

SAI 2020

Memoria anual



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

Vicegerencia de Investigación

Edificio del SAI

Campus de la Plaza San Francisco

C/ Pedro Cerbuna, 12

50009 Zaragoza

Página web: <http://sai.unizar.es/>

Twitter: @SaiUnizar

AGRADECIMIENTOS:

Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades.

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

Gobierno de Aragón. Departamento de Innovación, Investigación y Universidad.



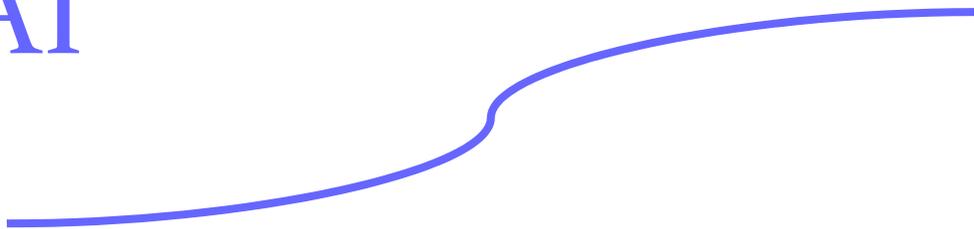
UNIÓN EUROPEA
FONDO EUROPEO DE DESARROLLO REGIONAL
"Construyendo Europa desde Aragón"

INDICE

1. PRESENTACIÓN DE LA MEMORIA ANUAL DEL SAI
2. EVOLUCIÓN DE LA ACTIVIDAD EN EL SAI
 - 2.1. UTILIZACIÓN DEL SAI
 - 2.2. BALANCE ECONÓMICO
3. PLAN ESTRATÉGICO DEL SERVICIO GENERAL DE APOYO A LA INVESTIGACIÓN – SAI
4. ADQUISICIÓN DE EQUIPAMIENTO Y MEJORAS EN LAS INSTALACIONES
 - 4.1. CONVOCATORIA DE LA UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA
 - 4.2. MEJORAS EN LAS INSTALACIONES
5. HECHOS DESTACADOS EN 2020
 - 5.1. VARIACIONES DE PERSONAL
 - 5.2. NOVEDADES DEBIDAS A LA PANDEMIA POR COVID-19
 - 5.3. NUEVAS PRESTACIONES
 - 5.4. NOVEDADES INCORPORADAS EN LA GESTIÓN ELECTRÓNICA DE LAS PRESTACIONES Y EN LA WEB DEL SAI
 - 5.5. NUEVOS PROCEDIMIENTOS IMPLANTADOS
 - 5.6. COLABORACIÓN CON OTRAS INSTITUCIONES
 - 5.7. FORMACIÓN RECIBIDA POR EL PERSONAL DEL SAI
 - 5.8. FORMACIÓN IMPARTIDA
 - 5.9. PARTICIPACIÓN EN EVENTOS DE DIFUSIÓN Y DIVULGACIÓN CIENTÍFICA
 - 5.10. AGRADECIMIENTOS AL SAI
 - 5.11. SUGERENCIAS Y RECLAMACIONES RECIBIDAS
 - 5.12. COMISIÓN DELEGADA DEL SAI PARA EL COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD DE LA UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA
 - 5.13. ACTUALIZACIÓN ANUAL DE LAS TARIFAS
 - 5.14. NOTICIAS EN MEDIOS DE COMUNICACIÓN
6. NOVEDADES EN LOS SERVICIOS INTEGRADOS EN EL SAI

1

Presentación de la memoria anual del SAI



Este iba a ser un año importante de celebraciones en el SAI, para el 11 de marzo habíamos preparado el acto de entrega formal del sello de excelencia EFQM 400+ que el SAI había conseguido a finales de 2019. El Club de Excelencia en Gestión entregaría el sello al Rector en el edificio Paraninfo, y lo celebraríamos todos juntos invitando a todas las personas que son y han sido importantes para el SAI. Fue una lástima no poder hacerlo, pero eso solo fue un mal menor dentro de la tragedia global por la pandemia del COVID19.

En los peores momentos de la pandemia, todo el personal del SAI se mostró voluntario para donar EPIs y participar en todas las iniciativas posibles de apoyo a la lucha contra la pandemia. Hay que reconocer la gran responsabilidad y profesionalidad del personal de los Servicios del SAI que permanecieron trabajando de forma presencial por ser declarados esenciales, especialmente los servicios de experimentación animal y de animalario, que tuvieron que mantener su actividad casi al 100% para garantizar el cuidado de animales; y también los servicios de líquidos criogénicos, transporte, citómica, cirugía experimental, análisis microbiológico, y secuenciación y genómica funcional.

El Gobierno de Aragón, a través del Instituto Aragonés de Fomento (IAF), otorgó el Sello de Excelencia Aragón Empresa Categoría Plata a aquellas organizaciones que demuestren un alto nivel de compromiso con la Excelencia, como el SAI por obtener el Sello de Excelencia EFQM 400+. Dicho premio fue entregado al Rector el 16 de noviembre en el Palacio de Congresos.

El SAI fue protagonista de las páginas centrales del suplemento Tercer Milenio en su edición de 24 de junio dentro del Heraldo de Aragón. La visibilidad del SAI también ha aumentado con la creación de la cuenta en Twitter @SaiUnizar.

Este año no se ha podido celebrar la jornada del SAI, que solemos celebrar todos los años, debido al confinamiento y a las posteriores restricciones sanitarias relativas a la reunión de personas.

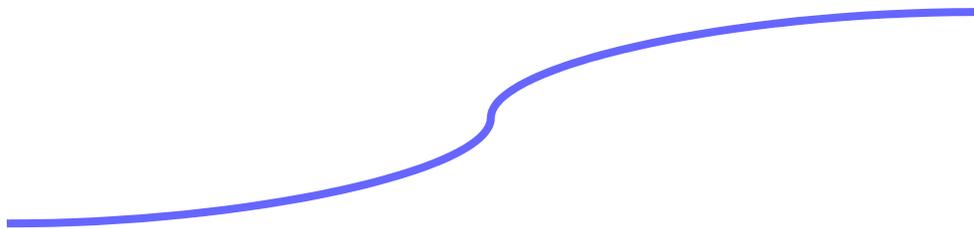
Por último, sirvan estas líneas para reconocer la relevancia que tuvieron para el SAI los profesores Rafael Navarro Linares y Juan Ramón Castillo Suárez, especialmente en la división de caracterización física y química, siendo los impulsores de la creación de los servicios de microscopia electrónica de materiales y de análisis químico.

DIRECTOR DEL SERVICIO GENERAL DE APOYO A LA INVESTIGACIÓN – SAI

Javier Sesé Monclús

2

Evolución de la actividad en el SAI



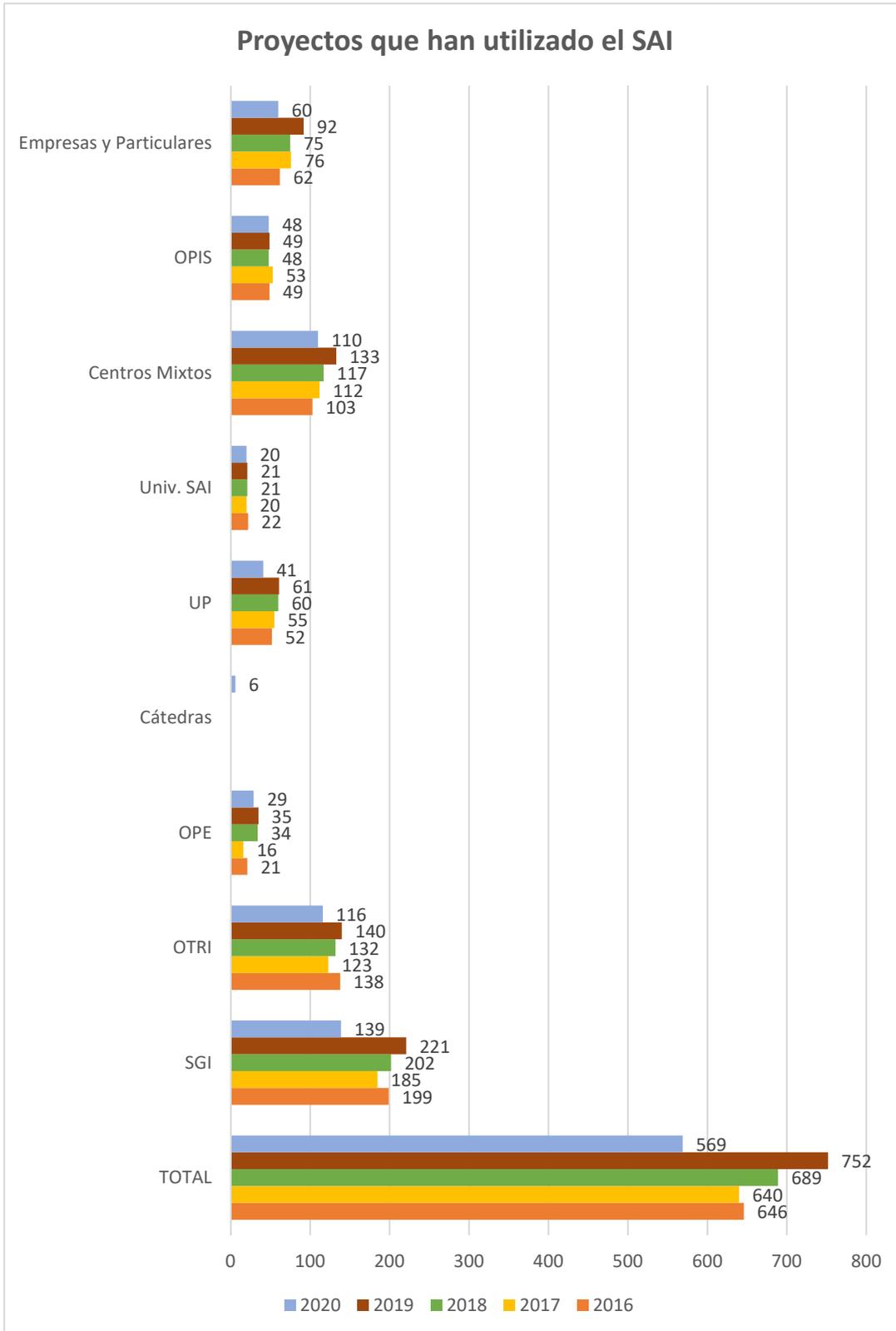
2.1 UTILIZACIÓN DEL SAI

La utilización del SAI la medimos a través de un indicador que suma todos los proyectos de investigación (de SGI, OTRI y OPE) que han solicitado trabajos al SAI, así como el número de unidades de planificación de nuestra Universidad (UP), otros Servicios del SAI, centros mixtos (Universidad y otra institución), organismos públicos de investigación (OPI) y empresas y particulares para los que los Servicios del SAI han realizado trabajos. Como novedad este año, se ha sumado un nuevo pagador a este listado y es la oficina gestora Cátedras.

Otra novedad de este año 2020, es la incorporación de un nuevo Servicio al SAI, denominado Servicio de impresión y escaneado en 3D. Este Servicio se creó en el año 2019, pero no es hasta este año que comienza a recibir solicitudes de usuarios y a trabajar con normalidad. Es por ello que aparece por primera vez en todos los indicadores de actividad del SAI.

A continuación, mostramos un gráfico con los datos de este indicador correspondientes al año 2020, clasificados por las entidades financiadoras y en comparación con los cuatro años anteriores.

Este gráfico muestra un descenso de un 24% de los trabajos realizados en el SAI respecto a los datos de 2019, que hay que mencionar que fueron bastante altos (ascendieron un 9% respecto al año 2018). Esta drástica bajada es promovida fundamentalmente por la aparición de la pandemia del COVID-19, que obligó a mantener cerrados varios Servicios del SAI desde el lunes 16 de marzo hasta el domingo 17 de mayo, acatando las normas establecidas por la Universidad de Zaragoza, que a su vez siguió las directrices marcadas por los Gobiernos de Aragón y de España. Solo unos pocos Servicios del SAI fueron considerados por la Universidad de Zaragoza como servicios esenciales y pudieron permanecer parcialmente abiertos, aunque su actividad estuvo sujeta a varias restricciones.



En la siguiente tabla se presentan estos datos desglosados por cada uno de los Servicios del SAI.

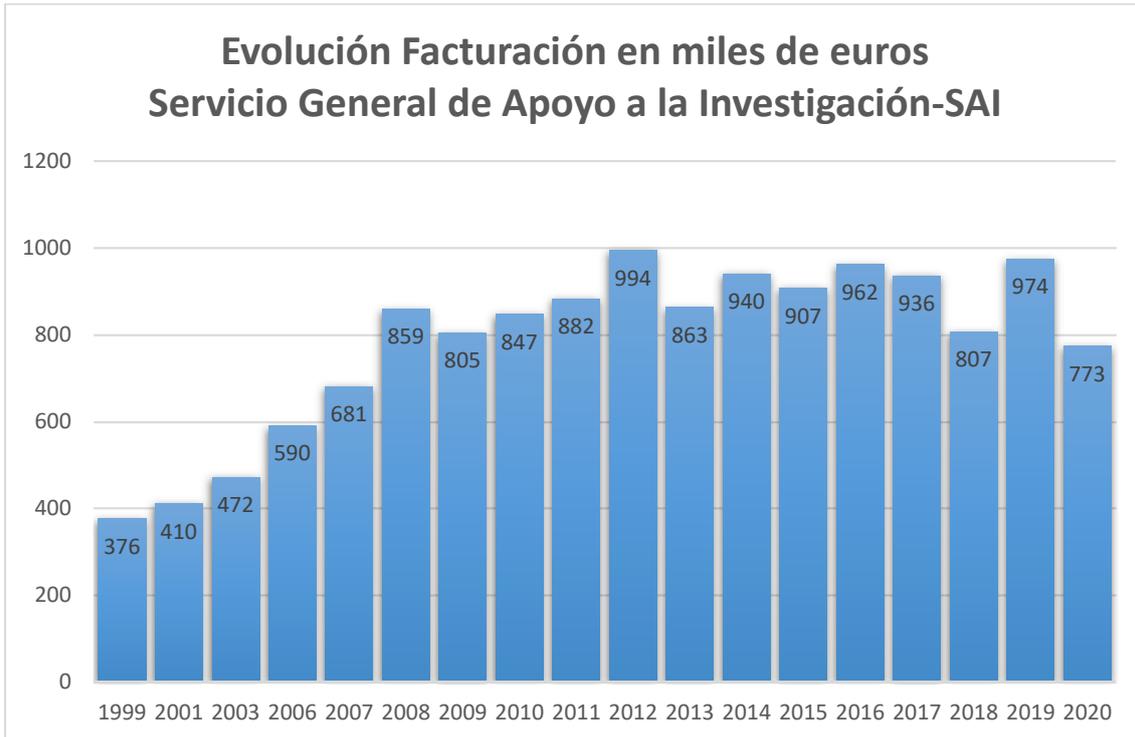
Es llamativo que la pandemia por COVID-19 ha afectado muy desigualmente a los distintos Servicios del SAI, en lo que a este indicador se refiere. Por ejemplo, el Servicio de secuenciación y genómica funcional ha visto incrementado el número de usos en más de un 60%, y sin embargo el Servicio de microscopía óptica e imagen, ha disminuido su indicador en más de un 77%. También se puede observar, que hay Servicios que apenas han visto afectado este indicador por la irrupción de esta pandemia.

	2020	2019	2018	2017	2016
Servicio de líquidos criogénicos	123	144	132	115	134
Servicio de soplado de vidrio	64	59	76	37	64
Servicio de instrumentación electrónica	125	125	116	120	136
Servicio de mecánica de precisión	42	67	67	69	77
Servicio de preparación de rocas y materiales duros	34	41	34	36	35
Servicio de microscopía óptica e imagen	68	306	246	267	252
Servicio de impresión y escaneado en 3D	6				
Servicio de experimentación animal	60	53	47	54	68
Servicio de análisis químico	33	35	35	30	25
Servicio de microscopía electrónica de materiales	93	120	82	77	86
Servicio de difracción de rayos X y análisis por fluorescencia	50	65	59	62	63
Servicio de medidas físicas	37	39	41	37	39
Servicio de citómica	6	4	5	4	6
Servicio de secuenciación y genómica funcional	71	44	42	38	51
Servicio de microscopía electrónica de sistemas biológicos	16	17	17	17	15
Servicio de análisis microbiológico	9	12	8	8	4
Servicio de animalario	38	58	46	34	33
Servicio de cirugía experimental	41	30	28	29	

2.2 BALANCE ECONÓMICO

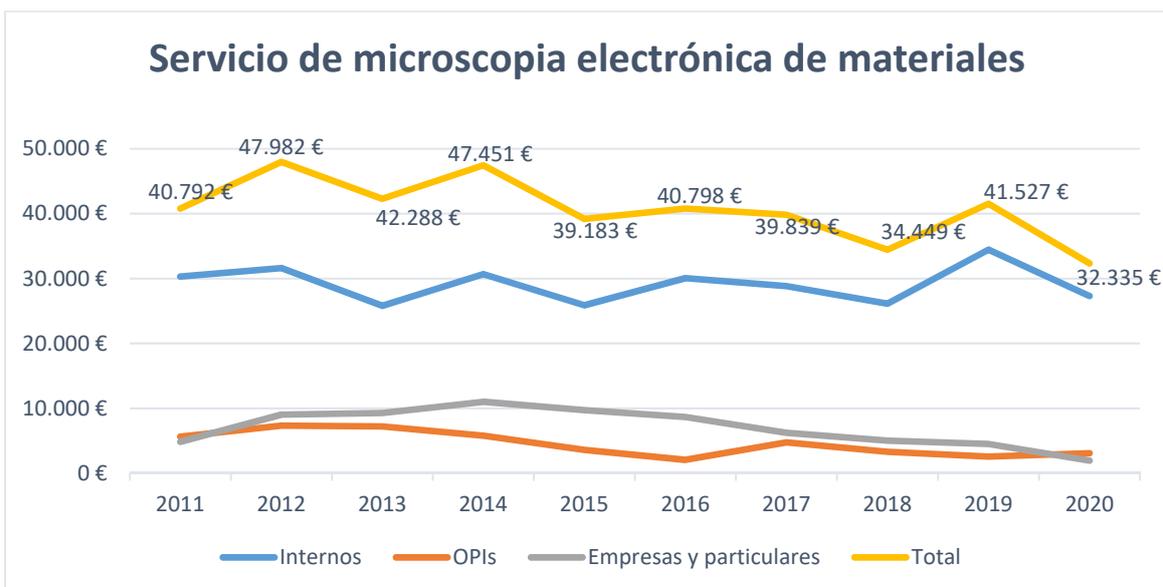
Otro indicador que nos sirve para evaluar la actividad del SAI, y que es complementario al anterior, es la facturación obtenida durante el año. En el siguiente gráfico se observa que en año 2020 el SAI ha facturado un total de 773.398 €, lo que supone un descenso de un 20% respecto al dato del año 2019. Hay que indicar que el dato de facturación del año 2019 fue el más alto desde el año 2012.

Es lógico el descenso de la facturación, puesto que hubo varios Servicios del SAI que permanecieron cerrados durante el confinamiento domiciliario establecido entre los meses marzo y mayo de este año. Habrá que ver si a lo largo del año 2021, el SAI logra recuperar en todo o en parte los niveles de facturación previos a la pandemia.

