ENVENENAMIENTOS EN LA FAUNA DE EXTREMADURA: CASUÍSTICA 2002-2018

Comunicación en póster

XXIII Congreso Español de Toxicología y VII Iberoamericano, organizado por la AETOX

Sevilla, del 26 al 28 de junio de 2019.

Publicación: Revista de Toxicología 36(1):89, 2019.

-M. Martín-Cuervo, M. Iglesias-García, J. Galapero, A. Silva y F. Soler (si, eres tú, pero se me olvidó darte la copia del certificado, mañana te la entrego)

Fatal oleander toxicosis in a endurance horse during a competition

Comunicación en póster

16th WEVA-World Equine Veterinary Association Congress

Verona (Italia) del 3 al 5 de octubre de 2019

3.10.3 Proyectos y Contratos con Empresas

-Proyecto: "Regulación redox en el espermatozoide equino: ¿podemos hacer que las especies reactivas de oxígeno trabajen en nuestro favor durante la congelación y refrigeración? Ministerio de Economía y Competitividad 2018-2021 IP. Fernando Juan Peña Vega total financiado 205.000€ Ref. AGL 2017-83149-R

- Proyecto: Ayudas para la realización de actividades de investigación y desarrollo tecnológico, de divulgación y de transferencia de conocimiento por los grupos de Investigación de Extremadura. Secretaría General de Ciencia, Tecnología e Innovación Referencia GR18008 Importe 63.026,25€ 2019-2021. IP Fernando Juan Peña Vega

- Proyecto: Oxidación de proteínas en alimentos: desde la química fundamental hasta el impacto sobre la nutrición y la salud
Entidad financiadora: Ministerio de Economía y Competitividad
Referencia del proyecto: AGL-2017-84586R

- Proyecto: Avance en el estudio de la micro-encapsulación de ácidos grasos omega-3 para enriquecer productos cárnicos
nombres investigadores principales (ip, co-ip,): M.^a Trinidad Pérez Palacios; Jorge Ruiz Carrascal.

Tiene 3 contratos con empresas dentro del Grupo Operativo FRILAMB, en el que también participa el SiPA, titulado "Mejora tecnológica del proceso de refrigeración para incrementar la vida útil y comercialización de la carne de cordero".

- Proyecto: Control de micotoxinas en embutidos tradicionales mediante vegetales autóctonos

Investigadora principal: María Jesús Andrade Gracia

Referencia: IB16045

Entidad financiadora: Junta de Extremadura

- Decreto 40 (financiado por la Junta de Extremadura a la empresa Veravic, S.L.)

IP: María Jesús Andrade Gracia

Título: "Estrategias y metodologías innovadoras para reducir/eliminar la resistencia a antimicrobianos aplicadas a la crianza de pollos"

Ref. UEx: 031/19

-Proyecto: BIOCONTROL DE MOHOS PRODUCTORES DE OCRATOXINA A EN DERIVADOS CARNICOS CURADOMADURADOS. AGL2016-80209-P.

Félix Núñez y Mar Rodríguez Jovita

-Proyecto Biocontrol de Listeria monocytogenes en alimentos madurados tradicionales mediante cultivos protectores e hidrolizados proteicos

Investigador Principal Juan José Córdoba Ramos

Referencia: IB16149

Entidad financiadora: Junta de Extremadura

- Proyecto: Listeria monocytogenes y Staphylococcus aureus en productos cárnicos curado-madurados reducidos en sal y nitritos: estrategias de inactivación y efecto en la expresión de virulencia y toxicidad.

Referencia: RTA2017-00027-C03-00

Entidad financiadora: INIA

- Título del contrato (hoja de encargo): Prestación de servicios con Centro Veterinario Coria S.C.

Empresa financiadora: Centro Veterinario Coria S.C. (Coria del Río, Sevilla)

Referencia del proyecto: SGTRI 034/19

Investigador principal: Francisco Soler Rodríguez

-Título del contrato (hoja de encargo): Prestación de servicios con Living Surf S.L.

Empresa financiadora: Living Surf S.L.

Referencia del proyecto: SGTRI 059/19

Investigador principal: Francisco Soler Rodríguez

-Título del contrato (hoja de encargo): Prestación de servicios con Alfonso Isasy Fernández de Bobadilla

Empresa financiadora: Alfonso Isasy Fernández de Bobadilla

Referencia del proyecto: SGTRI 107/19

Investigador principal: Francisco Soler Rodríguez

- Título del contrato: Servicio para la determinación de procesos toxicológicos en fauna silvestre. Anualidad 2019. Expte.: CMSERSO19029.

Empresa/Administración financiadora: Consejería para la Transición Ecológica y Sostenibilidad de la Junta de Extremadura

Referencia del proyecto: SGTRI

Tipo de convocatoria: contrato con Empresas y/o Administraciones

Investigador principal: Francisco Soler Rodríguez

3.10.4. Trabajos Fin de Grado o Máster

- M.^a Guadalupe Sánchez Terrón. Máster en Ciencia y Tecnología de la carne. TFG "Elaboración de Snacks Crujientes a partir de Subproductos de la Industria Cárnica"

- Erick Fabricio Portello Morales. Máster en Ciencia y Tecnología de la carne. TFG "Grado de conocimiento, aceptabilidad y emociones generadas por parte de consumidores de pollo ante pechugas con degeneración grasa: 'white striping'"

- Andrés Gabriel González Cano. Máster en Ciencia y Tecnología de la carne. TFG: "Capacidad de bifidobacterias de detoxificar productos de oxidación proteica: interacción con antioxidantes naturales"

- Adela Muñoz Mejías. Máster en Ciencia y Tecnología de la carne. TFG: "Evaluación de sodio en derivados cárnicos con declaraciones nutricionales relativas a la sal"

- Adrián Costa Fajardo. Alumno de Formación Profesional II

- Elia Roncero Benavente. Máster en Ciencia y Tecnología de la carne. TFG: "Aplicación de extractos vegetales con actividad antifúngica en embutidos madurados"

- Juan José Rondán Rodríguez. Máster en Ciencia y Tecnología de la carne. TFG: "Evaluación de genes de resistencia a antibióticos en E. coli en pollos mediante PCR en tiempo real"

- Ana Rocío Salgado Muñoz. Máster en Ciencia y Tecnología de la carne. TFG: "Estudio de perfiles emocionales asociados al consumo de alimentos en pacientes con necesidades especiales: bajo tratamiento de quimioterapia"
- Jesús Becerra González. Máster en Ciencia y Tecnología de la carne. TFG: "Aceptabilidad y emociones generadas durante el consumo de insectos: efecto de conocimiento previo y forma de presentación"
- Víctor Steveens Guamán Abarca. Máster en Ciencia y Tecnología de la carne. TFG: "Digestibilidad de EPA y DHA en derivados cárnicos enriquecidos con aceite de pescado"
- Francisco de la Haba Borrego. Máster en Ciencia y Tecnología de la carne. TFG: "Optimización del proceso de elaboración de microcápsulas de aceite de pescado para su adición a productos cárnicos"
- Carlos Rodríguez Muñoz Título: "Aplicación de extractos vegetales con actividad antifúngica en embutidos curado-madurados"
- Beatriz Daza Prieto. Título: Aplicación de extractos vegetales con actividad antifúngica en embutidos curado-madurados.
- Elisabeth Benito López Título: Aplicación combinada de extractos vegetales y cultivos protectores con actividad antifúngica en embutidos madurados.
- Cristina Vélez Gamonoso: Estudio de microgránulos de carbofurano y su implicación en Toxicología forense.

3.11 Personal

100

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 dos personas contratadas con esta modalidad, 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 2019, el SiPA ha seguido marcando un importante ritmo de acciones internas en la Universidad de Extremadura, acciones con OPIs, donde destaca la colaboración con centros nacionales y alguna universidad extranjera y acciones con em-

presas privadas del sector de alimentos de origen animal, concretamente merece la pena destacar el aumento de un 26% de acciones con empresas privadas, con respecto al año anterior. Actualmente el SiPA es un servicio consolidado y de referencia en lo que respecta a servicios analíticos al tejido productivo de productos de origen animal, destacando el jamón curado. A nivel de la Universidad de Extremadura, el SiPA ha ganado protagonismo y relevancia, debido al desarrollo de nuevos métodos adhoc para los investigadores que nos lo han solicitado y sobre todo destaca el desarrollo de la nueva línea de proteómica que ha supuesto la captación de nuevos investigadores del campus de Cáceres, perteneciente a diferentes grupos de investigación, lo que abre la posibilidad a nuevas colaboraciones futuras a diferentes escalas. 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.

II. Se pretende conseguir durante el año 2020 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. Se continuará con el contacto directo con el tejido productivo, así como con investigadores de la UEx y de OPIs, para conocer sus inquietudes y necesidades, y en base a ello desarrollar nuevos métodos analíticos ad-hoc que le permitan satisfacer sus necesidades y que nos suponga la mejora continua del servicio.



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

E. INFORME CIENTIFICO TECNICO 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 uni-

versitaria 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.
- Multímetro Unfors Raysafe X2.
- Soporte para ortopantomógrafos Unfors.
- Diversos test para control de calidad en radiodiagnóstico.

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. En 2019 se está desarrollando el Plan de Autoprotección de la Instalación Radiactiva. Con el registro e implantación del mismo, daremos cumplimiento a lo exigido en la legislación vigente.

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 a 2019, 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 ³²P 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:

- Control de las fuentes radiactivas del departamento, incluyéndolas como parte de la IRA/1506 de la UEx.

Facultad de Enfermería y Terapia Ocupacional:

- 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:

- Modificación de la instalación de radiodiagnóstico, dando de baja tres equipos antiguos, un convencional, uno portátil y uno dental, e incorporando un nuevo equipo convencional.
- 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.

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 continúa modificando el Programa de Protección Radiológica, para adaptarlo al nuevo Programa de Garantía de Calidad en Radiodiagnóstico y a la nueva legislación aprobada.

Se han desarrollado nuevos procedimientos de trabajo y modificado alguno de 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 desarrollar cursos con objeto de ofertar formación continuada en protección radiológica a nivel nacional. Para ello se ha contactado con el Vicerrectorado de Planificación Académica y con la Dirección de Formación Continua para ver la mejor forma de llevar esto a cabo.

