

MEMORIA ANUAL SAI 2015

Memoria anual del Servicio General de
Apoyo a la Investigación - SAI



Servicio General de Apoyo
a la Investigación - SAI
Universidad Zaragoza

Servicio General de Apoyo a la Investigación – SAI de la Universidad de Zaragoza.

Vicerrectorado de Política Científica

Edificio del SAI
Campus de la Plaza San Francisco
C/ Pedro Cerbuna, 12
50009 Zaragoza
Página web: sai.unizar.es

AGRADECIMIENTOS:

Foto de la portada realizada por la técnico del SAI Cristina Gallego Benedicto con el Microscopio electrónico de barrido de emisión de campo (FESEM) instalado en el Servicio de microscopía electrónica de materiales.

Ministerio de Economía y Competitividad.

Programa de Ayudas FEDER y Fondo Social Europeo de la Comisión Europea.

Gobierno de Aragón. Departamento de Industria e Innovación y Departamento de Educación, Universidad, Cultura y Deporte.



UNIÓN EUROPEA
FONDO EUROPEO DE
DESARROLLO REGIONAL
"Una manera de hacer Europa"



ÍNDICE

1. Presentación de la Memoria anual del SAI.	3
2. Evolución de la actividad en el SAI.	6
2.1. Utilización del SAI	7
2.2. Balance económico	7
3. Plan estratégico del Servicio General de Apoyo a la Investigación – SAI y de los Servicios Científico-Técnicos en el área biomédica (IACS-Universidad de Zaragoza).	13
4. Hechos destacados en 2015	16
4.1. Variaciones de personal	17
4.2. Cambios en la estructura de servicios	17
4.3. Mejoras en las instalaciones y equipamiento	18
4.4. Nuevas prestaciones	19
4.5. Seguimiento del Plan de Mejora del SAI	20
4.6. Novedades incorporadas en la gestión electrónica de las prestaciones y en la web del SAI	22
4.7. Nuevos procedimientos implantados	22
4.8. Encuesta de satisfacción de usuarios y encuesta de clima interno	23
4.9. Colaboración con otras instituciones	24
4.10. Formación recibida por el personal del SAI	25
4.11. Formación impartida	26
4.12. Participación en eventos de difusión y divulgación científica	26
4.13. Agradecimientos al SAI	28
4.14. Sugerencias y reclamaciones recibidas	28
4.15. Comisión delegada del SAI para el Comité de Seguridad y Salud de la Universidad de Zaragoza	30
4.16. Actualización anual de las tarifas	30
4.17. Premios y distinciones/patentes	31
5. Novedades en los Servicios integrados en el SAI.	32

1

PRESENTACIÓN DE LA MEMORIA ANUAL DEL SAI

En esta memoria anual de las actividades desarrolladas en el Servicio General de Apoyo a la Investigación – SAI de la Universidad de Zaragoza se pretende dar un esbozo de cómo se está avanzando con el fin de aumentar la calidad de los servicios prestados a los distintos grupos de investigación y empresas que los están utilizando.

Un hecho fundamental de este año 2015 ha sido el abordar la definición de un plan estratégico que debe servir de guía para establecer las pautas para avanzar en el periodo 2016-2019. Desde un primer momento se pretendió que en su elaboración pudiera participar la mayor cantidad posible de personas con el fin de que el proceso de reflexión sobre la situación actual del SAI y qué servicios queremos en un futuro fuera lo más rico posible. El proceso de elaboración de este plan también ha supuesto un nuevo paso en la colaboración con el IACS puesto que se abordó como un proceso de reflexión común que se va a aplicar tanto a los servicios de una institución como a los de la otra. El plan se ha estructurado alrededor de cinco ejes estratégicos: Personas; Equipamiento e infraestructuras; Organización y gestión eficiente, alianzas con otras estructuras; Relaciones con los usuarios; y Visibilidad de los servicios.

Uno de los aspectos en los que se quiere avanzar es el establecer una organización que permita generar vías de colaboración entre servicios para poder dar respuesta de forma mucho más coordinada a necesidades que planteen ciertos investigadores y que supongan el que deban actuar varios servicios. En este contexto, durante este año 2015 se ha creado la Oficina de Coordinación Técnica de actividades entre servicios, una iniciativa que pretende poner en valor las posibilidades que ofrece el poder coordinar todas las potencialidades que tienen los diversos servicios por separado.

El año 2015 también ha supuesto un cambio fundamental en el proceso de gestión económica del SAI. A lo largo de este año, el SAI ha pasado a ser la cuarta unidad de investigación de la Universidad de Zaragoza, gestionándose los servicios de cada una de las divisiones como proyectos de investigación. También se han establecido procedimientos de gestión económica más estrictos con los que se ha posibilitado realizar previsiones de gasto adaptadas a los ingresos que se están generando. Ello ha permitido que durante este año se haya podido ya compensar una parte importante del desfase presupuestario que se generó durante 2014 por los problemas que hubo que afrontar durante ese año.

Dentro del proceso de gestión de calidad del Servicio General de Apoyo a la Investigación – SAI, a lo largo de este año también se realizó una encuesta de clima interno y otra de satisfacción de usuarios. Estas encuestas permiten identificar qué acciones han sido bien valoradas por el personal de los servicios y por los usuarios y aquellos aspectos en los que todavía se deben establecer acciones de mejora.

En el marco de colaboración entre servicios del G9, a lo largo de este año se puso en funcionamiento el catálogo unificado de servicios de Universidades del G9. Este catálogo es una herramienta muy potente que permite por una parte poner a disposición de nuestros investigadores la potencialidad de todos los servicios de las nueve universidades y por otra poder identificar vías de colaboración entre los propios servicios.

Todas las personas que estamos trabajando en el SAI estamos en un momento crucial para seguir avanzando y poder dar un salto de calidad que sirva para que la investigación que se desarrolla en nuestra universidad pueda seguir incrementando su nivel. Como se acaba de mencionar, este año 2015 ha supuesto un cambio sustancial en diferentes aspectos y está en nuestras manos el poder aprovechar al máximo todas las oportunidades que se han abierto.

Luis Alberto Angurel Lambán
Director del Servicio General de Apoyo a la Investigación - SAI

2

EVOLUCIÓN DE LA ACTIVIDAD DEL SAI

2.1. Utilización de los servicios del SAI

Durante 2015, 388 proyectos de investigación o unidades de planificación han realizado solicitudes gestionadas por la Universidad de Zaragoza. De ellos, 184 son proyectos gestionados por SGI, 123 proyectos o contratos gestionados por OTRI, 25 proyectos con financiación europea y 115 proyectos de investigación gestionados por el CSIC en centros de investigación mixtos. A estos números habría que añadir los proyectos de investigación que han utilizado los Servicios Científico-Técnicos del área biomédica y que han realizado sus solicitudes a través del sistema de gestión del IACS.

Pero el Servicio General de Apoyo a la Investigación - SAI también presta su servicio a otras estructuras o unidades de planificación de la Universidad. En particular, a lo largo del año 2015, 56 Unidades de Planificación han hecho uso de los servicios. En muchos casos son departamentos universitarios, que cuentan con las instalaciones y medios de los servicios del SAI para mejorar la calidad de la docencia que imparten a sus alumnos.

2.2. Balance económico

En el año 2015, el conjunto de servicios del SAI ha facturado un total de 906.938,80 €, lo que ha supuesto una ligera reducción del 3.5% con respecto al importe facturado en 2014 (Figura 2.2.1).

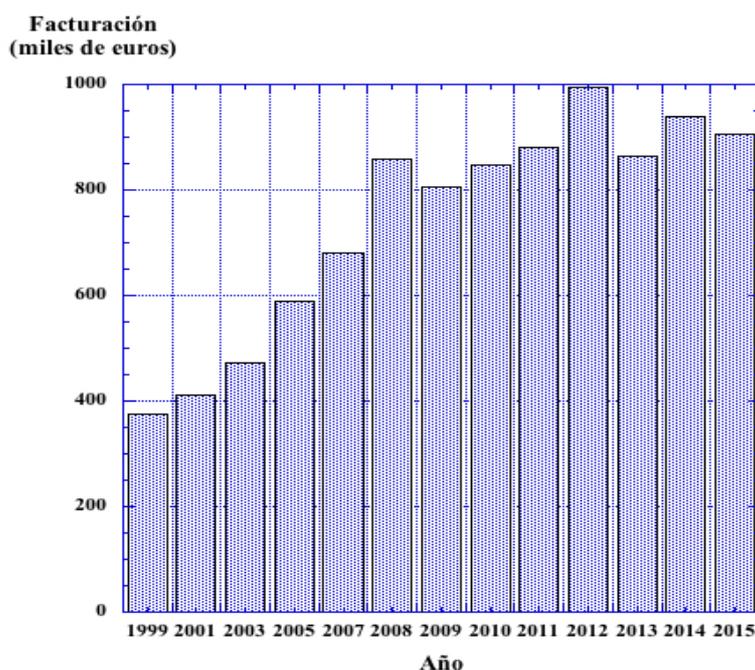


Figura 2.2.1: Evolución de la facturación total desde el año 1999

Conceptos	Ingresos (€)	Gastos (€)
Facturado (servicios SAI)	663860,7	
Gastos de funcionamiento (servicios SAI)		389910,44
Facturado (servicios conjuntos SAI-IACS)	243078,1	
Gastos de funcionamiento (servicios conjuntos SAI-IACS)		191991,57
Asignación en el Presupuesto UNIZAR	36000	
Costes de personal		331667,21
Subvenciones de personal	72000	
Importe dedicado a mejoras en 2016 en los servicios conjuntos SAI-IACS		28400,86
Overheads		14575,16
TOTAL	1014938,8	956545,24
SALDO	58393,56	

Tabla 2.2.1: Resumen de las cantidades facturadas y gastos del Servicio General de Apoyo a la Investigación – SAI a lo largo del año 2015

En la tabla 2.2.1 se presenta un resumen del balance de facturación y gastos realizados en los diferentes servicios del SAI a lo largo del año 2015. Debido a los problemas económicos que se generaron en el año 2014, a lo largo del 2015 se introdujeron fuertes medidas de control del gasto. Ello y el hecho de que no se han producido grandes averías en el equipamiento se ha traducido en una reducción del 36% en los gastos realizados en los servicios gestionados directamente por el SAI. Este esfuerzo ha permitido finalizar el año con un balance positivo de 58.393,56 €. Este balance y el haber conseguido ingresar cantidades pendientes de cobro de ejercicios anteriores ha permitido reducir en un 73% el desfase económico que existía al comienzo del año.

La distribución de los ingresos por tipo de usuarios es prácticamente la misma que en años anteriores. Un 64% procede de usuarios de la Universidad de Zaragoza. Habría que mencionar que de esta cantidad, las prestaciones realizadas a solicitud de otros servicios del SAI han supuesto un 10% del total. Por otra parte, un 21% de los ingresos están asociados a fondos gestionados por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas a través de proyectos desarrollados en centros mixtos con la Universidad de Zaragoza, y a fondos de proyectos gestionados por el Instituto Aragonés de Ciencias de la Salud. A estos usuarios también se les aplica tarifa interna. Por otra parte un 5,5% de los ingresos han correspondido a usuarios de otros Organismos Públicos de Investigación y un 8% a empresas y particulares.

En las siguientes figuras se observa cómo ha evolucionado la facturación de cada uno de los servicios distinguiendo por tipo de usuarios en los últimos años.

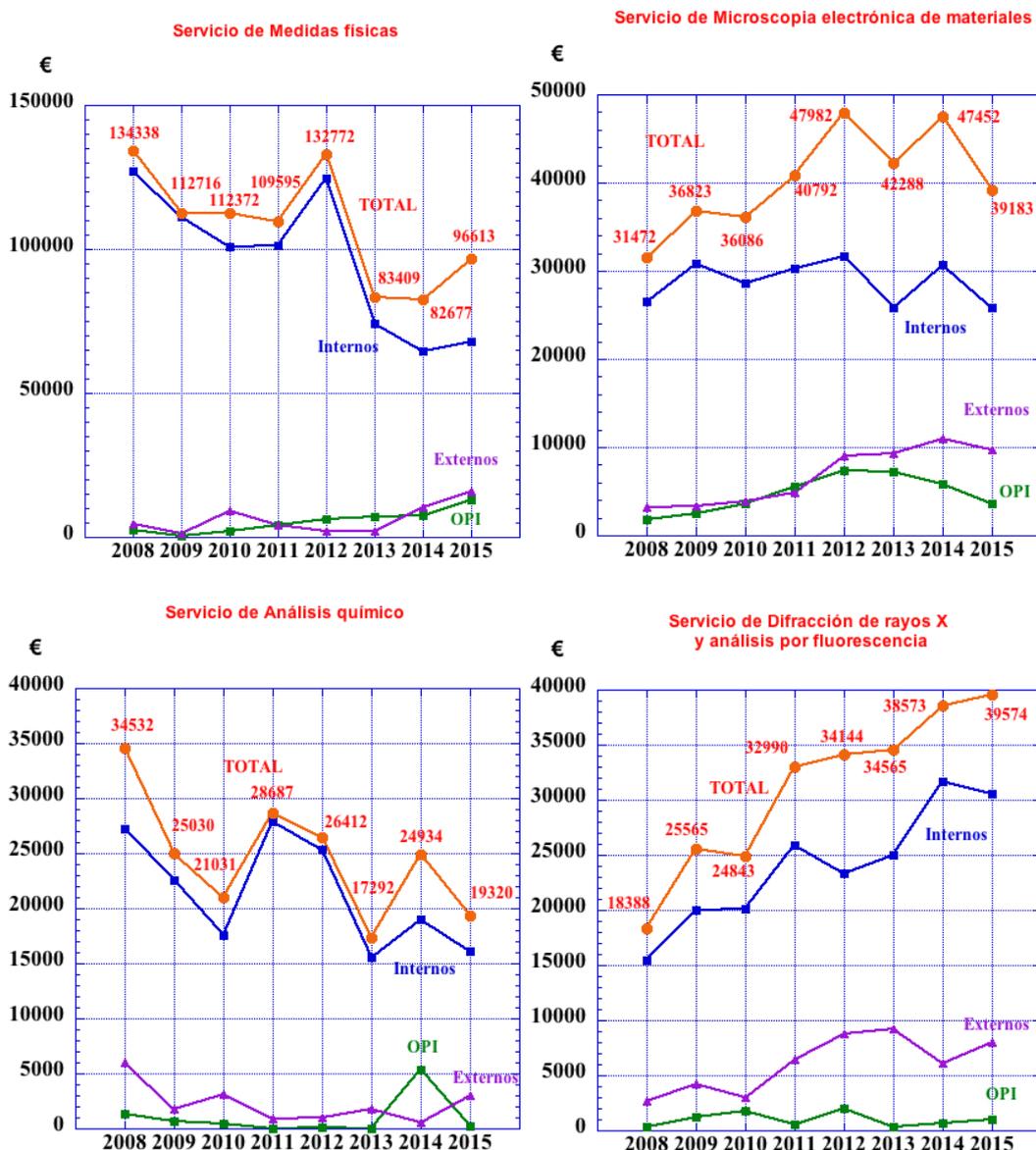


Figura 2.2.2: Evolución de la facturación total y por tipo de usuario en los cuatro servicios de la División de Caracterización física y química

En el caso de los servicios de la División de Caracterización física y química la situación se mantiene similar a la de los últimos años. En el caso del Servicio de Medidas Físicas se han eliminado los problemas de los bloqueos de los equipos. Se ha producido un ligero aumento en el uso del equipamiento, lo cual unido al aumento en el precio del helio líquido explica el aumento de facturación producido este año. Los servicios de Análisis químico y de Microscopia electrónica de materiales han presentado una ligera disminución aunque se mantienen dentro de las oscilaciones observadas en los últimos años. Por su parte, en el Servicio de Difracción de rayos X y análisis por fluorescencia se mantiene la ligera tendencia alcista de los últimos años.

En el caso de los servicios de Microscopia electrónica de sistemas biológicos y de Citómica se

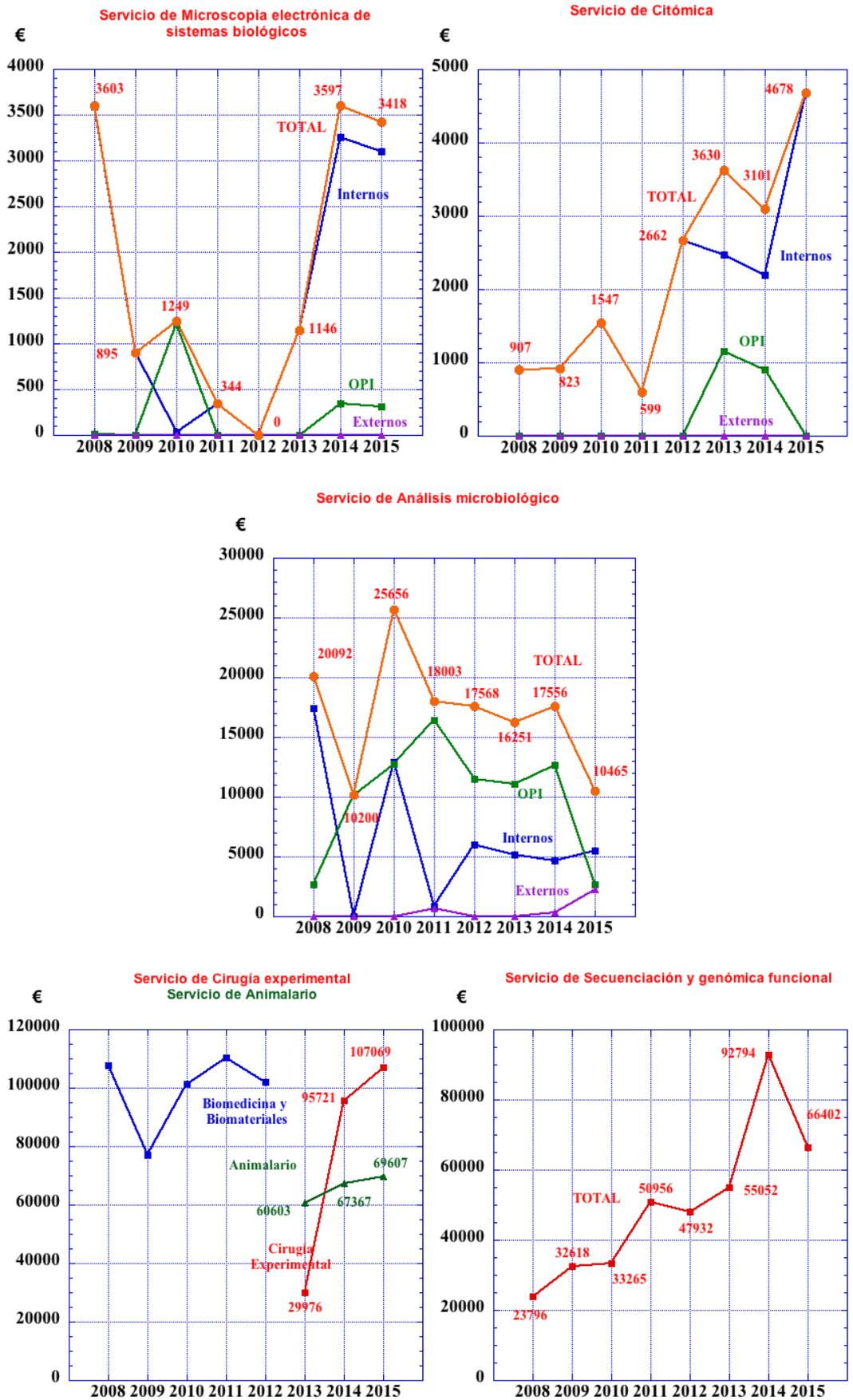


Figura 2.2.3: Evolución de la facturación total y por tipo de usuario en los Servicios Científico-Técnicos CIBA (IACS-Universidad de Zaragoza)