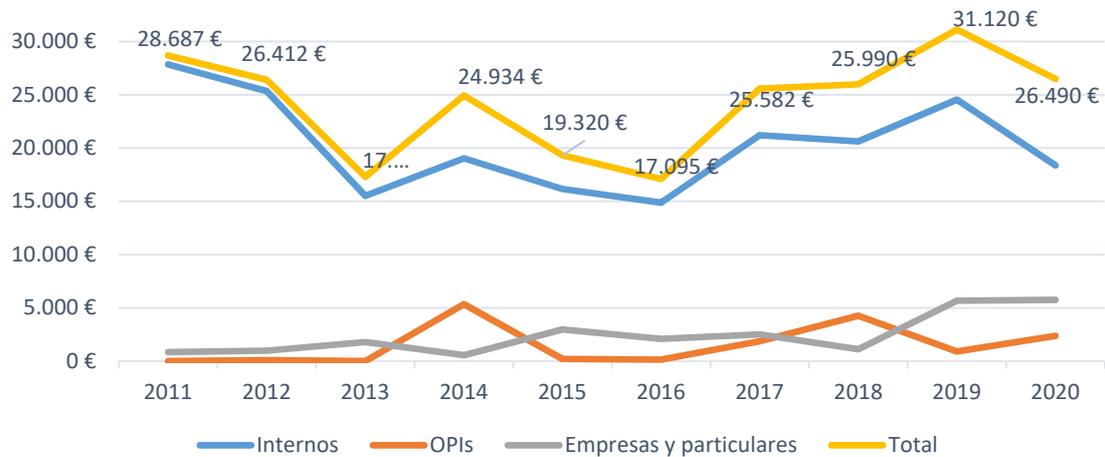


A continuación, mostramos la evolución de la facturación realizada por cada Servicio del SAI y desglosada por tipo de usuario.

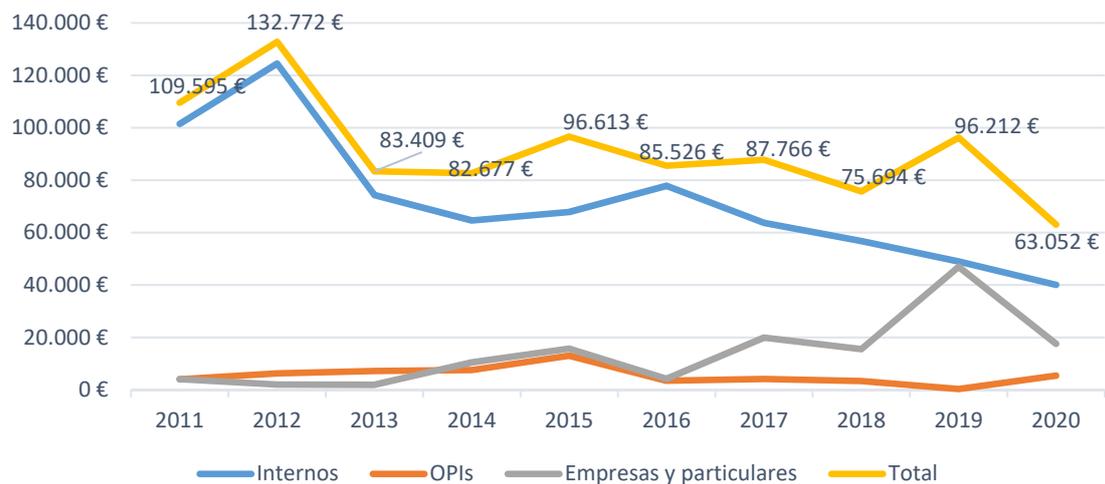
Comenzamos con los **Servicios de la división de caracterización física y química**. Estos cuatro Servicios permanecieron cerrados durante aproximadamente dos meses, y esto ha repercutido claramente en su nivel de facturación, que se ha visto disminuido en diferente proporción —desde un 15% de descenso en el Servicio de análisis químico, hasta un 34% en el Servicio de medidas físicas— respecto a 2019.



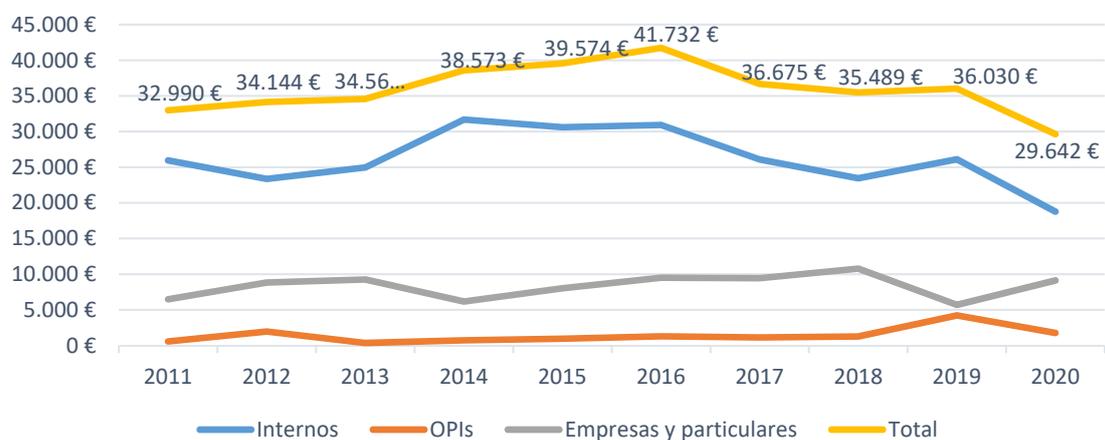
Servicio de análisis químico



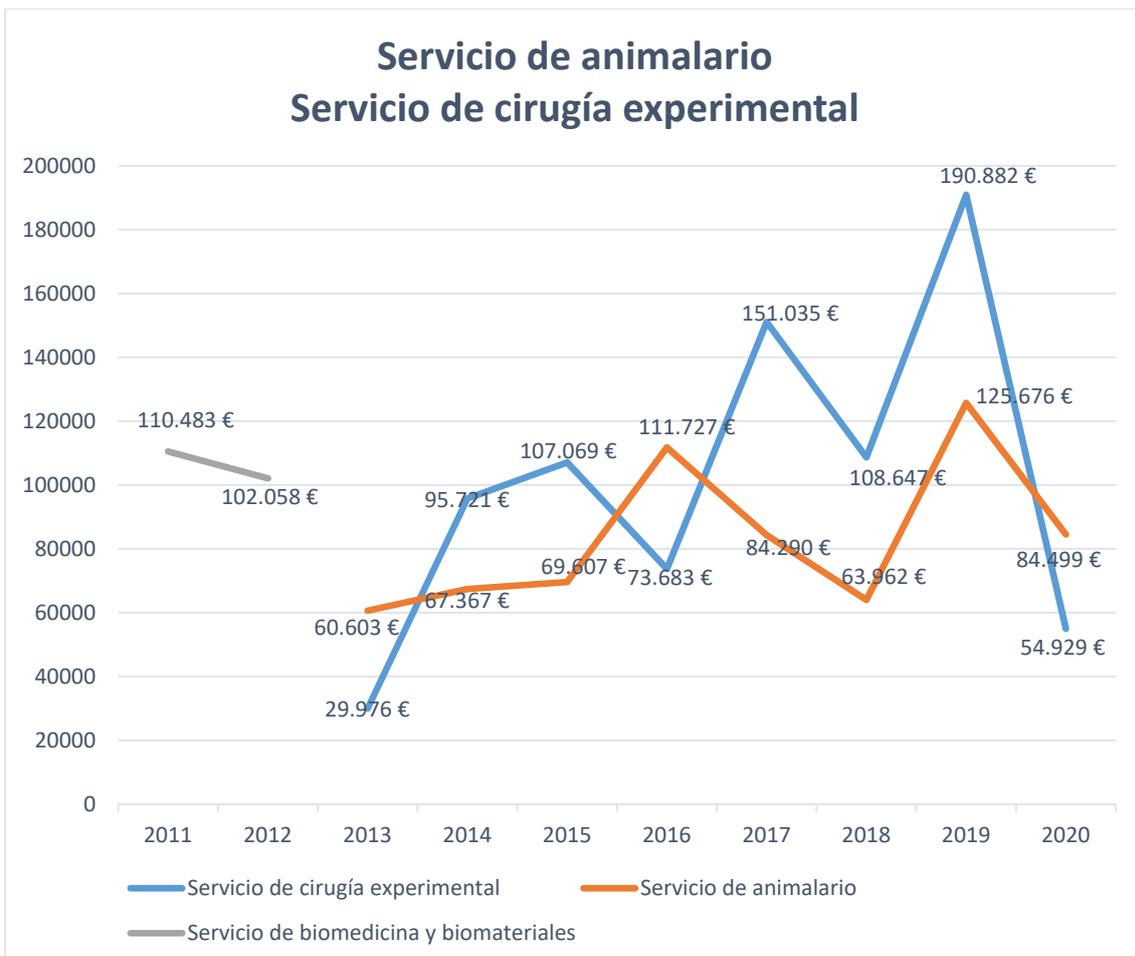
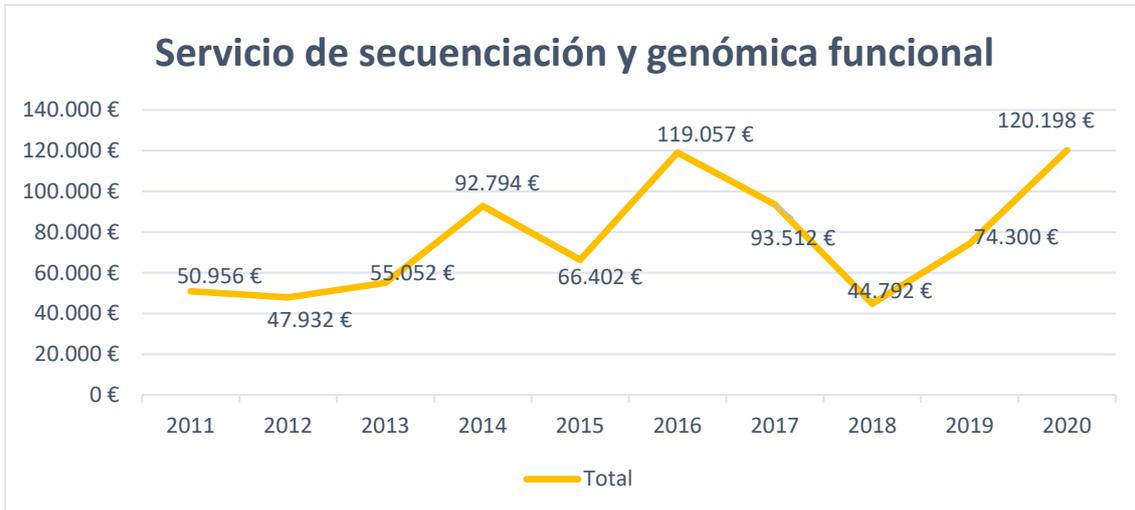
Servicio de medidas físicas



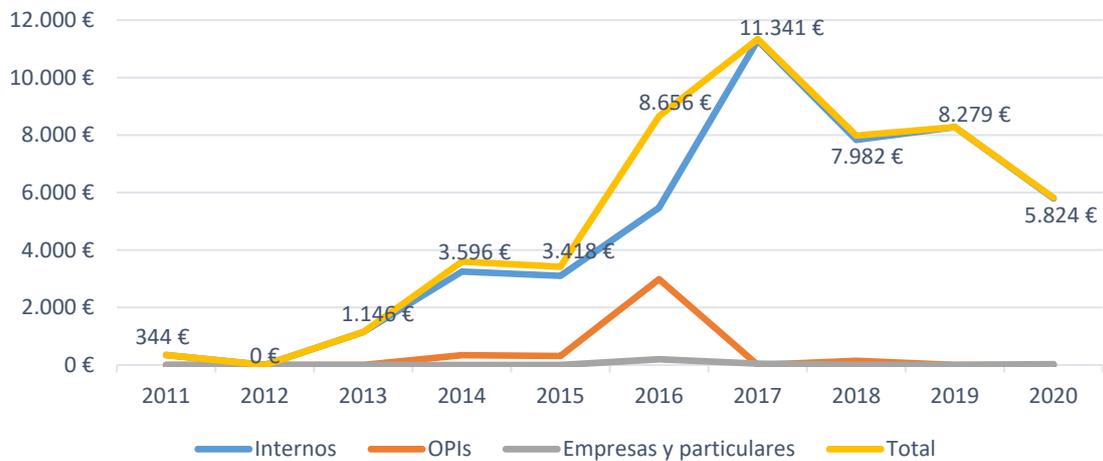
Servicio de difracción de rayos X y análisis por fluorescencia



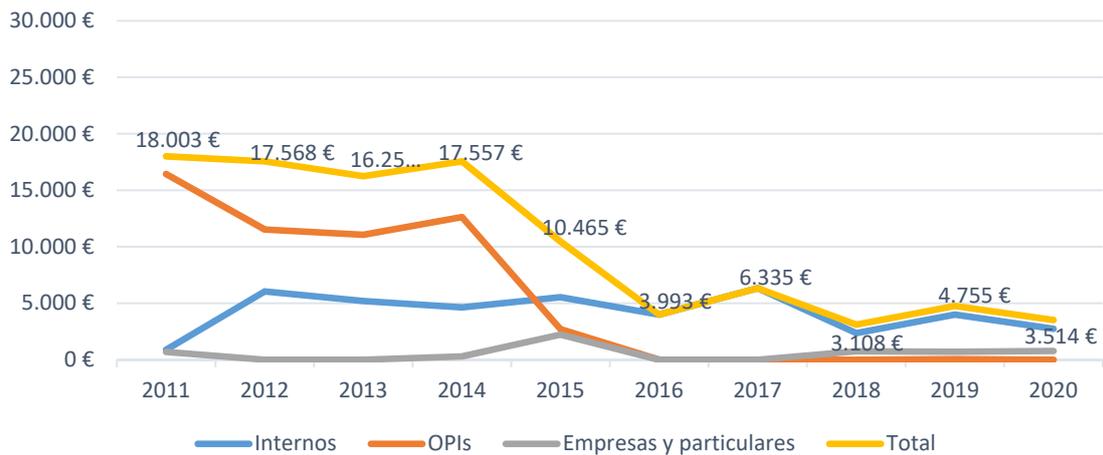
En el caso de los **Servicios de la división biomédica** ocurre algo parecido. Todos los Servicios sufren una disminución en su facturación, salvo el Servicio de secuenciación y genómica funcional, que experimenta un aumento de más de un 60% respecto al año anterior, debido a la ampliación de la demanda de sus prestaciones durante este año pandémico.



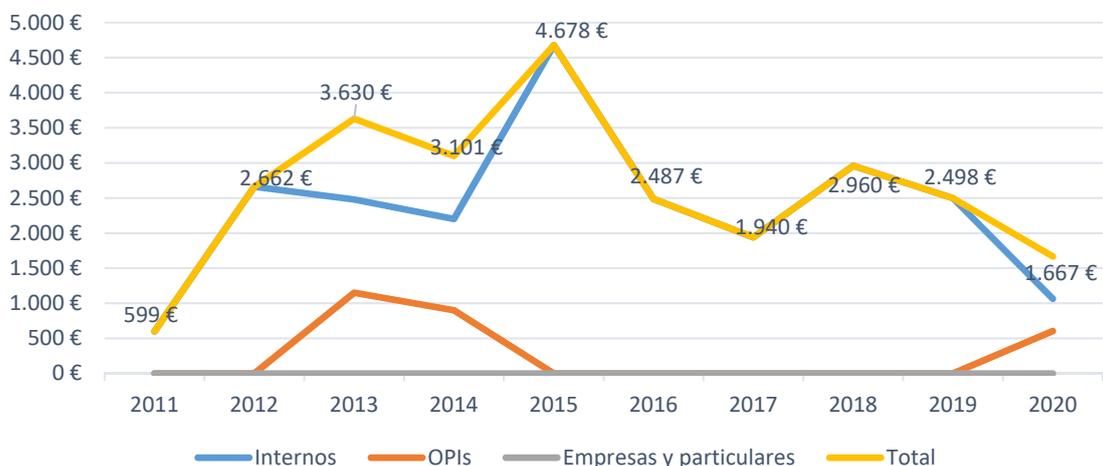
Servicio de microscopia electrónica de sistemas biológicos



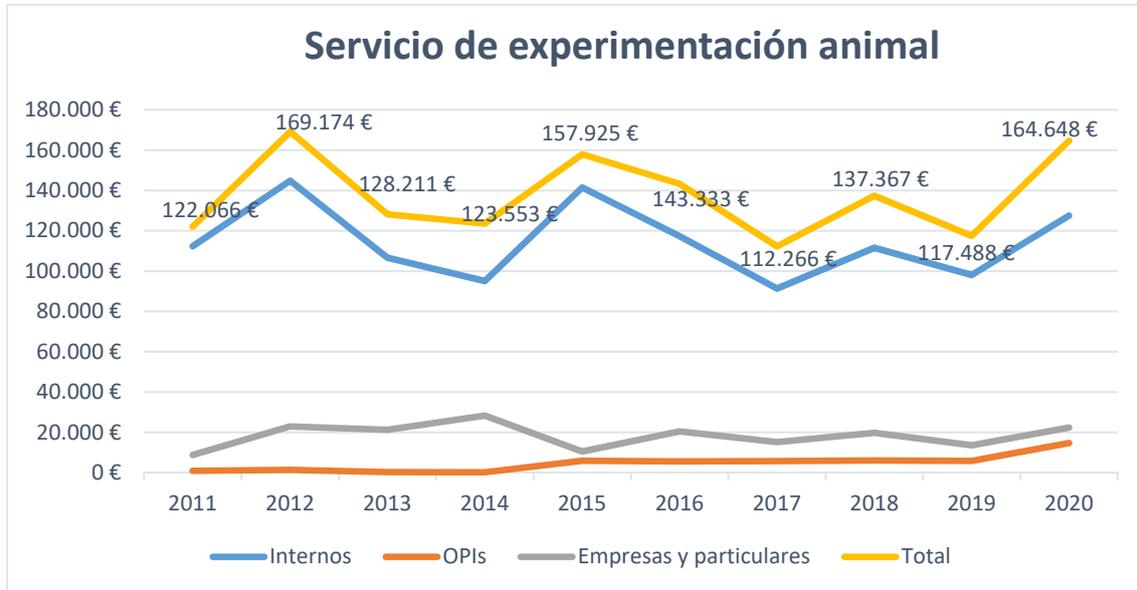
Servicio de análisis microbiológico



Servicio de citómica

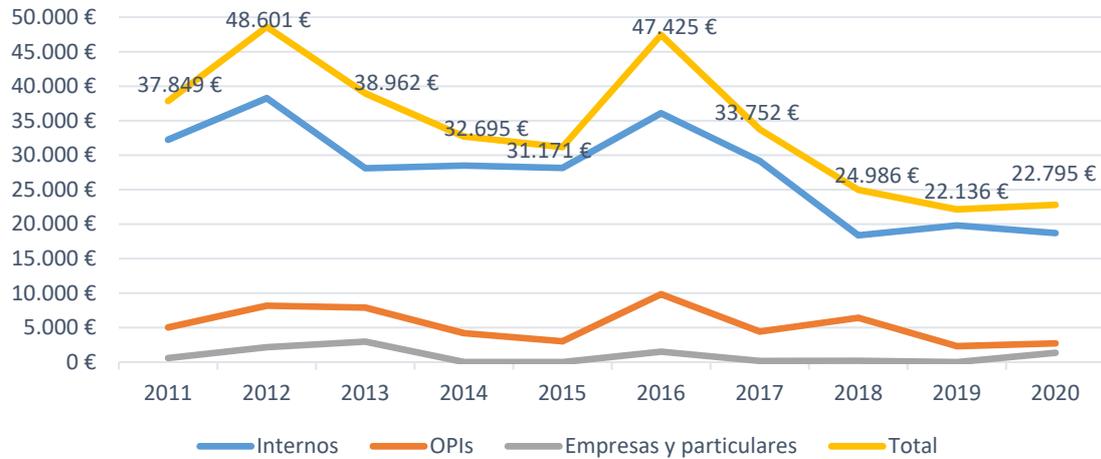


El caso del Servicio de experimentación animal, perteneciente a la **división de experimentación animal**, es bien distinto, pues su facturación se ha incrementado un 40% respecto a la cifra de 2019. En concreto, se ha quintuplicado la facturación al departamento de anatomía, embriología y genética animal, y se ha aumentado la facturación en un 30% al departamento de patología animal y en un 20% al departamento de producción animal y ciencia de los alimentos.