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 2019 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,

F. 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:

- 2 maletas de herramientas Vanguard Progress 42THP1
- 1 microscopio de laboratorio Digital Industrial, con cámara grabadora Zoom 200X lente para reparación PCB de micro soldaduras, 1080P 60FPS HDMI USB

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 166 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 (CICY-TEX)

3.6 Seminarios.

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

3.7 Otros méritos destacables

El STyMMC sigue colaborando en el programa de Formación en Centros de Trabajo. Durante la presente anualidad, ha realizado sus prácticas el alumno Antonio Manuel Marino Ameida, perteneciente al Ciclo Formativo Mecatrónica Industrial del Centro Educativo Fundación Loyola ACE (Escuela Virgen de Guadalupe) de Badajoz en el programa de Formación en Centros de Trabajo. Horas en prácticas 400. Periodo de 25 de marzo de 2019 a 13 de junio de 2019. Su tutor de la Formación en el Centro de Trabajo ha sido Diego José Cáceres Benítez

Durante este ejercicio se ha producido la baja en el servicio del trabajador Wenceslao Apostua Méndez para ocupar provisionalmente la plaza de Técnico Intermedio de Prevención de Riesgos Laborales de la UEx (Art. 24 del Convenio Colectivo del PAS Laboral de la Universidad de Extremadura).

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.

G. INFORME CIENTÍFICO TÉCNICO DEL SERVICIO DE ANIMALARIO Y EXPERIMENTACIÓN ANIMAL DE LA UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA.

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 del Grado 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 trabajando para que tanto docentes, como investigadores y alumnos sigan viendo en el Servicio de Animalario y Experimentación Animal una herramienta útil y actualizada 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 sigan considerando 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 de nuevo la visita de **investigadores médicos procedentes de hospitales de Cáceres y de investigadores de centros privados de la región** 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. 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.

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, se lleva a cabo 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 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 2019. 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.

Este año de nuevo hemos cumplido con la obligación 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 2018 para cumplir con sus cuatro compromisos, para explicar a la sociedad cual es el compromiso de la UEx al adherirse a dicho acuerdo, como por ejemplo 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, tratamiento del Parkinson, comportamiento**, etc....; a esto hay que añadir la cría de cepas básicas como la rata Wistar, el ratón ICR y el ratón C57BL6/J 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.

Hemos consolidado la centralización de 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, sobre todo porque esta última edificación se está quedando escasa para la alta demanda de los investigadores. Los animales criados en Cáceres que tienen que ser transportados a Badajoz se envían mediante transporte específico por MRW, y en otras ocasiones en vehículos reglados 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, y al mismo tiempo se optimiza al máximo el espacio del que se dispone para la estabulación de animales en nuestra Unidad pacense.

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 los últimos años, y para actualizar las instalaciones de las que se dispone en ese edificio.

El programa informático específico que adquirió el Animalario para la recogida, organización y archivo de datos tanto de los animales, así como de los proyectos, acreditaciones, permisos, etc.... que son necesarios en el día a día en nuestro trabajo, está siendo de una gran utilidad a nivel interno, y en breve podrán ofrecerse claves personalizadas a los distintos investigadores para que puedan acceder en cualquier momento y desde cualquier ordenador a la información de las salas y animales de sus proyectos. La decisión se tomó a raíz de la gran cantidad 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; a la vez que se ofrece al usuario una trazabilidad de todos sus animales sin tener que desplazarse hasta nuestras instalaciones, ya que dicho programa permite subir documentos, fotografías, vídeos, además genera automáticamente el árbol genealógico de cada espécimen, sus partos, apareamientos, historial sanitario, etc.... y todo ello adjudicado por proyectos, procedimientos, y/o animales individuales.

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.



SERVICIOS DE APOYO A LA INVESTIGACIÓN DE LA UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN, TRANSFERENCIA E INNOVACIÓN

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

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

H. INFORME CIENTIFICO TECNICO 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, Pedro Monroy) , 1 Doctor en Ingeniería Informática (David Valencia), 8 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) uno en Ingeniería Técnica Agroforestal (Gabriel Muñoz), un Master en Ingeniería Informática (Juan Antonio Baeza), y finalmente, 10 son Técnicos especialistas: 1 un Diplomado en Informática (José Vasco) 1 especialista en administración (Yolanda Miralles) y 8 técnicos de laboratorios (Estrella Tovar, Guillermo Sánchez, Sandra Cordero, Clara Villegas, Osama Hagag, Hector Rodriguez, Jose Luis Figueredo, M^a Carmen Rivera).

118

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 2019, 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 2019 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 noviembre del 2019, 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 más 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 2019 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.

En cuarto lugar y financiado por el Programa INTERREG-POCTEP, vamos a desarrollar el proyecto cuyo acrónimo es 0571 RAT_VA_PC II 4 E, 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 3.106.566,84 €, de los cuales, 397.285,38 € son para financiar las actividades a las que se ha comprometido la Universidad de Extremadura.

La Ayuda a grupos por parte de la Junta de Extremadura, FQM001 - LARUEX, GR18064, por un total de 127.600 €, en 2019 por un total de 25.520,00 €.

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. Esta 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, 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 2019.

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 2019 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 más 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 AQUATESTTE 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 más o menos puntuales suscritos en 2019, 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 2019 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 2019:

6.1.1.- Autores: Antonio Rodríguez Perulero; Antonio Baeza Espasa; Francisco Javier Guillén Gerada.

Seasonal evolution of $^{7,10}\text{Be}$ and ^{22}Na in the near surface atmosphere of Cáceres (Spain). Journal of Environmental Radioactivity. 197, pp. 55 - 61. (Reino Unido): Elsevier, 01/01/2019. ISSN 0265-931X

6.1.2.- Autores: Javier Guillén Gerada; Francisco Manuel Gómez Polo.

Factors Influencing the Soil to Plant Transfer of Uranium. Uranium in Plants and the Environment. pp. 137 - 147. Springer Nature Switzerland AG 2020, 01/01/2019. ISBN 978-3-030-14960-4

6.1.3.- Autores Antonio Baeza Espasa; Alejandro Salas García; Francisco Javier Guillén Gerada; Ana Muñoz; José Ángel Corbacho Merino.

Removal of radium in a working drinking water treatment plant: Radiological hazard assessment and waste management. Journal of Hazardous Materials. 371, pp. 586 - 591. (Reino Unido): Elsevier, 08/03/2019. Disponible en Internet en: <<https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2019.03.035>>. ISSN 0304-3894:

6.1.4- Autores: Juan Gabriel Muñoz Muñoz; Francisco Javier Guillén Gerada; Antonio Salvador Baeza Espasa; Alejandro Salas García; Francisco Manuel Gómez Polo.

Transfer of naturally occurring radionuclides to wheat under laboratory-controlled conditions. Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry. 320, pp. 433 - 440. Akadémiai Kiadó, 13/03/2019.

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 2019.

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 2019.

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 Preoperacional (PVRA) en el entorno 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: 2020, 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: 2021

6.2.8-, Título del Contrato/convenio En materia de Protección Radiológica Ambiental en la Comunidad Autónoma de Extremadura". N° 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: 2021

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: 2019 hasta: 2019, 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: 2019 hasta 2019, 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: 2019 hasta 2019, 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 2019.

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: 2019

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: 2019

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

1- Título: EL GAS RADÓN: RADIOPROTECCIÓN Y CONCEPTOS GENERALES. RADÓN Y SALUD. Profesorado interviniente: Antonio Baeza. Lugar de Impartición: Escuela de administración pública. Mérida. Fechas: 6, 7 y 8 marzo 2019

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 2020-21, explotando científicamente sus contenidos
- 3-, Explotar científicamente los estudios realizados en 2019 publicando dichos trabajos en revistas indexadas en el JCR.
- 4-, Mantener, sino incrementar la posición de referencia que a nivel nacional posee el LA-RUEX 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 Y TRANSFERENCIA

SERVICIO DE DIFUSIÓN DE LA CULTURA CIENTÍFICA

Campus de Badajoz, Avd. Elvas s/n, Edf. Guadiana. CP-06006, Tlf:924 28 96 49

I. INFORME CIENTIFICO TECNICO 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 y Transferencia. 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.

El personal técnico adscrito al SDCC durante 2019 ha sido el siguiente:

Marta Fallola Sánchez-Herrera. Responsable de coordinación

Cristina Núñez Manzano.

Macarena Parejo Cuéllar. Técnico en el SDCC hasta el mes de agosto de 2019.

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:

- Acciones dirigidas a estudiantes de primaria, secundaria y ciclos superiores de formación profesional.
- Acciones dirigidas a empresas y organizaciones
- Acciones dirigidas a la sociedad en general
- Acciones dirigidas a la comunidad universitaria
- Acciones dirigidas a los grupos de investigación

3. 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 Oviedo los días 25 y 26 de abril de 2019. El SDCC asistió y presentó una Comunicación en el VII Congreso de Comunicación Social de la Ciencia - Burgos, de 9 al 11 de octubre de 2019.

Así mismo, el SDCC también participó en las jornadas XXVII Jornadas de Investigación organizada por la Comisión Sectorial I+D de la CRUE en la Universidad de Islas Córdoba, los días 13, 14 y 15 de noviembre. En este marco, tuvo lugar la reunión del Grupo de Trabajo "Divulgación y Cultura Científica". La responsable del SDCC moderó la mesa redonda relativa al nuevo programa marco Horizonte Europa en el plenario de la Sectorial.

3.1 Comunicación

3.1.1 Producción de noticias. En 2019, el SDCC ha elaborado 49 notas de prensa, artículos y entrevistas sobre actividades y noticias de divulgación científica, así como resultados I+D. Las noticias se publican en el portal de comunicación de la UEx, y 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, y mediante la agencia EurekAlert, agencia de prensa norteamericana especializada en ciencia y tecnología perteneciente a la American Association for the Advancement of Science.