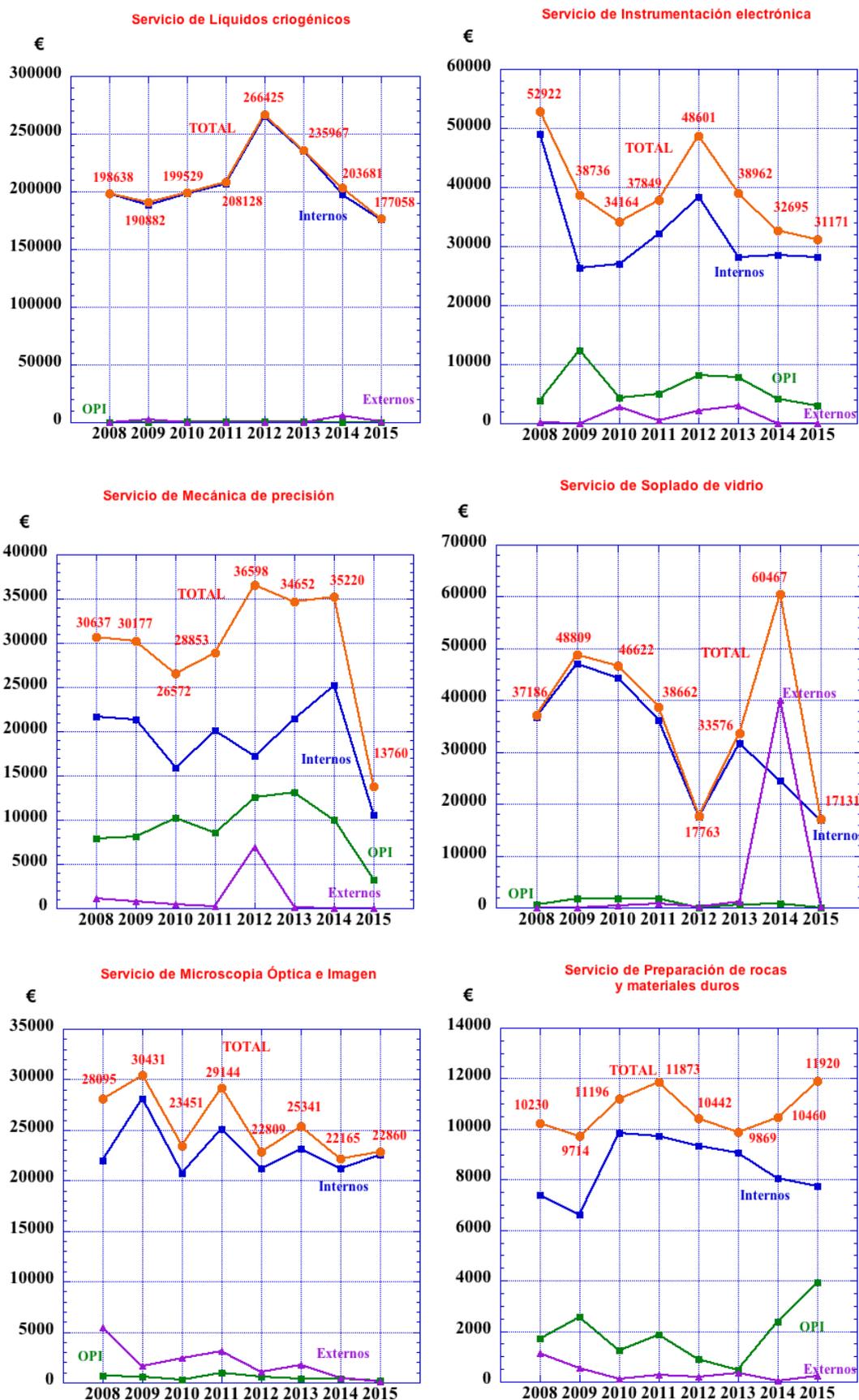


Figura 2.2.4: Evolución de la facturación total y por tipo de usuario en los seis servicios de la División de Servicios Transversales

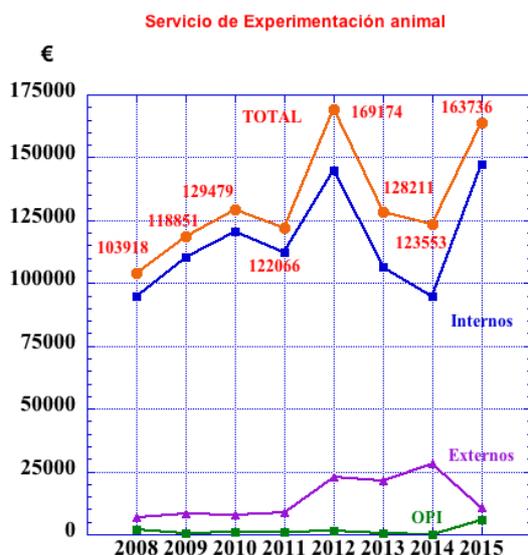


Figura 2.2.5: Evolución de la facturación total y por tipo de usuario en el Servicio de Experimentación Animal

han consolidado las tendencias observadas en los últimos años y se plantea la necesidad de abordar acciones para aumentar el nivel de uso de los dos servicios. En el caso del servicio de Análisis microbiológico se ha observado una fuerte disminución asociada al periodo de transición entre proyectos que han sufrido los grupos de investigación que utilizaban mayoritariamente este servicio.

En el caso del servicio de Secuenciación y Genómica funcional se mantiene la tendencia alcista de los años precedentes, si no se tiene en cuenta el pico de facturación observado en el año 2014. Esta misma tendencia de consolidación de los servicios en sus nuevas instalaciones se observa también en los servicios de Animalario y de Cirugía Experimental.

Al analizar la situación de los servicios de la División de Servicios Transversales se ha observado una fuerte reducción del nivel de facturación en los servicios de Líquidos criogénicos (reducción del número de litros de helio líquido suministrados), Mecánica de precisión (al no imputar los costes de material, sino que sean los propios usuarios los que lo adquieran) y Soplado de vidrio (al haberse finalizado el proyecto a usuarios externos que se desarrolló en 2014). Por su parte, el grado de utilización de los servicios de Instrumentación electrónica y Microscopía óptica e imagen se mantiene en niveles similares a los del último año. En el caso del servicio de Preparación de Rocas y Materiales Duros, conserva la tendencia alcista iniciada el año pasado, alcanzando un nivel de facturación que es el más alto de los últimos 8 años.

Finalmente, en el caso del Servicio de Experimentación Animal se ha producido un fuerte incremento, volviendo a los niveles que se habían alcanzado en 2012.

3

**PLAN ESTRATÉGICO DEL SERVICIO
GENERAL DE APOYO A LA
INVESTIGACIÓN – SAI Y DE LOS
SERVICIOS CIENTÍFICO-TÉCNICOS EN EL
ÁREA BIOMÉDICA (IACS-UNIVERSIDAD DE
ZARAGOZA)**

En mayo de 2013, la comisión científica del SAI aprobó el plan de objetivos del SAI 2013-2014, cuyas actuaciones y tareas a desarrollar se prolongaron hasta finales del año 2014. A continuación, a principios de 2015, dicha comisión comenzó a reflexionar sobre la posibilidad de abordar una meta más ambiciosa, que además estaba reflejada en el Plan de Mejora del SAI 2014-2015. Se trataba de elaborar un plan estratégico para el SAI, que contuviera unos objetivos claros y necesarios, para avanzar un salto cualitativo en la gestión, uso y prestaciones de los Servicios del SAI.

Para ello, se adoptaron dos condicionantes antes de comenzar. En primer lugar, se quiso contar con la participación e implicación de todos los grupos de interés del SAI. Y en segundo lugar, todas las etapas se iban a llevar a cabo de forma conjunta con el personal, los usuarios y el equipo directivo del IACS, con el fin de avanzar en la estrategia de colaboración de ambas instituciones.

Así, partiendo de estas premisas, se convocó a todo el personal de los Servicios del SAI y de los Servicios científico-técnicos del IACS, al equipo directivo de la Universidad en el área de investigación, a los usuarios y, en general a toda la comunidad universitaria que quiso involucrarse en el diseño del plan estratégico. En una mañana de abril, unas ochenta personas se distribuyeron por grupos de entre seis y ocho personas para realizar un análisis DAFO, en el que se debían identificar las debilidades y fortalezas del SAI y las amenazas y oportunidades que el entorno ofrecía al SAI. Se crearon once grupos de trabajo, cinco del área biomédica, cinco del área físico-química y uno del área de experimentación animal, teniendo especial cuidado en que en cada grupo hubiera una persona del equipo directivo (UZ o IACS), e igual distribución de usuarios y empleados. Al final de la jornada, el director del SAI comunicó a todos los asistentes los resultados preliminares que se obtuvieron en cada grupo de trabajo.

Durante las semanas posteriores se llevó a cabo la tarea de analizar cuidadosamente los resultados mencionados, tratando de extraer las principales líneas de trabajo que nos ofrecían, y esbozando, simultáneamente, un boceto de lo que iba a conformar la visión del SAI. De esta manera, los grupos de trabajo concluyeron una visión, unos valores y 5 ejes de trabajo o ejes estratégicos que vertebrarían el plan estratégico.

A continuación, a lo largo de los meses de mayo y junio, en sucesivas reuniones de la comisión científica del SAI, y en coordinación con el equipo directivo del IACS, se profundizó en cada eje estratégico para dotarles de unos objetivos claros, medibles, y desafiantes pero asumibles, que se alcanzarían a través de la puesta en marcha de unas actuaciones concretas y específicas.

En junio de 2015 la comisión científica del SAI aprobó el primer borrador del plan estratégico y en julio se difundió a todo el personal del SAI para su revisión y propuesta de sugerencias. En noviembre y tras incorporar las sugerencias recibidas, el plan estratégico fue analizado por el

Consejo de Dirección de la Universidad y, en diciembre, fue presentado en el Consejo de Gobierno de esta Universidad para abrir, a continuación, un periodo de exposición pública. Finalmente, en enero de 2016, el plan estratégico del SAI fue ratificado por la Comisión Paritaria IACS-Universidad de Zaragoza, por el Consejo de Dirección del Instituto Aragonés de Ciencias de la Salud y por el Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza.

El Plan Estratégico se basa en cinco ejes estratégicos: Personas; Equipamiento e infraestructuras; Organización y gestión eficiente, alianzas con otras estructuras; Relaciones con los usuarios; y Visibilidad de los servicios. En él se han establecido 15 objetivos y 49 acciones a desarrollar a lo largo de los 4 años, con los que se ha definido una línea de actuación para avanzar hacia unos servicios de más calidad y utilidad para nuestros investigadores.

Los objetivos que se han establecido en este Plan Estratégico son los siguientes:

Eje estratégico 1: Las personas

- 1.1.- Adecuar el personal disponible y analizar las cargas de trabajo en cada servicio
- 1.2.- Aumentar la motivación y el reconocimiento del personal técnico.
- 1.3.- Mejorar la formación específica de los técnicos de los servicios.
- 1.4.- Potenciar vías de cooperación entre técnicos de diferentes servicios.

Eje estratégico 2: Equipamiento e infraestructuras

- 2.1.- Conocer y controlar el estado exacto del equipamiento e infraestructuras
- 2.2.- Elaborar un plan de renovación de equipamiento e infraestructuras.
- 2.3.- Asegurar la fiabilidad de los resultados que se proporcionan a los usuarios.

Eje estratégico 3: Organización y gestión eficiente. Alianzas con otras estructuras

- 3.1.- Optimizar los procesos de gestión
- 3.2.- Maximizar el beneficio de las alianzas ya existentes
- 3.3.- Establecer vías de coordinación de servicios ofrecidos por distintos estamentos de la Universidad de Zaragoza
- 3.4.- Implantar iniciativas de calidad en la gestión de los servicios

Eje estratégico 4: Relaciones con los usuarios

- 4.1.- Intensificar las relaciones con los usuarios internos
- 4.2.- Aumentar el número de solicitudes de usuarios OPI y externos sin detrimento de la atención a usuarios internos.

Eje estratégico 5: Visibilidad de los servicios

- 5.1.- Cuantificar los beneficios que reporta la utilización de los servicios en la comunidad de usuarios/investigadora.
- 5.2.- Aumentar la visibilidad de los Servicios dentro y fuera de la institución.

4

HECHOS DESTACADOS EN 2015

4.1. Variaciones de personal

Durante este año, se produjo el relevo en la dirección de la división de experimentación animal. Antonio de Vega García sustituyó a Cristina Acín Tresaco, que pasaba a desempeñar nuevas responsabilidades docentes en la Facultad de Veterinaria. Desde aquí, agradecemos a Cristina Acín todo su esfuerzo y dedicación durante los últimos tres años en la dirección de la división de experimentación animal.

Con toda probabilidad, la incorporación más significativa durante el año 2015, en cuanto a personal técnico se refiere, ha sido la de la Responsable técnico del Servicio de Animalario, en marzo de este año. Este puesto ha supuesto el espaldarazo definitivo para este servicio, reduciendo enormemente los problemas de funcionamiento y estableciendo las pautas para su crecimiento. En septiembre de este año se crea la oficina de coordinación técnica de los Servicios transversales, en la que se incorpora un técnico especialista. Asimismo, también se ha incorporado un técnico especialista en el Servicio de Preparación de rocas y materiales duros, en octubre de 2015. Finalmente, en abril de 2015 la persona que ocupaba el puesto de técnico especialista en el Servicio de Secuenciación y Genómica funcional renunció a él y fue ocupado por una nueva técnico en diciembre de 2015.

A la convocatoria de 2015 de Personal Técnico del Vicerrectorado de Política Científica se presentaron dos solicitudes, una para un titulado superior en el servicio de Animalario y otra para un titulado superior en el Servicio de Instrumentación Electrónica. Las dos solicitudes se concedieron, lo que permitirá cofinanciar los costes de ambas contrataciones a lo largo del año 2016.

4.2. Cambios en la estructura de servicios

Tras las reuniones realizadas para el seguimiento de la actividad de los servicios se propuso cambiar el nombre del Servicio de Seguridad Microbiológica por Servicio de Análisis Microbiológico. El objetivo de este cambio de denominación era visualizar más claramente las capacidades del servicio y dar los primeros pasos para ampliar el número de grupos de investigación que puedan utilizar en el futuro el servicio. Este cambio de denominación fue aprobado por la Comisión Científica del SAI el 30 de noviembre de 2015 y por el Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza en su reunión del 18 de diciembre de 2015.

4.3. Mejoras en las instalaciones y equipamiento

El Servicio de Secuenciación y Genómica Funcional, gracias a los fondos obtenidos en las convocatorias de infraestructuras FEDER 2010 y 2014, ha adquirido una Plataforma de secuenciación masiva Ion Torrent (Life Technologies) compuesta por los secuenciadores Ion PGM e Ion S5XL y los equipos de preparación de librerías y moldes One Touch 2elon Chef, y una Plataforma de dispensación de líquidos Freedom Evo 100 (Tecan), con las que ha aumentado notablemente su cartera de servicios. La principal ventaja de la plataforma de secuenciación masiva frente al secuenciador capilar ya presente en el Servicio es la escala de trabajo y la versatilidad. Se pasa de procesar 24 secuencias de una longitud máxima de 900 pb en 2 horas a poder alcanzar, con la misma dotación de personal técnico, una productividad máxima de 80 millones de lecturas por experimento, generando hasta 15Gb de datos de alta calidad en un periodo de tiempo máximo de 65 horas y a un coste razonable, pudiéndose llevar a cabo ensayos de resecuenciación de genomas completos, resecuenciación selectiva, secuenciación de novo de genomas de microorganismos, secuenciación de ARNm mensajero y ARN pequeño, secuenciación de transcriptoma dirigido, secuenciación de transcriptoma completo, secuenciación de exomas, secuenciación de ADN modificado con bisulfito para estudios de perfiles de metilación, secuenciación ChIP-Seq para estudios de interacciones DNA-proteína y RNA-proteína, secuenciación CNV-Seq para medición de la variación del número de copia, metagenómica (secuenciación de ARNr 16S), etc. Por su parte, la plataforma de dispensación de líquidos es un sistema robotizado para la preparación automática y en cualquier formato (placas de 96 o 384 y tubos) de pre-PCR, pre-qPCR y librerías para las distintas aplicaciones de secuenciación masiva. La adquisición de estos equipos asegura la calidad y competitividad del servicio ofrecido al permitir responder a las nuevas necesidades que, respecto a la tecnología de Secuenciación, han surgido entre los grupos de investigación de áreas muy diversas en nuestro entorno.

El Servicio de medidas físicas trasladó los equipos de medida MPMS-XL, MPMS-5S y PERMAC a un nuevo laboratorio. La nueva ubicación es el laboratorio 1107b (antiguo laboratorio de magnetoóptica), contiguo al laboratorio en el que están situados los equipos PPMS-9T y PPMS-14T, en la Facultad de Ciencias.

Por otra parte, el Servicio de microscopía electrónica de sistemas biológicos del SAI dispone de un nuevo microscopio de barrido de presión variable, cedido en depósito indefinido por la Dirección General de Patrimonio Cultural del Departamento de Educación, Universidad, Cultura y Deporte del Gobierno de Aragón. Con él se pueden realizar estudios de los aspectos morfológicos de zonas microscópicas de las muestras. La ventaja del modo en bajo vacío es que permite analizar muestras sin necesidad de metalizado previo o secado preparatorio, ahorrando así el coste y tiempo de estos procesos. Este equipo es adecuado para muestras biológicas, así como para cualquier muestra no conductora que no pueda recubrirse, bien

porque se desea preservar la muestra o bien porque se necesita analizar la muestra original en distintos equipos.

Imagen tomada con el nuevo microscopio de barrido

Húmero fósil de un desmán (900.000 años)

Dpto. Ciencias de la Tierra. Universidad de Zaragoza



4.4. Nuevas prestaciones

En otoño se crea la oficina de Coordinación técnica de actividades para ofrecer a la comunidad universitaria, a otros centros de investigación y a empresas, la posibilidad de realizar proyectos que requieran la participación y coordinación de varios servicios, en principio, de la División de Servicios Transversales del SAI. Con el fin de facilitar y optimizar la ejecución de este tipo de proyectos, esta oficina se crea desde un punto de vista integral. Ello supone que los usuarios plantean sus necesidades al personal de esta oficina, y desde la misma se aborda la realización del proyecto adecuado para cumplir con los requisitos planteados, implicando y coordinando a los diferentes servicios del SAI que sea necesario. De esta manera se pretende unificar y, por tanto, facilitar la interlocución con los usuarios. Entre los tipos de proyectos que se desea poder abarcar en esta oficina de coordinación técnica se destacaría el desarrollo de pequeño instrumental científico que requiera la participación de uno o más servicios del SAI, cubrir cualquier tipo de necesidad en donde se precise la coordinación entre varios servicios o el desarrollo de pequeños demostradores para confirmar la viabilidad de ciertos desarrollos.