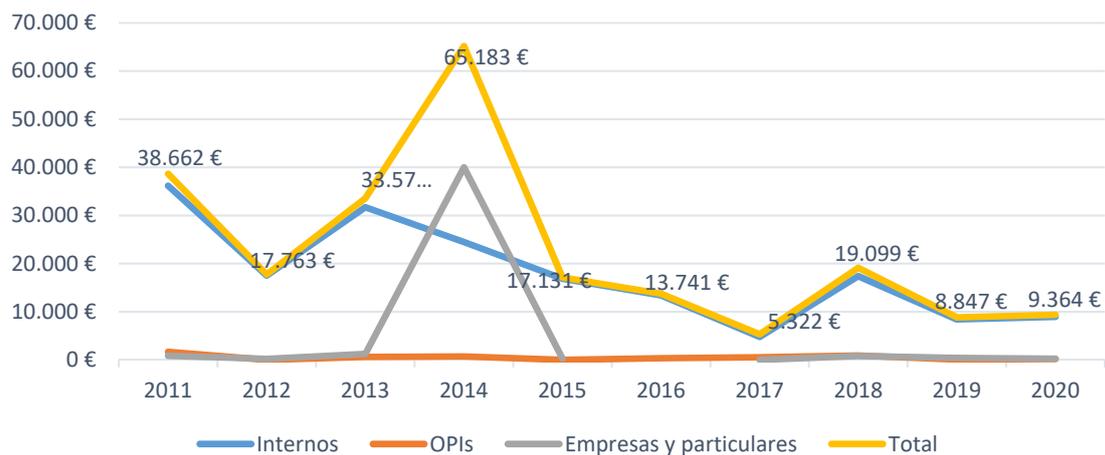


Por último, se muestran los gráficos de facturación de los **Servicios de la división de servicios transversales**. En esta división, encontramos varios tipos de situaciones. Los Servicios de instrumentación electrónica, soplado de vidrio y preparación de rocas y materiales duros han mantenido el nivel de facturación de 2019, a pesar de haber parado su actividad durante dos meses aproximadamente. El Servicio de mecánica de precisión ha disminuido su facturación en algo más de un 50%, fundamentalmente porque desde enero de 2020 uno de los dos técnicos ha estado disfrutando de una licencia para ausentarse durante todo el año. El caso del Servicio de microscopía óptica e imagen es un poco más dramático, pues ha sufrido un drástico descenso (un 78%) en sus trabajos respecto a 2019, debido a que las restricciones sanitarias relativas a la reunión de personas han impedido la celebración de congresos, conferencias y encuentros científicos, que eran el principal motivo para la elaboración de los posters que fabrica el Servicio. Estas restricciones se han mantenido desde marzo y hasta final de año, lastrando significativamente la actividad de este Servicio. Por último, el Servicio de líquidos criogénicos ha visto disminuida su facturación en un 20% respecto del año anterior, continuando con su tendencia a la baja de los últimos años, en gran parte debida a la progresiva reducción del precio del Helio líquido.

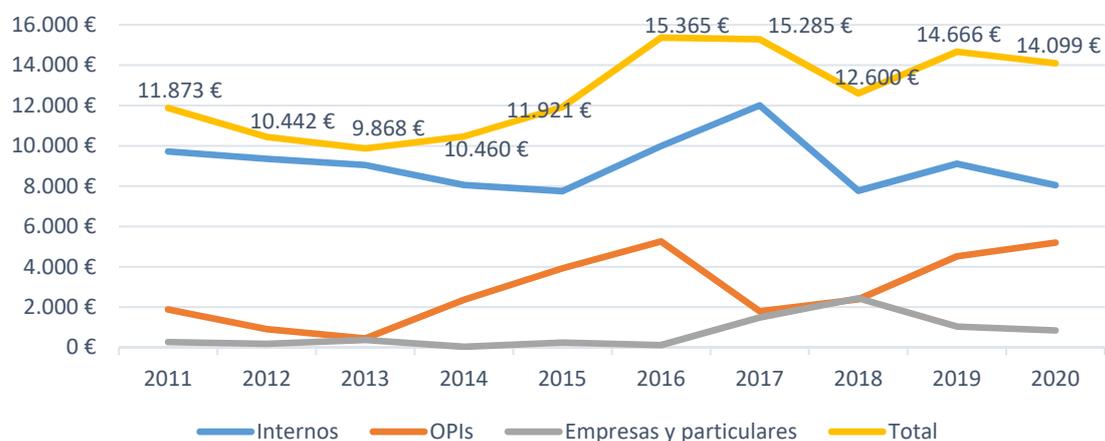
Servicio de instrumentación electrónica



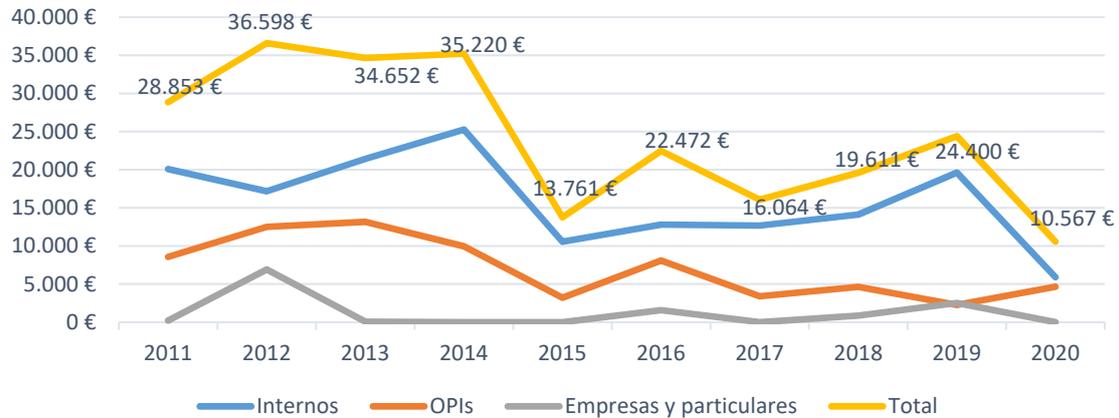
Servicio de soplado de vidrio



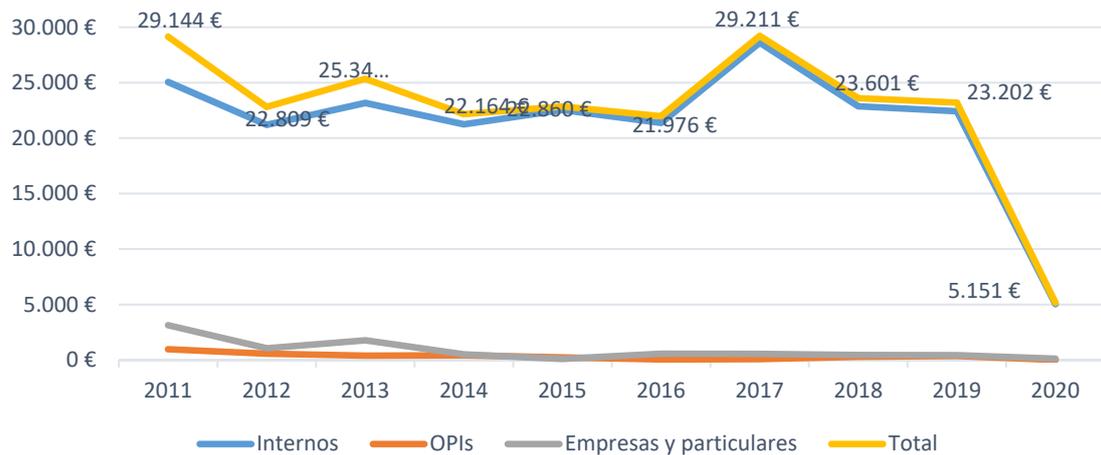
Servicio de preparación de rocas y materiales duros



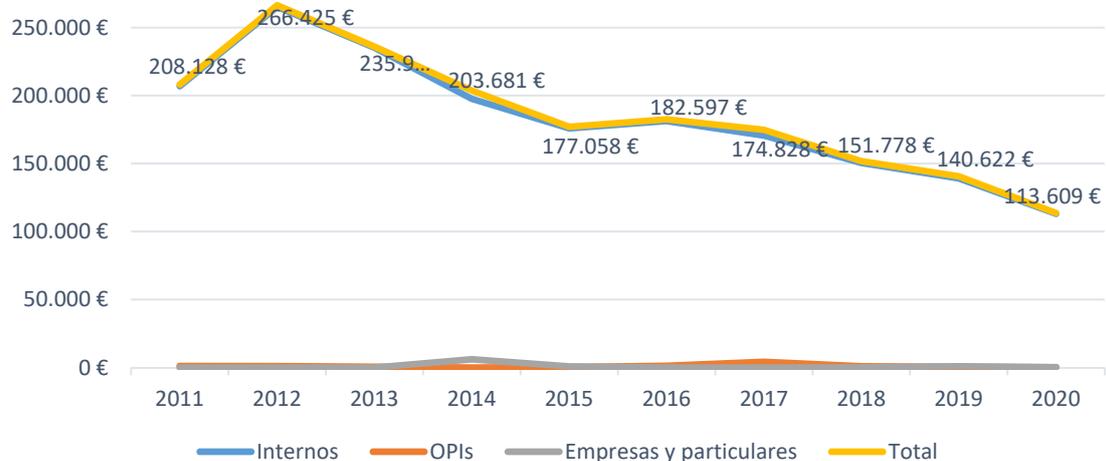
Servicio de mecánica de precisión



Servicio de microscopía óptica e imagen

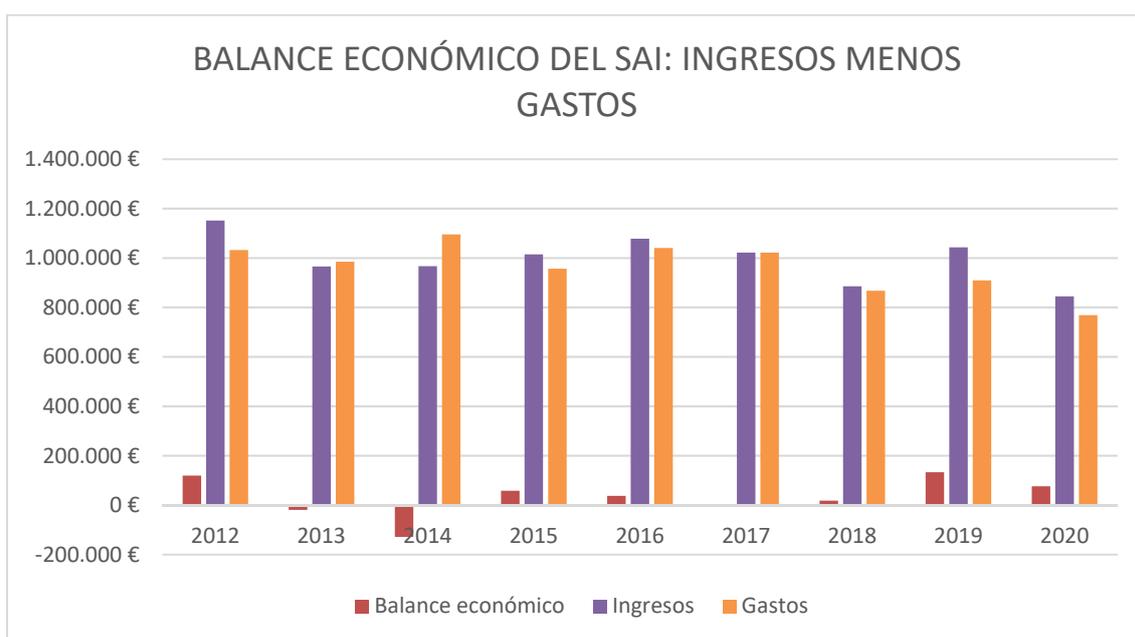


Servicio de líquidos criogénicos



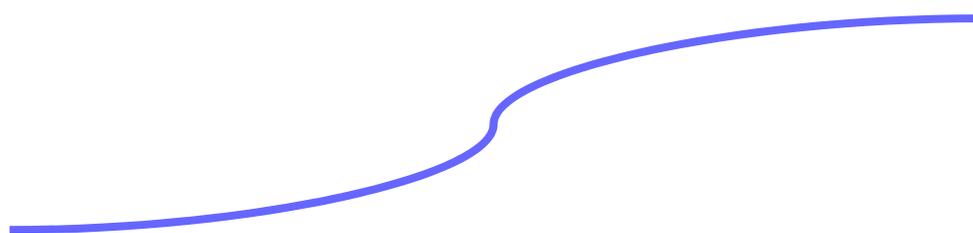
Por último, para cerrar el bloque económico, se presenta el tercer gran indicador global, el balance económico, que da una referencia de los ingresos recibidos y gastos efectuados por el SAI durante el último año, y cuyo objetivo es que no sea inferior a cero.

CONCEPTO	Ingresos (€)	Gastos (€)
Facturado (Servicios del SAI)	513.772,44 €	
Gastos de funcionamiento (Servicios del SAI)		261.974,87 €
Facturado (Servicios gestión conjunta IACS-SAI)	259.625,33 €	
Gastos de funcionamiento (Servicios gestión conjunta IACS-SAI)		205.574,32 €
Asignación presupuesto UNIZAR	34.000,00 €	
Costes de personal		216.742,38 €
Subvenciones de personal	33.980,33 €	
Otros Ingresos (Servicios del SAI)	3.345,77 €	
Otros Ingresos (Servicios gestión conjunta IACS-SAI)		
Importe dedicado a mejoras (Servicios del SAI)		63.109,02 €
Importe dedicado a mejoras (Servicios gestión conjunta IACS-SAI)		6.126,22 €
Overheads		14.943,36 €
Overheads CIBA		- €
Total	844.723,87 €	768.470,17 €
Saldo	76.253,70 €	



3

Plan Estratégico del
Servicio General de
Apoyo a la
Investigación - SAI



El Plan estratégico del SAI 2016-2019 se dio por finalizado en la comisión científica del SAI celebrada el 5 de diciembre de 2019. Los resultados completos de dicho plan estratégico se publicaron en la web del SAI en junio de 2020, así como en el iSAI del 24 de junio de 2020.

En la citada reunión de la comisión científica se decidió, además, poner en marcha la maquinaria para la creación de un nuevo plan estratégico para el SAI, que incorporara los nuevos retos que queremos afrontar, los nuevos objetivos a conseguir y los resultados que deseamos obtener después de su ejecución.

Así pues, se acordó, en primera instancia, mantener los mismos cinco ejes estratégicos que habían vertebrado el anterior plan estratégico. Estas cinco áreas de trabajo siguen siendo esenciales y claves para el desarrollo y fortalecimiento de nuestra organización.

Asimismo, se estableció tomar en consideración el contenido de los siguientes documentos como fuente de información imprescindible para el diseño de los nuevos objetivos del SAI:

- ✓ Objetivos inacabados o pospuestos del plan estratégico del SAI 2016-2019.
- ✓ Los resultados y propuestas reflejados en el informe de la encuesta de clima interno 2019.
- ✓ Los resultados y propuestas reflejados en el informe de la encuesta de satisfacción de usuarios 2019.
- ✓ Las áreas de mejora y los puntos débiles identificados por el comité de autoevaluación durante el proceso de autoevaluación que se llevó a cabo desde abril de 2018 hasta febrero de 2019, y que están reflejados en el informe de autoevaluación.
- ✓ Las sugerencias y áreas de mejora recogidas en el informe de evaluación externa EFQM emitido por los evaluadores externos en noviembre de 2019.
- ✓ Las sugerencias y áreas de mejora recogidas en el informe de homologación de la autoevaluación EFQM emitido por un experto en el Modelo EFQM en abril de 2019.
- ✓ Objetivos propios de cada Servicio del SAI o de la unidad administrativa, en los casos en que se desee o necesite.

Un equipo de trabajo formado por el director, el administrador, los directores de división y la técnico de calidad del SAI, analizó la información contenida en los documentos anteriores mediante varias reuniones celebradas a lo largo de 2020. En estos encuentros se llegó a sucesivos acuerdos para formular los objetivos de cada eje estratégico y diseñar las acciones necesarias para alcanzar cada uno de ellos. Asimismo, se consensuaron los plazos en los que se debía implantar cada acción y los responsables de llevarlas a cabo.

Simultáneamente a este proceso, también se decidió revisar y actualizar la Misión, la Visión y los Valores del SAI, definidos en 2015 durante el proceso de elaboración del anterior plan estratégico del SAI. Así pues, se realizó una consulta a los principales grupos de interés del SAI: personal, dirección, dirección de la Universidad, dirección del IACS, usuarios miembros de las comisiones de división, directores de los institutos universitarios de investigación, exdirección del SAI y, por último, a los candidatos a

Rector de esta Universidad, pues nuestra consulta coincidió con un periodo electoral. Con todas las ideas y opiniones recogidas, se definieron unos nuevos Misión, Visión y Valores y se incorporaron al documento del nuevo plan estratégico.

En la comisión científica celebrada el 16 de diciembre de 2020, se aprobó el borrador del plan estratégico del SAI 2021-2024 y en enero del año 2021, este borrador se puso a disposición de todo el personal del SAI durante tres semanas con el fin de que los trabajadores pudieran realizar todas las sugerencias que consideraran valiosas, tanto relativas a cambios como a incorporación de nuevas ideas.

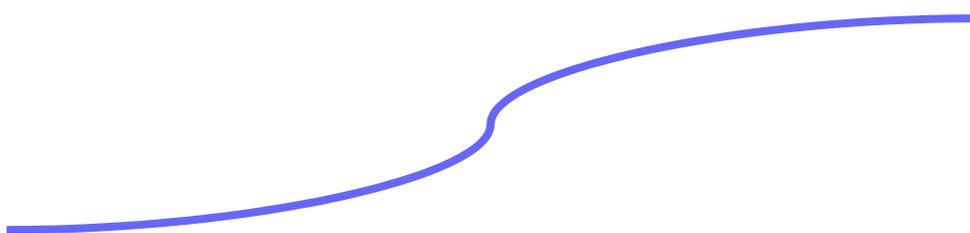
El documento que resultó de esta revisión fue enviado a nuestro aliado más estratégico y relevante, el Instituto Aragonés de Ciencias de la Salud (en adelante IACS), para su conocimiento y valoración.

Por último, el director del SAI trasladó el plan estratégico 2021-2024 a la Vicerrectora de Política Científica para su examen y presentación al Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza, con el fin de obtener la autorización final y proceder a comenzar su ejecución.

Es reseñable que el estudio de parte del proceso de la elaboración de este nuevo plan estratégico del SAI fue incluido en el trabajo fin de máster de Laura Cervera, estudiante del máster de ingeniería industrial, y presentado ante el correspondiente tribunal evaluador el 16 de septiembre de 2020.

4

Adquisición de equipamiento y mejoras en las instalaciones



4.1 CONVOCATORIA DE LA UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

El 24 de junio de 2020, la Universidad de Zaragoza lanzó un llamamiento, a través del boletín iUNIZAR, a los distintos grupos de investigación, así como al Servicio General de Apoyo a la Investigación – SAI, al objeto de conocer las necesidades de adquisición de nuevos equipos de investigación o de ampliación o renovación de equipos ya existentes.