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.uex/>

Twitter de cultura científica @UExDivulga

Microespacios de Tubo de Ensayo en Canal Extremadura Radio

3.1.1.1 Artículos publicados por el SDCC:

La UEx ofrecerá casi medio centenar de charlas con motivo del Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia

<https://www.unex.es/organizacion/servicios-universitarios/servicios/comunicacion/archivo/2019/enero-de-2019/21-de-enero-de-2019/la-uex-ofrecera-casi-medio-centenar-de-charlas-con-motivo-del-dia-internacional-de-la-mujer-y-la-nina-en-la-ciencia#.Xih0MmhKg2w>

“Tolkien escribe El Señor de los Anillos para dar un hogar a las lenguas que inventaba”

<https://www.unex.es/organizacion/servicios-universitarios/servicios/comunicacion/archivo/2019/enero-de-2019/30-de-enero-de-2019/201ctolkien-escribe-el-senor-de-los-anillos-para-dar-un-hogar-a-las-lenguas-que-inventaba201d#.Xih0h2hKg2w>

“Mujer en la ciencia, el talento en las vocaciones STEM”

<https://www.unex.es/organizacion/servicios-universitarios/servicios/comunicacion/archivo/2019/febrero-de-2019/4-de-febrero-de-2019/201cmujer-en-la-ciencia-el-talento-en-las-vocaciones-stem201d#.Xih00GhKg2w>

Enviar y recibir olores ya es posible gracias a investigadores de la UEx

<https://www.unex.es/organizacion/servicios-universitarios/servicios/comunicacion/archivo/2019/febrero-de-2019/18-de-febrero-de-2019/201cenviar-y-recibir-olores-ya-es-posible-gracias-a-investigadores-de-la-uex#.Xih1HWhKg2w>

Alfonso Marzal Reynolds: “Vivir juntos implica mayor posibilidad de transmisión de patógenos”

<https://www.unex.es/organizacion/servicios-universitarios/servicios/comunicacion/archivo/2019/febrero-de-2019/27-de-febrero-de-2019/alfonso-marzal-reynolds-201cvivir-juntos-implica-mayor-posibilidad-de-transmision-de-patogenos201d#.Xih1bWhKg2w>

La UEx acoge una nueva edición de los Campus Científicos de Verano

<https://www.unex.es/organizacion/servicios-universitarios/servicios/comunicacion/archivo/2019/marzo-de-2019/19-de-marzo-de-2019/la-unex-acoge-una-nueva-edicion-de-los-campus-cientificos-de-verano#.Xih2N2hKg2w>

La ballena jorobada, el animal acústicamente más complejo

<https://www.unex.es/organizacion/servicios-universitarios/servicios/comunicacion/archivo/2019/marzo-de-2019/20-de-marzo-de-2019/la-ballena-jorobada-el-animal-acusticamente-mas-complejo#.Xih2YGhKg2w>

Éxito de participación del Arduino Day en la UEx

<https://www.unex.es/organizacion/servicios-universitarios/servicios/comunicacion/archivo/2019/abril-de-2019/1-de-abril-de-2019/exito-de-participacion-del-arduino-day-en-la-uex#.Xih2tmhKg2w>

Article Pedro Cintas Moreno: "Extremadura es una de las pocas regiones que tiene un super-computador"

<https://www.unex.es/organizacion/servicios-universitarios/servicios/comunicacion/archivo/2019/abril-de-2019/12-de-abril-de-2019/pedro-cintas-moreno-201cextremadura-es-una-de-las-pocas-regiones-que-tiene-un-supercomputador201d#.Xih3R2hKg2w>

Cómo manejar la biodiversidad de la dehesa para aumentar su resiliencia frente al cambio climático

<https://www.unex.es/organizacion/servicios-universitarios/servicios/comunicacion/archivo/2019/abril-de-2019/23-de-abril-de-2019/como-manejar-la-biodiversidad-de-la-dehesa-para-aumentar-su-resiliencia-frente-al-cambio-climatico#.Xih3nWhKg2w>

Nuevo libro de Vicente Garzó sobre teórica cinética de flujos gaseosos granulares

<https://www.unex.es/organizacion/servicios-universitarios/servicios/comunicacion/archivo/2019/abril-de-2019/29-de-abril-de-2019/nuevo-libro-de-vicente-garzo-sobre-teorica-cinetica-de-flujos-gaseosos-granulares#.Xih35WhKg2w>

La UEx participa en la Feria STEAM de Plasencia

<https://www.unex.es/organizacion/servicios-universitarios/servicios/comunicacion/archivo/2019/abril-de-2019/30-de-abril-de-2019/la-uex-participa-en-la-feria-steam-de-plasencia#.Xih4HmhKg2w>

"Vivimos el mejor momento de la ciencia"

<https://www.unex.es/organizacion/servicios-universitarios/servicios/comunicacion/archivo/2019/mayo-de-2019/7-de-mayo-de-2019/conferencia#.Xih4ZWhKg2w>

La UEx abre la convocatoria para participar en la III Semana de la Ciencia en Extremadura

<https://www.unex.es/organizacion/servicios-universitarios/servicios/comunicacion/archivo/2019/mayo-de-2019/8-de-mayo-de-2019/la-uex-abre-la-convocatoria-para-participar-en-la-iii-semana-de-la-ciencia-en-extremadura#.Xih4kGhKg2w>

La ciencia extremeña vuelve a los bares con Pint of Science 2019

<https://www.unex.es/organizacion/servicios-universitarios/servicios/comunicacion/archivo/2019/mayo-de-2019/13-de-mayo-de-2019/la-ciencia-extremena-vuelve-a-los-bares-con-pint-of-science-2019#.Xih4yGhKg2w>

Un total de 1.200 niños participan en las Jornadas Desayuna con la Ciencia

<https://www.unex.es/organizacion/servicios-universitarios/servicios/comunicacion/archivo/2019/mayo-de-2019/22-de-mayo-de-2019/un-total-de-1.200-ninos-participan-en-las-jornadas-desayuna-con-la-ciencia#.Xih5EWhKg2w>

La ciencia en los bares reúne a cerca de un millar de personas en Extremadura

<https://www.unex.es/organizacion/servicios-universitarios/servicios/comunicacion/archivo/2019/mayo-de-2019/23-de-mayo-de-2019/la-ciencia-en-los-bares-reune-a-cerca-de-un-millar-de-personas-en-extremadura#.Xih5SmhKg2w>

Un estudio de la UEx subraya los beneficios que aporta la práctica de Zumba

<https://www.unex.es/organizacion/servicios-universitarios/servicios/comunicacion/archivo/2019/mayo-de-2019/27-de-mayo-de-2019>

“Ningún país tiene implantada una política proactiva para la gobernanza de desastres”

<https://www.unex.es/organizacion/servicios-universitarios/servicios/comunicacion/archivo/2019/mayo-de-2019/28-de-mayo-de-2019/201cningun-pais-tiene-implantada-una-politica-proactiva-para-la-gobernanza-de-desastres201d#.Xih9CWhKg2w>

Presentados los Campus Tecnológicos que la UEx oferta este verano

<https://www.unex.es/organizacion/servicios-universitarios/servicios/comunicacion/archivo/2019/mayo-de-2019/31-de-mayo-de-2019/presentados-los-campus-tecnologicos-que-la-uex-oferta-este-verano#.Xih5zGhKg2w>

Dos años haciendo ciencia en la cárcel

<https://www.unex.es/organizacion/servicios-universitarios/servicios/comunicacion/archivo/2019/junio-de-2019/3-de-junio-de-2019/dos-anos-haciendo-ciencia-en-la-carcel#.Xih6DGhKg2w>

El Grupo AIRE crea una web que permite consultar a diario los índices de radiación ultravioleta

<https://www.unex.es/organizacion/servicios-universitarios/servicios/comunicacion/archivo/2019/junio-de-2019/11-de-junio-de-2019/el-grupo-aire-crea-una-web-que-permite-consultar-a-diario-los-indices-de-radiacion-ultravioleta#.Xih6XWhKg2w>

El comportamiento de las abejas como forma para mejorar la codificación de las proteínas

<https://www.unex.es/organizacion/servicios-universitarios/servicios/comunicacion/archivo/2019/junio-de-2019/12-de-junio-de-2019/el-comportamiento-de-las-abejas-como-forma-para-mejorar-la-codificacion-de-las-proteinas#.Xih6i2hKg2w>

Comienza una nueva edición de los Campus Científicos de Verano en la UEx

<https://www.unex.es/organizacion/servicios-universitarios/servicios/comunicacion/archivo/2019/julio-de-2019/1-de-julio-de-2019/comienza-una-nueva-edicion-de-los-campus-cientificos-de-verano-en-la-uex#.Xih68GhKg2w>

El cuidado previo de los pies, clave para evitar lesiones en senderismo

<https://www.unex.es/organizacion/servicios-universitarios/servicios/comunicacion/archivo/2019/junio-de-2019/13-de-junio-de-2019/el-cuidado-previo-de-los-pies-clave-para-evitar-lesiones-en-senderismo#.Xih9UWhKg2w>

Los Campus Científicos de Verano finalizan tras un mes de intensa actividad

<https://www.unex.es/organizacion/servicios-universitarios/servicios/comunicacion/archivo/2019/julio-de-2019/26-de-julio-de-2019/los-campus-cientificos-de-verano-finalizan-tras-un-mes-de-intensa-actividad#.Xih7a2hKg2w>

El cambio climático avanza más rápido que la adaptación de los animales

<https://www.unex.es/organizacion/servicios-universitarios/servicios/comunicacion/archivo/2019/julio-de-2019/29-de-julio-de-2019/el-cambio-climatico-avanza-mas-rapido-que-la-adaptacion-de-los-animales#.Xih7i2hKg2w>

Todo listo para celebrar la Noche Europea de los Investigadores en la UEx

<https://www.unex.es/organizacion/servicios-universitarios/servicios/comunicacion/archivo/2019/septiembre-de-2019/5-de-septiembre-de->

[2019/todo-listo-para-celebrar-la-noche-europea-de-los-investigadores-en-la-uex#.Xih7yGhKg2w](https://www.unex.es/organizacion/servicios-universitarios/servicios/comunicacion/archivo/2019/septiembre-de-2019/30-de-septiembre-de-2019/todo-listo-para-celebrar-la-noche-europea-de-los-investigadores-en-la-uex#.Xih7yGhKg2w)

La sociedad y la ciencia se han dado cita en la UEx para celebrar la Noche Europea de los Investigadores

<https://www.unex.es/organizacion/servicios-universitarios/servicios/comunicacion/archivo/2019/septiembre-de-2019/30-de-septiembre-de-2019/la-sociedad-y-la-ciencia-se-han-dado-cita-en-la-uex-para-celebrar-la-noche-europea-de-los-investigadores#.Xih8WGhKg2w>

Redacción nota de prensa sobre programa de la III semana de la ciencia y tecnología

<https://www.unex.es/organizacion/servicios-universitarios/servicios/comunicacion/archivo/2019/octubre-de-2019/7-de-octubre-de-2019/disponible-el-programa-de-la-iii-semana-de-la-ciencia-y-la-tecnologia-en-extremadura#.XcG8ZehKg2w>

Redacción nota de prensa sobre las bases de la feria de la ciencia

<https://www.unex.es/organizacion/servicios-universitarios/servicios/comunicacion/archivo/2019/octubre-de-2019/21-de-octubre-de-2019/publicadas-las-bases-para-participar-en-la-feria-de-ciencias-universidad-de-extremadura#.XcG8FehKg2w>

Entrevista y redacción nota a Gerardo Moreno, Las lombrices en riesgo por el cambio climático

<https://www.unex.es/organizacion/servicios-universitarios/servicios/comunicacion/archivo/2019/octubre-de-2019/25-de-octubre-de-2019/las-lombrices-en-riesgo-por-el-cambio-climatico#.XcG7ruhKg2w>

Preparación y redacción de la entrevista a Jesús Lozano con motivo del premio a la Innovación tecnológica.