Por otro lado, hay que destacar que el Servicio de difracción de rayos X y análisis por fluorescencia ofrece desde este año una nueva prestación en el caso de la difracción de rayos X en monocristal: la resolución estructural preliminar.

Por último, a final de año el Servicio de mecánica de precisión del SAI puso en marcha una nueva prestación dentro de su amplio abanico de posibilidades. La prestación consiste en la opción de reservar tiempos, en un extenso horario y calendario, para la realización de consultas relativas a los trabajos a realizar, así como para la consulta de aspectos técnicos y constructivos de los posibles trabajos. Con esta nueva prestación, el Servicio trata de cubrir lo más ampliamente posible las necesidades de los usuarios.

4.5. Seguimiento del Plan de Mejora 2014-2015 del SAI

El Plan de Mejora 2014-2015, que se aprobó en la comisión científica del SAI en junio de 2014, ha tenido los siguientes resultados a fecha de diciembre de 2015:

- ✓ La acción 1, que buscaba la implantación completa de la estructura organizativa del SAI definida en su reglamento, se da por finalizada tras la constitución en abril de dos comisiones asesoras dentro de la división biomédica.
- ✓ Las acciones 2, 3, 4 y 5, relacionadas con la definición y seguimiento de la misión, visión, valores y plan estratégico del SAI, por un lado, y con la relación con los grupos de interés del SAI, por otro, se dan por finalizadas tras la aprobación de los correspondientes procedimientos y del plan estratégico.
- ✓ Respecto a la acción 6, sobre la carrera profesional del PAS, damos por concluida esta acción tras el acuerdo de diciembre de 2014, del Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza, por el que se aprueba el Reglamento para la regulación de la carrera profesional horizontal del PAS.
- ✓ La acción 7, relativa a la definición de las nuevas funciones de los puestos de trabajo del SAI, estamos a la espera de relanzarlas con el nuevo equipo de gobierno universitario tras su elección en la primavera de 2016.
- ✓ La acción 8, referida a la unificación de proveedores se ha focalizado en los suministradores de gases y líquidos criogénicos. Toda la documentación necesaria para lanzar el concursos correspondiente está ya en manos del Servicio de Patrimonio, Compras y Contratación y se espera que el proceso de contratación se finalice en los primeros meses del 2016.
- ✓ Las acciones 9 y 10, que tienen que ver con la coordinación con otros Servicios de la Universidad de Zaragoza y con los acuerdos con Servicios de otras Universidades, están dando ya sus frutos. En el primer caso, tras aprobar el procedimiento para regularizar la oferta de servicios en la Universidad de Zaragoza, el Instituto I3A ya ha presentado este año su solicitud para regularizar sus servicios. En el segundo caso, el catálogo de prestaciones y técnicas que ofrecen los servicios de apoyo a la investigación de las universidades integrantes del G9 fue aprobado en la reunión de rectores del G9 del 2 de julio de 2015. Desde el día siguiente, dicho catálogo está visible en la web del G9 y en la web del SAI. También se ha aprobado que en la próxima revisión de tarifas de los servicios de apoyo a la investigación se incluya una tarifa G9 que será un 10% inferior a la tarifa OPI.
- ✓ Respecto al plan de mantenimiento de los equipos de cada Servicio del SAI (acciones 11 y 12), a fin de este año ya se ha diseñado un nuevo apartado en la base de datos Gestión SAI para que cada Servicio comience a introducir sus equipos y sus planes de mantenimiento y/o calibración.

- ✓ En relación a conocer el coste real de cada prestación para calcular las tarifas (acción 13), en las prestaciones nuevas que se están incluyendo, se está considerando el coste real de la prestación a la hora de determinar la tarifa correspondiente.
- ✓ La acción 14, relativa a informatizar todo el proceso con los usuarios, desde la solicitud de prestación hasta la emisión de la facturación, únicamente resta el Servicio de Medidas Físicas para incorporarse a esta aplicación general del SAI.
- ✓ En cuanto a las actuaciones relativas al medio ambiente (acciones 15 y 16), este año se ha realizado el inventario de los aspectos medioambientales que se generan en el Servicio de experimentación animal.
- ✓ La definición de todos los procesos clave y los procesos soportes (acciones 17, 18 y 19) está pendiente de aprobación por parte de la dirección del SAI. El análisis de los datos de los dos últimos años referidos al plazo de entrega de producto en los servicios transversales (acción 20), también está pendiente de la decisión de la dirección del SAI.
- ✓ Durante este año se han redactado tres procedimientos de experimentación animal (acción 21) que están en fase de borrador.
- ✓ La evaluación de las cargas de trabajo en cada Servicio (acción 22) se pospone pendiente hasta la formación del nuevo equipo de gobierno de la Universidad.
- ✓ Respecto a las actuaciones derivadas del análisis de resultados de la encuesta de satisfacción de usuarios de 2013 (acción 23), en 2015 se han ejecutado las siguientes:
 - En el Servicio de difracción de rayos X y análisis por fluorescencia, se ha adquirido el equipamiento accesorio del difractómetro en polvo (intercambiador de muestras).
 - En el Servicio de medidas físicas, se ha confeccionado la memoria de un curso de formación para usuarios y, tras su aprobación por parte del Vicerrectorado de Política Académica, se ha impartido en marzo de 2015.
 - En el Servicio de microscopia electrónica de materiales ya se indican en los albaranes las horas que las técnicas del Servicio dedican en cada sesión de observación al microscopio. Además, la responsable técnico del Servicio informa a los usuarios de las posibilidades que se pueden realizar en el SEM, sin necesidad de utilizar el FESEM.
 - En el Servicio de mecánica de precisión se ha puesto en marcha en la solicitud electrónica de prestaciones la reserva de tiempos para la realización de consultas relativas a los trabajos a realizar.
 - En el Servicio de microscopia óptica e imagen, se ha difundido el tríptico en el iSAI y en el iUNIZAR en dos ocasiones a primeros de año. Además, también está disponible en la web del Servicio. Asimismo, se enviaron al Gabinete de Imagen y Comunicación dos posters electrónicos (de este Servicio y del Servicio de microscopia electrónica de sistemas biológicos) para que se incluyeran en las pantallas electrónicas presentes en las diversas facultades.

- ✓ Las acciones 24, 25 y 26 solo se pueden llevar a cabo cuando se designen los indicadores de proceso de todos los procesos del SAI.

Dado que todavía quedan acciones contenidas en el Plan de Mejora 2014-2015 pendientes de terminar, la dirección del SAI decide continuar ejecutando durante 2016 las acciones que están en marcha hasta su finalización.

4.6. Novedades incorporadas en la gestión electrónica de las prestaciones y en la web del SAI

A finales del año 2014 y a principios del año 2015, se pusieron en marcha las solicitudes electrónicas de prestaciones de los servicios de Seguridad Microbiológica y de Citómica, respectivamente. Con estos, ya todos los servicios del SAI disponen de una solicitud electrónica para que los usuarios envíen sus peticiones de trabajos a través de nuestra web. Únicamente, el servicio de medidas físicas utiliza una aplicación informática distinta a la que utilizan el resto de servicios del SAI. Es por ello, que durante este año se ha estado trabajando para que el mencionado servicio pudiera adoptar la aplicación general del SAI lo antes posible, de manera que afectara lo mínimo posible la actividad cotidiana del servicio. Por otro lado, la creación de la Oficina de coordinación técnica de actividades a final de año requirió generar la correspondiente solicitud electrónica de prestaciones para ofrecer la mayor facilidad a nuestros potenciales usuarios.

Para el SAI es fundamental la comunicación con nuestros usuarios y la información, completa y transparente, tanto hacia nuestros usuarios y potenciales usuarios como hacia los máximos responsables de la Universidad de Zaragoza. Así, el SAI sigue actualizando y mejorando la web sistemáticamente de forma cuatrimestral, tal y como indica nuestro procedimiento de actualización de la web del SAI; pero también de forma puntual cuando los eventos y las novedades así lo propician.

4.7. Nuevos procedimientos implantados

Los responsables del Servicio de Animalario redactaron un procedimiento general donde se reflejan las normas de uso para todos los usuarios de este Servicio Científico Técnico. Entre otras cuestiones, se describe la prestación de servicios del Animalario, los protocolos de accesos de las personas a las distintas zonas de la instalación, las instrucciones relativas a entradas y salidas de animales, la política de bienestar animal y la normativa de seguridad y

salud laboral. Dicho procedimiento se envió por correo electrónico a los usuarios del Servicio y se publicó en la web del SAI y del IACS.

Asimismo, la Responsable técnica del Servicio de Animalario ha continuado redactando más procedimientos aplicables a determinadas actividades o a prestaciones concretas del Servicio, que han sido difundidos a todo el personal del mismo. En total, se elaboraron 31 procedimientos de trabajo. De estos procedimientos, 18 tienen un contenido relacionado en todo o en parte con el bienestar de los animales bajo experimentación, por tanto, fueron revisados previamente por la Comisión Ética Asesora para la Experimentación Animal de la Universidad de Zaragoza.

Por otro lado, dado que el SAI está inmerso en la elaboración de un Plan Estratégico que se implantará durante los próximos años, se ha redactado un procedimiento para establecer las pautas de su elaboración y seguimiento periódico.

Además, se ha creado una instrucción de trabajo que regula el transporte de pequeños roedores y conejos de experimentación realizado por el vehículo del SAI. Esta instrucción tiene especial relevancia para el servicio de experimentación animal, ubicado en el Campus de Veterinaria, y para los servicios de Animalario y Cirugía experimental, sitios en el CIBA, así como para sus usuarios.

4.8. Encuesta de satisfacción de usuarios y encuesta de clima interno

Este año era el turno de realizar la encuesta de clima interno, que se lleva a cabo con carácter bienal, según nuestro procedimiento de relaciones con los grupos de interés. Por ello, se lanzó dicha encuesta solo accesible a los trabajadores del SAI, entre los que se incluyen los directores de división y el director del SAI. La encuesta se mantuvo operativa durante algo más de tres semanas. A continuación, se elaboró un informe, que incorporó todos los resultados estadísticos recogidos en las encuestas, y que se publicó en el boletín quincenal informativo del SAI (iSAI) del 9 de septiembre. Unas semanas más tarde, se creó un equipo de trabajo, formado por un voluntario de cada división del SAI, además del director del SAI, de la administradora y de la técnico de calidad, para analizar detalladamente los resultados obtenidos en las encuestas. Este grupo de trabajo ad hoc mantuvo varias reuniones y finalmente expuso unas breves conclusiones del análisis y unas acciones a emprender para mejorar los resultados de satisfacción de las personas que trabajan para el SAI de cara a la próxima encuesta de clima interno.

En el mes de diciembre se envió a todos los usuarios del SAI de los últimos dos años una encuesta de satisfacción con la que se quisieron recoger las opiniones y experiencias de

nuestros usuarios. Esta encuesta fue muy similar a la enviada en los años 2013 y 2011, por tanto, tiene dos objetivos fundamentales. En primer lugar, se desea conocer el nivel de satisfacción de los usuarios con los servicios prestados por los Servicios del SAI. En segundo lugar, pero no menos importante, se desea conocer la evolución del grado de satisfacción de los usuarios, para comprobar si han sido eficaces las medidas tomadas a lo largo de estos últimos años encaminadas a, entre otras finalidades, favorecer la satisfacción de nuestros usuarios. Hemos de señalar que esta encuesta se realizó de forma coordinada con la dirección del IACS por lo que también se envió a los usuarios de todos los SCT del área biomédica, incluyendo los de las dos instituciones y los gestionados conjuntamente.

4.9. Colaboración con otras instituciones

Con el objetivo de seguir avanzando en la gestión conjunta por parte del IACS y del SAI de los Servicios Científico-Técnicos se reflexionó sobre la mejor manera de crear unas comisiones en las que estuvieran presentes algunos de los usuarios de cada servicio, además del personal técnico, de manera que determinados asuntos relativos a estos servicios se pudieran consensuar o consultar con los usuarios asistentes. Tras este ejercicio de análisis, se constituyeron las dos comisiones que realizarán el seguimiento y la planificación de la actividad de los Servicios científico-técnicos biomédicos conjuntos entre la Universidad de Zaragoza y el IACS. Así, se han constituido dos comisiones asesoras, una de Experimentación Animal, que agrupa los servicios de Animalario y Cirugía experimental y otra de Biología molecular y celular, que incluye los servicios de Secuenciación y genómica funcional, Proteómica, Cultivo celular, Microscopia y anatomía patológica, Separación celular y citometría, Citómica, Microscopia electrónica de sistemas biológicos y Seguridad microbiológica. Estas comisiones se reunirán dos veces al año, con carácter ordinario.

Como continuación de la constitución de las comisiones asesoras para los Servicios del SAI y Servicios Científico Técnico (SCT) del IACS del área biomédica ubicados en el edificio CIBA, así como de la elaboración del Plan estratégico del SAI y los SCT, se realizaron unas reuniones en todos los Servicios biomédicos con los siguientes objetivos: analizar los indicadores y el funcionamiento de cada Servicio; buscar aspectos de mejora; y establecer objetivos e indicadores de los mismos. En estas reuniones participaron responsables de las dos instituciones, los técnicos de los Servicios y algunos investigadores (usuarios) de dichos Servicios.

En febrero de este año recibimos en el SAI la visita de tres integrantes de los Servicios Generales de Investigación (SGIker) de la Universidad del País Vasco, que son los servicios análogos al Servicio General de Apoyo a la Investigación- SAI de la Universidad de Zaragoza. La directora de dichos Servicios, Maribel Arriortua, el técnico de coordinación y planificación y

el técnico del Servicio de Rayos X visitaron los Servicios de soplado de vidrio, líquidos criogénicos, cirugía experimental y secuenciación y genómica funcional, para conocer de primera mano las técnicas y equipamiento que poseen dichos servicios. Además, pudimos compartir cuestiones relativas a la gestión de los servicios, tales como la tramitación electrónica de las solicitudes o el análisis DAFO que se realiza previo a cualquier plan estratégico. También intercambiamos experiencias respecto a asuntos relacionados con la facturación, el registro de usuarios y la visibilidad de los servicios a través de las citas en publicaciones. En definitiva, hay un interés por ambas partes para crear sinergias y aprovechar esfuerzos con un objetivo final: ser mejores.

Un grupo de trabajo integrado por varias universidades del G9, en el que ha trabajado activamente el SAI de la Universidad de Zaragoza, ha creado un catálogo con todos los Servicios Científico-Técnicos que ofrecen de forma centralizada los distintos servicios de apoyo a la investigación de cada una de las Universidades del G9. Este catálogo permite conocer en qué universidad se ofrecen las diferentes técnicas que están disponibles y ofrece dos posibilidades de consulta: directamente introduciendo el nombre de la técnica que se está buscando o bien utilizando un sistema de búsqueda dirigida a través del catálogo. Se puede consultar directamente en la página web del G9 (<http://uni-g9.net/catalogo-tecnicas>) o enlazando a través de la web del SAI.

4.10. Formación recibida por el personal del SAI

Tal y como exige el procedimiento de formación del SAI, a principio de cada año se solicita a todo el personal técnico y administrativo del SAI que comunique sus necesidades de formación a través del canal habilitado para tal fin. Este año no ha sido una excepción. Como resultado del análisis de las necesidades de formación recibidas, se propuso la impartición de un curso que supusiera una actualización sobre la experimentación animal en roedores. Dicho curso, que fue diseñado por personal del SAI en colaboración con otros expertos en la materia, como la Comisión Ética Asesora para la Experimentación Animal y personal del IACS, se incorporó a la oferta general de formación al PAS que ofrece la Universidad de Zaragoza anualmente. Este curso se ha impartido en los primeros meses de 2016, alcanzando un notable éxito de participantes.

Durante el año 2015, el personal técnico y administrativo del SAI participó en 18 actividades formativas, lo que supone una reducción de un tercio respecto a las actividades formativas recibidas durante los dos años anteriores. Este dato es similar al del año 2012. A lo largo de ese año se implantó la necesidad de plantear unos objetivos y evaluar su grado de alcance tras haber realizado la actividad. Salvo en un caso, en todas estas actividades formativas se han alcanzado las expectativas y se han logrado los objetivos deseados por el personal que ha

participado. Asimismo, esta formación ha servido para cubrir once necesidades de formación, pendientes de impartir, en algunos casos, desde 2013.

En la tabla 4.10.1 se muestra el número de personas, agrupadas por divisiones, que han recibido dicha formación. Aquí también se observa una disminución respecto a los tres años anteriores del número de personas que han recibido formación. Mientras que años anteriores el 50% de la plantilla, como mínimo, había asistido a alguna acción formativa, este año sólo el 30% lo ha hecho.

	PERSONAL QUE HA RECIBIDO FORMACIÓN	TOTAL PERSONAL
<i>División de caracterización física y química</i>	4	12
<i>División biomédica</i>	9	14
<i>División de experimentación animal</i>	3	17
<i>División de servicios transversales</i>	4	16
<i>Unidad administrativa/Administradora</i>	3	14
TOTAL	23	73

Tabla 4.10.1: Número de personas del SAI que han recibido formación específica para su puesto de trabajo, distribuido por divisiones

4.11. Formación impartida

A principios de año, el Vicerrectorado de Política Académica resolvió autorizar la impartición del curso "Caracterización física de materiales y aplicaciones del equipo Physical Properties Measurement System (PPMS) (2014/2015)". Este curso fue diseñado, preparado e impartido por el Servicio de medidas físicas y se celebró del 9 al 18 de marzo de 2015. Este es el primer curso/seminario del SAI autorizado bajo la modalidad de Formación Permanente que oferta la Universidad de Zaragoza.

4.12. Participación en eventos de difusión y divulgación científica

A lo largo de este año, los servicios de líquidos criogénicos, difracción de rayos X y análisis por fluorescencia, análisis químico e instrumentación electrónica han colaborado en las diferentes sesiones de la Jornada de Puertas Abiertas que organiza la Facultad de Ciencias. Durante estas sesiones, el personal técnico de los servicios mencionados recibe a alumnos de Secundaria y Bachillerato para explicarles someramente las técnicas que utilizan y, sobre todo,

para qué las utilizan, es decir, su finalidad científica. La metodología utilizada en estas sesiones intenta ser amable y entretenida para atraer el máximo interés y gusto por la ciencia de los alumnos.

Asimismo, los servicios de análisis químico y de líquidos criogénicos han participado un año más en la Semana de Inmersión en Ciencias que se ha desarrollado en la Facultad de Ciencias este año entre los días 15 y 19 de junio. En el Servicio de Análisis Químico alumnos de 4º ESO y de 1º Bachillerato de distintos centros de Aragón, han podido visitar el laboratorio y ver cómo se lleva a cabo un análisis de metales en muestras reales. De una forma sencilla, y adaptada a sus conocimientos, se les ha explicado las técnicas utilizadas para ello. El Servicio de líquidos criogénicos ha hecho posible que los alumnos pudieran conocer, en tres sesiones (martes, miércoles y jueves) y grupos de diez personas, las instalaciones del servicio de líquidos criogénicos así como sus funciones. También se les mostraron las propiedades de los líquidos criogénicos utilizando nitrógeno líquido.