La comisión de investigación valoró las solicitudes presentadas, en su reunión del 29 de julio de 2020, conforme a los criterios establecidos en la convocatoria. Después del verano, la comisión mixta formada por la Universidad de Zaragoza y el Gobierno de Aragón, decidió la financiación de los siguientes equipos con cargo al Contrato Programa de Infraestructuras con el Gobierno de Aragón para el presente ejercicio 2020:

Equipamiento solicitado	Importe (base imponible)	Servicio del SAI
Equipamiento complementario para el secuenciador 3500XL GENETYC ANALYZER (Applied Biosystems) y actualización de los softwares de adquisición de datos SW, RUO3500 DCS3 V3.3 COMBO KIT, análisis de secuencias UPG, SEQANALYSIS SOFTWARE 7 y genotipado UPG, GENEMAPPER FULL V6 específicos para el secuenciador.	19.923,69 €	Secuenciación y genómica funcional
Equipo de impregnación al vacío Poly-Vac de PRESI ref. 53.600	4.623 €	Preparación de rocas y materiales duros
Rotador horizontal para el equipo PPMS	26.010 €	Medidas físicas
Micromolino rápido de bolas Retsch Modelo MM-200	9.939 €	Preparación de rocas y materiales duros

En el Servicio de secuenciación y genómica funcional se ha actualizado el sistema operativo del ordenador asociado al secuenciador capilar 3500XL, así como el programa de adquisición de datos y gestión del equipo, y los programas de análisis de resultados, adquiriendo las últimas versiones disponibles en el mercado.

El equipo de impregnación al vacío consigue una perfecta estanqueidad y regulación de la presión de vacío (es imprescindible eliminar el aire de los poros de las muestras para conseguir su correcta impregnación) y, además, con su plataforma giratoria permite impregnar hasta ocho muestras simultáneamente.

El rotador horizontal permite realizar medidas eléctricas en los PPMS en función del ángulo con el campo magnético aplicado. La medida de la dependencia angular de la resistencia eléctrica da información relevante de las propiedades cristalográficas y electrónicas de los materiales.

Los molinos de los que disponía el Servicio de preparación de rocas y materiales duros solo eran útiles para materiales duros y con una cantidad considerable de muestra. Este nuevo molino sirve para la molienda por vía seca y húmeda de pequeños volúmenes de muestra, y puede mezclar y homogeneizar polvos en cuestión de segundos.

4.2 MEJORAS EN LAS INSTALACIONES

Con la entrada del nuevo año, el Servicio de análisis microbiológico comenzó el traslado a las nuevas instalaciones, ubicadas en la 2ª planta del edificio del SAI, donde comparten espacio con varios grupos de investigación. El Servicio cuenta con cuatro laboratorios que se destinarán a microbiología, cultivos celulares y electroforesis, una sala de preparación de material y reactivos, despachos y un almacén. La nueva zona está dotada con el equipamiento habitual en laboratorios biomédicos: varios termocicladores, incubadoras, centrífugas, autoclave para la esterilización del material, equipos ópticos, como un microscopio invertido de fluorescencia, un espectrofotómetro de microvolúmenes, varios ultracongeladores o un documentador de geles, entre otros.

Durante este año 2020, el Servicio de experimentación animal ha abordado las siguientes mejoras en sus instalaciones:

- ❖ Cambio de ventanas de la nave 19.
- ❖ Limpieza de la vegetación circundante a las naves.
- ❖ Dotación de un grupo electrógeno en la nave 40 e instalación de un cuadro eléctrico que cumple la normativa aplicable en bienestar animal.
- ❖ En la nave 19 se ha colocado un cañón de propano para climatización en la zona izquierda de estabulación de cerdos.
- ❖ Instalación de neveras en las naves 20 y 40.
- ❖ Pulsador en el vallado perimetral para abrir la verja desde dentro.

Desde el Servicio de líquidos criogénicos se promovió una actuación de mejora del camino para llevar los dewars de nitrógeno líquido en el patio interior de la Facultad de Ciencias hasta la caseta de llenado. La mejora consistió en rellenar grietas del suelo, alisarlo y pintar el trazado para delimitar el camino. Además, se niveló y reparó el interior de la caseta de llenado. Desde entonces, los usuarios de nitrógeno líquido de la Facultad de Ciencias pueden realizar el traslado de sus dewars de forma más segura. Este mismo Servicio adquirió un nuevo dewar de nitrógeno líquido de 120 litros para la modalidad de préstamo o alquiler a usuarios. Este dewar reemplaza uno anterior averiado y completa el catálogo de dewars disponible para préstamo o alquiler. Por último, este Servicio gestionó la colocación de una nueva jaula para la entrega y recogida de dewars de nitrógeno líquido en el edificio Torres Quevedo, en el campus Río Ebro.

En septiembre de este 2020, se instaló y comenzó a funcionar el nuevo refrigerador de dilución cryofree de Bluefors en el Servicio de líquidos criogénicos, concedido en una convocatoria pública ministerial en 2018. Recordemos que este equipo permite realizar experimentos a temperaturas extremadamente bajas (hasta 10mK), cercanas al cero absoluto.

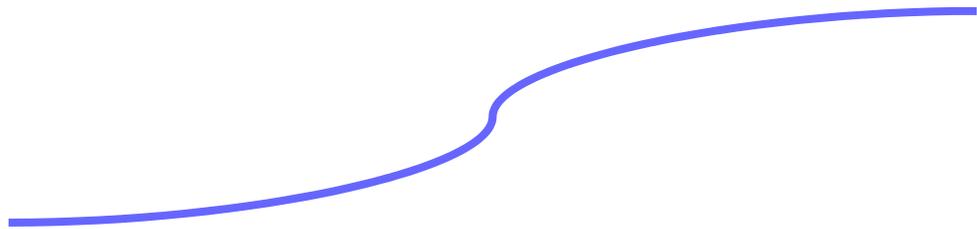
Se han adquirido 50 licencias para la utilización del programa informático del microscopio electrónico FESEM (software Aztec 3.3) para disminuir el tiempo presencial de microscopio, ya que los usuarios accederán a ellas desde sus puestos

de trabajo a través de un ordenador del Servicio de microscopía electrónica de materiales.

En el Servicio de microscopía electrónica de sistemas biológicos, se realizó una importante mejora en el sistema de adquisición de imágenes, que permite la observación de imágenes a tiempo real desde el monitor, en vez de a través de los oculares del microscopio, mejorando sustancialmente el contraste. Con esta actualización se pueden visualizar imágenes a la vez que se realiza la captura, y además permite el uso de aplicaciones de videollamadas, de forma que los usuarios investigadores pueden realizar la sesión de forma no presencial o compartir la sesión con otros investigadores.

5

Hechos destacados en 2020



5.1 VARIACIONES DE PERSONAL

De acuerdo con el nuevo procedimiento de modificación de la relación de puestos de trabajo del Personal de Administración y Servicios de la Universidad de Zaragoza, la dirección del SAI remitió la propuesta de creación, modificación o supresión de ocho puestos de trabajo del SAI en septiembre de 2020. Todas estas demandas se consideraron vitales para el buen funcionamiento de algunos Servicios del SAI, y esenciales para avanzar en competitividad y en compromiso con nuestros usuarios. En concreto, se solicitó la creación de cuatro puestos de trabajo: técnico especialista del Servicio de animalario, técnico especialista del Servicio de microscopía electrónica de sistemas biológicos, técnico medio del Servicio de difracción de rayos X y análisis por fluorescencia y técnico superior de calidad y coordinador de procesos. Asimismo, se solicitó la transformación del puesto de técnico especialista del Servicio de líquidos criogénicos a un puesto de técnico superior, dada la compleja y vanguardista tecnología implantada en este Servicio durante los últimos años. También se requirió la transformación de un puesto de técnico especialista a técnico medio en el Servicio de análisis químico debido a la sofisticación de los dos nuevos equipos de análisis que se van a incorporar a este Servicio de forma inminente. Por último, se pidió cambiar los requisitos de formación de los dos puestos del Servicio de cirugía experimental.

El día 23 de septiembre se jubiló el trabajador del Servicio de experimentación animal, Antonio Echegaray Pérez. Desde el SAI queremos agradecerle encarecidamente todo el esfuerzo y pasión que ha aplicado en su trabajo, así como su bondad y alegría con todos los compañeros.

En febrero se incorporó Teresa Latorre Ventura en el puesto básico de servicios del SAI.

5.2 NOVEDADES DEBIDAS A LA PANDEMIA POR COVID-19

Durante el estado de alarma, decretado el 14 de marzo debido a la crisis sanitaria causada por la pandemia ocasionada por el COVID-19, la Universidad de Zaragoza en general, y el SAI en particular, tomaron determinadas medidas para cumplir tanto con las obligaciones derivadas del estado de alarma, como con nuestras obligaciones institucionales.

En concreto, parte del SAI continuó con la actividad mediante el teletrabajo, atendiendo a usuarios, avanzando en nuestra formación, redactando nuevos procedimientos de trabajo o practicando con nuevos programas. Sin embargo, otra parte del SAI realizó tareas imprescindibles de manera presencial, en los servicios considerados como esenciales por la Universidad de Zaragoza:

- ✓ Servicio de líquidos criogénicos. Se estableció el jueves como único día de suministro y reparto.
- ✓ Servicio de experimentación animal. Se establecieron dos turnos de cinco personas para que realizaran las tareas indispensables de lunes a domingo. Se fijó una entrada y salida escalonada a las instalaciones de cada una de esas cinco personas, para evitar que coincidieran en zonas comunes.

- ✓ Servicio de animalario. Se establecieron también turnos del personal para limitar el contacto entre ellos, formando dos grupos de trabajo independientes por nivel de actividad.
- ✓ Servicio de cirugía experimental. Se realizaron tareas indispensables hasta el 18 de marzo.
- ✓ Servicio de citómica. Para el mantenimiento de los cultivos celulares, el responsable técnico del Servicio acudía al mismo cada tres o cuatro días.
- ✓ Servicio de análisis microbiológico. El personal técnico del Servicio realizó periódicamente las tareas imprescindibles para mantener el laboratorio de seguridad microbiológica de nivel 3.
- ✓ Servicio de secuenciación y genómica funcional. El personal recopiló información sobre protocolos y kits disponibles para el posible apoyo asistencial en la detección de COVID-19.

Los Servicios del SAI donaron sus equipos de protección individual (mascarillas quirúrgicas, mascarillas FFP2, guantes, gorros, calzas y monos desechables) para ponerlos a disposición del personal sanitario y así minimizar su riesgo de contagio. **El Servicio de experimentación animal**, además, elaboró delantales con material del Servicio para las UCI de los hospitales Miguel Servet y Clínico Universitario Lozano Blesa. Este Servicio también colaboró con el grupo de investigación en técnicas mínimamente invasivas (GITMI), en las pruebas in vivo en minipigs, para desarrollar una iniciativa de validación de un prototipo de respirador COVID, probado en un modelo animal porcino en el Hospital Veterinario de la Universidad de Zaragoza. **El Servicio de secuenciación y genómica funcional** puso a disposición del hospital Royo Villanova, además de una centrífuga con rotor especial para tiras de ocho tubos de 0,2ml, el extractor automático de ácidos nucleicos KingFisher DuoPrime, fungible y reactivo general de extracción para 400 muestras. El extractor permite el aislamiento del RNA de doce muestras que posteriormente se analiza por PCR a tiempo real. Una vez instalado el extractor, el personal técnico del hospital fue formado en su manejo. **El Servicio de animalario** puso a disposición de las autoridades sanitarias sus equipos de desinfección mediante nebulización de peróxido de hidrógeno. **El Servicio de instrumentación electrónica** cedió temporalmente la estación de soldadura para circuitos SMD al Laboratorio Subterráneo de Canfranc para su utilización en la fabricación de respiradores para UCI.

En coordinación con el IACS e IIS, el SAI cooperó activamente en la elaboración de listados relativos a material de protección, equipos y personal especializado solicitado por la CRUE-Universidades españolas, y el Departamento de Sanidad del Gobierno de Aragón. El Servicio de transporte del SAI, también considerado como servicio esencial de la Universidad, se encargó de recoger el material de EPI donado en los tres campus zaragozanos y entregarlo en el almacén centralizado del Servicio Aragonés de SALUD. Asimismo, transportó otros materiales donados o equipos que están necesitando los hospitales de Zaragoza para la realización de tests PCR en la detección del SARS-CoV-2.

También es necesario destacar la colaboración de algunos de nuestros proveedores. Por ejemplo, la empresa Oxford Instruments nos ofreció la posibilidad de descargar durante los meses del confinamiento los programas informáticos necesarios para tratar offline los datos obtenidos del programa Aztec.

A partir del 18 de mayo, el SAI reanudó su actividad presencial en todos los Servicios que no fueron considerados como servicios esenciales de la Universidad de Zaragoza. Sin embargo, hay que señalar que se primó el trabajo no presencial en aquellas tareas y servicios donde fue posible. Por otro lado, se estableció que la atención a los usuarios se realizara preferentemente por correo electrónico, llamada telefónica o videollamada; y que, en el caso de que fuera requerida una atención presencial, se solicitara a través de una cita previa, y dicho encuentro se desarrollara con todas las medidas de prevención necesarias.

En el caso del cuarto que alberga el microscopio electrónico FESEM del Servicio de microscopía electrónica de materiales, hubo que realizar unas pequeñas actuaciones para implantar medidas de seguridad frente al COVID-19. El técnico del Servicio de mantenimiento del SAI, Julio Aísa, instaló unas ventanas para ventilar el cuarto y una mampara de metacrilato para separar la técnico del usuario. Además, se estableció que durante las sesiones presenciales solo se atendería a un usuario por día y debía estar provisto de mascarilla y gel hidroalcohólico. Para mejorar la visualización y así optimizar la experiencia del usuario, se instaló una pantalla de ordenador adicional.

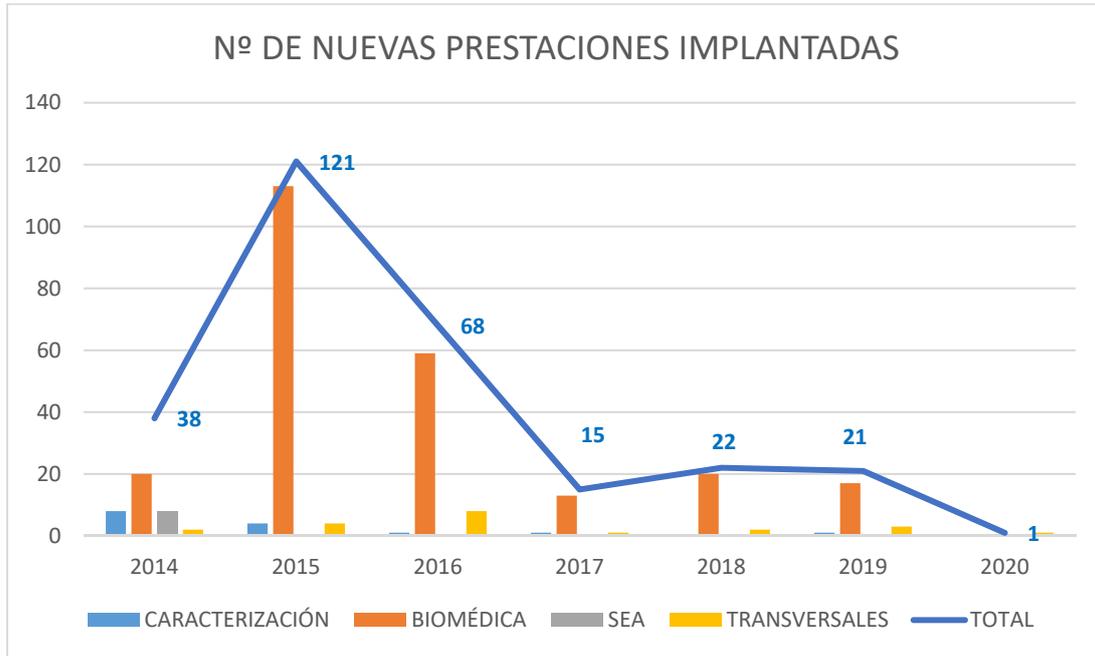
El 30 de julio se puso en marcha el laboratorio satélite de apoyo a la detección del COVID-19 en el CIBA para dar apoyo a los hospitales del Servicio Aragonés de Salud en las tareas de diagnóstico de nuevos casos de COVID-19 entre la población aragonesa. Este laboratorio comenzó siendo mixto, utilizando instalaciones, personal y equipamiento del Servicio de secuenciación y genómica funcional (IACS y Universidad de Zaragoza). El laboratorio satélite forma parte de los recursos que tenía previsto activar la Consejería de Sanidad en caso de necesitar ampliar la capacidad diagnóstica, como así ha sido. El presidente del Gobierno de Aragón y la Consejera de Sanidad lo visitaron el pasado día 13 de agosto <https://twitter.com/SaiUnizar/status/1294291022105772038>

Siguiendo las indicaciones de la instrucción de medidas en materia de prevención a implementar en la Universidad de Zaragoza en el contexto de la "Nueva normalidad", regulada por el real decreto ley 21/2020, el administrador del SAI elaboró un plan de contingencia del Edificio del SAI, que fue publicado en nuestra web e informado a través del iSAI. Además, en ese mismo boletín iSAI, se informó de los planes de contingencia del resto de centros donde están ubicados los distintos Servicios del SAI.

5.3 NUEVAS PRESTACIONES

La única nueva prestación que se pone en marcha este inusual año 2020 surge gracias a la compra del equipo "refrigerador de dilución Cryo-Free" adquirido mediante fondos Feder e instalado en el Servicio de líquidos criogénicos.

Por ello, la evolución de la implantación de nuevas prestaciones en el SAI queda como se observa en el siguiente gráfico.



5.4 NOVEDADES INCORPORADAS EN LA GESTIÓN ELECTRÓNICA DE LAS PRESTACIONES Y EN LA WEB DEL SAI

El 14 de marzo, debido al cese de la actividad presencial en alguno de los servicios del SAI derivado del decreto de estado de alarma por COVID-19, se canceló el acceso telemático a las solicitudes de prestación de estos servicios, adaptándose los calendarios de reserva, reparto y actividad en el resto. El 18 de mayo, con el retorno a la actividad presencial en todos los servicios del SAI, la aplicación de solicitudes volvió a activarse para todos los servicios y los calendarios de reservas y reparto volvieron a la situación previa al estado de alarma.

En octubre de este año se incorpora en la web del SAI la información relativa al nuevo Servicio creado en abril de 2019, el Servicio de impresión y escaneado en 3D, y desde entonces se pueden realizar solicitudes de prestaciones, así como consultar todas las prestaciones y sus tarifas.

Desde diciembre de 2020 ya se pueden consultar en la intranet del SAI los resúmenes de las reuniones de comisiones de división y de comisión científica que se celebren de ahora en adelante. Asimismo, se incluyó un nuevo apartado en intranet donde se publicarán anualmente los archivos que recogen las necesidades de infraestructuras detectadas en cada Servicio por el responsable técnico.

5.5 NUEVOS PROCEDIMIENTOS IMPLANTADOS

La responsable técnica del Servicio de análisis químico, Ana Guitart, redactó un procedimiento general que describe el proceso global que se lleva a cabo en dicho Servicio, así como cuatro instrucciones de trabajo que explican con detalle las pautas para el uso de cada uno de los equipos científicos del Servicio y los pasos para la

preparación correcta de las muestras. Por otro lado, la responsable técnica del Servicio de medidas físicas, Ana Arauzo, junto con el técnico especialista del Servicio, César Marcén, han redactado un procedimiento general del Servicio y quince instrucciones que detallan las principales tareas y operaciones que desempeñan ambos técnicos en relación con el manejo de los equipos científicos del Servicio. Todos estos documentos fueron aprobados en la comisión científica celebrada el 8 de julio de 2020.

Los técnicos del Servicio de líquidos criogénicos prepararon un procedimiento general y cuatro instrucciones para explicar los principales pasos en el suministro de los líquidos criogénicos. De igual manera, las responsables técnicas del Servicio de microscopía electrónica de sistemas biológicos y del Servicio de análisis microbiológico elaboraron sendos procedimientos generales que exponen las normas que rigen el proceso global que se lleva a cabo en ambos Servicios. Todos estos documentos fueron aprobados en la comisión científica celebrada el 16 de diciembre de 2020.