<https://www.unex.es/organizacion/servicios-universitarios/servicios/comunicacion/archivo/2019/octubre-de-2019/29-de-octubre-de-2019/premio-especial-a-la-innovacion-tecnologica-al-investigador-de-la-uex-jesus-lozano#.Xb8YguhKg2w>

Redacción de la nota de prensa relativa al comienzo de la III Semana de la ciencia y elaboración del dossier informativo del programa de la Semana de la ciencia con desglose y descripción de las actividades en cada localidad.

<https://www.unex.es/organizacion/servicios-universitarios/servicios/comunicacion/archivo/2019/octubre-de-2019/30-de-octubre-de-2019/el->

[4-de-noviembre-comienza-iii-semana-de-la-ciencia-y-la-tecnologia-en-extremadura#.Xb8YHuhKg2w](https://www.unex.es/organizacion/servicios-universitarios/servicios/comunicacion/archivo/2019/noviembre-de-2019/4-de-noviembre-comienza-iii-semana-de-la-ciencia-y-la-tecnologia-en-extremadura#.Xb8YHuhKg2w)

Ciclo de conferencias de la Facultad de Ciencias por San Alberto Magno y el 150 aniversario de la Tabla Periódica

<https://www.unex.es/organizacion/servicios-universitarios/servicios/comunicacion/archivo/2019/noviembre-de-2019/7-de-noviembre-de-2019/ciclo-de-conferencias-de-la-facultad-de-ciencias-por-san-alberto-magno-y-el-150-aniversario-de-la-tabla-periodica#.Xek23-hKg2w>

La Universidad de Extremadura siente la pérdida de Margarita Salas

<https://www.unex.es/organizacion/servicios-universitarios/servicios/comunicacion/archivo/2019/noviembre-de-2019/8-de-noviembre-de-2019/la-universidad-de-extremadura-siente-la-perdida-de-margarita-salas#.Xek3GOhKg2w>

Investigadores de la UEx coordinan el desarrollo de los Laboratorios de Aprendizaje del Consumidor

<https://www.unex.es/organizacion/servicios-universitarios/servicios/comunicacion/archivo/2019/noviembre-de-2019/8-de-noviembre-de-2019/investigadores-de-la-uex-coordinan-el-desarrollo-de-los-laboratorios-de-aprendizaje-del-consumidor#.Xek3SOhKg2w>

Ampliado el plazo para participar en la Feria de ciencias - Universidad de Extremadura

<http://culturacientifica.unex.es/index.php/en/noticias/636-feria-ciencias-plazo-ampliado>

El vino de palma, un desayuno nutritivo para las aves de la isla de Orango

<https://www.unex.es/organizacion/servicios-universitarios/servicios/comunicacion/archivo/2019/noviembre-de-2019/19-de-noviembre-de-2019/el-vino-de-palma-un-desayuno-nutritivo-para-las-aves-de-la-isla-de-orango#.Xek3s-hKg2w>

La III Semana de la Ciencia y la Tecnología en Extremadura reúne a más de 7.000 personas

<https://www.unex.es/organizacion/servicios-universitarios/servicios/comunicacion/archivo/2019/noviembre-de-2019/20-de-noviembre-de-2019/la-iii-semana-de-la-ciencia-y-la-tecnologia-en-extremadura-reune-a-mas-de-7.000-personas#.Xek36OhKg2w>

Hallan evidencia de transmisión de malaria tropical en aves europeas

<https://www.unex.es/organizacion/servicios-universitarios/servicios/comunicacion/archivo/2019/noviembre-de-2019/27-de-noviembre-de-2019/hallan-evidencia-de-transmision-de-malaria-tropical-en-aves-europeas#.Xek4OOhKg2w>

Entrevista a Juan Jesús Ruiz: "En Física Teórica tratamos de encontrar las leyes fundamentales de la naturaleza y escribirlas en forma matemática"

<https://www.unex.es/organizacion/servicios-universitarios/servicios/comunicacion/archivo/2019/diciembre-de-2019/3-de-diciembre-de-2019/juan-jesus-ruiz-201cen-fisica-teorica-tratamos-de-encontrar-las-leyes-fundamentales-de-la-naturaleza-y-escribirlas-en-forma-matematica201d>

La calidad de la enseñanza del inglés, objetivo de dos publicaciones de referencia en la UEx

<https://www.unex.es/organizacion/servicios-universitarios/servicios/comunicacion/archivo/2019/diciembre-de-2019/4-de-diciembre-de-2019/la-calidad-de-la-ensenanza-del-ingles-objetivo-de-dos-publicaciones-de-referencia-en-la-uex>

Diez mil kilómetros sin escalas, el secreto de las aves costeras migratorias

<https://www.unex.es/organizacion/servicios-universitarios/servicios/comunicacion/archivo/2019/diciembre-de-2019/11-de-diciembre-de-2019/diez-mil-kilometros-sin-escalas-el-secreto-de-las-aves-costeras-migratorias>

Entrevista a Kiko León, vocación por innovar

<https://www.unex.es/organizacion/servicios-universitarios/servicios/comunicacion/archivo/2019/diciembre-de-2019/12-de-diciembre-de-2019/kiko-leon-vocacion-por-innovar>

Entrevista a Clemente Checa "El sistema tributario debe servir para reorganizar y acabar con los desequilibrios y desigualdades entre territorios"

<https://www.unex.es/organizacion/servicios-universitarios/servicios/comunicacion/archivo/2019/diciembre-de-2019/17-de-diciembre-de-2019/201cel-sistema-tributario-debe-servir-para-reorganizar-y-acabar-con-los-desequilibrios-y-desigualdades-entre-territorios201d>

Navidades científicas en Iberocio con la UEx

<https://www.unex.es/organizacion/servicios-universitarios/servicios/comunicacion/archivo/2019/diciembre-de-2019/26-de-diciembre-de-2019/navidades-cientificas-en-iberocio-con-la-uex>

Cambio Climático. Gestión para el periódico HOY:

Reportaje "Extremadura ya sufre el cambio climático" <https://www.hoy.es/extremadura/extremadura-sufre-cambio-20191208124815-nt.html> (facilitar

líneas de investigación, investigadores y contactos, consentimiento previo de investigadores para entrevistas)

- Artículo de opinión de Gerardo Moreno. Dehesa, Ganadería Extensiva y Cambio Climático
- Artículo de opinión de Alfonso Marzal. Las enfermedades y el cambio climático
- Artículo de opinión de José Manuel Vaquero. El sol no está provocando el cambio climático
- Difusión charla de Marcelino Núñez "Crisis climática: el planeta grita"
- Preparación de unas pautas para la redacción de artículos de periodismo científico en el marco de la colaboración de la Asociación Biotex en la revista Viceversa

3.1.2 Actualización de contenidos. Redes sociales

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 2019 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 **3.269 seguidores**, a fecha 21 de enero de 2021, 419 más que en 2018 en la misma fecha. En **Facebook**, la página fan de cultura científica ha alcanzado los 3248 personas (300 más que en 2018) y 3438 (500 más que en 2018). 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 Revista Viceversa UEx-Empresa.

Continúa desarrollándose Viceversa www.revistaviceversa.es . Es la revista de divulgación científica y tecnológica de la Universidad de Extremadura. 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 mensual y gratuita -Es un proyecto de la Fundación Universidad Sociedad y el Servicio de Difusión de la Cultura Científica (Vicerrectorado de Investigación y Transferencia y Gabinete de Imagen y Comunicación UEx).

Durante 2019 y 2020, se ha diseñado un proyecto de innovación docente con el que intercambiar experiencias sobre divulgación científica que ha recibido financiación de FECYT en la con-

vocatoria anual de ayudas para la cultura científica y la innovación. Este ha sido el objetivo del proyecto “Viceversa: ver, oír, tocar y contar la ciencia”. La idea es que esta iniciativa, más allá de dar a conocer los resultados obtenidos por los grupos de investigación, sea planteada como una herramienta de aprendizaje extracurricular para los distintos niveles educativos (primaria, secundaria, bachillerato y estudios universitarios) a través de la comunicación científica. Con este nuevo modelo se pretende abandonar el antiguo paradigma educativo vertical que jerarquizaba a sus tres protagonistas, a partir del profesor-contenido-alumno, para plantear a través de esta experiencia un modelo horizontal de convivencia y participación. La comunidad educativa se convierte en emisor y gestor de contenido científico lo que supone la implicación y el aprendizaje de estos últimos en un proceso de transformación de roles, tareas y procedimientos con el objetivo de mejorar la práctica educativa y la profesional.

La publicación cuenta con audios, vídeos, textos e infografías que sirven para dar un hilo argumental a la narración transmedia y permite, al público en general, leer, ver, oír y tocar en horizontal, y en vertical, la ciencia. El producto resultante invita al usuario a explorar de forma táctil los hallazgos e inventos científicos, a través de un discurso multiplataforma.

DATOS

Viceversa cuenta con la colaboración de:

- la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología - Ministerio de Ciencia e Innovación. Fundecyt-PCTEx
- La Confederación Regional Empresarial Extremeña (CREEX)

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.