Los servicios de medidas físicas y de microscopía electrónica de materiales han participado activamente en el proyecto CSI-Zaragoza Revolutions, organizado por el Instituto de Síntesis Química y Catálisis Homogénea, ISQCH, y el Instituto de Ciencia de Materiales de Aragón, ICMA, ambos institutos mixtos CSIC-Universidad de Zaragoza.

El Servicio de experimentación animal ha estado presente en la Feria Internacional Ganadera 2015, que se ha celebrado en Zaragoza durante los días 17, 18, 19 y 20 de Marzo. Con el objetivo de dar a conocer nuestra Universidad al sector agrícola y ganadero, se instaló un stand conjunto "Campus de Veterinaria" donde personal del Servicio de experimentación animal explicó e informó sobre el desarrollo de las actividades de apoyo a docentes e investigadores en este sector.

Como todos los años, el Servicio de experimentación animal ha colaborado en la Jornada de Puertas Abiertas que organiza la Facultad de Veterinaria para los alumnos de Bachillerato. Durante esta Jornada, el director técnico del Servicio de experimentación animal les muestra las instalaciones del Servicio donde se alojan y estabulan los animales y les explica las rutinas más habituales en su cuidado y alimentación.

El 12 de marzo, el director técnico del Servicio de experimentación animal recibió la visita de un grupo de alumnos del "Aula 10" del Centro de Educación Especial Rincón de Goya. Dichos alumnos, con edades comprendidas entre 18 y 22 años y con distintas discapacidades, se encontraban realizando el "nivel de transición a la vida adulta", es decir, su último año de escolarización en un centro de educación pública. La experiencia fue muy gratificante para el servicio al poder aportar nuestro granito de arena en la formación de estos futuros profesionales.

El 5 de noviembre, diez alumnos de 1º y 2º de Bachillerato del IES Joaquín Costa de Cariñena (Zaragoza), realizaron, junto con su profesora, una visita al Servicio de Preparación de rocas y

materiales duros del SAI para conocer las principales actividades que se desarrollan en el mismo. Adicionalmente, nuestros invitados tuvieron la oportunidad de que la profesora Teresa Román, del área de Geodinámica interna, les explicara aspectos básicos de la formación del relieve de los Pirineos.

El programa "En ruta con la ciencia" nº 3 emitido en abril por Aragón TV, entrevistó a la responsable del SCT de cirugía experimental (Universidad de Zaragoza e IACS), Cristina Pastor. Durante esta entrevista se puso de manifiesto la colaboración del servicio en trabajos de investigación que tienen por objetivo el evitar los rechazos en los trasplantes.

El último día del año 2014 se publicó en el Heraldo de Aragón un artículo donde se destaca otra de las finalidades, además de la científica, que tienen los objetos de vidrio que se diseñan y fabrican en el Servicio de soplado de vidrio: el arte.

4.13. Agradecimientos al SAI

Durante este año 2015 se han recibido 43 agradecimientos por parte de usuarios de distintos Servicios del SAI a través de la web. En estos agradecimientos, los usuarios nos informan de que han incluido el nombre del Servicio General de Apoyo a la Investigación en sus publicaciones científicas, normalmente en la sección de Acknowledgements. Los Servicios de Medidas físicas y Difracción de rayos X y análisis por fluorescencia han recibido 10 agradecimientos cada uno. Les sigue el Servicio de Microscopia electrónica de materiales, con 9 agradecimientos. Por tanto, es llamativo que los Servicios cuyos usuarios nos comunican más su gratitud son los de la división de caracterización física y química. El Servicio de Microscopia óptica e imagen ha recibido 6 agradecimientos. Los Servicios de Secuenciación y genómica funcional, Líquidos criogénicos e Instrumentación electrónica han recibido 2 agradecimientos. Y por último, los Servicios de Análisis químico y Preparación de rocas y materiales duros han recibido un agradecimiento. Es importante resaltar la importancia de visibilizar la participación de los servicios en los diferentes trabajos de investigación, con el fin de poner en valor la importancia de disponer de unos servicios de calidad.

4.14. Sugerencias y reclamaciones recibidas

Durante este año se han recibido en el SAI ocho reclamaciones de usuarios a través del formulario disponible en nuestra web a tal efecto. Asimismo, se han recibido dos quejas más a través de otros canales de comunicación. No se han recibido sugerencias. Cuatro de las reclamaciones iban dirigidas al Servicio de experimentación animal. Una de estas propició la

compra de un cabezal digital para una báscula de pesaje de animales de la nave 19. Otra de ellas, motivó la redacción de un procedimiento interno de este Servicio para gestionar las solicitudes de los usuarios, que todavía está en fase de borrador. Las dos restantes no aportaron mejoras para el Servicio de experimentación animal. Otras cuatro reclamaciones iban dirigidas a la unidad administrativa del SAI. Dos de estas tenían que ver con el Programa de Gestión de Usuarios, Proyectos y Solicitudes del SAI, y se resolvieron durante las siguientes horas a su recepción, sin aportar mejoras al citado programa. Las otras dos, estaban relacionadas con la emisión errónea o la falta de emisión de la facturación. En cuanto a la emisión errónea, se le explicó a la usuaria los datos registrados en la base de datos del SAI y no supuso ninguna mejora para nuestro sistema; en el caso de la falta de emisión de la facturación, fue una situación achacable a un periodo de tiempo en el que se produjeron cambios en el modo de facturar del SAI. Por último, se recibieron dos reclamaciones relacionadas con los Servicios de análisis químico y de Secuenciación y genómica funcional. En el primer caso, tras la repetición de análisis químicos y el estudio de varias pruebas, se extrajeron conclusiones que sirvieron para mejorar el funcionamiento del Servicio. En el segundo caso, además de aplicar el descuento correcto al usuario, se estableció una nueva forma, escalonada, de aplicar las tarifas.

Por otro lado, a lo largo de este año se han recibido cuatro quejas y una sugerencia por parte del personal del SAI. De las cuatro quejas, dos provienen del Servicio de Cirugía experimental. En ambos casos, después de analizar las causas de las mismas y las circunstancias que las rodean con los técnicos y la Responsable del Servicio, se elaboraron sendos informes con las conclusiones y se enviaron para su estudio a la Comisión Paritaria, formada por responsables de ambas instituciones (IACS y UZ). Respecto a la queja formulada por personal del Servicio de Animalario, y relacionada con las condiciones ambientales y de funcionamiento de la instalación, a fecha de hoy se han abordado sucesivas actuaciones y se han tomado diversas medidas para conocer la causa que provoca el malestar físico de los empleados de este Servicio. Este proceso todavía no ha terminado. La cuarta queja, emitida por personal del SEA y relativa a la falta de liquidez en un momento concreto y para una compra determinada, se solucionó poco más tarde con la implantación de la solicitud de una autorización de gasto, que permite una planificación y comunicación previa del gasto que previsiblemente se va a realizar. La sugerencia, emitida por personal de la unidad administrativa, proponía la posibilidad de adjuntar varios archivos a la hora de enviar una noticia para nuestro boletín informativo quincenal (iSAI). De momento, está en fase de estudio.

Por último, atendiendo una sugerencia de la Unidad de Prevención de Riesgos Laborales (UPRL) de la Universidad de Zaragoza, el SAI publicó en su web las medidas de seguridad obligatorias para todos los dewars de transporte de nitrógeno y helio líquido, así como las medidas de seguridad que se deben cumplir durante su transporte.

4.15. Comisión delegada del SAI para el Comité de Seguridad y Salud de la Universidad de Zaragoza

Tal y como nos sugiere nuestra Universidad, durante este año se ha reunido la Comisión delegada del SAI para el Comité de Seguridad y Salud de la Universidad de Zaragoza con la periodicidad establecida (trimestralmente) para tratar los asuntos relativos a la seguridad y salud que afectan a los trabajadores del SAI.

Aparte de temas puntuales, que fundamentalmente tienen que ver con la necesidad de obtener determinados Equipos de Protección Individual (EPI) o la conveniencia de llevar a cabo determinadas mediciones en las instalaciones de los Servicios, durante estas reuniones se ha realizado un seguimiento de la situación que afecta a parte del personal del Servicio de Animalario que trabaja en la zona SPF.

Estas reuniones han resultado ser muy útiles para comprender la situación dentro de la Comisión y para, en consecuencia, proponer ideas o sugerir actuaciones que pudieran ayudar a resolver la problemática existente.

4.16. Actualización anual de las tarifas

En otoño de 2014 se realizó una nueva revisión de las tarifas de las prestaciones de todos los Servicios del SAI, que dio como resultado la aprobación, en el Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza celebrado el 11 de diciembre de 2014, de las tarifas de los Servicios del SAI, que se aplicaron desde el 1 de enero de 2015.

En el momento en el que se aprobaron las tarifas del Servicio de Líquidos Criogénicos para el año 2015, ya se detectó la necesidad de establecer un mecanismo de revisión trimestral de las mismas en función de la evolución del balance económico del servicio. Una vez analizados los balances de los meses de noviembre y diciembre de 2014 y de enero y febrero de 2015 se constató la necesidad de incrementar los precios del helio líquido en el segundo trimestre del año. Asimismo, se aprovechó para incrementar las tarifas del nitrógeno líquido y del argón gas para ajustarlas a los costes de suministro, puesto que sus precios permanecían invariables desde el año 2006 y los costes de suministro de ambos productos habían ido creciendo durante los últimos años.

Por otro lado, tras la incorporación de la Responsable técnico del Servicio de Animalario, también se realizó un ejercicio de revisión integral de todas las prestaciones disponibles en

este Servicio con la consecuente actualización de algunas de ellas y de sus tarifas asociadas a partir del 1 de julio.

4.17. Premios y distinciones/patentes

Conrado Rillo Millán, Director científico de la División de caracterización física y química del Servicio General de Apoyo – SAI de la Universidad de Zaragoza, obtuvo en el concurso Elevator Pitch, el Premio Triple Hélice de la Universidad de Zaragoza al Mejor Resultado licenciado, por su investigación sobre una nueva tecnología de recuperación, purificación y licuefacción del Helio. Desde aquí le expresamos nuestra más sincera felicitación.

El grupo de investigadores: M. A. Madre, Sh. Rasekh, M. A. Torres, J. C. Diez, A. Sotelo, han participado en el concurso de portadas para la revista Materials Today, siendo seleccionada una micrografía realizada en el Servicio de microscopía electrónica de materiales del SAI de la Universidad de Zaragoza, concretamente en el microscopio FESEM, por la técnico Cristina Gallego. La fotografía es de una esfera metálica de Ag que muestra los planos de crecimiento cristalino en su superficie. Esta geometría se produce debido a la inmiscibilidad de la Ag metálica y de la cerámica $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{Co}_2\text{O}_x$ en el estado líquido. Esta micrografía ilustra la portada de esta Memoria y será una de las portadas de Materials Today en uno de los números del año 2016.

Por último, no debemos olvidar reseñar que el Instituto de Investigación Sanitaria de Aragón (IIS), formado por el Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa, el Hospital Universitario Miguel Servet, Atención Primaria del SALUD, la Universidad de Zaragoza y el Instituto Aragonés de Ciencias de la Salud (IACS), ya forma parte de la élite investigadora de España, después de que el Instituto Carlos III lo haya acreditado como centro de excelencia investigadora.

5

NOVEDADES EN LOS SERVICIOS INTEGRADOS EN EL SAI

SERVICIO DE MEDIDAS FÍSICAS

El Servicio de Medidas Físicas dispone de varios instrumentos científicos que permiten realizar la caracterización magnética, eléctrica y térmica de materiales en un amplio rango de temperaturas y campos magnéticos. Además de poder funcionar como autoservicio, se ofrece asesoramiento en el diseño de los experimentos e interpretación física de los resultados. <http://sai.unizar.es/medidas/index.html>



Ana Belén Arauzo García
Enrique Guerrero Domínguez
Jose Antonio Martínez Brocate

Novedades año 2015

Puesta en marcha celda Presión Resistividad PPMS.

Se han llevado a cabo las primeras medidas con la celda de Presión HPC-30 que permite realizar medidas de resistividad hasta 3.0 GPa. Por solicitud y en colaboración con la investigadora Jolanta Stankiewick se ha podido testear esta opción, resolviéndose con éxito las complicaciones en el montaje de la muestra.



Curso PPMS

Se ha impartido el curso 'Caracterización física de Materiales y Aplicaciones del Equipo Physical Properties Measurement System (PPMS)' dentro de la oferta de formación permanente del SAI. El curso ha tenido lugar del 10 al 19 de Marzo de 2015, con una duración de 3 ECTS.

Prestaciones

Se dispone del siguiente equipamiento: tres equipos magnetometría SQUID (MPMS-5S, 2 MPMS-XL) dos equipos de medidas de propiedades físicas (PPMS-9T y PPMS-14T), un Magnetómetro y microscopio de efecto Kerr, NanoMOKE3 y un microscopio de Fuerza Atómica y Fuerza Magnética. Con estos equipos se pueden determinar propiedades físicas de varios tipos de muestras. Rango de temperaturas de 0.35 K a 1000K. Campo magnético desde 0.15 mOe hasta 14 T. Se completa la oferta de equipamiento con un permeámetro AC de temperatura ambiente (PERMAC).

Ejemplos de trabajos destacados/significativos realizados en el Servicio

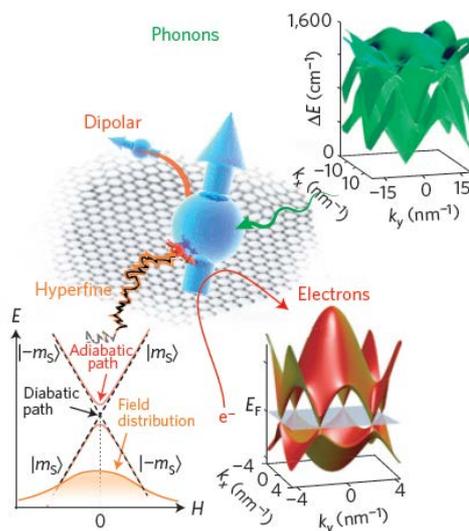
Son numerosos los trabajos que se realizan en este Servicio tanto para usuarios internos de la UZ como OPI's y externos. Se presenta a continuación

un ejemplo destacado de cada una de estas categorías.

Estudio de la dinámica de moléculas magnéticas en grafeno

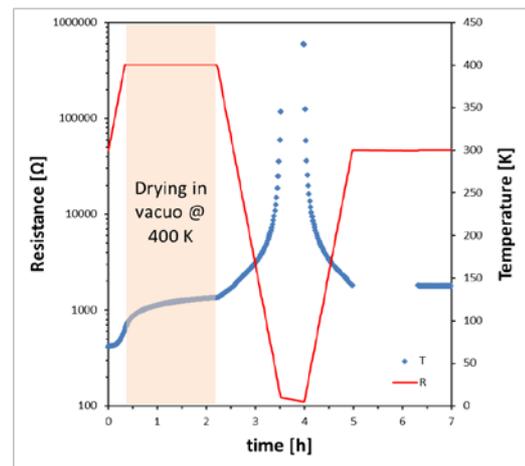
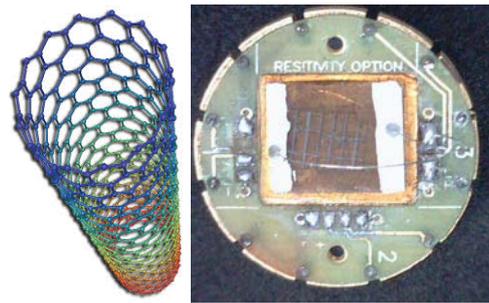
Se ha estudiado mediante medidas de susceptibilidad magnética ac la interacción de clusters moleculares de Fe_4 depositados sobre grafeno. Se ha explicado el acoplamiento entre la dinámica del spin molecular y los estados vibracionales y electrónicos del grafeno.

Los resultados dan información valiosa para la aplicación del grafeno en dispositivos de espintrónica y computación cuántica, y ha sido portada de la revista 'Nature Materials' de Diciembre 2015 (F. Luis – ICMA).



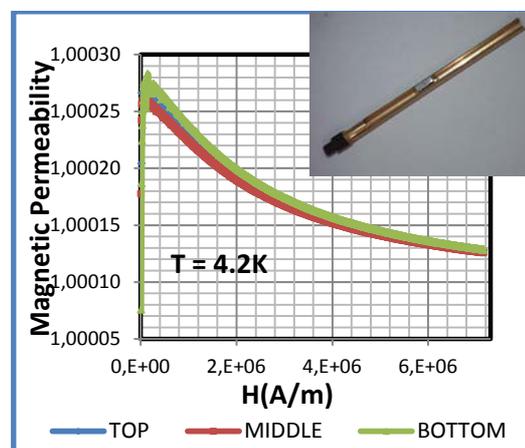
Conductividad de nanotubos de carbono

Mediante medidas de resistencia eléctrica en función de la temperatura se han estudiado las propiedades de conducción de redes de nanotubos de carbono de única capa ('single-walled') depositados sobre sustratos de vidrio. Se ha visto la influencia del curado de las muestras en distintas condiciones atmosféricas y de temperatura. Este estudio ha sido realizado por el grupo de Nanoestructuras de Carbono y Nanotecnología del ICB-CSIC y los resultados se han presentado en el congreso 'Heteronanocarb-2015'.



Caracterización Magnética de aleaciones de Tungsteno para el CERN.

Se ha realizado la caracterización magnética, de aceros tipo INERMET® (aleación tungsteno) para el CERN (Centro Europeo Investigación Nuclear). Son aceros paramagnéticos de alta densidad utilizados en el apantallamiento del reactor de fusión del ITER (International Thermonuclear Experimental Reactor). Se ha obtenido la permeabilidad magnética en función de la temperatura y el campo magnético.



SERVICIO DE MICROSCOPIA ELECTRÓNICA DE MATERIALES

En el Servicio de Microscopia Electrónica de Materiales se preparan muestras para su observación mediante Microscopia Electrónica de Barrido y de Transmisión. En particular la resolución espacial del Microscopio de Barrido de Emisión de Campo del que dispone el Servicio es de 0.8nm, siendo la correspondiente al de Transmisión de 2.8Å punto a punto.