Se ha aprobado un procedimiento de visibilidad del SAI en el que se obliga a continuar realizando de forma sistemática algunas actuaciones que se iniciaron en el plan estratégico 2016-2019 del SAI como, por ejemplo, la utilización de los roll-up de cada división y la gestión de las publicaciones científicas exhibidas en los expositores presentes en los Servicios.

Como ya se adelantó en la memoria del SAI de 2019, en ese año se elaboró la carta de servicios del SAI, cuya aprobación se llevó a cabo en la comisión científica del 5 de diciembre de 2019. Sin embargo, después sufrió una serie de revisiones, y finalmente fue el 4 de junio de 2020 la fecha en la que el Gerente de la Universidad de Zaragoza la firmó y autorizó. Con fecha 10 de junio de 2020, la carta de servicios se publicó en la web del SAI y ese mismo día se informó a través del iSAI a toda la comunidad universitaria para su posible consulta.

5.6 COLABORACIÓN CON OTRAS INSTITUCIONES

En aras de mantener y reforzar la cooperación con nuestro principal aliado, se celebraron tres comités técnicos con los responsables del IACS el 2 de marzo, el veinticinco de junio y el veintinueve de octubre. Además, durante este año se han realizado varias reuniones entre la dirección del IACS y de la Universidad de Zaragoza para el establecimiento de un nuevo convenio de colaboración entre ambas instituciones, en el que se continúa incluyendo la gestión de los tres SCT conjuntos (Animalario, Cirugía experimental y Secuenciación y genómica funcional). El convenio anterior, que databa de diciembre de 2014, debía renovarse atendiendo a la disposición adicional octava de la Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público.

El Consejo de Dirección de la Universidad de Zaragoza, reunido el 27 de octubre de 2020, acordó por asentimiento la puesta en marcha de la alianza entre el SAI y el Laboratorio de Microscopías Avanzadas (en adelante LMA), de lo que se informó en el Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza el 5 de noviembre de 2020. La alianza SAI-LMA se presenta como una oportunidad que aporta varios beneficios a ambas estructuras y en general a la Universidad de Zaragoza:

- ✓ El SAI amplía su cartera de servicios y prestaciones al incorporar las prestaciones ofrecidas por el LMA en la estructura de gestión del SAI.
- ✓ Los investigadores del CSIC de centros mixtos y empresas spin-off podrán acceder a los servicios del LMA con tarifas internas en igualdad de condiciones de acuerdo con los convenios firmados con la Universidad de Zaragoza.
- ✓ El LMA se beneficiará de la utilización de las herramientas informáticas y experiencia del SAI para facilitar su gestión.
- ✓ Optimización de recursos materiales y humanos.
- ✓ La comunidad investigadora se beneficia al contar con la ventanilla única del SAI en la que se puede acceder a la mayor parte de servicios ofrecidos en la Universidad de Zaragoza.

El SAI firmó un acuerdo el 24 de enero con un grupo de investigadores del ICMA que permitió disponer de un ultramicrotomo en las instalaciones del Servicio de microscopia electrónica de sistemas biológicos. Este equipamiento es imprescindible para la preparación de muestras biológicas, por lo que desde hace un tiempo el Servicio lo estaba utilizando. Sin embargo, con la firma de este acuerdo, dicho equipo se instala en el Servicio, evitando así las perturbaciones generadas durante el traslado de las muestras.

Durante los días 27 y 28 de febrero tuvo lugar la reunión de la Comisión Sectorial de Investigación del Grupo 9 de Universidades (G9) en el campus de Albacete, de la Universidad de Castilla La Mancha. Participaron varios grupos de trabajo, entre ellos el grupo de los servicios de apoyo a la investigación. Como representante de este grupo, por parte de la Universidad de Zaragoza, asistió el administrador del SAI. En dicho grupo de trabajo de los servicios de apoyo a la investigación, se trataron los siguientes asuntos:

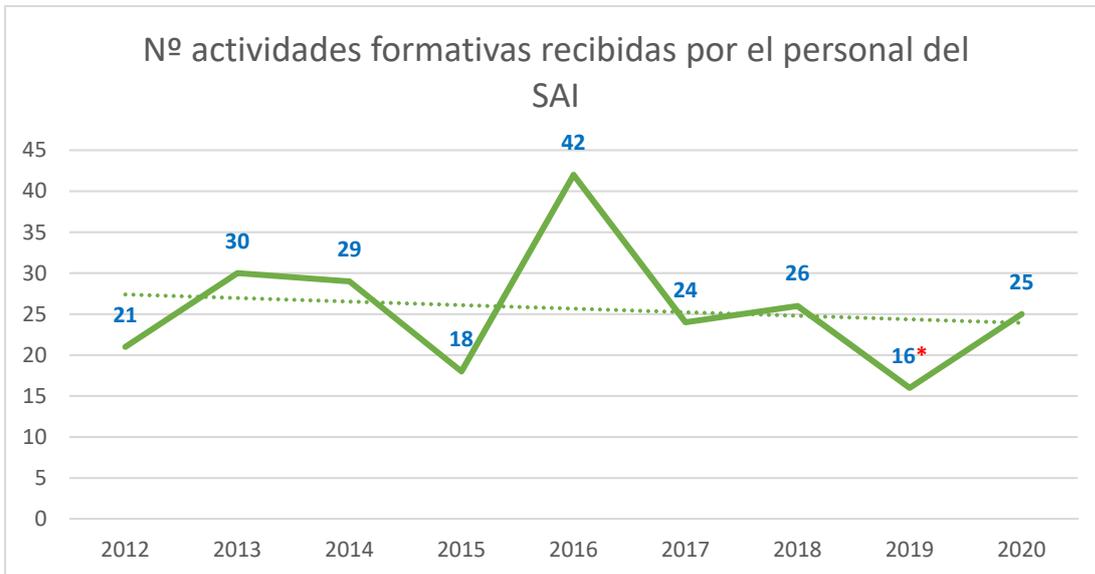
- ★ Puesta en común de las experiencias de los servicios de apoyo a la investigación de las nueve universidades en diferentes temas de gestión: facturación, compras, mantenimiento de equipos científicos, etc.
- ★ Surgió la necesidad de crear la figura de tecnólogo, diferenciada del resto de personal de administración y servicios.
- ★ Se impulsó (de nuevo) la creación de nuevos acuerdos de colaboración específicos entre servicios de apoyo a la investigación del grupo G9, cuando no se disponga de algunas técnicas, prestaciones o servicios.
- ★ Se informó de la intención de la creación de un grupo SAI dentro de la CRUE.
- ★ Se propuso una nueva reunión de técnicos para la próxima edición de la Comisión Sectorial de Investigación del G9.

5.7 FORMACIÓN RECIBIDA POR EL PERSONAL DEL SAI

La pandemia mundial causada por el COVID-19 afectó profundamente a las actividades formativas realizadas por el personal del SAI en varios sentidos. En primer lugar, a partir de marzo se erradicaron todas las actividades formativas presenciales, potenciándose al máximo la formación online. Esta circunstancia se evidencia claramente en los dos gráficos que se muestran a continuación.

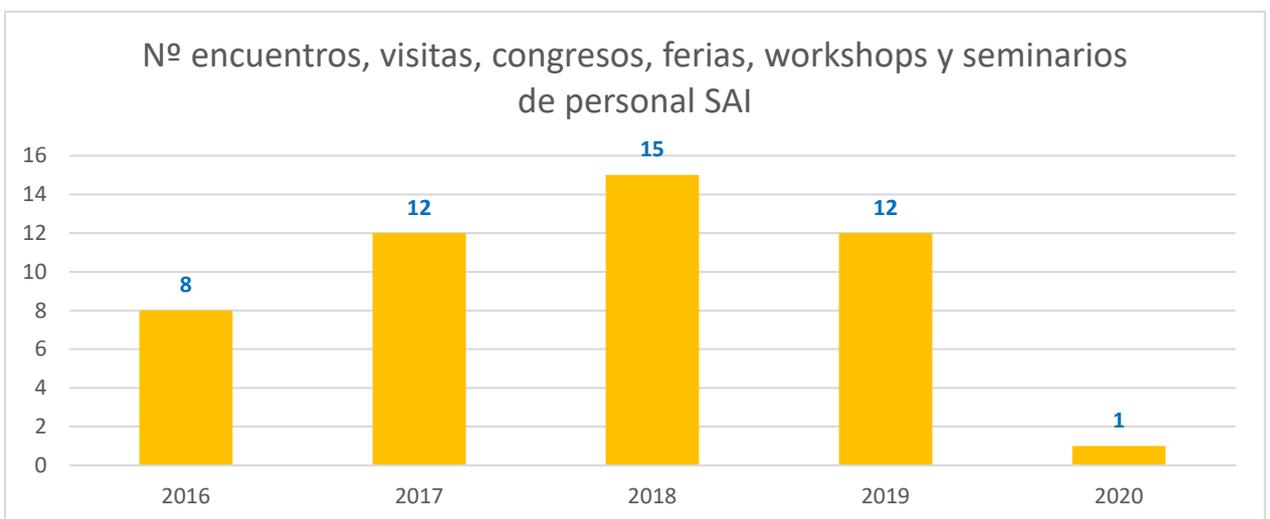
Por un lado, el número de actividades formativas consistentes en cursos de formación experimenta un notable aumento en 2020, debido a que durante los meses de

confinamiento varias personas de los Servicios del SAI aprovecharon para actualizar algunos de sus conocimientos técnicos mediante cursos online.



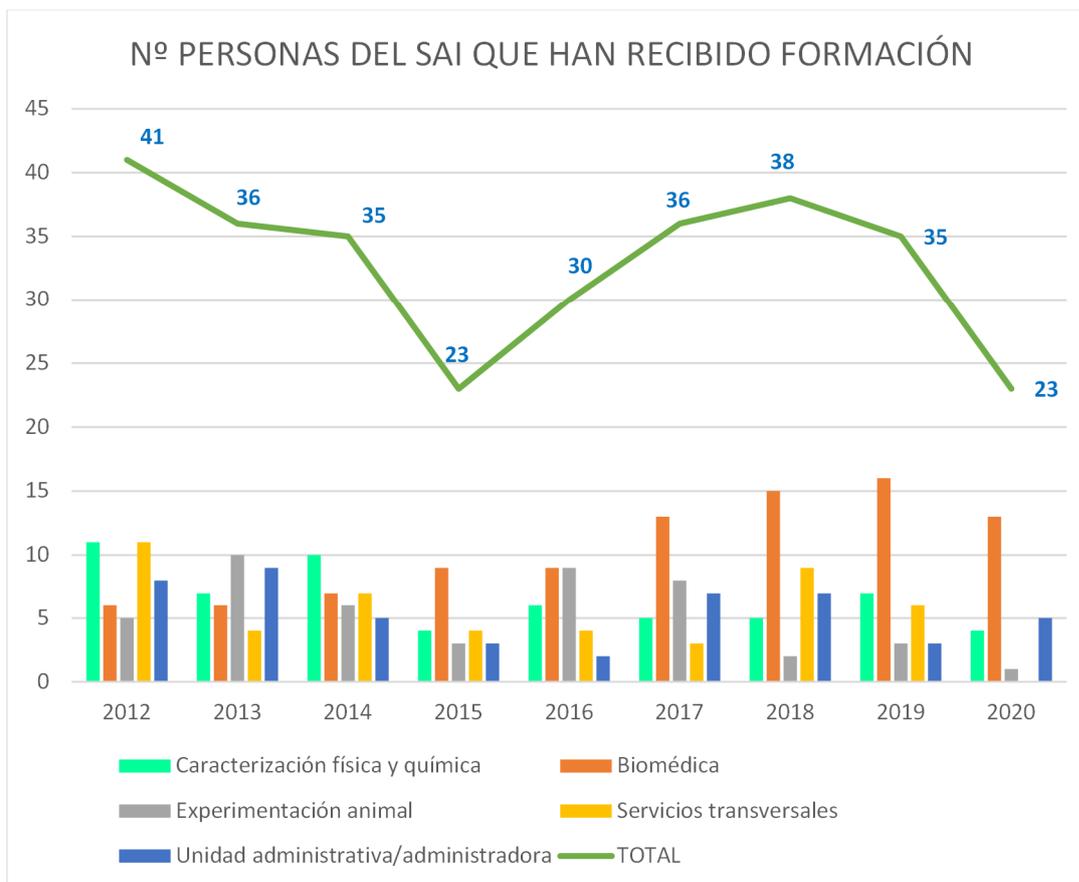
* 2019 es el primer año en el que en este indicador SOLO se muestran las actividades formativas consistentes en cursos de formación, reflejando en un indicador distinto las actividades formativas consistentes en congresos, ferias, encuentros, visitas, seminarios, workshops y jornadas técnicas.

Por otro lado, en el indicador denominado número de encuentros, que contabiliza el resto de actividades formativas, es decir, el número de encuentros, visitas, congresos, ferias, workshops y seminarios de personal SAI, y que hasta 2019, se incluían dentro del gráfico general de número de actividades formativas, muestra un drástico descenso, debido a la adopción de las preceptivas medidas de distancia social aplicadas por los gobiernos central y autonómico.



La evolución del número de personas que han recibido formación, bien a través de un curso de formación o bien a través de algún tipo de encuentro, se refleja en la siguiente gráfica. El número de personas desciende significativamente en 2020 debido no solo a la casi total eliminación de encuentros, visitas, congresos y ferias, sino también a que no todas las personas del SAI que permanecieron confinadas

podieron tener acceso a formación online (entre otras razones porque no había adecuada formación online prevista).



Si mostramos en una tabla el número de personas de cada división y de la unidad administrativa que recibieron formación durante el año 2020, observamos que, servicios como el Servicio de experimentación animal, considerado por la Universidad de Zaragoza como servicio esencial, apenas pudo realizar formación, dado que mantuvo su nivel de actividad, aunque con algunas condiciones, y se eliminaron todas las actividades formativas presenciales.

	PERSONAL QUE HA RECIBIDO FORMACIÓN	TOTAL PERSONAL
<i>División de caracterización física y química</i>	4	10
<i>División biomédica</i>	13	17
<i>División de experimentación animal</i>	1	17
<i>División de servicios transversales</i>	0	13
<i>Unidad administrativa/Administradora</i>	5	12
TOTAL	23	69

5.8 FORMACIÓN IMPARTIDA

A lo largo de este año tan atípico, ningún técnico de los Servicios del SAI ha impartido formación.

5.9 PARTICIPACIÓN EN EVENTOS DE DIFUSIÓN Y DIVULGACIÓN CIENTÍFICA

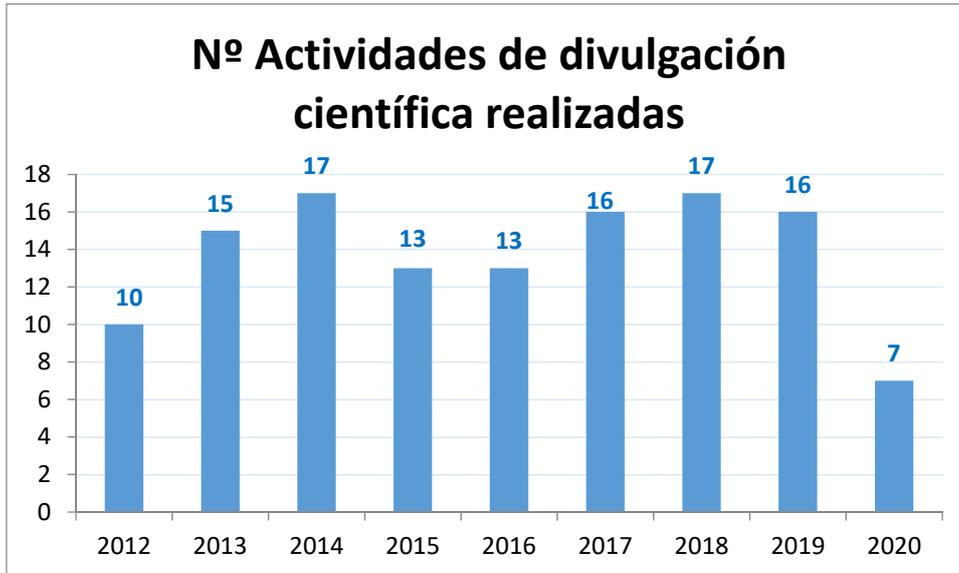
Con motivo de la celebración del Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia, la Facultad de Ciencias abrió sus puertas a estudiantes de primaria para la realización del taller "Hola, somos científicas". Tanto la directora de la división de caracterización física y química, Josefina Pérez, como la técnico del Servicio de difracción de rayos X y análisis por fluorescencia, Rut Soria, impartieron dicho taller a varios grupos de niños y niñas de tercero y cuarto de primaria del CEIP José María Mir, de manera lúdica y amena. El IACS también se sumó a la celebración del Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia, ya que 490 niñas y niños pudieron acercarse a la ciencia y conocer el papel de la mujer en la misma de la mano de científicas del IACS, a través de charlas y talleres que tuvieron lugar en la Universidad de Zaragoza y en diversos colegios.

También en febrero, el Servicio de líquidos criogénicos participó en la Jornada de Puertas Abiertas de la Facultad de Ciencias. En este caso, fueron los alumnos del IES La Puebla de Alfindén los que visitaron las instalaciones del Servicio y los que recibieron la explicación sobre el funcionamiento de la planta de recuperación, purificación y licuefacción de Helio. Además, realizaron varios experimentos sencillos con el Nitrógeno líquido para comprobar su asombroso comportamiento. Asimismo, este mes de febrero, el Servicio de preparación de rocas y materiales duros recibió a dos grupos de estudiantes de 2º de Bachillerato del IES Río Gállego dentro de la Jornada de Puertas Abiertas de la Facultad de Ciencias. Los técnicos del Servicio les ofrecieron unas nociones básicas de petrografía y microscopía petrográfica, les mostraron el proceso de fabricación de una lámina delgada y les informaron sobre los campos de investigación a los que pueden aplicarse las técnicas que desarrolla el Servicio.

El viernes 14 de febrero, los Servicios científico-técnicos de secuenciación y genómica funcional y de cirugía experimental, servicios conjuntos del SAI y del IACS, recibieron la visita de 60 alumnos de 1º de bachillerato de biología y geología del IES Miguel Catalán de Zaragoza. De la mano del personal técnico de dichos servicios, los estudiantes pudieron ver y aprender cómo es el día a día en estos servicios y conocer la labor de apoyo a la investigación que en ellos se lleva a cabo.

A finales de septiembre, y a instancias de la profesora María Pilar Lapuente, los alumnos de la asignatura Petrología endógena de tercer curso del grado de Geología visitaron en su horario de prácticas el Servicio de preparación de rocas y materiales duros. Dicha visita se realizó dividiendo la clase en cuatro grupos y respetando todos los protocolos de seguridad y salud vigentes.