IV Workshop “Creando vocaciones científicas”, organizado por la Facultad de Ciencias y el CPR, ha contado con la colaboración del SDCC. 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.

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. Producción por parte del SDCC de microespacio de ciencia para Canal Extremadura Radio, con el objetivo de acercar la investigación e innovación que se realiza en los laboratorios de la Universidad de Extremadura. Se emiten 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

Por tercer año consecutivo, la Universidad de Extremadura y FUNDECYT-PCTEx organizan un programa conmemorativo este mes de febrero con motivo del Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia que se desarrollará en diferentes localidades extremeñas. El programa, diseñado por Fundecyt-PCTEX y el Servicio de Difusión de la Cultura Científica de la UEx, está dirigido a la sociedad en general y, muy especialmente, a los estudiantes de Educación Secundaria, Bachillerato y de Universidad. Con el lema “Mujer en la ciencia, el talento en las vocaciones STEM”, la jornada central tuvo lugar el 26 de febrero en el Aula Magna de la Facultad de Económicas y Empresariales de la UEx en Badajoz, y contó con la participación excepcional de la investigadora de reconocido prestigio, Margarita Salas. Su intervención, titulada “Mujer y ciencia, mi propia experiencia”, inauguró este programa que pretende proporcionar modelos y referentes de mujeres investigadoras a los más jóvenes.

Tras la conferencia de la científica bioquímica Margarita Salas, se desarrolló la charla de una joven investigadora y promesa en el campo de la supercomputación cuántica, Alba Cervera. Asimismo, se proyectó un vídeo con testimonios y propuestas de investigadores e investigadoras que desarrollan su labor en el ámbito científico-tecnológico y en diferentes niveles de la carrera profesional. Todo ello con interacción del público, ya que el objetivo es promover el debate en el que intervengan los jóvenes estudiantes.

Asimismo, La UEx ofreció durante el mes de febrero casi **medio centenar de charlas** con motivo del Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia en colegios e institutos de toda la región, en el marco de la iniciativa #EnClase11F

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 8ª edición, más de 4.000 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, 27 de septiembre por la tarde en los espacios universitarios de Badajoz, Cáceres, Mérida y Plasencia.

Este año como novedad, y con el objetivo de acercar aún más a la sociedad los investigadores y su trabajo, tuvo lugar un encuentro muy especial, un speed dating con investigadores en cada uno de los campus. El objetivo es que los expertos y los ciudadanos dialoguen, hablen entre ellos sobre líneas de investigación, proyectos, retos y aspiraciones, en un entorno amistoso tipo dating.

Además, este año la difusión de la Noche de los Investigadores de la UEx ha contado con un portal web, cuya dirección es <https://www.nocheinvestigadoresuex.es/> En esta plataforma digital está disponible el programa completo en cada campus de la UEx, el speed dating, y las imágenes de los investigadores de la UEx que hacen posible la Noche de los Investigadores, ya que el propósito de esta iniciativa, lanzada por el Servicio de Difusión de la Cultura Científica, es promover la visibilidad de los investigadores en Extremadura.

Cerca de 300 investigadores y más de 400 estudiantes de la UEx han llevado a cabo numerosas actividades de divulgación científica y tecnología para todos los públicos, bajo el lema “la investigación de hoy, el bienestar del mañana”. Los más de cien talleres han abarcado diferentes temáticas desde salud, nutrición, plantas, aves, economía, tabla periódica, filosofía, deporte, química, física, matemáticas, biología, tecnología de los alimentos o educación y tecnología, entre otros con el objetivo de ofrecer divulgación para todos los gustos e intereses.

Entre otras propuestas, quienes se acercaron hasta la octava edición de la Noche Europea de los Investigadores en la UEx pudieron disfrutar de iniciativas como una tabla periódica gigante, aprender a programar un robot, fabricar una depuradora casera, observar el rendimiento deportivo, realizar un análisis sensorial de los alimentos, conocer las aves y sus secretos, el desarrollo embrionario, las uñas y su relación con la salud, experimentar con la física y la química, las huellas dactilares, lanzar un cohete de agua, entre otras muchas alternativas.

Aproximadamente, cuatro mil personas de todas las edades participaron en los diferentes campus para esta cita anual entre exposiciones, talleres de ciencia y tecnología, retos, juegos, visitas a laboratorios, charlas, etc. Además, este año tuvo lugar una nueva actividad dirigida a promover la relación entre ciencia y sociedad, un speed dating con investigadores. Se trata de micro encuentros entre investigadores y el público para el diálogo e intercambio de conocimiento, iniciativas e ideas, que tuvo lugar en los cuatro campus de la UEx.

El rector de la UEx, Antonio Hidalgo García, visitó las actividades de Mérida y Plasencia, en esta última localidad junto con el alcalde de Plasencia, Fernando Pizarro. Cáceres contó con la asistencia de la vicerrectora de Calidad y Estrategia, Rosa Pérez Utrero, el vicerrector de Extensión Universitaria, Juan Carlos Iglesias Zoido y los concejales del Ayuntamiento

de Cáceres María Josefa Pulido Pérez y Jorge Villar Guijarro. En Badajoz, asistieron el vicerrector de Investigación y Transferencia, Pedro Fernández Salguero y el secretario general de Secretario General de Ciencia, Tecnología, Innovación y Universidad de la Junta de Extremadura, Jesús Alonso Sánchez. Fernández Salguero ha destacado la importancia de iniciativas como la Noche de los Investigadores para que la sociedad tenga una pequeña pincelada de lo que estamos trabajando en la Universidad gracias a los fondos públicos, y nuestro compromiso para transmitir conocimientos y sus aplicaciones. Por su parte, Jesús Alonso ha mencionado la necesidad de crear esa cultura y empatía con la investigación y dar a conocer todo lo que la ciencia está haciendo para la ciudadanía, ante los grandes retos como el cambio climático que tenemos.

El programa de este año se ha configurado como Noche Asociada con la Unión Europea. La Noche Europea de los Investigadores es una iniciativa del programa Horizonte 2020 de la Unión Europea. En Extremadura, la gran fiesta de la ciencia está organizada por la Universidad de Extremadura (Servicio de Difusión de la Cultura Científica) y Fundecyt-PCTEx. Cuenta con la financiación de la O4i, la Consejería de Economía e Infraestructuras de la Junta de Extremadura y del Fondo Europeo de Desarrollo Regional: Una manera de hacer Europa.

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 You Tube de la UEx <https://youtu.be/HTjgR5lfB2U>

El SDCC participa en el Consorcio que Universidades del G9 han constituido para presentar una propuesta conjunta a la convocatoria de la Noche Europea de los Investigadores en Horizonte 2020, que ha finalizado el 9 de enero de 2020. La UEx, a través del SDCC, se ha responsabilizado del WP1 (Comunicación).

3.3.4. Pint of Science en Extremadura.

La ciencia amena y divertida, en el ambiente relajado de un bar, donde los investigadores cambian las batas por las copas, sigue siendo una de las citas preferidas por los extremeños.

Durante tres días, del 20 al 22 de mayo, Badajoz, Mérida, Cáceres y Plasencia han celebrado el festival de divulgación científica Pint of Science (POS) promovido en Extremadura por el Servicio de Difusión de la Cultura Científica (Vicerrectorado de Investigación y Transferencia).

La Ballutería en Badajoz; The Jazz Bar en Mérida; el Pub Mawhi en Cáceres y el Palacio Carvajal Girón en Plasencia han sido los puntos de encuentro donde cerca de un millar de

ciudadanos han podido participar de diferentes charlas de divulgación científica de una manera amena, agradable y distendida.

En esta edición, la quinta a nivel nacional y la tercera para la región, la Universidad de Extremadura ha ofrecido un total de 24 conferencias gracias a las cuales los clientes de los diferentes bares participantes han podido conocer, entre otros muchos temas, cuáles son los últimos avances en diseño de nuevos bioproductos, las novedades en informática forense e incluso adelantarse en el futuro y adivinar la carne que comerán futuras generaciones.

3.3.5. La Ventana de la Ciencia

A lo largo de 2019 se ha seguido trabajando con el Centro Penitenciario de Badajoz a través del proyecto “La Ventana de la Ciencia”. Se han grabado un total de 7 programas completos..

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 elaborado los contenidos de un curso on-line de comunicación de la ciencia.

3.3.7. Colaboración en la organización del Arduino Day celebrado en la Escuela de Ingenierías Industriales el 30 de marzo de 2019

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 VIII edición de Desayuna con la ciencia se desarrolló desde el mes de septiembre de 2018 hasta mayo de 2019 y ha contado con la participación de 1200 niños. 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.

Los centros que participaron en estas jornadas 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. 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. Este año, el Centro Universitario de Mérida ha celebrado una primera jornada de Desayuna con la Ciencia.

3.4.3 Ciencia en Iberocio. La isla de los investigadores

Seis estudiantes de la Facultad de Ciencias han sido los responsables de La isla de los investigadores, un espacio dedicado a la ciencia con entretenidos experimentos científicos para los más pequeños en la Feria de la Infancia y la Juventud, Iberocio 2019, del 26 al 30 de

diciembre. Porque la ciencia es una aventura y un viaje a la curiosidad y los descubrimientos, La isla de los investigadores ofrece este año cuatro talleres cuyos nombres están inspirados en la obra literaria de Julio Verne, considerado también un gran divulgador científico:

LOS HIJOS DEL CAPITÁN DARWIN con Marco Pinto Ferreira animando el área de Biología. Frascos de lluvia, búsqueda de huellas dactilares, espectroscopio, tornado en una botella son algunas de las experiencias de este taller.

20 000 LEGUAS DE VIAJE BIOTECNÓLOGO con Isabel Llano González y Félix Andújar Sánchez. El mundo marino es protagonista con las experiencias Eppendorfs con fluorescencia, realidad virtual del fondo marino y dibujando animales marinos fluorescentes.

DE LA TIERRA A LA FÍSICA. Juan Manuel Casares hace descubrir la física con toda una serie de artefactos y experiencias: el termómetro del amor, la moneda que no se moja, líquido no-newtoniano, semiesferas de magdeburgo, la taza que no se cae, las bolas que desaparecen, la refracción y reflexión de la luz, entre otros.