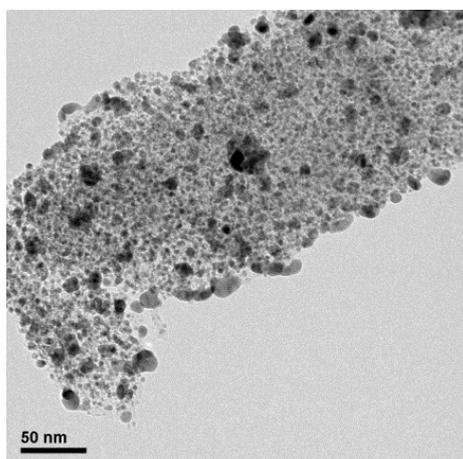
M^a Ángeles Laguna Gómez
Ana Cristina Gallego Benedicto
M^a Rosa Bueno Martínez
Rosa M^a Lou Navarro

<http://sai.unizar.es/microscop-mat/>

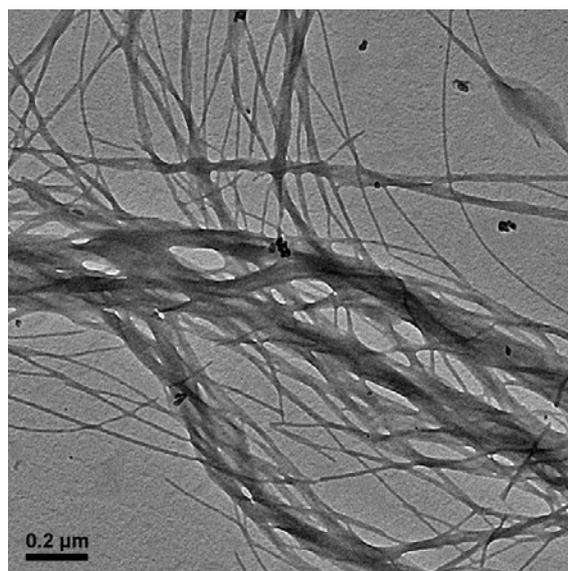
Ejemplos de trabajos destacados/significativos realizados en el Servicio

Microscopio electrónico de transmisión – TEM

Estudio de nanopartículas de Pd soportadas sobre diferentes materiales de carbono como catalizadores para la electrorreducción de CO₂. En la figura se muestra Pd / OMC. Los OMC son materiales de carbono mesoporoso ordenados sintetizados por la ruta de nanomoldeo por el grupo de Conversión de Combustibles del Instituto de Carboquímica.

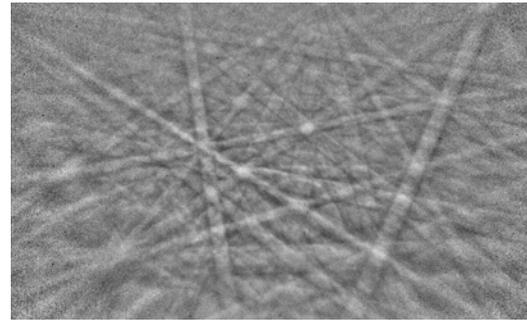


La siguiente fotografía es la nanoestructura fibrilar de un gel supramolecular preparado en 1-hexanol basado en unidades de esquaramidas. Cortesía del Prof. Dr. David Díaz Díaz del grupo de Investigación Advanced Functional Materials, Universität Regensburg, Fakultät für Chemie und Pharmazie, Institut für Organische Chemie, en Alemania.

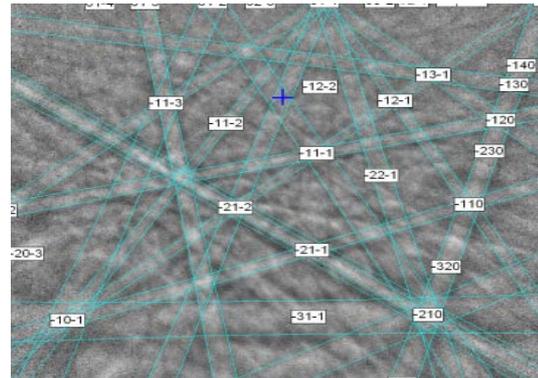


Microscopio electrónico de barrido de emisión de campo - FESEM

- ✓ Observación de nuevos materiales y análisis de fallos, a petición de la multinacional Valeo. En concreto se observan:
 - Hollines de gas de escape.
 - Productos de corrosión.
 - Crecimientos de capas de óxido.
 - Metalurgia de aceros inoxidables y aleaciones de soldadura de alta temperatura.
- ✓ Observación de microperforaciones realizadas con un láser.
- ✓ Observación de nanopartículas de Oro depositadas sobre estructuras carbonosas.
- ✓ Observación y análisis de materiales superconductores.
- ✓ Observación de distintos tipos de muestras geológicas.
- ✓ Estudio de EBSD de unos minerales.
- ✓ Medidas de capas depositadas con láser.
- ✓ Análisis de materiales calcinados de la empresa Nurel.
- ✓ Observación de grafeno.
- ✓ Observación de nanotubos de carbono.



Kikuchi del punto seleccionado



Planos correspondientes

EJEMPLO DE UTILIZACIÓN DEL PORTAMUESTRAS STEM PARA OBSERVAR REJILLAS DE TEM. (Dra. Blanca Bauluz)

EJEMPLO DE ESTUDIO DE EBSD DE UN MINERAL. (Dra. Isabel Fanlo)

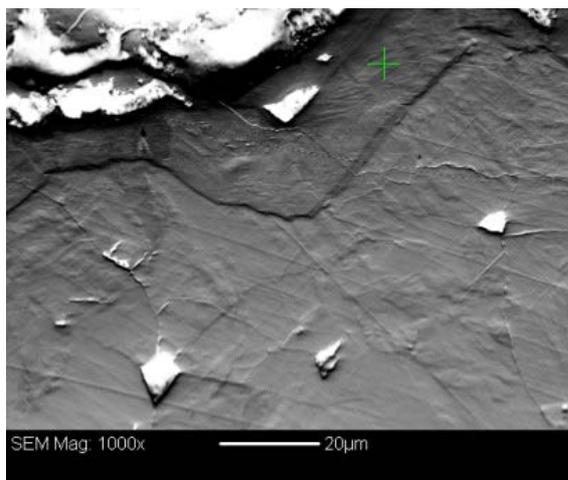


Imagen de forescater.

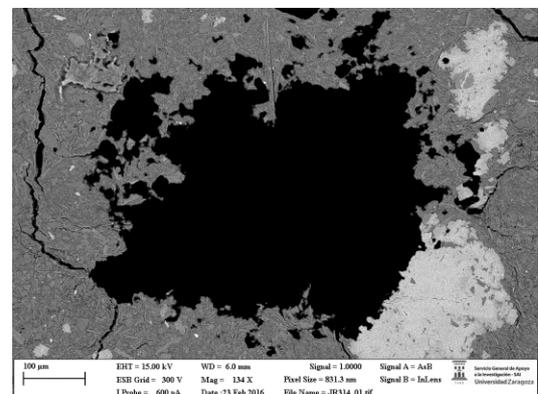
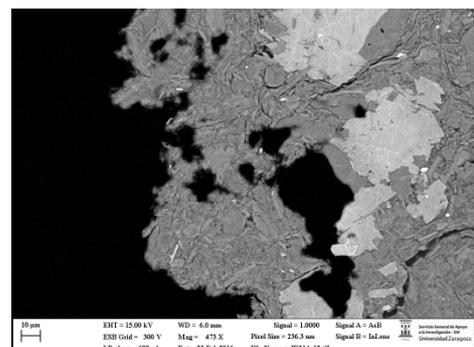


Imagen en AsB del agujero producido por el adelgazador iónico.



Detalle de una zona.

SERVICIO DE DIFRACCIÓN DE RAYOS X Y ANÁLISIS POR FLUORESCENCIA

El Servicio de Difracción de rayos X y análisis por fluorescencia se ocupa de la caracterización de materiales por medio de técnicas de rayos X, obteniéndose información sobre su estructura cristalina, elementos que la componen, posición y distancia entre los átomos.



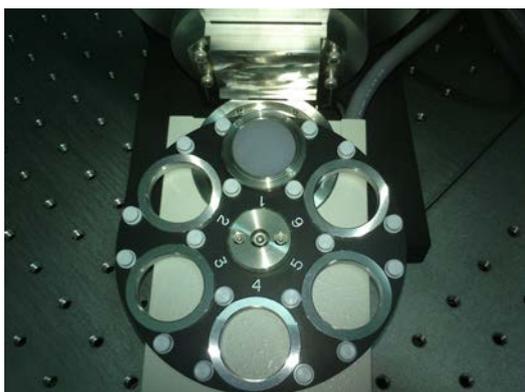
Concepción Sánchez Sierra
Beatriz Diosdado Cabrera
Rut Soria Urquía

<http://sai.unizar.es/difraccion/index.html>

Novedades año 2015

Adquisición de un nuevo alimentador de muestras

Para el difractómetro de rayos X en polvo se ha adquirido un nuevo alimentador automático de muestras de 6 posiciones con giro. Este accesorio permite medir automáticamente hasta 6 muestras. También es posible el giro de la muestra durante la medida, mejorando la estadística de las partículas en medidas de muestras policristalinas. El alineamiento es automático.



Creación de una nueva prestación

En el área de la difracción de rayos X en monocristal, este año se ha introducido una nueva prestación, la resolución estructural preliminar, debido a la demanda expresada por los usuarios.

Prestaciones

La técnica de difracción de rayos X de muestras en polvo permite determinar cualitativamente y cuantitativamente los compuestos cristalinos presentes en una mezcla. En el caso de nuevos compuestos se puede estudiar y determinar su estructura, cambios estructurales en función de la temperatura, tamaño de partícula, etc. Asimismo, se pueden realizar medidas en función de la temperatura que pueden ir desde -180°C hasta 1500°C.

La difracción de rayos X de monocristal se aplica a muestras cristalinas de productos inorgánicos, orgánicos y organometálicos siendo la principal técnica para la determinación de su estructura tridimensional a escala atómica. Además el equipo permite evaluar la cristalinidad de una muestra y orientarla respecto de un sistema de ejes de referencia. Existe la posibilidad de búsqueda en la base de datos CSD.

El análisis elemental por fluorescencia de rayos X nos permite determinar los elementos presentes en la muestra. Se puede realizar tanto en muestras sólidas (pastilla, polvo, lámina, etc.) como líquidas y de una manera cualitativa, semicuantitativa o cuantitativa. En este último caso se necesitan patrones.

Participación en eventos de difusión y divulgación científica

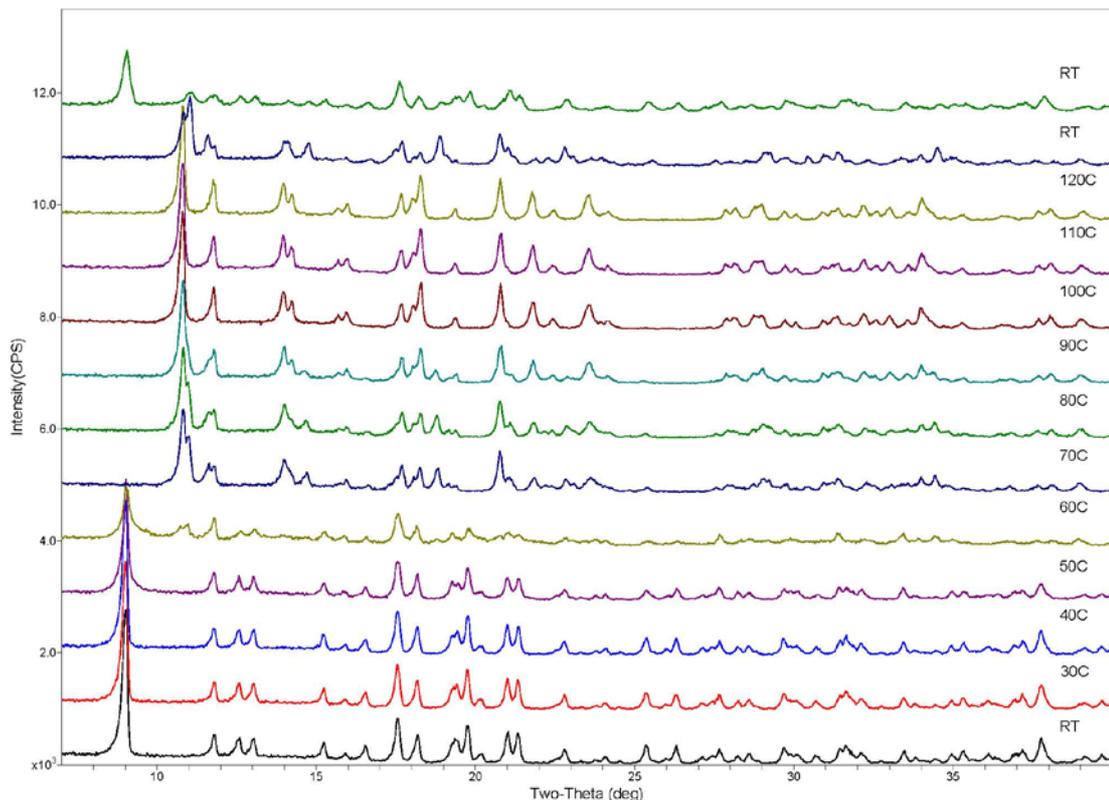
El servicio participó el 12 de febrero de 2015 en las Jornadas de Puertas Abiertas de la Facultad de Ciencias.

Por el Servicio pasaron 20 estudiantes del instituto "EL PORTILLO"-4º ESO; 1º de Bachillerato. Se mostraron las distintas técnicas de rayos X de las que dispone el servicio y la información que se obtiene de las mismas.

Ejemplos de trabajos destacados/significativos realizados en el Servicio

Difracción de rayos X de polvo en función de la temperatura

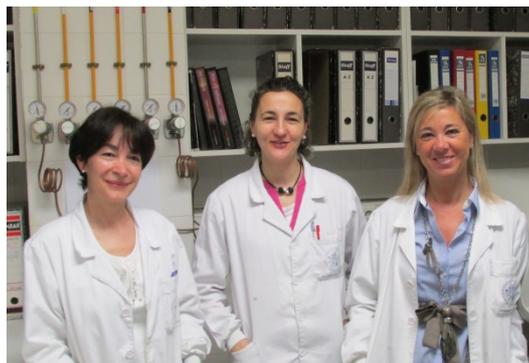
Se han realizado medidas de difracción de rayos X en función de la temperatura para estudiar los cambios estructurales de los compuestos. Algunos compuestos dependiendo de la temperatura pueden cambiar su estructura cristalina y cambiar sus propiedades. En la figura se representan los difractogramas obtenidos para una muestra cuando se somete a distintas temperaturas. Se observa claramente que el difractograma cambia dependiendo de la temperatura y en este caso el proceso es reversible.



SERVICIO DE ANÁLISIS QUÍMICO

Es un moderno laboratorio dotado de las más actuales técnicas espectrométricas para el análisis cualitativo y cuantitativo de elementos en muestras procedentes de cualquier área científico-tecnológica.

Sus prestaciones, en el campo del análisis elemental inorgánico, están destinadas tanto a la comunidad universitaria como a otros centros de investigación o a la empresa privada.



Ana Guitart de Juan
Maite Baranguán Badía
M^a Teresa Ramiro Herrero

<http://sai.unizar.es/analisis/index.html>

Prestaciones

La dotación instrumental del Servicio de Análisis Químico permite llevar a cabo la determinación cualitativa, semicuantitativa o cuantitativa de elementos mayoritarios, minoritarios, traza y ultratrazas.

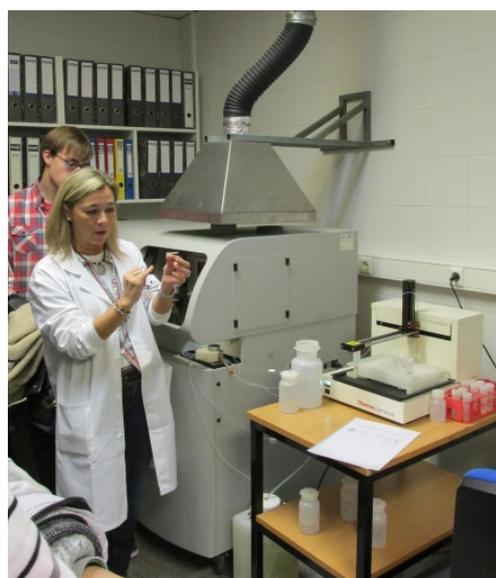
El Servicio cuenta con un moderno horno de microondas que permite realizar la digestión en medio ácido y la puesta en disolución de todas aquellas muestras que lo requieran.

Asimismo, el sistema de Ablación Láser del que dispone el laboratorio proporciona análisis directos de muestras sólidas y pulverulentas, así como análisis de inclusiones.

El equipamiento disponible posibilita realizar análisis multielemental en muestras de muy diversa procedencia: materiales geológicos, muestras biológicas, aguas, muestras medioambientales, vinos, material arqueológico, muestras procedentes de la industria,... Por ello, se abre un amplio abanico y una gran oferta al análisis elemental inorgánico.

Participación en eventos de difusión y divulgación científica

El Servicio de Análisis Químico ha vuelto a participar este año en las "Jornadas de puertas abiertas de la Facultad de Ciencias", recibiendo a alumnos de centros de secundaria, en concreto de 4º de la ESO y de Bachillerato. De esta forma, se pretende dar a conocer nuestros laboratorios y los trabajos que en ellos se desarrollan, a alumnos que podrían ser futuros científicos el día de mañana.



Asimismo, el servicio ha participado, como en años anteriores, en la "Semana de Inmersión en la Ciencia", en la que alumnos destacados de diversos centros de Aragón tienen la oportunidad de conocer a fondo los laboratorios y departamentos de la Facultad de Ciencias, y los trabajos e investigaciones que en ellos se desarrollan.

El Servicio de Análisis Químico colabora en la realización de Prácticas docentes de asignaturas tales como "Espectroscopía Analítica Avanzada" y "Química Analítica II", así como en los **Masters Universitarios en Investigación Química** "Espectrometría de Masas Cuantitativa" y "Nanotecnología Medioambiental".

Ejemplos de trabajos destacados/significativos realizados en el Servicio

En el Servicio de Análisis Químico se han puesto a punto métodos y se han llevado a cabo trabajos como los que se citan a continuación, en los que se pone de manifiesto tanto la variedad de elementos, que prácticamente cubren la tabla periódica, como la gran diversidad de muestras.

Determinación de Al en muestras de vacunas comerciales mediante Espectrometría de Emisión Atómica en Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP-OES).

Determinación de Ce en muestras de hollín con nanopartículas de CeO₂ mediante Espectrometría de Emisión Atómica en Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP-OES) e ICP-MS.

Determinación de Ca, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Na, P, Si y Zn en muestras de vino blanco mediante Espectrometría de Emisión Atómica en Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP-OES).

Determinación de Ca, Cu, Fe, K, Na, P y Zn en muestras de sangre mediante Espectrometría de Emisión Atómica en Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP-OES).

Determinación de Fe y Zn en muestras de carne mediante Espectrometría de Emisión Atómica en Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP-OES).

Determinación de Al, As, Ba, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Hg, K, Mg, Mn, Mo, Na, Ni, P, Pb, Se, Ti, V y Zn en muestras de cenizas de lodos y purines mediante Espectrometría de Emisión Atómica en Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP-OES).

Determinación de Ag, Au, Cu Si y Sn en muestras de borra metálica mediante Espectrometría de Emisión Atómica en Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP-OES).

Determinación de As en muestras de materia activa mediante Espectrometría de Masas con Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP-MS).

Determinación de Se en muestras de carne sometidas a digestión ácida mediante Espectrometría de Masas con Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP-MS).

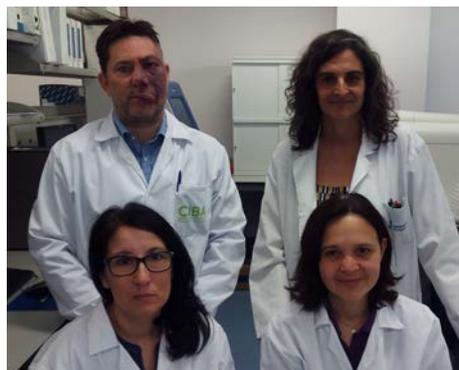
Determinación semicuantitativa de metales pesados en muestras de agua carbonatada mediante Espectrometría de Masas con Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP-MS).