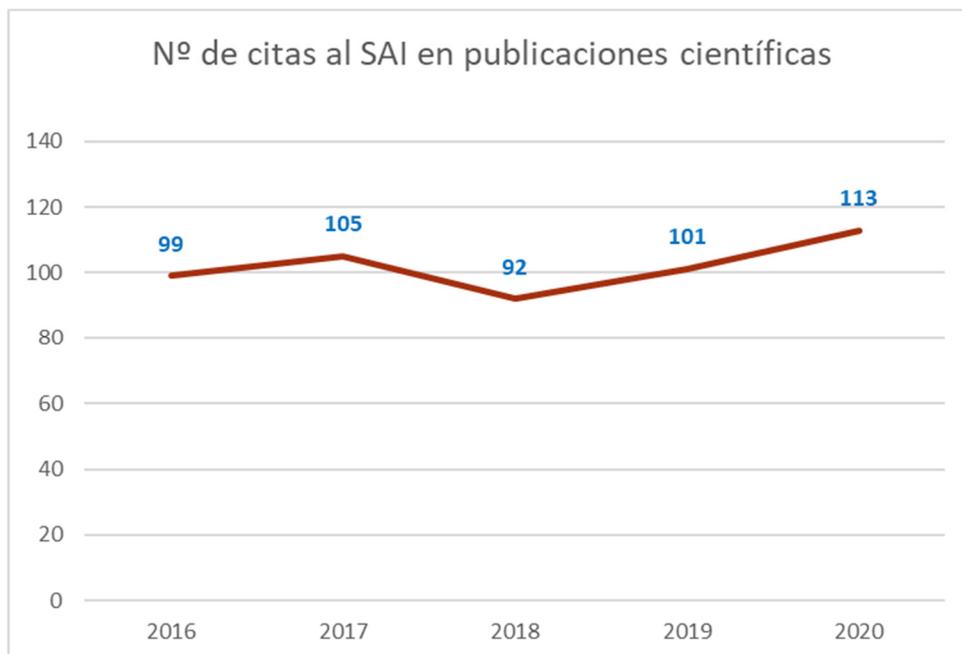
En el gráfico que se presenta a continuación, se observa la drástica caída del número de actividades de divulgación y difusión científica realizadas en este año 2020, debido a las restricciones implantadas por el Gobierno para evitar la reunión de personas.



Este año se ha puesto en marcha una iniciativa para aumentar la visibilidad del SAI que consiste en exhibir en distintos centros universitarios a lo largo del año los tres roll-up fabricados, uno por cada división del SAI (exceptuando la división de experimentación animal), en función de un calendario previamente elaborado.

5.10 AGRADECIMIENTOS AL SAI

Los datos registrados de investigadores que agradecen en sus publicaciones científicas la colaboración del SAI muestran un aumento respecto a los datos de años anteriores, tal y como se observa en la siguiente gráfica.



Esta evolución positiva refleja que, cada vez más, nuestros usuarios aprecian nuestra contribución a sus trabajos de investigación y están más implicados en nuestro

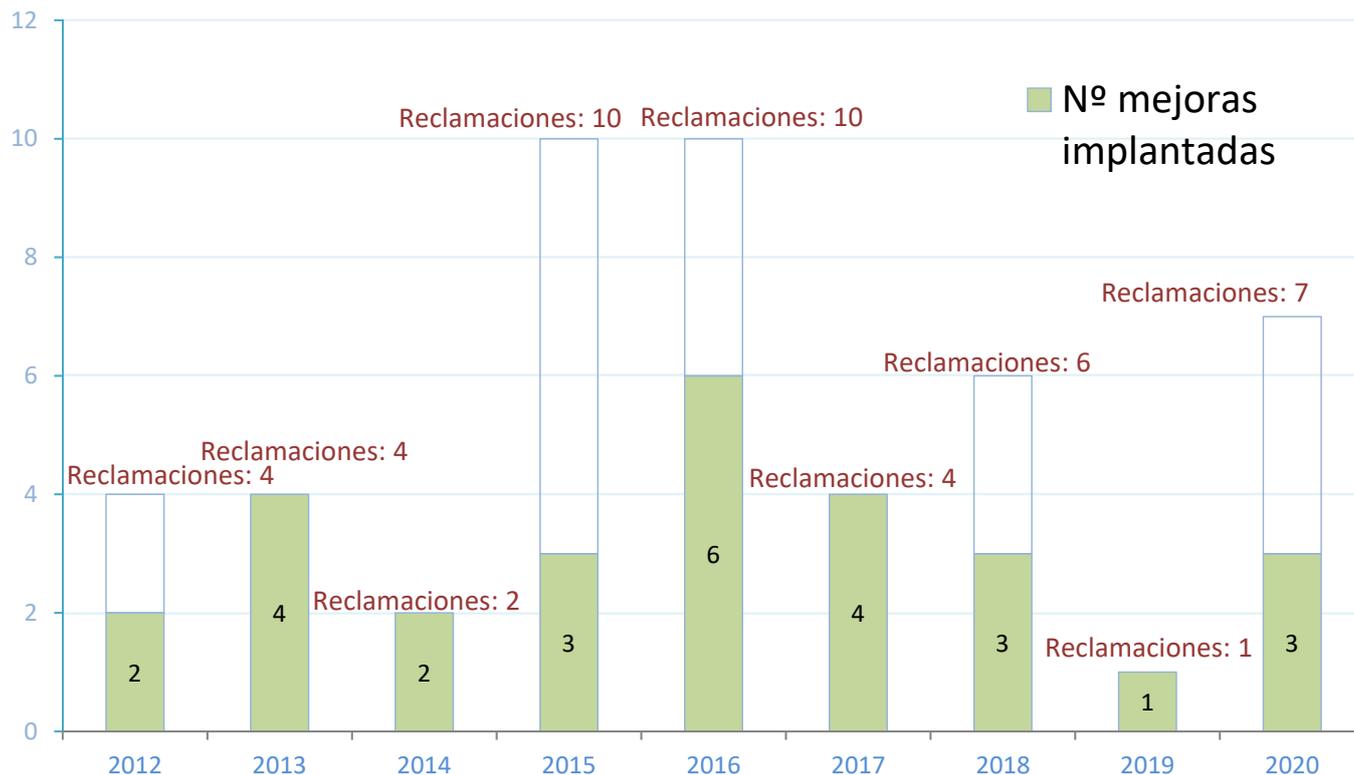
sistema de gestión, potenciando así la visibilidad del SAI dentro y fuera de nuestra institución.

En el año 2020, los investigadores usuarios que más nos citan en sus publicaciones científicas, han sido los siguientes:

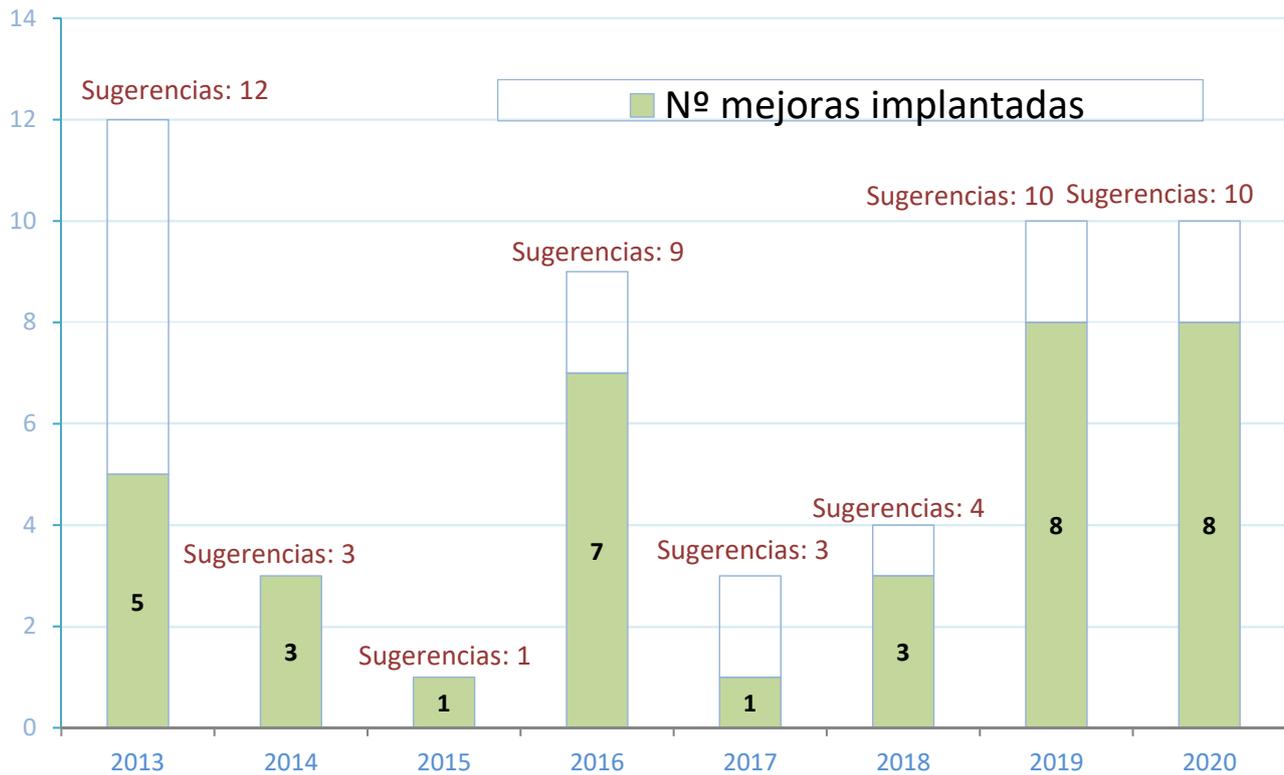
Andrés Sotelo Mieg	7 publicaciones
Alfonso Abecia Martínez	5 publicaciones
Luis Alberto Angurel Lambán	5 publicaciones
Miguel Laguna Bercero	4 publicaciones
Ángel Millán Escolano	4 publicaciones

5.11 SUGERENCIAS Y RECLAMACIONES RECIBIDAS

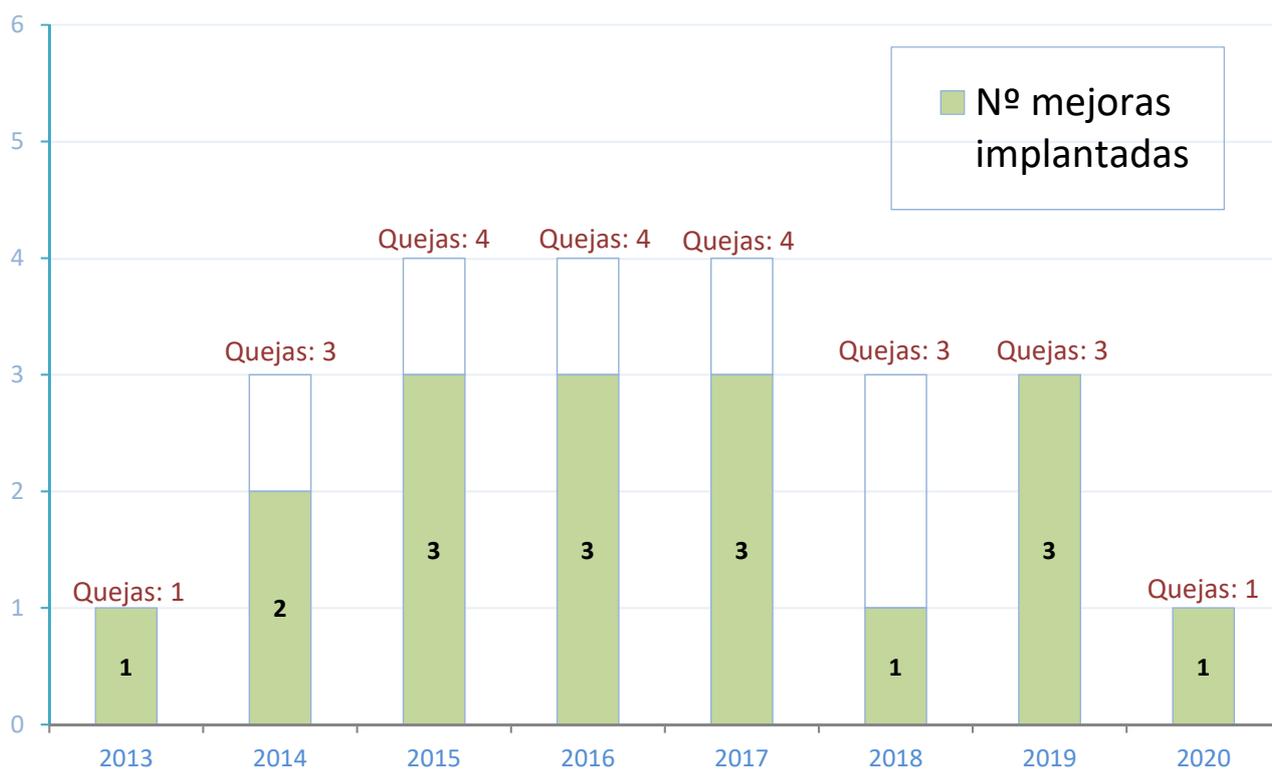
En el año 2020, el SAI no ha recibido ninguna sugerencia por parte de sus **usuarios**, pero sí que han formulado siete reclamaciones, cuatro de ellas al Servicio de experimentación animal, una al Servicio de soplado de vidrio, una al Servicio de animalario y una última al Servicio de secuenciación y genómica funcional. Tras un análisis de las causas que han generado esta insatisfacción en los usuarios, dichas reclamaciones se han respondido (en la fecha en la que se ha redactado esta memoria), salvo la última, la relativa al Servicio de secuenciación y genómica funcional, puesto que requiere un análisis más profundo y detallado por parte de las dos instituciones que lo constituyen: el IACS y el SAI. De estas siete reclamaciones, tres de ellas han generado una mejora. En concreto, se realizó una desinsectación de la nave docente del Servicio de experimentación animal para evitar la proliferación de pulgas; ha mejorado ostensiblemente la actitud de un trabajador en su relación con los usuarios; y se ha incluido una acción específica en el borrador del nuevo plan estratégico del SAI para implantar un seguimiento sistemático de la realización de las solicitudes de trabajo en un Servicio del SAI. Las otras tres reclamaciones no han promovido la implementación de mejoras. Esta información, así como la evolución durante los últimos años, la podemos ver representada en el siguiente gráfico.



En cuanto a las sugerencias y quejas comunicadas por el **personal del SAI**, durante este año 2020 se han recogido diez sugerencias y una queja a través del formulario accesible a través de la web del SAI. Las sugerencias fueron realizadas por personas de los Servicios de experimentación animal, microscopía electrónica de sistemas biológicos, microscopía electrónica de materiales, microscopía óptica e imagen, animalario y cirugía experimental, así como por una persona de la unidad administrativa y por el administrador del SAI. De las diez sugerencias, ocho se han transformado en mejoras tales como la reparación de una calefacción del vestuario del Servicio de experimentación animal, la donación de equipos de protección individual para ponerlos a disposición del personal sanitario durante las primeras semanas de la pandemia por COVID-19, la colocación de señales luminosas en la barrera que da acceso al aparcamiento del CIBA, o la inclusión de una actuación en el borrador del nuevo plan estratégico del SAI. También, como consecuencia de estas sugerencias, se han introducido mejoras en la sección de inventario de la base de datos Gestión SAI y en el formulario para la inserción de noticias en el iSAI. Esta información y los datos relativos a años anteriores se muestran en la siguiente gráfica.



La queja fue formulada por la responsable técnica del Servicio de cirugía experimental, que observaba la incorrección en la definición de los dos puestos de trabajo de este Servicio reflejada en la Relación de Puestos de Trabajo del PAS de la Universidad de Zaragoza. Se comunicó a la Gerencia de esta Universidad una propuesta de modificación de la definición de dichos puestos de trabajo en la Relación de Puestos de Trabajo del PAS y actualmente está en vías de aprobación final. Por tanto, esta queja ha generado una mejora, tal y como se representa en el siguiente gráfico.



5.12 COMISIÓN DELEGADA DEL SAI PARA EL COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD DE LA UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

Durante este año atípico, solo se realizaron tres de las cuatro reuniones previstas cada año, puesto que la de marzo no se llevó a cabo.

Se han recibido únicamente dos informes por parte de la Unidad de Prevención de Riesgos Laborales de la Universidad de Zaragoza (en adelante UPRL), uno sobre el nivel de ruido medido en el Servicio de preparación de rocas y materiales duros y otro relativo a los contaminantes químicos en el Servicio de análisis químico.

Se ha continuado realizando los estudios y las gestiones necesarias para implantar el sistema de verticalidad en el CIBA, con el objeto de garantizar la seguridad del personal de los SCT de animalario y cirugía experimental. Se ha terminado el año en fase de pruebas. Además, se propone desde el Servicio de experimentación animal instalar este sistema también en el Centro de encefalopatías y enfermedades transmisibles emergentes (en adelante CEETE).

En todas las reuniones se han analizado los medios de protección necesarios en los Servicios (principalmente mascarillas), en concreto, el suministro por parte de la UPRL y el tipo de mascarilla que se debería proporcionar en función de si el personal es especialmente sensible o no.

De igual manera, se han analizado los protocolos COVID-19 en el CEETE y en el CIBA, ya que existía desconocimiento por parte de los trabajadores de cómo se tratan las muestras de COVID-19 en ambos edificios. Por ello, el director del SAI solicitó

información al respecto a los responsables de ambos centros y trasladó su respuesta a esta comisión delegada del SAI.

Por último, se sigue debatiendo la mejor manera de atender las necesidades de alimentación, cuidado y bienestar de los animales del CEETE evitando las condiciones penosas en las que actualmente se están realizando determinadas tareas de limpieza, debido al mal funcionamiento del scrapper.

5.13 ACTUALIZACIÓN ANUAL DE TARIFAS

El Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza acordó la actualización de tarifas del SAI el 24 de enero y el 6 de octubre, y comenzaron a aplicarse el 1 de febrero y el 1 de noviembre, respectivamente.

5.14 NOTICIAS EN MEDIOS DE COMUNICACIÓN

La unidad de cultura científica de la Universidad de Zaragoza preparó un reportaje sobre el SAI con motivo de la obtención del sello de excelencia en gestión EFQM 400+. Dicho reportaje fue publicado en la sección de Tercer Milenio del Heraldo de Aragón el 26 de junio de 2020. En el reportaje, las cuatro divisiones del SAI están representadas por Cristina Gallego (Servicio de microscopía electrónica de materiales), Antonio Barrio (Servicio de experimentación animal), Pedro Téllez (Servicio de instrumentación electrónica) y la enfermera de quirófano (Servicio de cirugía experimental), que cuentan su experiencia personal trabajando en el SAI.

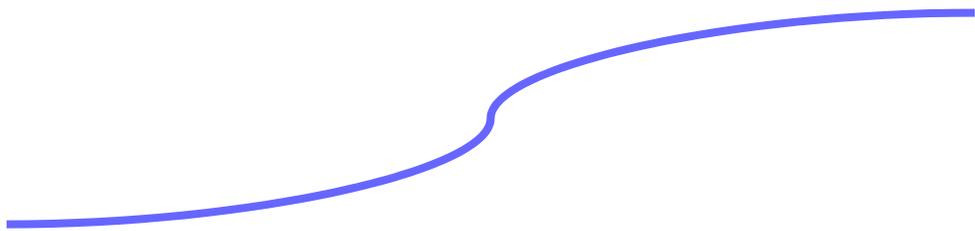
Este mismo suplemento del Tercer Milenio del Heraldo de Aragón publicó un trabajo realizado en los Servicios de análisis microbiológico y de microscopía electrónica de sistemas biológicos del SAI, que ha sido fundamental para aislar el virus (SARS-CoV-2) responsable del COVID-19 y para obtener imágenes de este virus en diferentes etapas de su interacción con las células humanas. Esta publicación tuvo una enorme repercusión en varios medios de comunicación regionales (El Periódico de Aragón, Aragón Digital, Arainfo, Aragón Radio, ...), y hasta el Gobierno de Aragón, a través de su cuenta en twitter, dio la enhorabuena al SAI por este logro.

El 30 de marzo de 2020 el director de la división biomédica del SAI, Julián Pardo Jimeno, fue entrevistado en Onda Cero Aragón para hablar sobre los tests de detección del COVID-19.

La Academia Mexicana de Cirugía ha concedido el premio anual "Dr. Francisco Fonseca García" al grupo de investigación liderado por la Dra. Marta Navarro Zorraquino por el trabajo titulado "El implante de células mesenquimales disminuye el rechazo celular agudo en el trasplante del intestino delgado", dentro del proyecto de investigación "Jacobo", cuya investigadora principal es la Dra. Cristina Pastor, responsable del SCT de Cirugía experimental, donde se ha desarrollado este trabajo de investigación.