VIAJE AL CENTRO DE LA QUÍMICA. Esther María Capilla Morcillo y Jesús Píriz Tercero protagonizan los experimentos más químicos: pez en agua, moco radiactivo, espuma de colores, cambio de pH, lámpara de lava o lluvia de oro.

Estas actividades han sido posibles gracias a la colaboración de la UEx, a través del Servicio de Difusión de la Cultura Científica..

3.4.4. III Semana de la ciencia de la Ciencia y la Tecnología

De los 90 centros que han colaborado en el programa de la Semana de la Ciencia este año, la mitad corresponden a centros de educación secundaria y primaria, que se suman a través de esta iniciativa a celebrar la ciencia en el mes de noviembre. Badajoz, Cáceres, Plasencia, Mérida, Alburquerque, Almendralejo, Arroyo de la Luz, Barcarrota, Casar de Cáceres, Entreríos, Fregenal de la Sierra, Guareña, Hornachos, Llerena, Los Santos de Maimona, Montijo, Valverde de Leganés y Villanueva de la Serena, han sido algunos de los escenarios que han acercado la ciencia al público.

Aproximadamente 7.000 personas, en su mayoría estudiantes de secundaria y primaria, han participado en las numerosas actividades que se han desarrollado durante dos semanas del 4 al 15 de noviembre de 2019. <https://semanacienciaextremadura.es/>

Muchos de los talleres han sido llevados a cabo por los propios estudiantes, convirtiéndose así en científicos y divulgadores antes sus compañeros y otros estudiantes más jóvenes.

Además, la UEx y otros centros de investigación como INTROMAC, Cenits, el Instituto del Corcho, la Madera y el Carbón Vegetal, AEMET, museos, asociaciones y onegés (MEIAC, Museo Veterinario, AluCIENCIAnte, Coconet, Cruz Roja, entre otros) han desarrollado experiencias, talleres, prácticas de laboratorio, exposiciones y visitas que han contado con una amplia participación.

Esta la tercera edición de la Semana de la Ciencia y la Tecnología en Extremadura que organizan de manera conjunta la UEx y Fundecvyt-PCTEx. Previamente, se desarrollaron cinco ediciones de la Semana de la Ciencia desde 2008 a 2012, promovida desde Fundecyt. Por tanto, Extremadura destaca en su experiencia y compromiso en la celebración de este importante proyecto para acercar la ciencia a los más jóvenes y a la sociedad en general.

Esta actividad forma parte del Proyecto Oficina para la Innovación de Extremadura, financiado por la Secretaría General de Ciencia, Tecnología, Innovación y Universidad de la Junta de Extremadura y el Fondo Europeo de Desarrollo Regional de la UE (“Una Forma de Hacer Europa”) al 80%, y gestionada por FUNDECYT Parque Científico y Tecnológico de Extremadura.

3.4.5. I Feria de Ciencias. Universidad de Extremadura

Bajo el lema “Explora tu lado científico”, la Feria de Ciencias pretende el acercamiento de las competencias STEAM a los jóvenes no universitarios mediante su participación. Además, este proyecto tiene como objetivos apoyar las vocaciones tecnológicas en las chicas, promover el trabajo colaborativo en los estudiantes y suscitar actitudes positivas en los jóvenes hacia la ciencia y la tecnología. En este sentido, la participación en ferias de ciencias refuerza también que los estudiantes se familiaricen con el método científico y la práctica investigadora.

La Feria es una iniciativa del Servicio de Difusión de la Cultura Científica, con la colaboración de la Consejería de Economía, Ciencia y Agenda Digital, la Consejería de Educación y Empleo de la Junta de Extremadura y la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología- Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades.

Los jóvenes trabajarán en equipo para diseñar y presentar proyectos experimentales, semiexperimentales y tecnológicos en ámbitos STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics, por sus siglas en inglés), incluyendo las áreas de Biología, Física, Química, Matemáticas, Estadística, Geología, Diseño, Música, Filosofía de la ciencia, Filología, Historia, Ingeniería y Tecnología. Los proyectos se podrán encuadrar en 3 ejes temáticos:

1. 150 Aniversario de la Tabla Periódica, un lenguaje común para la ciencia. Los proyectos en esta línea abordarán uno o varios elementos de la tabla periódica con un enfoque multidisciplinar, en Biología, Física y Química y demostraciones prácticas sobre las propiedades de los elementos. Los proyectos pueden resaltar propiedades de los elementos, su dispo

nibilidad en la Tierra, describir aquellos creados de manera artificial, usos tecnológicos, amenazas de uso intensivo, contaminación, procedentes de minerales conflictivos, innovaciones tecnológicas, etc.

2. Explora el mundo con la Ingeniería. En este eje temático, se presentarán proyectos tecnológicos que respondan a preguntas o reproduzcan investigaciones aplicadas realizadas en los distintos ámbitos de la ingeniería. Los proyectos pueden incidir en programación, hardware y software libre, robótica, dispositivos electrónicos y/o mecánicos, Big Data, Internet de las cosas, construcción civil, mecánica, entre otros.

3. Ciencia frente al cambio climático. Los proyectos abordarán cuestiones y retos de la investigación científica relacionadas con los efectos del cambio climático en nuestro planeta. Se promoverá que los proyectos comprendan varias disciplinas científicas y que incluyan aspectos como ciencia ciudadana, seguridad e innovación alimentaria, tecnología, sostenibilidad, clima, energía, biodiversidad, tratamiento del agua y reciclaje.

La Feria está dirigida a estudiantes de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Formación Profesional en equipos de máximo diez integrantes, y mentorizados por uno o varios profesores. Se celebrará en Badajoz el 25 de abril de 2020 y en Cáceres, el 18 de abril de 2020.

El proyecto. “Esta feria de ciencias” es un proyecto concedido al Servicio de Difusión de la Cultura Científica de la UEx en la Convocatoria de ayudas de 2019 para el fomento de la cultura científica, tecnológica y de la innovación de la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT). Cuenta también con el apoyo de la Consejería de Economía, Ciencia y Agenda Digital y de la Consejería de Educación y Empleo de la Junta de Extremadura.

4. TRABAJO FUTURO

El SDCC continuará durante 2020 con las principales acciones de divulgación científica habituales en su programa de trabajo: Feria de Ciencias, 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.

MEMORIA ECONÓMICA

2019

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 2019.

La Universidad de Extremadura dispone 224 grupos de investigación, entre ellos 132 tienen líneas de investigación que pueden demandar los servicios que se ofertan desde los SAIUEX, favoreciéndose de unas tarifas muy reducidas.

La facturación referente a los servicios prestados¹ a los grupos de investigación de la UEx durante la anualidad 2019 suponen un ingreso de 249.481,11 €. A continuación, se representa la contribución de cada servicio en los ingresos por facturación interna (ilustraciones 1 y 2).

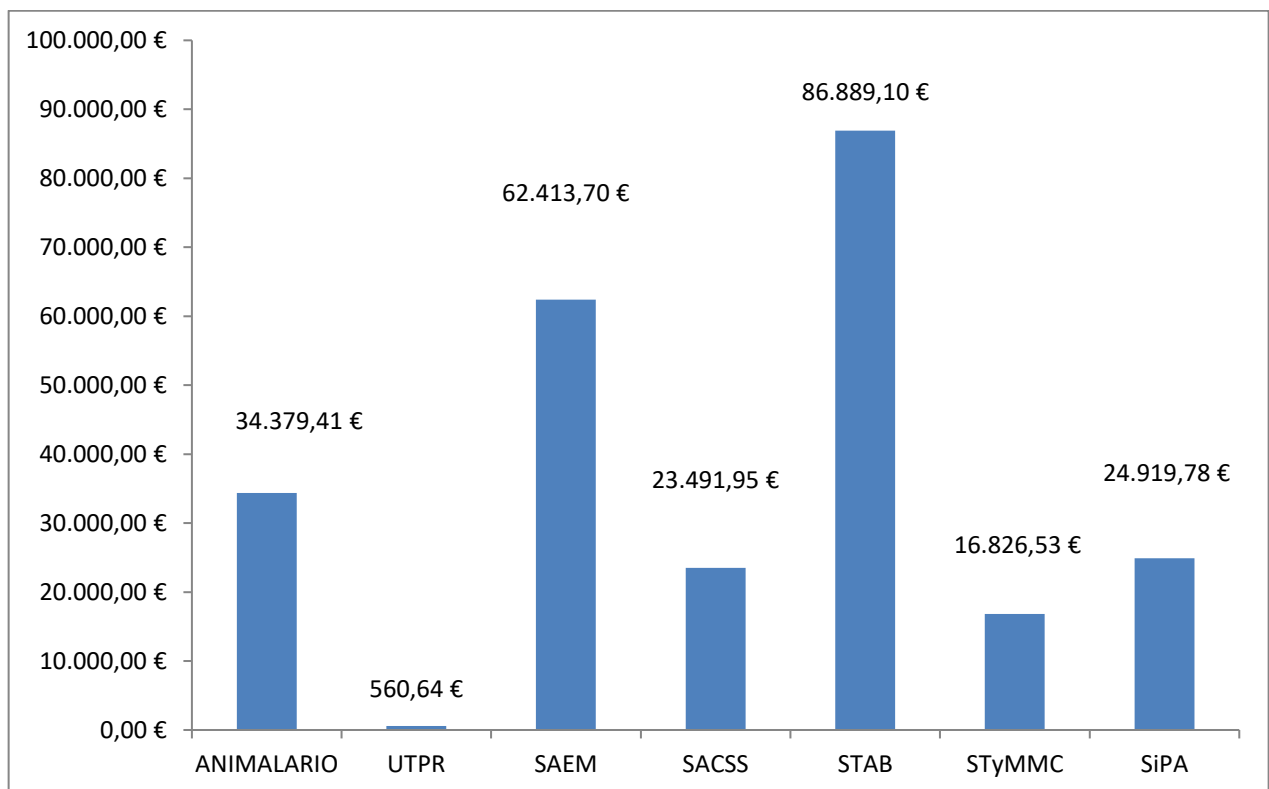


Gráfico 1: Ingresos de los SAIUEX por cargos internos en 2019.

*Nota 1: El servicio de dispensación de N₂ líquido se presta desde el Servicio de Análisis Elemental, a pesar de que en memorias anteriores se distinguían por cuantificar la viabilidad económica de dicha actividad.