Determinación de Ag en muestras de hígados y músculos de cerdo mediante Espectrometría de Masas con Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP-MS).

SERVICIO DE SECUENCIACIÓN Y GENÓMICA FUNCIONAL

El Servicio de Secuenciación y Genómica Funcional, integrado dentro de la oferta de Servicios Científico-Técnicos del Centro de Investigación Biomédica de Aragón (CIBA), pone a disposición de la comunidad científica y empresarial la tecnología, equipamiento y personal técnico altamente cualificado necesarios para llevar a cabo el estudio integral del contenido, funcionamiento, origen y evolución de los genomas.

<http://sai.unizar.es/nucleicos/>



Pilar Mozas Alonso (UZ)
Mark Strunk (IACS)
Irene Santos Varela (IACS)
M^aJosé Pueyo Gracia (UZ)

Novedades año 2015

La principal novedad acaecida en el Servicio de Secuenciación y Genómica Funcional durante el año 2015 fue la adquisición de un Sistema de Análisis Genético y de Expresión Génica basado en Secuenciación Masiva y de un Sistema Robotizado para la preparación de pre-PCR, pre-qPCR y librerías, mediante la ayuda FEDER concedida en 2010 a la Universidad de Zaragoza, y de una Plataforma de sobremesa de Secuenciación Masiva de nueva generación, financiada por el Instituto Aragonés de Ciencias de la Salud a través de la convocatoria de ayudas del Sub-programa Estatal de Infraestructuras Científico-Técnicas y de Equipamiento del 2013.

Con los nuevos secuenciadores masivos, integrados en la Plataforma Ion Torrent (PGM y S5XL), el Servicio empezó a ofrecer a la comunidad científica el abordaje de las siguientes aplicaciones de secuenciación masiva:

- ✓ Resecuenciación de genoma completo.
- ✓ Resecuenciación selectiva.
- ✓ Secuenciación de novo de genoma pequeño (vírico o bacteriano).

- ✓ Secuenciación de ARNm mensajero y ARN pequeño.
- ✓ Secuenciación de Transcriptoma.
- ✓ Secuenciación de Exoma.
- ✓ Secuenciación de ADN modificado con bisulfito para estudios de perfiles de metilación.
- ✓ Secuenciación ChIP-Seq para estudios de interacciones DNA-proteína y RNA-proteína.
- ✓ Secuenciación CNV-Seq para medición de la variación del número de copia.
- ✓ Metagenómica (secuenciación de ARNr 16S).

Para adecuar al máximo la formación del personal técnico del Servicio a las técnicas de Secuenciación Masiva, dicho personal asistió durante octubre y noviembre de 2015 a los siguientes cursos:

- Ion PGM system operational training course.
- Ion Ampliseq library preparation training course.
- Ion S5TM/S5TMXL workflow Training course.

A fecha 01/12/15 se incorporó al Servicio como técnico especialista M^a José Pueyo Gracia.

Prestaciones

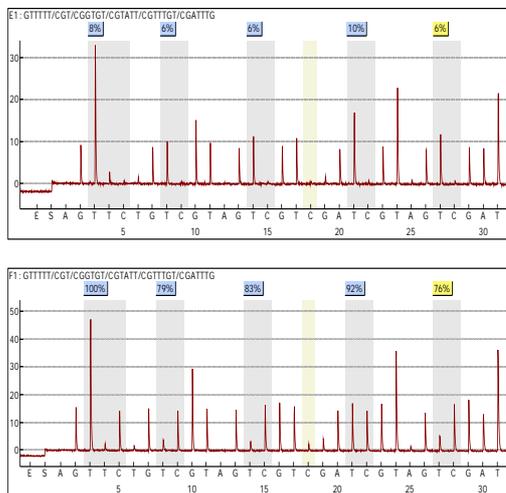
Las técnicas de análisis de ácidos nucleicos que se ofertan, herramientas imprescindibles para la consecución de los principales objetivos marcados en las prioridades temáticas del Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación 2013-2016 (Plan Estatal de I+D+I), son: obtención,

cuantificación, estudio de integridad y electroforesis de ADN y ARN, PCR y PCR a tiempo real, purificación de material de PCR, secuenciación de ADN capilar o masiva, análisis de fragmentos, análisis de SNPs y pirosecuenciación.

Ejemplos de trabajos destacados/significativos realizados en el Servicio

Durante el 2015, el Servicio de Secuenciación y Genómica Funcional participó -junto a los más de 50 grupos de investigación que acuden a él como usuarios- en multitud de proyectos, entre los que destacan:

- ✓ El estudio de la metilación del promotor del gen de la enzima MGMT mediante pirosecuenciación en pacientes con glioblastoma multiforme para evaluar la respuesta al agente quimioterápico temozolomida, iniciado en 2013.

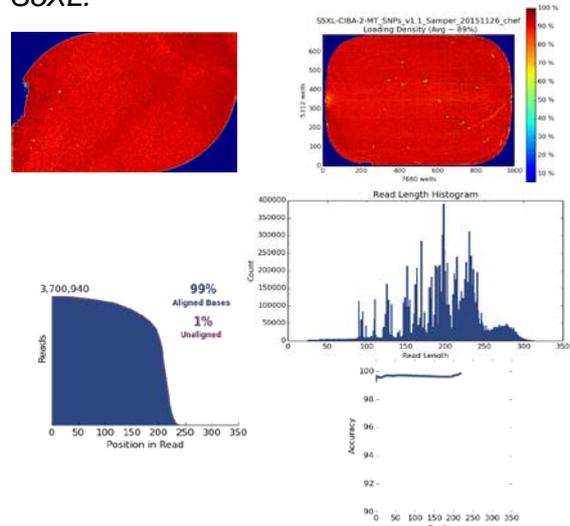


Utilizando el nuevo equipamiento de secuenciación masiva se pusieron a punto varias de las múltiples aplicaciones que permite llevar a cabo:

- ✓ Secuenciación de genoma completo de 10 muestras de *Micobacterium Tuberculosis* para comparar con el

genoma de referencia H37Rv, preparando las librerías con el Ion Xpress™ Plus Fragment Library Kit, de forma manual y automática, y corriendo las muestras en el Ion PGM y Ion S5XL.

- ✓ Resecuenciación de 32 muestras de *Micobacterium Tuberculosis* para comparar SNPs con el genoma de referencia H37Rv mediante panel de ampliseq. La preparación de librerías, template y carga del chip 316 se llevó a cabo utilizando el Ion Chef y la secuenciación se corrió en el Ion PGM.
- ✓ Identificación de las HERV-W sobre-expresadas en esclerosis múltiple mediante secuenciación masiva de producto de PCR con el Ion Xpress Plus Fragment Library kit en el Ion S5XL.



SERVICIO DE CIRUGÍA EXPERIMENTAL

El Servicio de Cirugía Experimental nacido como parte del extinto Servicio de Biomedicina y Biomateriales, forma parte de los Servicios Científico - Técnicos integrados por IACS y la Universidad de Zaragoza, y pone a disposición tanto de la comunidad universitaria, como de empresas privadas sus instalaciones para la realización de actividades docentes o de investigación que requieran la utilización de animales vivos (cerdo, oveja, conejo y rata) y el asesoramiento para realizarlas.



Cristina Pastor Oliver (IACS)
 Javier Gómez-Arrue Azpiazu (IACS)
 M^a Carmen Navarro Lapeña (HCULB)
 Aurora García Encina (UZ)
 Luis Mógica Lozano (UZ)
 Alicia Arnal Ortiz (IACS)

<http://sai.unizar.es/cirurgia-exp/index.html>

Infraestructura

Zona de estabulación

El servicio dispone de dos cuartos de estabulación de medianos animales (cerdo y oveja), con una capacidad máxima de 75 animales; una sala de postoperatorio, para 4 animales; un cuarto de cuarentena; dos de estabulación para conejo y un cuarto para rata.

Zona laboratorios y quirófanos

En esta zona existen:

- *Una sala de preparación de animales.*
- *Un laboratorio.*
- *Una sala de microcirugía multifuncional (como aula de docencia) con 15 puestos.*
- *Un quirófano de necropsias con dos mesas quirúrgicas.*
- *Tres quirófanos totalmente equipados tanto para cirugía abierta*

como para laparoscópica, uno de ellos doble.

Servicios

Se dispone de una gran sala de lavado y esterilización y un almacén

Prestaciones

- ✓ *Realización de cursos docentes de cirugía mínimamente invasiva, cirugía convencional, microcirugía, habilidades quirúrgicas y el asesoramiento para poder gestionarlos.*
- ✓ *Realización de intervenciones quirúrgicas en animales de experimentación superponibles a las humanas.*
- ✓ *Estabulación transitoria de los animales utilizados en la docencia y en la investigación.*
- ✓ *Radiología.*
- ✓ *Posoperatorio en los casos que se requieran.*
- ✓ *Asesoramiento para la realización de trabajos de investigación.*

Colaboraciones

Durante el año 2015 se han realizado una treintena de cursos y sesiones prácticas, algunos de ellos en colaboración con instituciones públicas y privadas así como con casas comerciales interesadas en dar a conocer sus productos:

STORZ Medical, Laboratorios EFFIK, Palex, Bioser, Best Medic, Nordic, Intermedic, Ethicon, Hospital Universitario Miguel Servet, Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa, Clínica Montpellier, Teleflex, Ipsen, Baxter, Sociedad Española de Neurocirugía (SENEC), MERCK SERONO, Colegio Oficial de Médicos de Zaragoza, Astellas, Covidien, Asociación Española de Cirujanos (Sección de Cirugía Endoscópica).

Ejemplos de trabajos destacados/significativos realizados en el Servicio



Cursos de Laparoscopia urológica del nivel I al V.

XXXVI curso de adiestramiento práctico en

Cirugía Laparoscópica Urológica: Gabriel Valdivia.

VIII curso de formación laparoscópica ginecológica en modelos animales.

II y III cursos de Cirugía Torácica Endoscópica Mayor.

IV y V cursos de acceso venoso y terapia intravenosa

Seis cursos de suturas manuales dirigidos a licenciados, enfermeras y matronas.

Jornada de cirugía experimental: Maximización de la hemostasia local en cirugía general.

Taller de acceso intraóseo. EZ-IO Teleflex.

Laparoscopia Ginecológica en modelo animal (IV edición).

Parte práctica del curso "Cirugía laparoscópica ginecológica" del programa focuss.

II Curso de iniciación a la Microcirugía. Microcirugía básica.

II Curso de cirugía Endoscópica en Reproducción.

COMZ Cirugía menor para médicos de atención primaria.

I Curso de formación de formadores en endoscopia ginecológica mediante cirugía experimental.

I Workshop Iberoamericano de Lobectomía VATS Uniportal.

Inmunomodulación del transplante de intestino en rata con células mesenquimales. (Proyecto Jacobo)

Parte experimental de tesis doctorales.

Sede para el desarrollo del programa formativo en técnicas microquirúrgicas para médicos internos residentes de Cirugía Plástica del Sector II.

SERVICIO DE ANIMALARIO

El Servicio de Animalario es un Servicio Científico-Técnico del CIBA (IACS-Universidad de Zaragoza) que lleva a cabo la estabulación de roedores y su adecuado mantenimiento con el objetivo de que los investigadores puedan desarrollar con éxito procedimientos experimentales. Estas prestaciones se ofertan bajo el estricto cumplimiento de la legislación europea, española y autonómica relativa al cuidado y protección de los animales utilizados para fines científicos y de docencia.



3 titulados superiores
4 técnicos especialistas o técnicos de laboratorio
4 oficiales de laboratorio

<http://sai.unizar.es/animalario/index.html>

Novedades año 2015

Las novedades este año han estado relacionadas fundamentalmente con la incorporación de personal. En marzo de 2015 se produce la contratación de un nuevo Responsable Técnico de Animalario. Además, dado que se ha experimentado un incremento del número de animales debido a la expansión de las colonias de roedores de los investigadores y a la llegada de nuevos grupos de investigación, se ha incorporado un nuevo oficial de laboratorio a media jornada en la zona de cría.

Prestaciones

Se ofrecen cuatro tipos de prestaciones:

1) Alojamiento y gestión de colonias: Permiten al investigador alojar a sus animales y delegar la gestión de sus colonias al personal técnico del Servicio de Animalario.

El alojamiento se realizará en dos zonas:

- *Zona experimental*: Allí se encuentran diferentes salas para estabular rata y ratón mientras se desarrollan los correspondientes procedimientos experimentales. También dispone de una zona de bioseguridad donde el usuario podrá trabajar con organismos patógenos que necesiten un nivel de bioseguridad 1 y 2. Estas instalaciones están dotadas, además, de una zona laboratorios que dan servicio a los investigadores (Laboratorio de Transgénesis, Imagen radiactiva (SPECT-CT), Imagen óptica, Metabolismo y telemetría, Actividad y comportamiento) y de una zona de servicios que comprende: salas de lavado y esterilización, almacenes, zona administrativa y vestuarios de acceso.
- *Zona de Cría*: Zona dedicada a la cría de roedores (rata y ratón) con distintas modificaciones

genéticas. Se trata de unos espacios donde se debe asegurar la ausencia de una serie de patógenos definidos (Specific Pathogen Free ó S.P.F.). Para ello, todo el material que entra debe ser previamente esterilizado y las personas y animales que acceden a esta zona lo hacen mediante protocolos específicos que eviten la entrada de esos patógenos.

2) Suministro de animales: El servicio de animalario gestiona el mantenimiento de varias líneas de roedores que ponemos a disposición de los usuarios. La disponibilidad de estos animales es limitada, ya que se realiza cría a demanda para evitar sobreproducción.

Ejemplos de trabajos destacados/significativos realizados en el Servicio

Durante el año 2015, el Servicio ha seguido colaborando en las líneas de investigación que se llevan a cabo en el área biomédica.

En el campo de investigación del sistema digestivo, se ha favorecido:

- El estudio de la infección alimenticia con *Toxoplasma*.
- Nuevos fármacos frente a la infección por *Helicobacter Pylori*.
- Avances en el estudio de la colitis crónica y de otras alteraciones que afectan al intestino.



3) Servicios experimentales: El personal del Animalario oferta apoyo experimental a aquellos proyectos que así lo requieran a través del servicio técnico por horas. Este servicio estará condicionado en todo momento a la disponibilidad de personal técnico.

4) Transgénesis: Servicios destinados fundamentalmente a la producción de ratones modificados genéticamente y su conservación. Además de la generación de transgénicos, entre las funciones fundamentales se encuentran: la criopreservación de líneas, estudios de desarrollo embrionario preimplantacional, estudios de reproducción y rederivación sanitaria de líneas de rata y ratón.

Se ha colaborado en estudios que abordan el desarrollo de tumores, por ejemplo:

- Compuestos antitumorales.
- El adecarcinoma esofágico.
- Neoplasias hematológicas.
- Nanopartículas para el tratamiento de tumores.

Por último, también es reseñable el apoyo del Servicio de Animalario en diversas investigaciones científicas relacionadas con un amplio abanico de enfermedades tales como:

- La aterosclerosis.
- La degeneración de retina.
- La tuberculosis.
- Enfermedades OXPPOS.
- ELA.

SERVICIO DE MICROSCOPIA ELECTRÓNICA DE SISTEMAS BIOLÓGICOS

El Servicio de Microscopía Electrónica de Sistemas Biológicos ofrece a la Comunidad Universitaria, a las instituciones y a las empresas un conjunto de prestaciones de preparación de muestras biológicas y de observación de las mismas a través de la microscopía electrónica.

<http://sai.unizar.es/microscop-bio>



M^a José Marín Esteban
M^a Rosa Bueno Martínez

Novedades año 2015

Puesta en marcha del microscopio electrónico de barrido de presión variable

En 2015 se ha puesto en marcha este equipo, que ha sido cedido en depósito indefinido por la Dirección General de Patrimonio Cultural del Departamento de Educación, Universidad, Cultura y Deporte del Gobierno de Aragón. Con este microscopio se pueden realizar estudios de los aspectos morfológicos de zonas microscópicas de las muestras. La ventaja de trabajar en modo de bajo vacío es que permite analizar muestras sin necesidad de metalizado previo o secado preparatorio, ahorrando así el coste y el tiempo de estos procesos. Este equipo es adecuado para muestras biológicas, así como para cualquier muestra no conductora que no pueda recubrirse, bien porque se desea preservar la muestra o bien porque se necesita analizar la muestra original en distintos equipos. (Foto de la derecha)

Desarrollo de una aplicación informática

Durante el año 2015 el servicio en colaboración con el servicio de Instrumentación Electrónica ha desarrollado un sistema automático de

análisis de imagen que permite realizar el conteo de colonias en cultivos celulares.



Prestaciones

El equipamiento existente en el Servicio de Microscopía Electrónica de Sistemas Biológicos permite obtener imágenes a grandes aumentos y alta resolución de la ultraestructura de muestras biológicas:

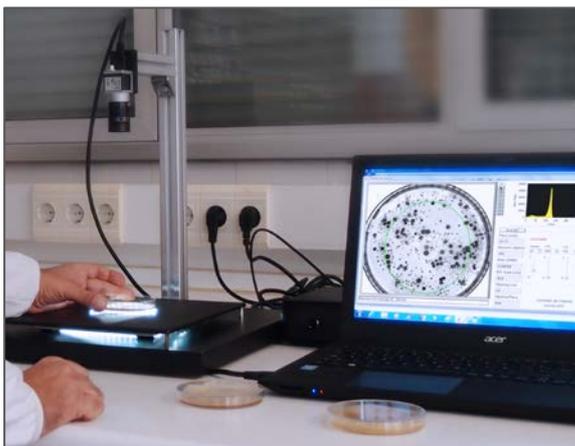
- Muestras de tejidos animales.
- Muestras vegetales.
- Cultivos celulares.
- Suspensiones celulares.

Cartera de servicios

- * Preparación de muestras biológicas para la observación en microscopio electrónico de transmisión (TEM): fijación, deshidratación en alcoholes, aplicación de contrastadores, inclusión en resinas epoxi, tinción negativa.
- * Realización de cortes con ultramicrotomo:
 - Cortes semifinos para microscopía óptica.
 - Cortes ultrafinos para microscopía electrónica.
- * Observación de las muestras en microscopio electrónico de transmisión (TEM).
- * Captura de imágenes ultraestructurales en distintos formatos digitales.
- * Preparación de muestras y recubrimiento con Au/Pd para su observación en microscopio electrónico de barrido (SEM).
- * Observación de las muestras en microscopio electrónico de barrido de bajo vacío (SEM-LV).
- * Captura de las imágenes de electrones secundario y de electrones retrodispersados en distintos formatos digitales.
- * Tratamiento digital de las imágenes:
 - Mejora de contraste, eliminación de ruido, ...
 - Composición de imágenes.
 - Análisis cuantitativo y obtención de medidas.
- * Asesoramiento en el tratamiento de las imágenes.