6

Novedades en los Servicios integrados en el SAI



MEDIDAS FÍSICAS

El Servicio de Medidas Físicas (SMF) 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-fisicas/index>



Dra. Ana Belén Arauzo García
César Marcén Seral

Novedades 2020

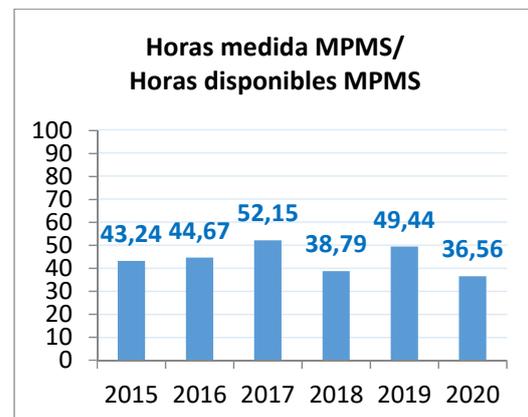
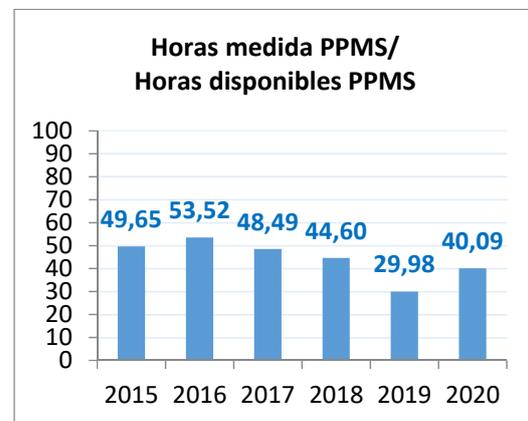
Durante todo el año 2020 se ha continuado con los fallos y problemas con el refrigerador de ^3He con el que cuenta el SMF para medidas a muy baja temperatura (T), hasta 350 mK. El equipo se ha dado de baja a finales de 2020 tras varias reparaciones infructuosas. Estos problemas, junto con la baja del equipo, han sido de gran impacto, ya que más del 50% del porcentaje de uso de equipamiento PPMS se hace usando esta plataforma de bajas T .

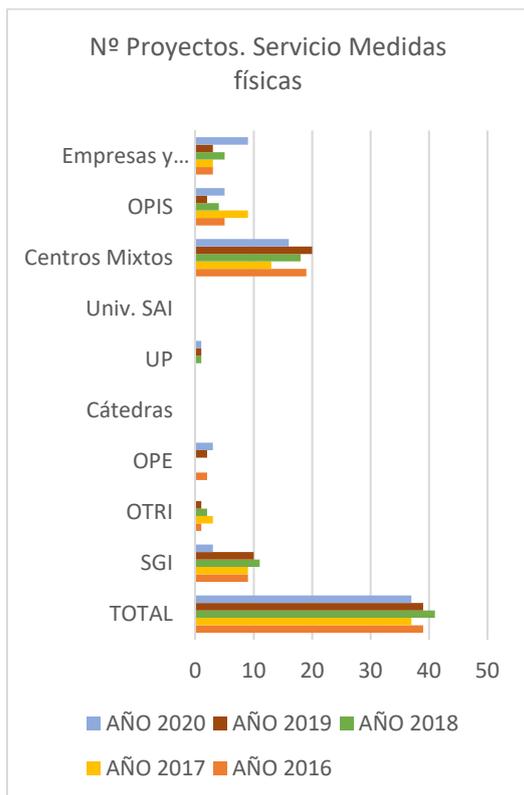
En la convocatoria de ayudas para la adquisición de infraestructura (Contrato Programa Plan de Inversiones e Investigación Gobierno de Aragón – UNIZAR. Fondos FEDER), de junio de 2020, se ha concedido la compra de una opción de rotador horizontal para los equipos PPMS. Esta opción permite hacer medidas eléctricas en función del ángulo con el campo magnético. Esta opción permitirá caracterizar principalmente la respuesta anisotrópica del transporte eléctrico en materiales.

En el periodo de confinamiento, debido a la coyuntura por la pandemia del COVID-19, se ha elaborado el

procedimiento general de medida con los equipos del SMF (PSMF) junto con 15 instrucciones de trabajo (IT1-IT15/PSMF). Estos procedimientos e instrucciones han sido aprobados y están publicados en la intranet del SAI.

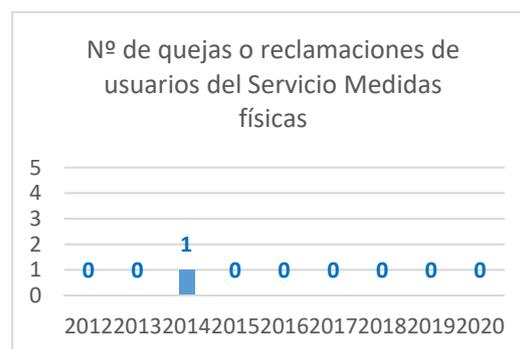
Indicadores de actividad





La evolución del número de proyectos de investigación (provenientes de SGI, OTRI, OPE), de unidades de planificación, de proyectos de investigación provenientes de centros mixtos, de solicitudes de trabajos de OPI y empresas se refleja en el gráfico de la izquierda.

Abajo podemos observar la evolución de las reclamaciones de usuarios.



Ejemplos de trabajos destacados/significativos realizados en el Servicio

Son numerosos los trabajos que se realizan en el SMF, tanto para usuarios internos de la UZ, como para OPI y externos. Es destacable que durante el año 2020 se ha continuado con una importante contribución de trabajos realizados a empresas y centros de investigación externos, tanto nacionales como internacionales, lo que ha supuesto más de 28000 € de ingresos, el 42% de la facturación total del SMF durante 2020. Se presenta a continuación algún ejemplo destacado de usuarios internos, OPI, centros internacionales de investigación y empresas.

Tratamiento de cáncer por hipertermia magnética. Estudio de nanopartículas magnéticas en células

La Hipertermia Magnética (MH) es un tratamiento contra el cáncer basado en la exposición de nanopartículas (NPs) magnéticas a campos magnéticos alternos para generar calor local y provocar la muerte celular. Mediante la caracterización magnética de NP's en modelos 3D de células se ha podido determinar el contenido de Fe intracelular y su relación con el mecanismo de muerte celular inducida por HM. Este resultado es de gran relevancia en el estudio de los tratamientos antitumorales. Este trabajo ha estado liderado por la investigadora de la Universidad de Zaragoza Lucía Gutiérrez y publicado en la prestigiosa revista, ACS Appl. Mater. Interfaces 2020, 12, 39, 43474-43487.

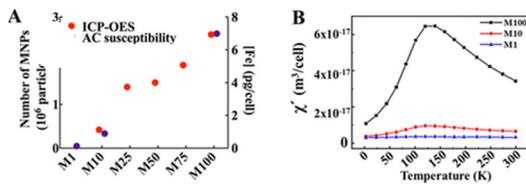
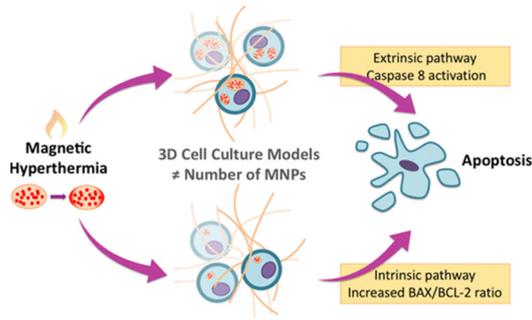


Figura 1. (A) Number of internalized particles and the corresponding iron concentration per cell determined by ICP-OES and magnetic measurements. (B) Temperature dependence of the in-phase component of the AC magnetic susceptibility of cell samples.

Estudio de materiales compuestos para aplicaciones aeroespaciales. Conductividad térmica de composite de fibras de carbono para el INTA

Se ha realizado un estudio de la conductividad térmica de varias muestras de composite de fibras de carbono a temperaturas criogénicas, 2K-30K, tanto en la dirección de la fibra como en la perpendicular. Este trabajo se ha realizado para el Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial, INTA. Se ha determinado que a muy bajas temperaturas se conserva una mayor conductividad térmica en la dirección de la fibra, con una gran dispersión de valores debido a la anisotropía remanente.

Figura 3. (Dcha, CERN) Imagen de SEM de un corte mediante FIB de la superficie de una de las muestras donde se ve la superficie afectada.

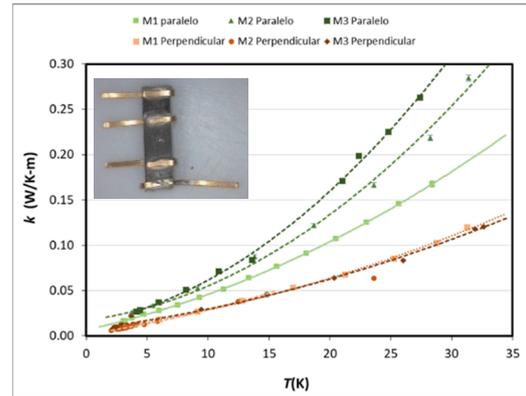
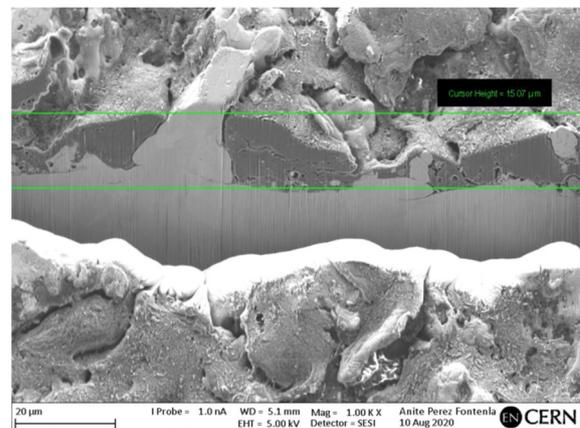


Figura 2. (INTA) Conductividad térmica en función de la temperatura para las distintas muestras. Se ha realizado una medida de transporte térmico por 4 puntos.

Caracterización magnética de aceros AISI 316 para el CERN

Dentro de la colaboración con el Departamento de Ingeniería del CERN (Laboratorio Europeo de Física de Partículas), se ha determinado la permeabilidad magnética de aceros no magnéticos AISI 216 a temperatura ambiente en función del campo magnético hasta 50 kOe. El análisis ha permitido verificar el nuevo sistema de caracterización magnética de aceros implementado en los laboratorios del CERN, además de determinar que el proceso de cortado mediante EDM (Electrical Discharge Machined) afecta a las propiedades magnéticas de la superficie de la muestra.



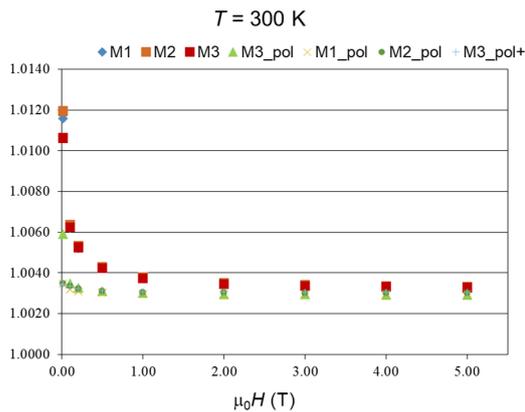


Figura 4. Permeabilidad magnética en función del campo magnético (300 K) de las muestras M1, M2 y M3 antes y después del pulido de la superficie.

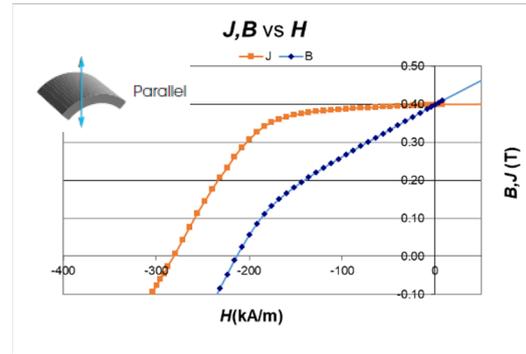


Figura 5. (Airtex) Medida del segundo cuadrante de una muestra de imán de ferrita Y30H-2 en la dirección de fácil imanación. Estudio realizado para el envío correspondiente a la orden 66793.

Caracterización de imanes de ferrita para la empresa Airtex

Desde febrero del 2020 se colabora con la multinacional Airtex, empresa líder en bombas de combustible y refrigeración para el sector de automoción. Algunos tipos de bombas usan motores basados en imanes de ferrita de estroncio, altamente anisotrópica. Con el fin de aumentar la cuota de mercado, se plantearon usarlas en equipos sometidos a condiciones ambientales extremas, que tuvo como resultado una pérdida de prestaciones debido a la desimanación del imán de ferrita al operar la bomba a baja temperatura. Con el fin de controlar este efecto se ha realizado el estudio de las propiedades magnéticas de los imanes de los motores y se ha desarrollado un procedimiento para determinar los parámetros principales de los imanes en circuito abierto, para llevar a cabo el control de calidad de los suministros a fábrica. Mediante este trabajo se ha contribuido a la mejora del producto y a un aumento de la cuota de mercado de la empresa.

MICROSCOPIA ELECTRÓNICA DE MATERIALES

El Servicio de Microscopía Electrónica de Materiales ofrece a la comunidad universitaria, a instituciones y a empresas la experiencia de su personal y las prestaciones necesarias para la preparación y observación de muestras mediante Microscopía Electrónica de Barrido de Emisión de Campo y de Transmisión. El tipo de información que se obtiene se refiere a la caracterización de los materiales estudiando su morfología, microestructura, estructura cristalina e información química a nivel microscópico. El ámbito de trabajo abarca intereses investigadores, tecnológicos y docentes.



Dra. María Ángeles Laguna Gómez
Ana Cristina Gallego Benedicto
María Rosa Bueno Martínez
Rosa María Lou Navarro

<http://sai.unizar.es/microscopia-electronica-de-materiales/index>

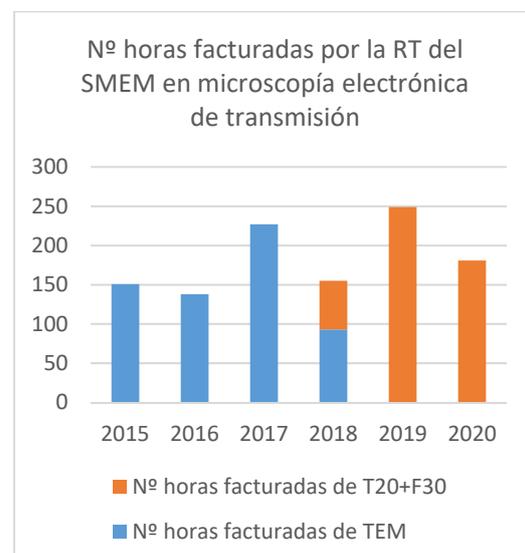
Novedades 2020

La situación de pandemia debida a la Covid-19 ha supuesto diferentes medidas de adaptación para continuar ofreciendo las sesiones de microscopía a los usuarios en las mejores condiciones posibles de seguridad, siguiendo los protocolos previstos por la Universidad. En función de cada equipo, se han podido implementar diferentes soluciones: en algunos casos las sesiones las ha realizado el técnico sin el usuario presente, pero en contacto vía telefónica o mediante medios electrónicos; en el FESEM, en concreto, se instaló una mampara de separación para que un usuario pudiera estar presente durante la sesión. Además, también se ha implementado la posibilidad de realizar sesiones mediante Google Meet.

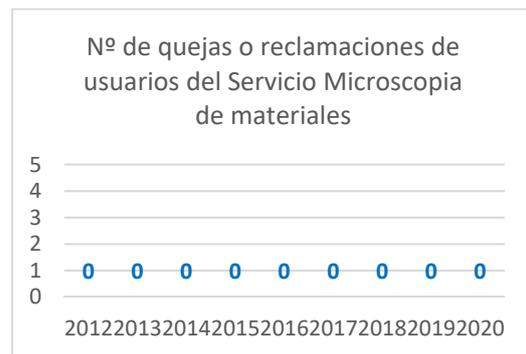
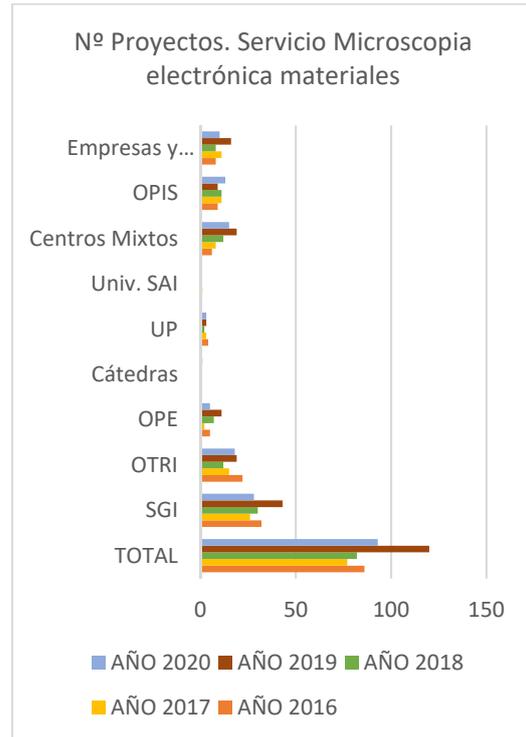
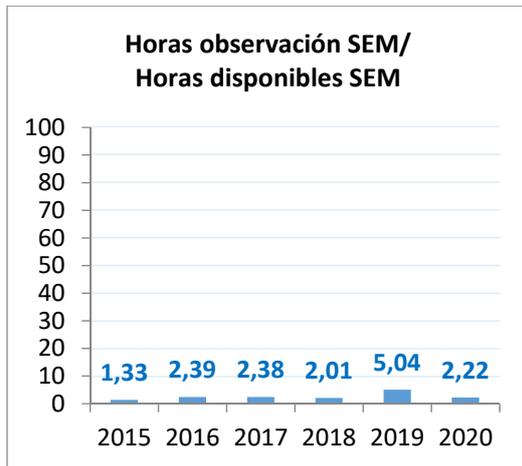
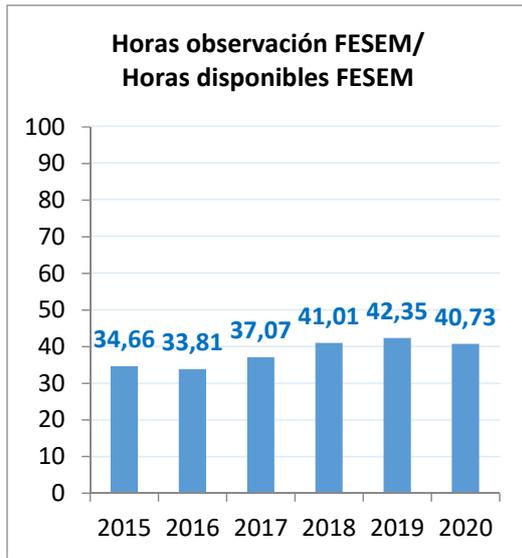
La alianza SAI-LMA (Laboratorio de Microscopías Avanzadas), continúa favoreciendo la optimización de los recursos de la Universidad permitiendo el acceso de todos los usuarios a los microscopios electrónicos de transmisión FEI T20 y FEI F30 del LMA.

Con estos dos microscopios se tiene disponible una serie muy completa de técnicas, tales como EDS, EELS, STEM-HAADF y Tomografía.