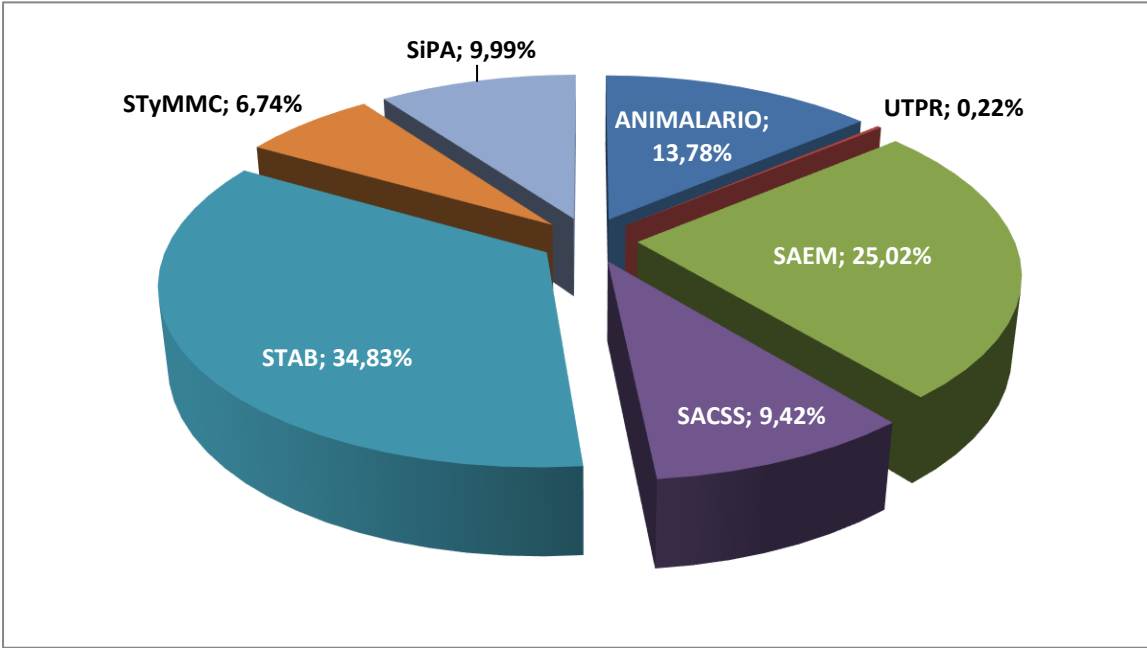


Gráfico 2: Contribución de cada Servicio SAIUEX de ingresos por cargos internos en 2019.

1.1.2. Evolución de ingresos por cargos internos 2010-2019.

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 10,32% en la facturación por cargos internos en la anualidad 2018.

SERVICIO	AÑO					
	2010-2014	2015	2016	2017	2018	2019
ANIMALARIO	27.115,26 €	22.792,33 €	32.262,34 €	29.788,60 €	29.462,73 €	34.379,41 €
P. RADIOLÓGICA	2.735,90 €	726,24 €	671,87 €	767,64 €	1.035,14 €	560,64 €
SAEM	27.141,19 €	31.413,57 €	33.135,87 €	36.228,07 €	60.377,53 €	62.413,70 €
SACSS	18.275,96 €	19.708,85 €	25.106,45 €	13.886,95 €	26.091,25 €	23.491,95 €
STAB	29.118,68 €	38.872,18 €	51.349,37 €	49.837,32 €	64.448,78 €	86.889,10 €
N ₂ LÍQUIDO	6.169,50 €	4.031,25 €	2.546,25 €	2.392,50 €	-	-
STyMMC	23.501,87 €	14.187,32 €	12.236,37 €	19.461,76 €	17.654,81 €	16.826,53 €
SiPA	3.552,40 €	809,00 €	10.335,10 €	10.229,00 €	27.082,50 €	24.919,78 €
LARUEX	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
SDCC	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
TOTAL	137.643,36 €	132.540,74 €	167.643,62 €	162.591,84 €	226.152,74 €	249.481,11 €

Tabla 1: Ingresos generados por cargos internos (período 2010-2019)

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

1.2.1. Facturación externa en 2019.

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 249.992,05 €.

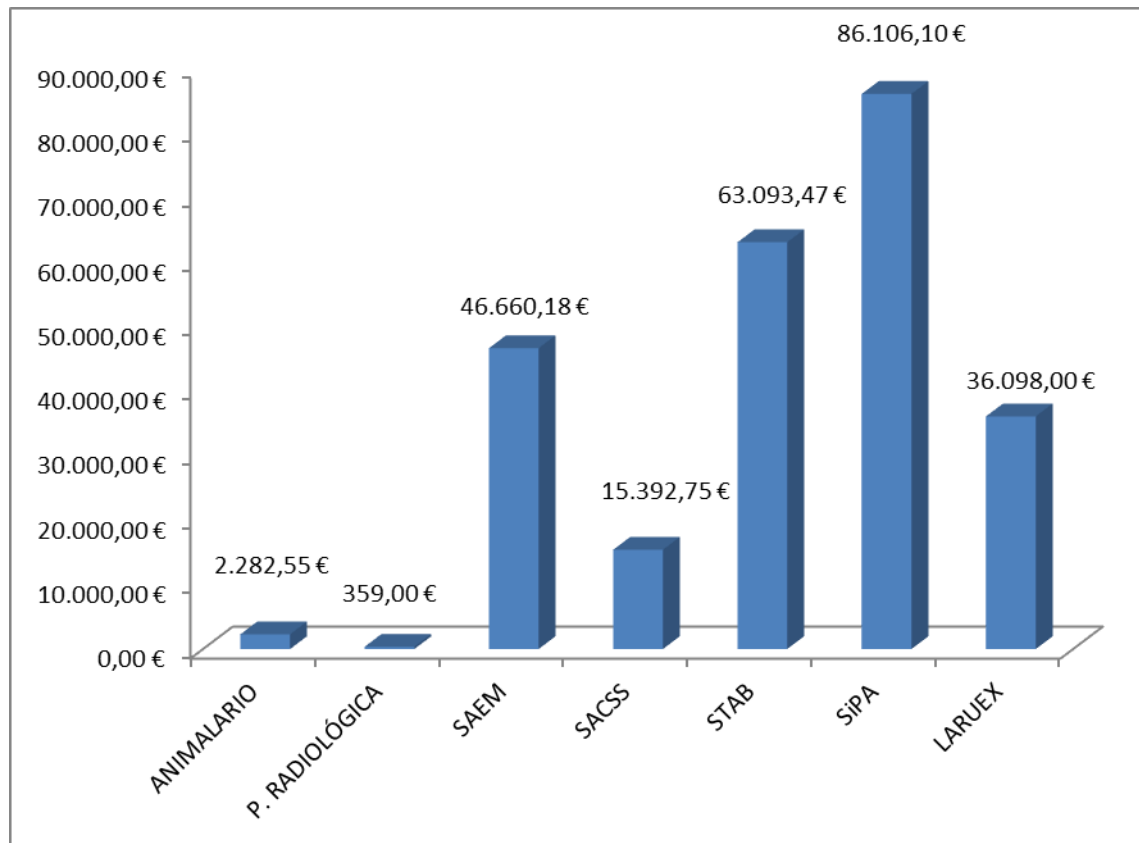


Gráfico 3: Ingresos de los SAIUEX por facturación externa en 2019

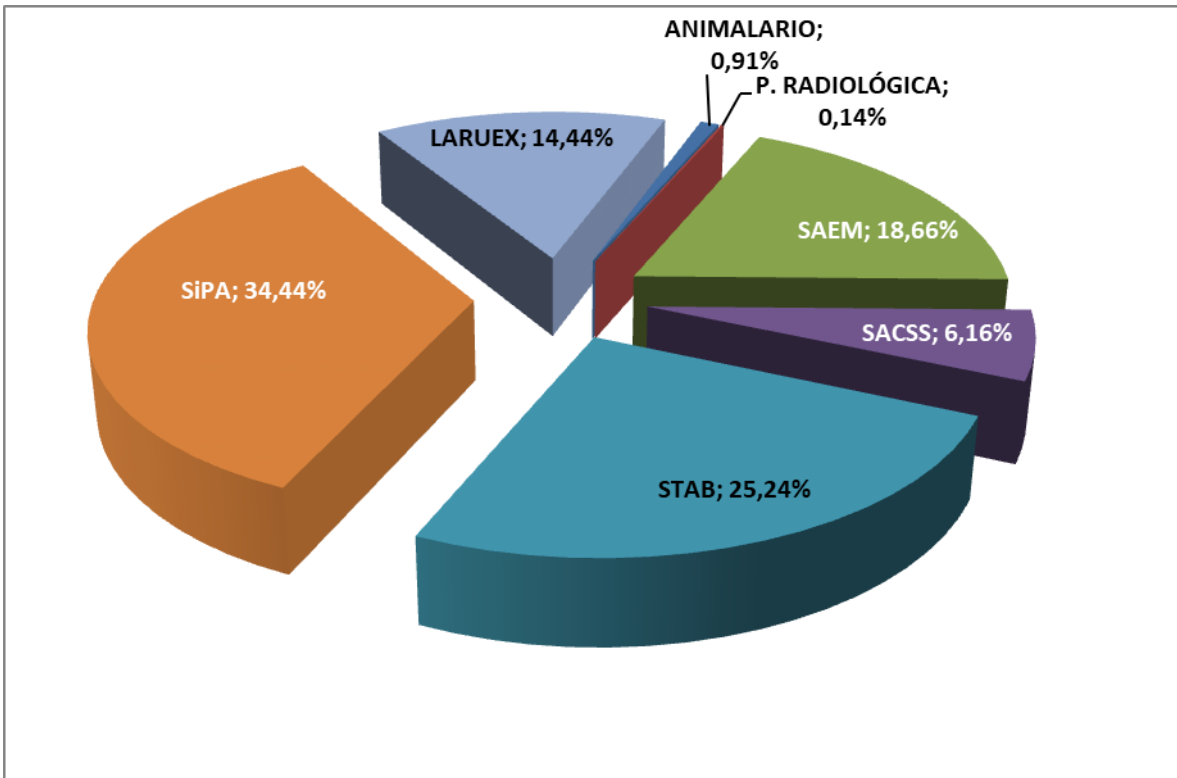


Gráfico 4. Contribución de cada Servicio SAIUEx en ingresos por facturación a OPIs y empresas privadas en 2019.