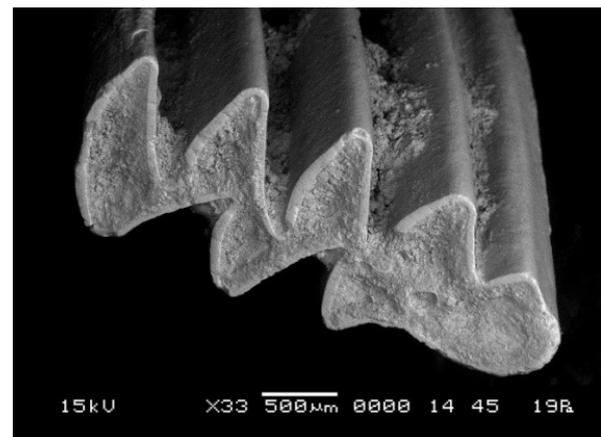
Ejemplos de trabajos destacados/significativos realizados en el Servicio

Equipo de captura y análisis de imagen.



Desarrollo realizado para el área de Tecnología de los Alimentos. Universidad Politécnica de Cartagena.

Imagen tomada con el nuevo microscopio de barrido.



Molar fósil del ancestro de la rata de agua, endemismo ibérico (Atapuerca, 900.000 años)
Dra. Gloria Cuenca Bescós.
Dpto. Ciencias de la Tierra. Universidad de Zaragoza

SERVICIO DE CITÓMICA

El Servicio de Citómica pone a disposición de la comunidad universitaria, instituciones públicas y empresas, las últimas tecnologías en el campo de la caracterización celular y cuantificación de parámetros por fluorescencia y absorción, ofreciendo nuevas posibilidades en los campos de las Ciencias Biomédicas.

<http://sai.unizar.es/citomica/>



Desirée Pereboom Maicas

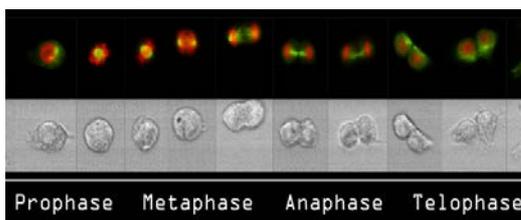
Novedades año 2015

Novedades en las prestaciones.

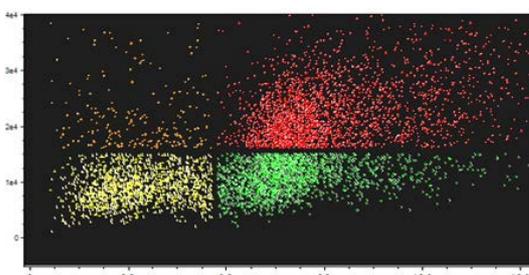
Apo 5 Test: *cuantifica cinco poblaciones celulares: las células vivas no presentan tinción, las apoptóticas tempranas están marcadas con Anexina V, las células necróticas están marcadas con IP y las apoptóticas tardías/necroptóticas con doble marcaje diferenciándose por morfología nuclear. Vemos un ejemplo en la imagen de la derecha.*

Prestaciones

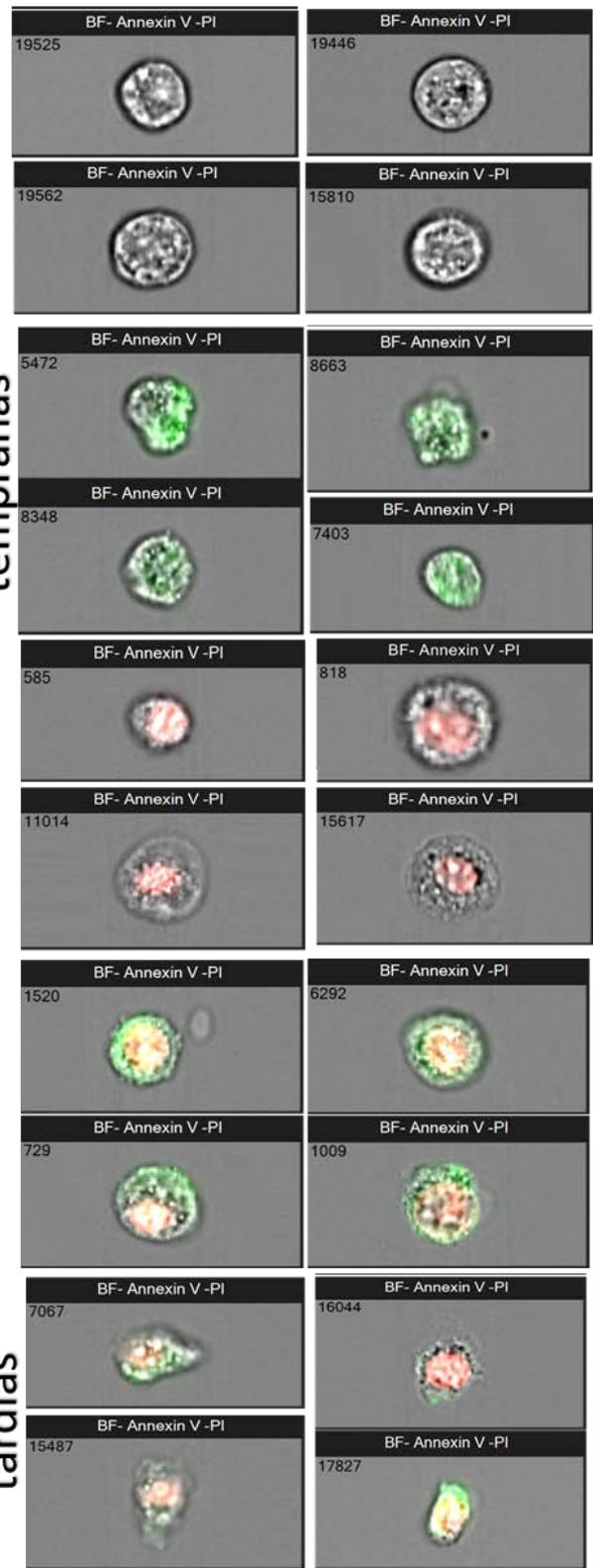
Diferenciación de subpoblaciones de células según su ciclo celular



Establecimiento de poblaciones celulares en función de su viabilidad por medio de la morfología celular y nuclear



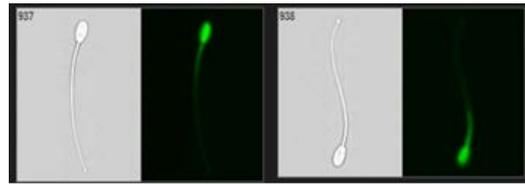
Vivas
 Apoptóticas tempranas
 Necróticas
 Necroptóticas
 Apoptóticas tardías



Prestaciones



Análisis de morfología nuclear y relación de superficies (núcleo / citoplasma) en células teñidas con Draq V.



Determinación de la capacitación espermática y marcaje de distintas zonas del espermatozoide

Participación en eventos de difusión y divulgación científica

Desde su inicio, el Servicio de Citómica desarrolla actividades de docencia y divulgación en colaboración con Universa, IIS, CIBA y Gobierno de Aragón. Se imparten cursos de formación para investigadores dando a conocer la función y la utilidad de las técnicas citométricas:

- ♣ “Láseres, fundamentos y aplicaciones”, que se imparte desde 2008.

UniVersa
Servicio de Orientación
y Empleo

- ♣ “Curso básico de citometría de flujo” en colaboración con el IACS y el Gobierno de Aragón.



- ♣ A nivel universitario se imparte docencia en grados de Medicina y Biotecnología; y en el máster universitario “Introducción a la investigación en Medicina”.



Ejemplos de trabajos destacados/significativos realizados en el Servicio

Publicación en IET Nanobiotechnology, “In-vitro toxicity of carbon nanotube/polylysine colloids to colon cancer cells”.

Tesis doctoral: “Estudio del efecto de la radiación ultravioleta sobre fibroblastos y su protección por quercetina”.

Colaboración en Trabajos Fin de Grado y Master: “Prolongación del tiempo de conservación de las plaquetas humanas”, “Efectos de la radiación ultravioleta y los nuevos avances en fotoprotección” y “Efecto de la radiación ultravioleta B, sobre la apoptosis en fibroblastos”.

SERVICIO DE SEGURIDAD MICROBIOLÓGICA

Hasta la fecha se han venido realizando trabajos de identificación de bacterias en plantas, todo ello desde cultivos puros suministrados por una importante empresa del ámbito de los fitosanitarios.

Así mismo se continúa con el tipado de cepas de *M. tuberculosis*, mediante varios métodos, solicitados por investigadores de la Universidad de Zaragoza, del IACS, y del CiberRes (Ciber de Enfermedades Respiratorias).

<http://sai.unizar.es/microbiolog/>



Carmen Lafoz Pueyo

Novedades año 2015

Tras una reflexión realizada con el Director del SAI respecto a incrementar las posibilidades del Servicio, se decidió comenzar modificando la denominación del Servicio. Así, el Servicio de Seguridad Microbiológica cambia su nombre por el de **Análisis Microbiológico**, con la finalidad de dar más visibilidad al servicio y aumentar su trabajo hacia el exterior. Se pensó que con la nueva denominación se posibilita abrir el abanico de prestaciones y servicios a potenciales usuarios. Este cambio de designación fue aprobado en Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza, el 18 de diciembre de 2015.

Prestaciones

Además de las técnicas recogidas en la tabla de prestaciones del Servicio (<http://sai.unizar.es/microbiolog/tecnicas.html>), se ofrece la posibilidad de utilizar tanto las cabinas de bioseguridad BIOIIA de que dispone, como las estufas de cultivo. Ambos equipamientos están disponibles en el laboratorio que cuenta con presión negativa en modo "autoservicio" siempre bajo la supervisión del personal técnico de nuestro Servicio.

Asimismo, este Servicio es especialista en dar servicio a los investigadores del grupo de investigación de Micobacterias de la Facultad de Medicina, que está trabajando en la creación de una nueva vacuna contra la tuberculosis.

Ejemplos de trabajos destacados/significativos realizados en el Servicio

Reconocimiento externo

En el servicio se ha llevado a cabo la realización de la técnica de MIRU-VNTR a un panel de muestras control. Los resultados, remitidos por la investigadora solicitante, han obtenido

la Certificación de Calidad en 2015, otorgada por el National Institute for Public Health and the Environment de Holanda, en el marco de la Red Nacional de laboratorios de Referencia de Tuberculosis.

Comité de Bioseguridad

El técnico del servicio, como integrante del Comité de Bioseguridad colabora en la difusión, y resuelve las dudas de investigadores y solicitantes de evaluación de procedimientos de investigación en los que se utilizan agentes biológicos, dando respuesta a cuantas consultas se realizan, tanto vía email, como vía telefónica. Así mismo, informa a todos aquellos que lo solicitan del modo en deben realizar la solicitud al MAGRAMA (Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente) de actividades con Agentes Biológicos, y/o OMG, (organismos genéticamente modificados).



SERVICIO DE INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA

El Servicio de Instrumentación Electrónica proporciona servicios de diseño y fabricación de prototipos electrónicos, desarrolla software para control y adquisición de datos y repara instrumentación electrónica.

<http://sai.unizar.es/electronica/index.html>



Pedro Téllez Yus
 Ángel López Escribano
 Ángel Lara Narvión
 José María García del Pozo Faldos

Novedades año 2015

Creación de un contador de colonias

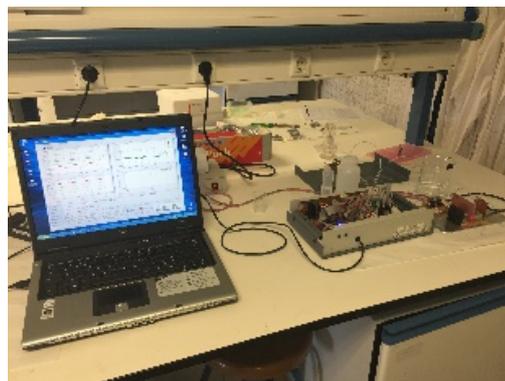
Uno de los desarrollos de equipos y de programa de control y adquisición de datos más relevante de este año ha sido el contador de colonias para el Instituto de Biotecnología Vegetal de la Universidad Politécnica de Cartagena (desarrollado en colaboración con el Servicio de Microscopía electrónica de sistemas biológicos del SAI).



Creación de un analizador de peróxidos en aguas

Este equipo, con su correspondiente programa de control y adquisición de datos, está basado en un biosensor óptico y se ha fabricado para el grupo de investigación de Biosensores Analíticos del Departamento de Química Analítica de esta Universidad (desarrollado en colaboración con el

Servicio de Mecánica de Precisión del SAI).

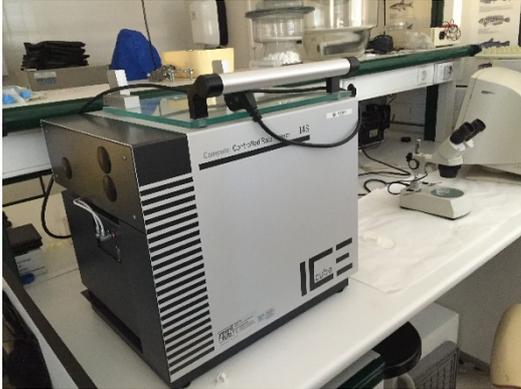


Prestaciones

Además del desarrollo y fabricación de nuevos equipos y de sus correspondientes programas informáticos, el Servicio ha seguido realizando un gran número de reparaciones de equipos muy diversos. En algunos casos, como los que aparecen en la página siguiente, se trata de equipos de coste muy elevado que suponen, asimismo, reparaciones muy costosas cuando se realizan por parte de los servicios técnicos de estos equipos. Por ello, las reparaciones realizadas por el personal de este Servicio suponen un fuerte ahorro económico para nuestros usuarios. Más aún, en ocasiones, se trata de equipos con bastantes años de servicio cuyas averías supondrían la necesidad de su renovación.

Ejemplos de trabajos destacados/significativos realizados en el Servicio

Hospital Clínico Veterinario. Patología Animal, Reproducción y Obstetricia. Facultad de Veterinaria.



Reparación de un Criocongelador para muestras biológicas SY-LAB IceCube.

Servicio de Microscopía Electrónica de Materiales. SAI

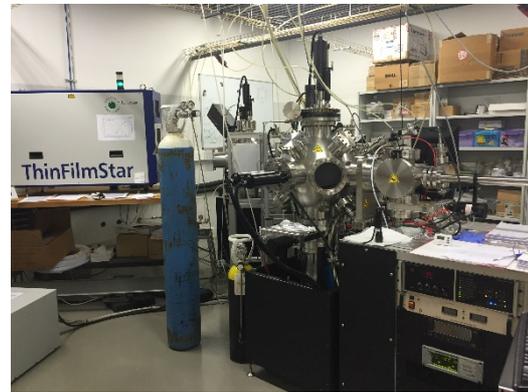


Microscopio electrónico de transmisión (TEM) JEOL 2000 FX II. Inestabilidades en la alta tensión dificultaban la observación de las muestras e impedía trabajar en alta resolución.

Instituto Universitario de Investigación en Biocomputación y Física de sistemas complejos, BIFI.

Rock Imager Formulatrix, sistema de imagen automático para estudios de cristalización de proteínas. Fallos en el sistema de lectura automática de placas. (Foto de la derecha)

Instituto Universitario de Investigación en Nanociencia de Aragón, INA.



Sistema de deposición de láser pulsado (PLD, Neocera Inc). Reparación de la electrónica para el sensor de ultra alto vacío (UHV <math> < 9e-9 \text{ Torr}</math>).



Sistema de deposición por evaporación mediante un cañón de electrones (Edwards 500). Reparación de la fuente de alto voltaje (5kV, 600mA).



SERVICIO DE MECÁNICA DE PRECISIÓN

El Servicio de Mecánica de Precisión es un taller altamente cualificado en la fabricación de equipos de investigación, accesorios para equipos existentes así como nuevos desarrollos de equipos para el desarrollo de la labor científica en la Universidad de Zaragoza desde mediados de los años 80.



Rafael Lana Calvo
Ismael Asensio París

<http://sai.unizar.es/mecanica/index.html>

Novedades año 2015

En el año 2015, el personal del Servicio de Mecánica de Precisión asistió al curso de “Aplicaciones de fresado” que se desarrolló en el SANDVIK Coromant Center, situado en San Fernando de Henares, en Madrid.



Prestaciones

El Servicio de Mecánica de Precisión desarrolla su labor principalmente en el campo de la fabricación con la técnica de arranque de viruta.

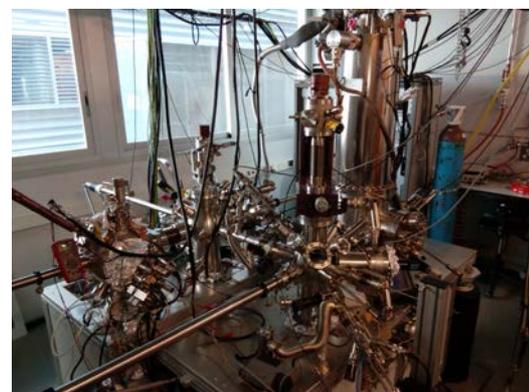
Su labor se desarrolla primordialmente con tornos CNC y convencionales, centros de mecanizado CNC, electroerosión de penetración y electroerosión de corte por hilo sumergido.

Así mismo, el servicio asesora a la comunidad científica en el diseño de

componentes y equipos. Un gran aporte de este servicio, es la búsqueda de talleres auxiliares en el entorno industrial de la zona, que complementen y potencien las necesidades de fabricación y desarrollo que conlleva la actividad científica.



Ejemplo de una pieza fabricada en el Servicio: evaporador portátil (INA), que permite la evaporación de moléculas “in time” dentro del propio microscopio en condiciones de ultra alto vacío.

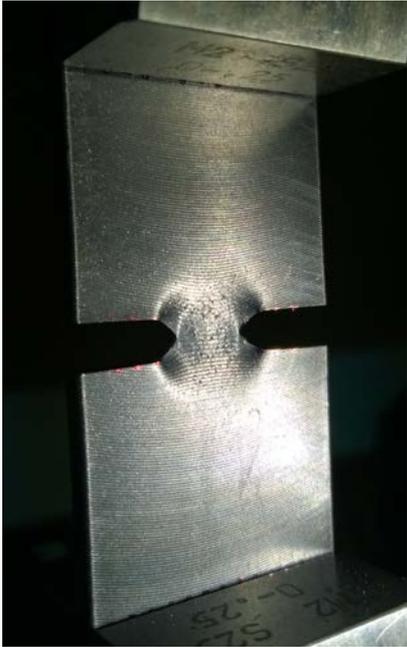


Equipo en el que se instala el evaporador portátil de la foto anterior.

Ejemplos de trabajos destacados/significativos realizados en el Servicio

Fabricación de probetas plásticas

Este tipo de trabajos son relativamente novedosos en el Servicio, pues la mayoría de las piezas que fabricamos tienen como punto de partida material metálico.



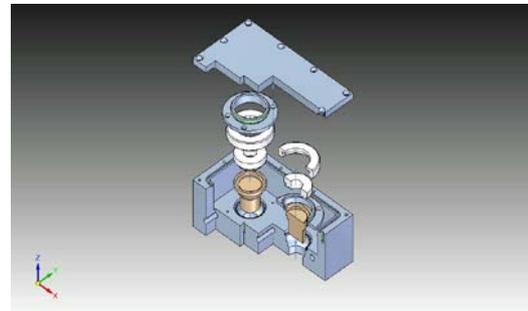
El Servicio de Mecánica de Precisión realiza la fabricación de diversos tipos de probetas para la caracterización de las propiedades mecánicas del material plástico de uso más extendido en la industria ortopédica, el Polietileno de Ultra Alto Peso Molecular o UHMWPE, ajustándose a las tolerancias marcadas por las normas internacionales.