1.2.2. Evolución de facturación externa 2010-2019.

Los ingresos generados por facturación a OPIs y empresas privadas han experimentado un descenso porcentual en la última anualidad del 3,14%.

SERVICIO	AÑO					
	2010-2014	2015	2016	2017	2018	2019
ANIMALARIO	3.519,30 €	0,00 €	3.353,97 €	740,00 €	2.392,55 €	2.282,55 €
P. RADIOLÓGICA	592,96 €	648,00 €	0,00 €	412,00 €	401,00 €	359,00 €
SAEM	35.389,17 €	105.473,62 €	65.870,26 €	94.258,93 €	96.565,27 €	46.660,18 €
SACSS	9.976,12 €	20.311,88 €	10.040,35 €	47.576,56 €	39.425,50 €	15.392,75 €
STAB	11.583,24 €	18.152,10 €	50.601,36 €	20.566,60 €	25.086,40 €	63.093,47 €
STyMMC	232,37 €	80,00 €	178,69 €	0,00 €	610,00 €	0,00 €
SiPA	19.846,12 €	35.599,70 €	23.289,00 €	33.980,00 €	72.996,42 €	86.106,10 €
LARUEX	55.147,32 €	18.246,91 €	23.434,00 €	33.076,10 €	20.619,00 €	36.098,00 €
TOTAL	136.286,60 €	198.512,21 €	176.767,63 €	230.610,19 €	258.096,14 €	249.992,05 €

Tabla 2: Ingresos por facturación externa (período 2010-2019)

1.3. Convenios institucionales.

1.3.1. Ingresos procedentes de Convenios en 2019

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 1.078.594,67 €.

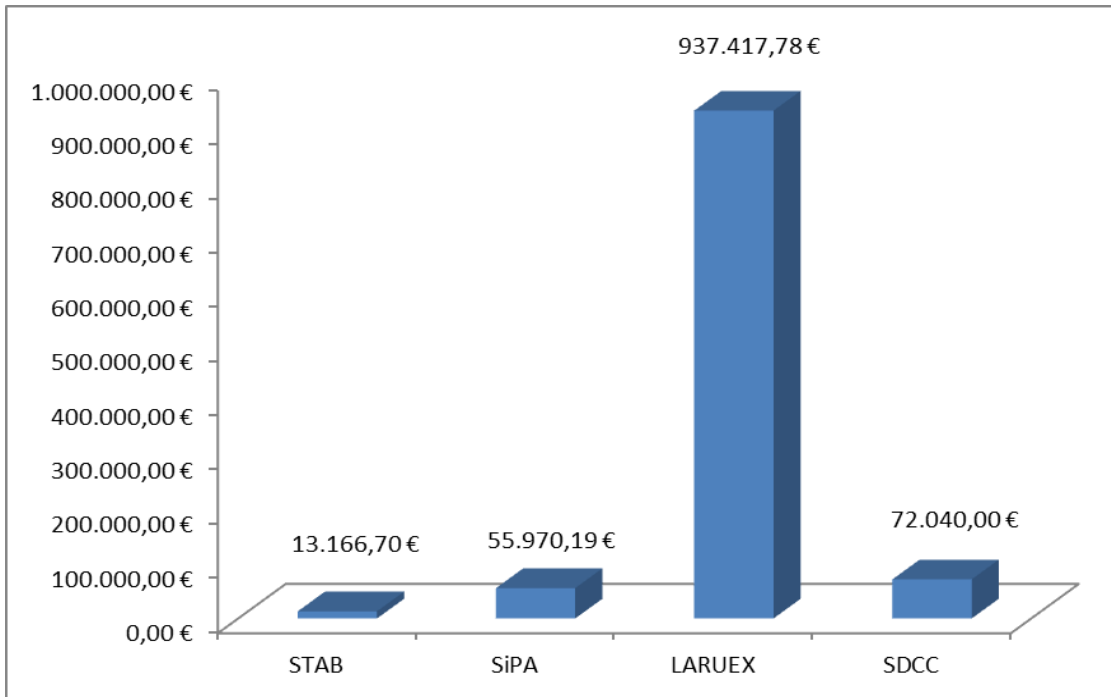


Gráfico 5: Ingresos obtenidos por Convenios durante la anualidad 2019.

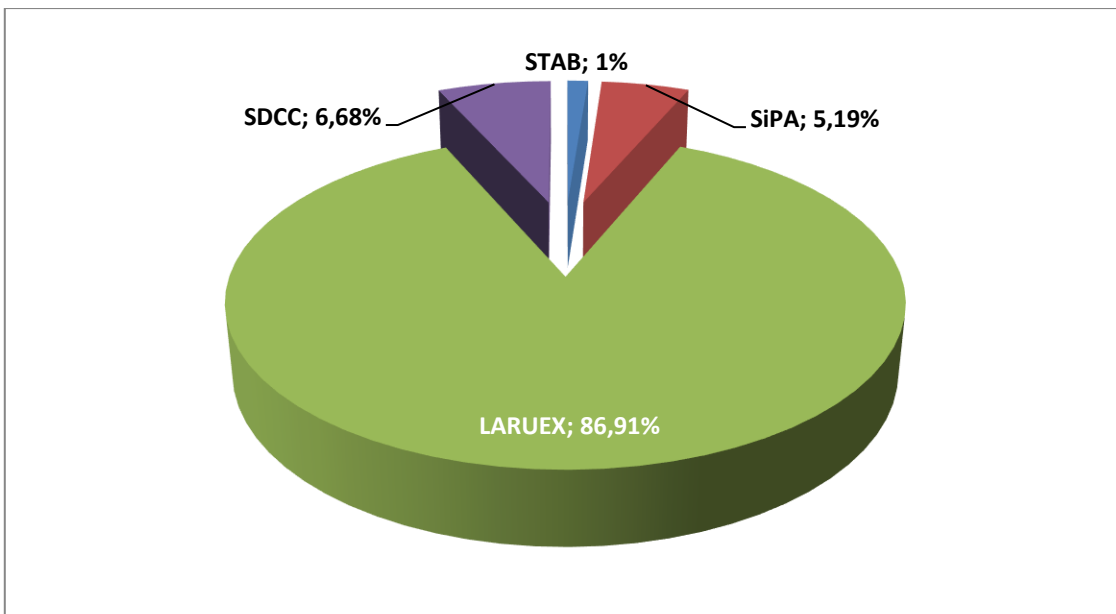


Gráfico 6. Contribución de cada Servicio SAIUEx de ingresos mediante convenios en 2019.

1.3.2. Evolución de ingresos por Convenios 2010-2019.

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 4,95%.

SERVICIO	AÑO					
	2010-2014	2015	2016	2017	2018	2019
SAEM	3.120,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
SACSS	1.200,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
STAB	75.685,14 €	59.977,20 €	20.739,61 €	0,00 €	85.577,61 €	13.166,70 €
SDCC	26.009,56 €	46.531,81 €	49.419,73 €	19.000,00 €	52.056,00 €	72.040,00 €
SiPA	6.320,64 €	0,00 €	46.224,24 €	43.619,35 €	48.376,60 €	55.970,19 €
LARUEX	589.119,62 €	478.363,59 €	792.049,89 €	1.397.161,20 €	948.794,22 €	937.417,78 €
TOTAL	701.454,96 €	584.872,60 €	908.433,47 €	1.459.780,55 €	1.134.804,43 €	1.078.594,67 €

Tabla 3: Ingresos obtenidos mediante convenios (período 2010-2019)

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 2019.

SERVICIO	INGRESOS							GASTOS			
	PRESUPUESTO	REMANENTE ORDINARIO	REMANENTE CONVENIO	CARGOS INTERNOS	FACTURACIÓN EXTERNOS	CONVENIOS	TOTAL	GASTOS SERVICIO	GASTO PERSONAL	OTROS GASTOS	TOTAL
ANIMALARIO	18.000,00 €	2.286,34 €	0,00 €	34.379,41 €	2.282,55 €	0,00 €	56.948,30 €	51.239,41 €	0,00 €	0,00 €	51.239,41 €
P. RADIOLÓGICA	6.840,00 €	0,00 €	4.499,36 €	560,64 €	359,00 €	0,00 €	12.259,00 €	5.672,17 €	0,00 €	0,00 €	5.672,17 €
SAEM	16.667,00 €	78.996,87 €	162,18 €	60.513,70 €	46.660,18 €	0,00 €	202.999,93 €	40.104,52 €	52.385,01 €	27.259,31 €	119.748,84 €
SACSS	16.666,00 €	78.996,87 €	2,89 €	23.491,95 €	15.392,75 €	0,00 €	134.550,46 €	11.305,87 €	8.708,73 €	22.663,62 €	42.678,22 €
STAB	16.667,00 €	78.996,87 €	26.164,31 €	86.889,10 €	63.093,47 €	13.166,70 €	284.977,45 €	237.151,11 €	0,00 €	0,00 €	237.151,11 €
STyMMC	8.550,00 €	0,00 €	0,00 €	16.826,53 €	0,00 €	0,00 €	25.376,53 €	13.696,12 €	0,00 €	0,00 €	13.696,12 €
SiPA	0,00 €	96.021,52 €	66.014,40 €	24.919,78 €	86.106,10 €	55.970,19 €	329.031,99 €	99.708,80 €	26.405,34 €	0,00 €	126.114,14 €
LARUEX	0,00 €	31,41 €	641.557,20 €	0,00 €	36.098,00 €	937.417,78 €	1.599.625,39 €	391.135,77 €	475.300,32 €	0,00 €	866.436,09 €
SDCC	13.000,00 €	0,00 €	12.654,21 €	0,00 €	0,00 €	72.040,00 €	97.694,21 €	61.659,57 €	0,00 €	0,00 €	61.659,57 €
TOTAL	96.390,00 €	335.329,88 €	751.054,55 €	247.581,11 €	249.992,05 €	1.078.594,67 €	2.743.463,26 €	911.673,35 €	562.799,40 €	49.922,93 €	1.524.395,68 €

Tabla 4: Montante total de los SAIUEx de 2019