Las probetas realizadas permiten la realización de ensayos de Tracción, Impacto, Compresión, Fatiga de Alto y Bajo Número de Ciclos, Flexión, Integral J y Trabajo Esencial de Factura.

Este trabajo se llevó a cabo para el proyecto final de carrera de un estudiante del Departamento de Ciencia y Tecnología de Materiales y Fluidos, fabricándose un número de probetas cercano a 1500.

Fabricación de una cámara para la experimentación en absorción de gases

Durante el año 2015 se fabricó un dispositivo para la experimentación relacionada con absorción de gases. Este trabajo fue solicitado por el Departamento de Química Física de la Universidad de Zaragoza, y realizado en colaboración con el Servicio de Instrumentación Electrónica del SAI.



SERVICIO DE LÍQUIDOS CRIOGENICOS

El Servicio de Líquidos Criogénicos ofrece a los miembros de la Comunidad Universitaria, de Institutos y Centros Mixtos el suministro de líquidos criogénicos (Nitrógeno y Helio) y de gases industriales (Nitrógeno, Helio y Argón), para cubrir las necesidades de dichos productos en trabajos de investigación y de prácticas docentes. Además ofrece asesoramiento y servicio técnico.



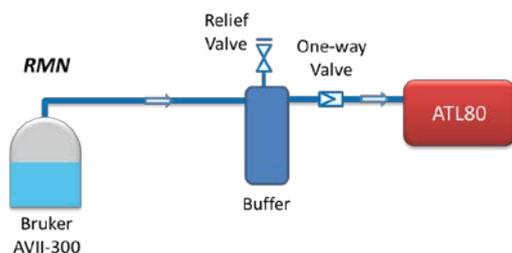
Fernando Gómez Gallego
Marta Castrillo Villa
David Finol Juan

<http://sai.unizar.es/liquid-crio/index.html>

Novedades año 2015

Durante este año se ha continuado en la investigación y desarrollo de mejoras en las tecnologías de licuefacción ATL (Advanced Technology Liquefiers) y purificación ATP (Advanced Technology Purifiers) de Helio en colaboración con la empresa americana Quantum Design y el personal del proyecto INNPACTO (IPT-2012-0442-420000 financiado por el MINECO y fondos FEDER).

A lo largo del año 2015 el Servicio ha conectado la evaporación de un equipo RMN al sistema de recuperación. La conexión se ha realizado con la configuración Direct Recovery (DR), en la que la evaporación del equipo es llevada, a través de conducciones metálicas directamente al licuefactor, sin necesidad de etapas de presurización ni de purificación.



Los equipos RMN son muy sensibles a los cambios de presión en el Dewar, y

mediante la configuración DR se logra mantener una presión ultra-estable, ligeramente superior a presión atmosférica: 3.4 mbar(g) con variaciones de menos de 1 mbar.

A lo largo del próximo año se va proceder a la conexión de dos equipos RMN más a esta instalación para recuperar todo el Helio evaporado durante su funcionamiento.

Por otra parte se ha incorporado a la planta de recuperación del Campus Río Ebro un nuevo criostato de flujo.

Por último durante este año 2015 se ha empezado a recuperar también el Helio gas expulsado durante las purgas del secador de la planta de recuperación de la Facultad de Ciencias, lo cual nos ha permitido mejorar el porcentaje de recuperación de la planta del orden de un 10%.

Prestaciones

El Servicio, además de suministrar a los usuarios gases y líquidos, ofrece otras prestaciones como préstamo de material; gestión de compras, asesorando sobre la mejor opción según las necesidades; asesoramiento sobre sistemas criogénicos; reparación y mantenimiento de los mismos; y formación.

Participación en eventos de difusión y divulgación científica

El Servicio ha colaborado en los siguientes proyectos de divulgación: Semana de Inmersión en Ciencias 2015, organizada por la Facultad de Ciencias; Jornada de puertas abiertas 2014-2015 y 2015-2016 de la Facultad de Ciencias; y Circuitos Científicos.



Ejemplos de trabajos destacados/significativos realizados en el Servicio

Durante el año 2015

El Servicio de Líquidos Criogénicos sigue inmerso en el desarrollo e investigación de la nueva tecnología de recuperación y licuefacción de Helio con capacidad de adaptar la producción al consumo de Helio líquido, sin pérdidas, sencilla y fácil de manejar para que pueda estar al alcance de laboratorios de investigación, hospitales e industrias de todo el mundo.

A continuación se muestra una breve descripción de las tareas que se han llevado a cabo durante este año:

1) **Planta de licuefacción de Helio "Verde" (Helio libre de Hidrógeno):**

Hemos descubierto que la presencia de trazas de Hidrógeno molecular en helio líquido es la causa de bloqueos en impedancias de flujo de Helio. Estos bloqueos anulan el control de temperatura de determinados equipos y obligan a calentar hasta temperatura ambiente todo el criostato. Este es un problema que ocurre en muchos laboratorios del mundo.

La presencia de trazas de Hidrógeno en el Helio gas es inevitable, ya que este es un subproducto de los pozos de gas natural de los que se extrae el Helio.

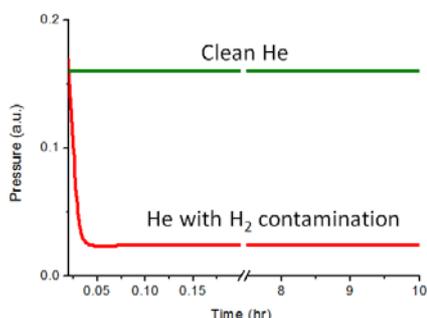
Durante esta anualidad hemos desarrollado una nueva configuración de planta de recuperación, en la que se ha añadido una etapa específica para la eliminación del hidrógeno. La validez de la planta ha sido verificada experimentalmente, ya que desde su instalación, hace un año y medio, hasta la actualidad no ha vuelto a aparecer ningún otro problema de bloqueo de impedancias.

2) **Detector de H₂:**

Se ha desarrollado un dispositivo para poder verificar la calidad del Helio líquido, y determinar si éste contiene o no trazas de hidrógeno (niveles de 0.35 ppb) antes de ser transferido a equipos que contengan impedancias de flujo de helio para conseguir bajas temperaturas.

Se trata de una línea de transferencia modificada a la que se le añade una microimpedancia en el extremo.

El helio se bombea a través de la microimpedancia utilizando una bomba de vacío. Durante el experimento se mide el flujo, la presión y la temperatura en la impedancia, y a partir de estos valores se puede determinar si existe o no contaminación de Hidrógeno.



Este sensor se convertirá en breve plazo en un producto comercial, de hecho ya ha sido presentado por la empresa Quantum Design en la conferencia internacional APS March meeting en Baltimore (EEUU).



Este trabajo ha sido presentado y defendido como proyecto fin de grado de M. Castrillo con el título “Desarrollo de un sistema microfluidico para la detección de bloqueos con helio líquido”.

3) ATP con nueva coldhead

Se ha llevado a cabo la sustitución de la coldhead (el elemento enfriador) de uno de los purificadores. Hemos pasado de un modelo con una temperatura base de 4 K a otro con una temperatura base de 10 K.

Hemos logrado que con ambas coldheads se alcancen las mismas prestaciones, con la ventaja de que el modelo de 10 K es más barato y tiene

un mantenimiento mucho más sencillo que el modelo de 4 K.

Para llevar a cabo esta mejora ha sido necesario rediseñar muchos de los elementos internos del purificador, así como una adaptación del software.

A lo largo del año 2015 se han publicado varios artículos en revistas científicas en los que se han incluido agradecimientos al Servicio de Líquidos Criogénicos por su participación:

- Enhancement of the Liquefaction Rate in Small-Scale Helium Liquefiers Working Near and Above the Critical Point. *Phys. Rev. Appl.* **3**, 051001 (2015). <http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevApplied.3.051001>
- Efficient Small-Scale Helium Liquefaction: From Super-Critical Gas to Super-Cooled Single-phase Hel. *European Superc. News Forum* **33** (2015).
- Helium contamination through polymeric walls. *Physics Procedia* **67**, 141 – 146 (2015).
- Purification of recovered helium with low level of impurities: evaluation of two different methods. *Physics Procedia* **67**, 158 – 162 (2015).

Además, en el caso del primer artículo, ha sido señalado por los editores de la revista.

SERVICIO DE MICROSCOPIA ÓPTICA E IMAGEN

El Servicio de Microscopía Óptica e Imagen pone a disposición de investigadores y empresas prestaciones y técnicas relacionadas con la microscopía óptica y el tratamiento de la imagen.

Se realizan trabajos de edición, medida, tratamiento y mejora de imágenes, tanto las obtenidas en el servicio como las que facilita el usuario en distintos soportes.

Se digitalizan documentos de pequeño y gran formato en diferentes soportes.

Se cuenta con plotters para la impresión de pósters de carácter científico y divulgativo; carteles y documentos de tipo expositivo.



Ana María Antón Fresno
M^a Luisa Pérez Morata

<http://sai.unizar.es/microscop-opt/index.html>

Prestaciones

En microscopía se realizan observaciones y fotografía digital con las siguientes técnicas:

* Técnica de luz transmitida



Muestra de roca nefelinitica

* Técnica de luz incidente



Muestra arenítica con cobre nativo y otros minerales de cobre.

* Técnica de observación en contraste diferencial de fases

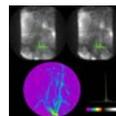


Rotífero in vivo (Philodina sp.)

En el campo del análisis de la imagen, se ofrecen las siguientes prestaciones:

- *Información técnica y asesoramiento.*
- *Realización de trabajos relacionados con:*
 - *Mejora de imágenes.*
 - *Segmentación de imágenes.*
 - *Obtención de medidas.*
 - *Transformación de imágenes.*
 - *Clasificación de imágenes.*
 - *Vectorización de imágenes.*

Algunos ejemplos:



Estudio de la mejora de la calidad de imagen en radiodiagnóstico.

*Dpto. de Pediatría y Radiología.
Universidad de Zaragoza.*



Análisis mineralógico y textural de cerámicas de La Rioja. Dpto. de Ciencias de la Tierra. Área Cristalografía y Mineralogía. Universidad de Zaragoza.



Aplicación de filtros locales y de realce de contornos para la mejora de imagen de esta pieza de plomo con inscripción íbera. Dpto. de Ciencias de la Antigüedad. Área de Prehistoria. Universidad de Zaragoza

Ejemplos de trabajos destacados/significativos realizados en el Servicio

Digitalización de difractogramas de rayos X y posterior tratamiento de la imagen con resalte de algunos sectores.

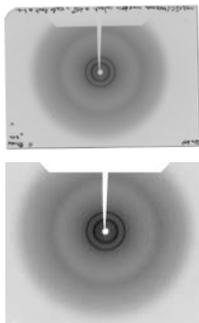


Imagen original

Imagen tratada

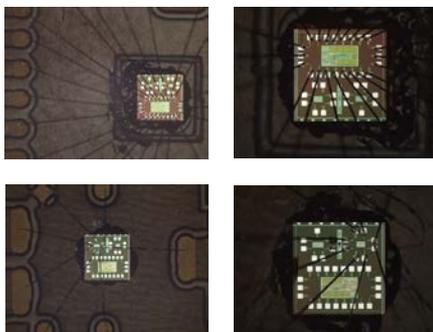
Impresión de los posters para la final del “II Concurso de Cristalización en la Escuela de Aragón” celebrado en mayo de 2015.



Imágenes cedidas por Joaquín Barberá del Departamento de Química Orgánica de la Universidad de Zaragoza



Fotografiado de circuitos impresos en microscopio Olympus AX-70



Imágenes cedidas por Cecilia Gimeno



Imágenes cedidas por Maª Pilar García

SERVICIO DE PREPARACIÓN DE ROCAS Y MATERIALES DUROS

El Servicio de Preparación de Rocas y Materiales Duros, dirigido a los miembros de la Comunidad Universitaria, de Institutos, de Centros Mixtos y de Empresas públicas y privadas, ofrece un completo conjunto de prestaciones que incluyen todas las labores previas y tratamientos necesarios en materiales duros para su posterior análisis químico y estudio textural por técnicas microscópicas.



Manuel Tricás Moreno
Felipe Barbed Ferreiro

<http://sai.unizar.es/rocas/index.html>

Novedades año 2015

Incorporación de personal técnico en el Servicio

Gracias a la incorporación durante el último trimestre de un nuevo técnico, el servicio vuelve a contar con dos personas. Gracias a ello se ha venido agilizando notablemente el tiempo de entrega de los trabajos solicitados por los usuarios, consiguiendo en la actualidad una respuesta rápida o inmediata a las solicitudes en consonancia con las necesidades de los investigadores.

Preparaciones sobre materiales extraordinarios.

Durante este año, además de la realización de los trabajos habituales de elaboración de láminas delgadas y probetas de rocas, también se han realizado preparaciones sobre materiales menos habituales como, por ejemplo, argamasas arqueológicas hechas con cenizas de hoguera de los antiguos pobladores de Gran Canaria <http://www.tarha.ulpgc.es/investigacion>, huesos fósiles de sirénidos o secciones de diminutos dientes de roedores del yacimiento de Atapuerca (fotografía inferior). Se han realizado

láminas de muestras arqueológicas de apenas algunos milímetros de mármoles y alabastros de estatuas o sarcófagos pero también, de hormigones de obra civil o estalactitas procedentes de cuevas del Pirineo, lo cual da idea de la diversidad y complejidad de los trabajos que realizamos.



Además de trabajar fundamentalmente para la comunidad universitaria, también hemos recibido solicitudes de organismos como el Instituto Geológico y Minero de España (IGME) o el Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX).

Impresión en 3D

Hemos incorporado al servicio la tecnología de impresión 3D para la preparación de utillajes específicos para algún trabajo o para dar a las máquinas de las que disponemos

nuevas funcionalidades. También se ha utilizado la impresión 3D para efectuar reparaciones, sustituciones de piezas o para crear nuestras propias cajas para láminas personalizadas.



Participación en eventos de difusión y divulgación científica

El pasado 5 de noviembre, diez alumnos de 1º y 2º de Bachillerato del IES Joaquín Costa de Cariñena (Zaragoza), realizaron, junto con su profesora, una visita al Servicio de Preparación de rocas y materiales duros del SAI para conocer las principales actividades del mismo. Adicionalmente, nuestros invitados tuvieron la oportunidad de que la profesora Teresa Román, del área de Geodinámica interna, les explicara aspectos básicos de la formación del relieve de los Pirineos.

Prestaciones

Nuestras prestaciones resultan de gran interés para diferentes actividades o áreas de trabajo como pueden ser la construcción, la minería, la paleontología, la arqueología, la geología, la ciencia de los materiales, etc.



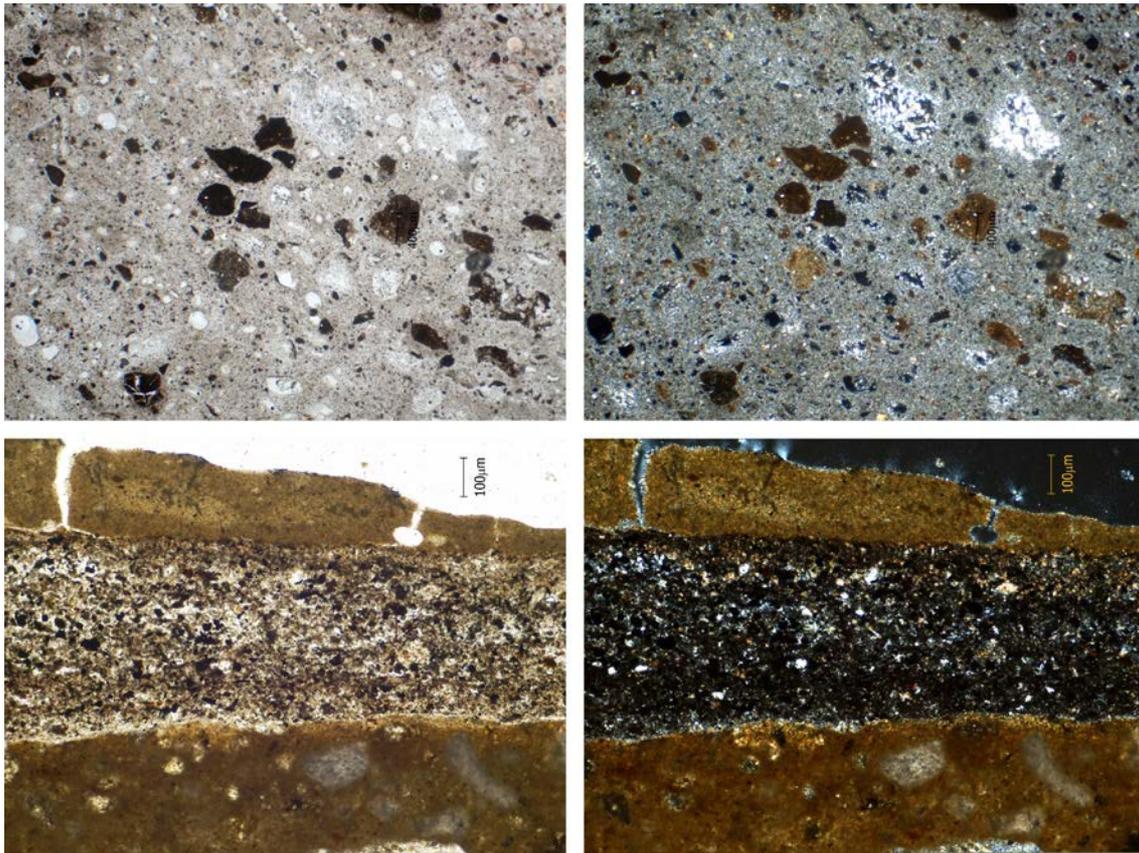
Los trabajos que podemos realizar en el servicio directamente abarcan las preparaciones microscópicas, los pulidos mineralógicos y metalográficos, el molido y la obtención de testigos y el refrentado de dichos testigos para posteriores ensayos de compresión. Además, también está abierto el préstamo a usuarios de algunos de los equipos como pueden ser los de sondeos saca testigos.



Ejemplos de trabajos destacados/significativos realizados en el Servicio

Estudio petrográfico

El estudio petrográfico de los materiales pétreos empleando lámina delgada permite conocer las características mineralógicas y texturales (sistema poroso, granulometría, etc.) de los materiales estudiados (roca, mortero, ladrillo), que condicionan su respuesta frente a los agentes ambientales, a la humedad y las sales transportadas por esta. Este estudio permite comprender mejor los procesos de deterioro, así como facilitar la elaboración de materiales de reintegración volumétrica de máxima compatibilidad con el soporte.



Arriba: mortero de yeso fino con árido natural. **Izda:** imagen de lámina delgada al microscopio petrográfico no nícoles paralelos; **dcha:** misma imagen con nícoles cruzados. **Abajo:** lámina mixta de la junta de dos ladrillos con mortero de yeso con abundante carbonilla. **Izda:** imagen de lámina delgada al microscopio petrográfico no nícoles paralelos; **dcha:** misma imagen con nícoles cruzados.