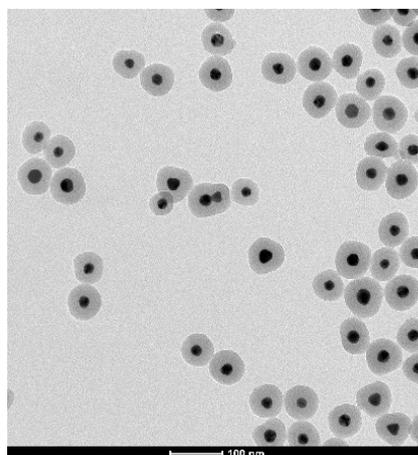
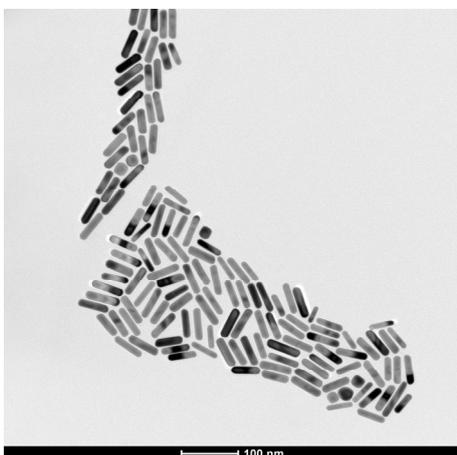
En este gráfico se muestra la evolución de las horas facturadas por los técnicos del Servicio en microscopía electrónica de transmisión, hasta mediados de 2018 (fecha en la que se estropeó nuestro microscopio) en el microscopio del Servicio, y desde entonces en los dos microscopios de transmisión del LMA (T20 y F30).



Indicadores de actividad



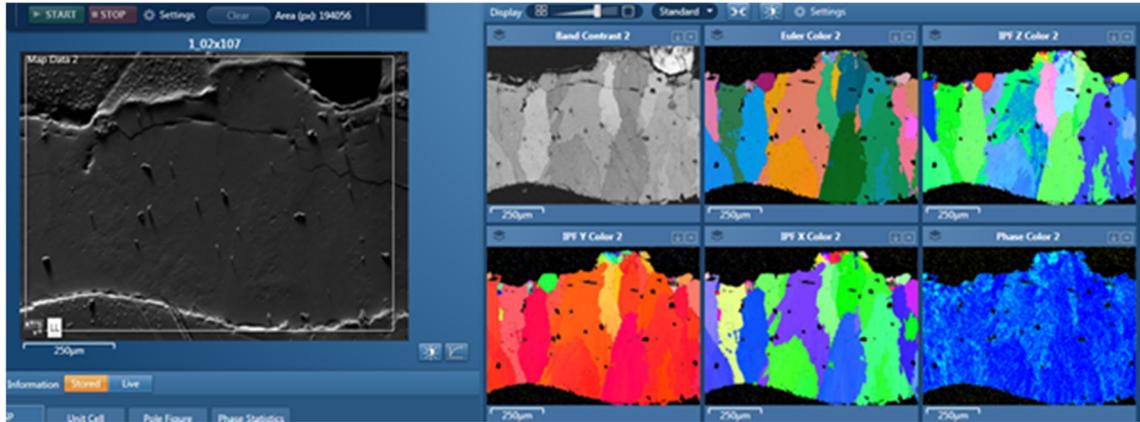
Ejemplos de trabajos destacados/significativos realizados en el Servicio



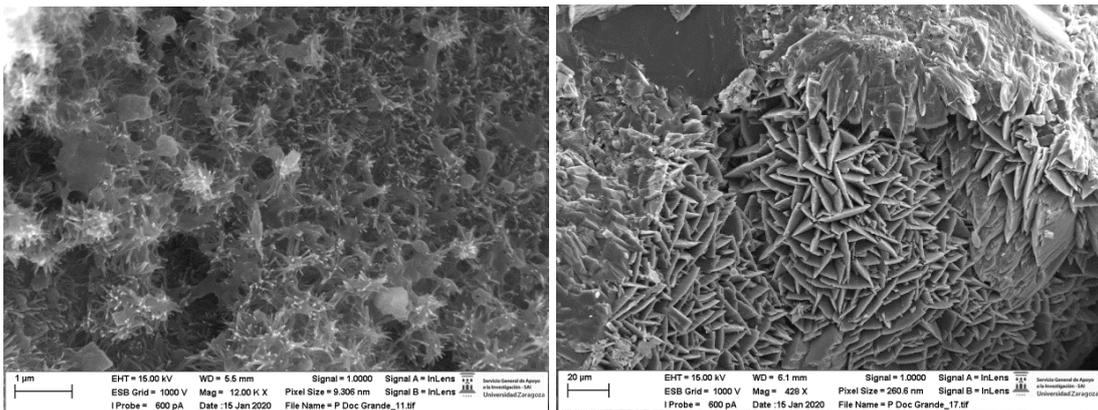
Nanovarillas y nanoesferas de oro (estas recubiertas con sílice Au@SiO₂ "core-shell"). La incorporación de nanopartículas (NPs) al fotoánodo de celdas solares mejora la captación de luz y su eficiencia global. Se estudia el efecto de la forma y tamaño de las NPs, así como el grosor del recubrimiento. Cortesía de Belén Villacampa y Daniel Barrios.

En el FESEM

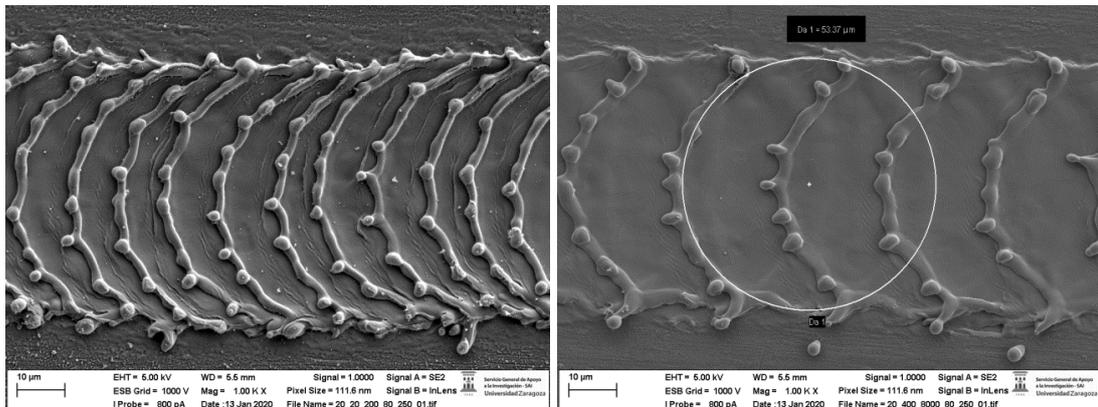
EBSD mapa cristalográfico de cáscara de huevo de dinosaurio. Dr. Miguel Moreno



Estudio de piedras del riñón. Dr. Ángel Millán y Dr. Conrado Rillo



Estudio de superficies tratadas con láser. Dr Luis A. Angurel



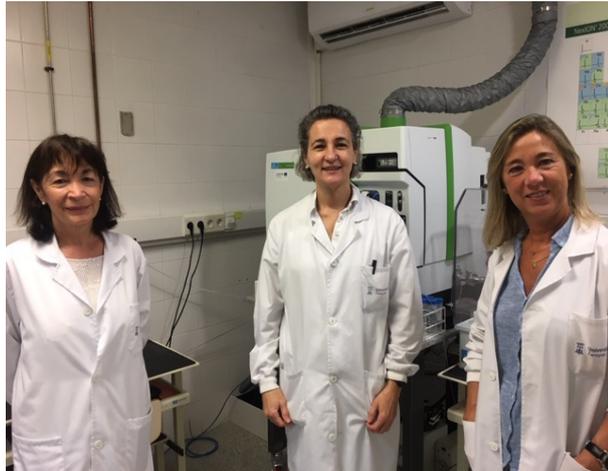
ANÁLISIS QUÍMICO

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.

<http://sai.unizar.es/analisis->

[quimico/index](http://sai.unizar.es/analisis-quimico/index)



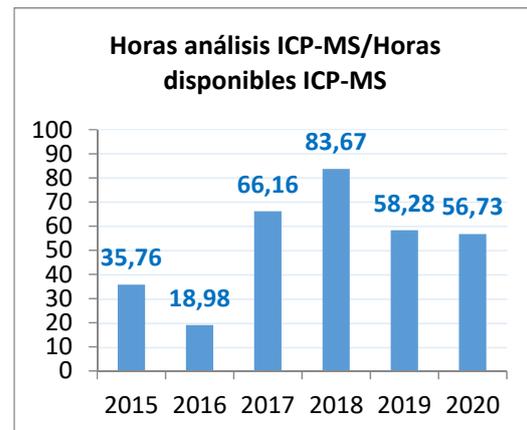
Dra. Ana Guitart de Juan
Dra. Maite Baranguán Badía
María Teresa Ramiro Herrero

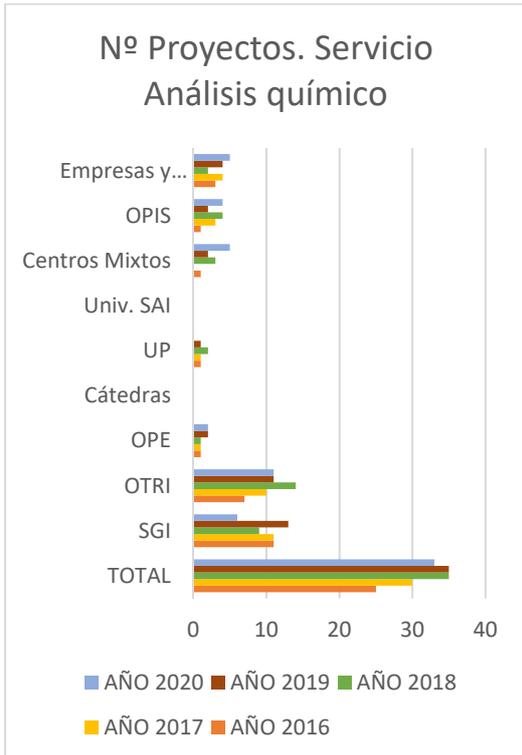
Novedades 2020

El año 2020 ha traído importantes consecuencias en muchos aspectos de nuestras vidas y, por supuesto, la difusión y divulgación científica no pueden ser menos. A causa de la pandemia por COVID-19, la Facultad de Ciencias no ha tenido más opción que cancelar sus habituales “Jornadas de puertas abiertas de la Facultad de Ciencias” y la “Semana de Inmersión en la Ciencia”, que suponía una buena oportunidad para que los alumnos conocieran el trabajo y las investigaciones que en el Servicio de análisis químico se desarrollan.

Durante el periodo de confinamiento domiciliario las tres técnicas del SAQ dedicaron parte de su tiempo a actualizar sus conocimientos de las técnicas de ICP-OES e ICP-MS mediante cursos online ofrecidos por el fabricante de equipos Perkin-Elmer. En total recibieron 21 horas de formación distribuidas en 6 cursos.

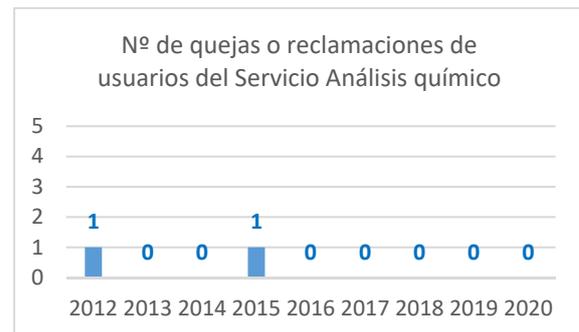
Indicadores de actividad





La evolución del número de proyectos de investigación (provenientes de SGI, OTRI, OPE), de unidades de planificación, de proyectos de investigación provenientes de centros mixtos, de solicitudes de trabajos de OPI y empresas se refleja en el gráfico de la izquierda.

Abajo podemos observar la evolución de las reclamaciones de usuarios.



Ejemplos de trabajos destacados/significativos realizados en el Servicio

A lo largo del año 2020 el Servicio de Análisis Químico ha llevado a cabo análisis para empresas tales como Exide Technologies, Oxaquim, Unión Derivan, Inasic o BSH. Asimismo, ha colaborado con otras Universidades, como es el caso de la Universidad de Navarra.

El Servicio de análisis químico también ha colaborado en las prácticas docentes del Master Universitario en Investigación Química "Espectrometría de Masas Cuantitativa" y en diversos trabajos de fin de grado (TFG).

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.

Mediante Espectrometría de Emisión Atómica en Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP-OES):

- Determinación de Ca, Fe y Zn en muestras de pan de cereal teff.
- Determinación de S, Ca, Mg, Na, K, Sr, B y Si, en aguas de las cuevas del Drach (Mallorca).
- Determinación de Na en muestras de monestriol de glicerina.
- Determinación de Ca, Mg, Fe, Na, K y V en muestras de harina de pescado.
- Determinación de I en muestras de algas de Noruega.
- Determinación de Na, Mg, Al, K, P, Ca, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Ni, Cu, Zn y Hg en piensos.

Mediante Espectrometría de Masas con Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP-MS):

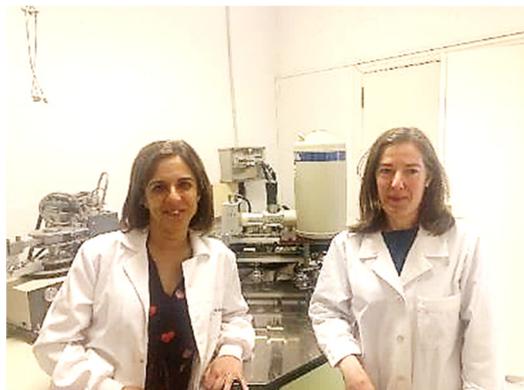
- Determinación de Ti en muestras de materia de depuradoras.

- Determinación de nanopartículas de Ag en pienso.
- Determinación semicuantitativa de metales en muestras de calizas procedentes de Centroamérica.
- Determinación de U, Ba, Li y B en muestras de aguas de lagos y del Pirineo.
- Determinación de As y Cd en muestras algas y sus aguas de lavado.

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.

Las técnicas de rayos X son no destructivas y permiten la caracterización de los materiales y su recuperación sin sufrir ningún deterioro.



Dra. Concepción Sánchez Sierra
Rut Soria Urquía

<http://sai.unizar.es/difraccion-de-rayos-x-y-analisis-por-fluorescencia/index>

Novedades 2020

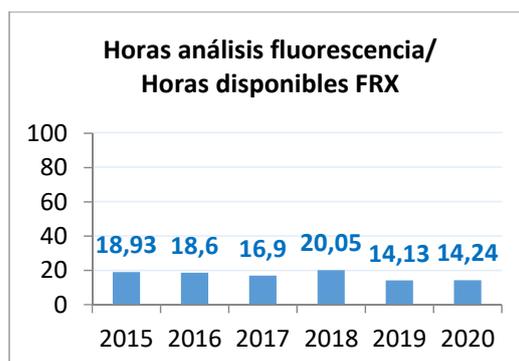
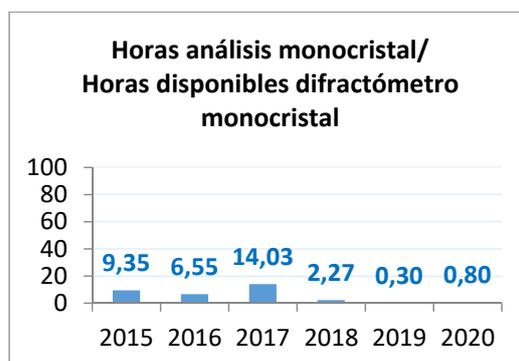
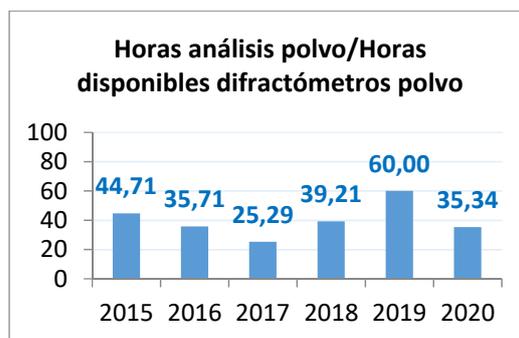
Este año se han adquirido los siguientes equipos gracias a la financiación proporcionada en 2018 con cargo al Programa Estatal de Generación de Conocimiento y Fortalecimiento Científico y Tecnológico del sistema I+D+i, del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades:

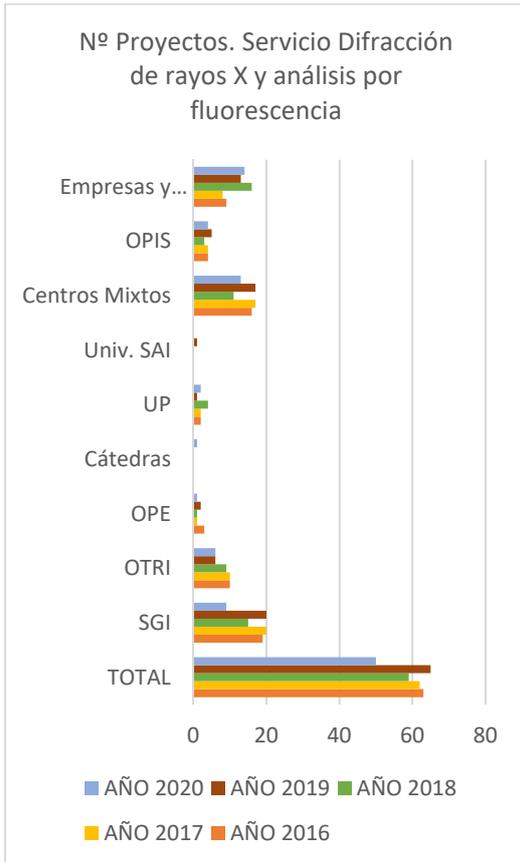
- i. Espectrómetro secuencial de fluorescencia de rayos X avanzado. Equipo ARL PERFORM X de Thermo Fisher Scientific.
- ii. Difractómetro de rayos X para muestras monocristalinas. Equipo D8 Venture de BRUKER.

Además, se ha incorporado al Servicio un equipo portátil de fluorescencia de rayos X. Equipo NITON XL3t de Thermo Fisher.

Indicadores de actividad

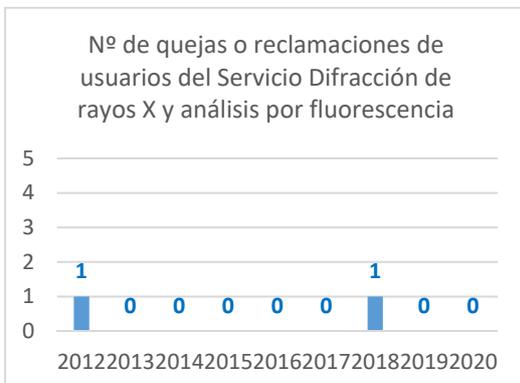
A continuación, se presentan las gráficas que muestran la evolución del grado de uso de las tres principales técnicas que se ofrecen en el Servicio.





La evolución del número de proyectos de investigación (provenientes de SGI, OTRI, OPE), de unidades de planificación, de proyectos de investigación provenientes de centros mixtos, de solicitudes de trabajos de OPI y empresas se refleja en el gráfico de arriba.

Abajo podemos observar la evolución de las reclamaciones de usuarios.



Participación en eventos de difusión y divulgación científica

Con motivo de la celebración el martes 11 de febrero del Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia, la Facultad de Ciencias abrió sus puertas a estudiantes de primaria para la realización del taller "Hola, somos Científicas". Los alumnos de tercero y cuarto de primaria del CEIP José María Mir conocieron la vida y el trabajo de varias científicas de diversas áreas y realizaron varios talleres.



Asimismo, dentro de este proyecto, personal técnico del Servicio visitó el 21 de febrero el CEIP Calixto Ariño. Tomando como referente a la científica Olga Kennard, los alumnos realizaron varios experimentos para acercarlos al mundo de la cristalografía y difracción.



Ejemplos de trabajos destacados/significativos realizados en el Servicio

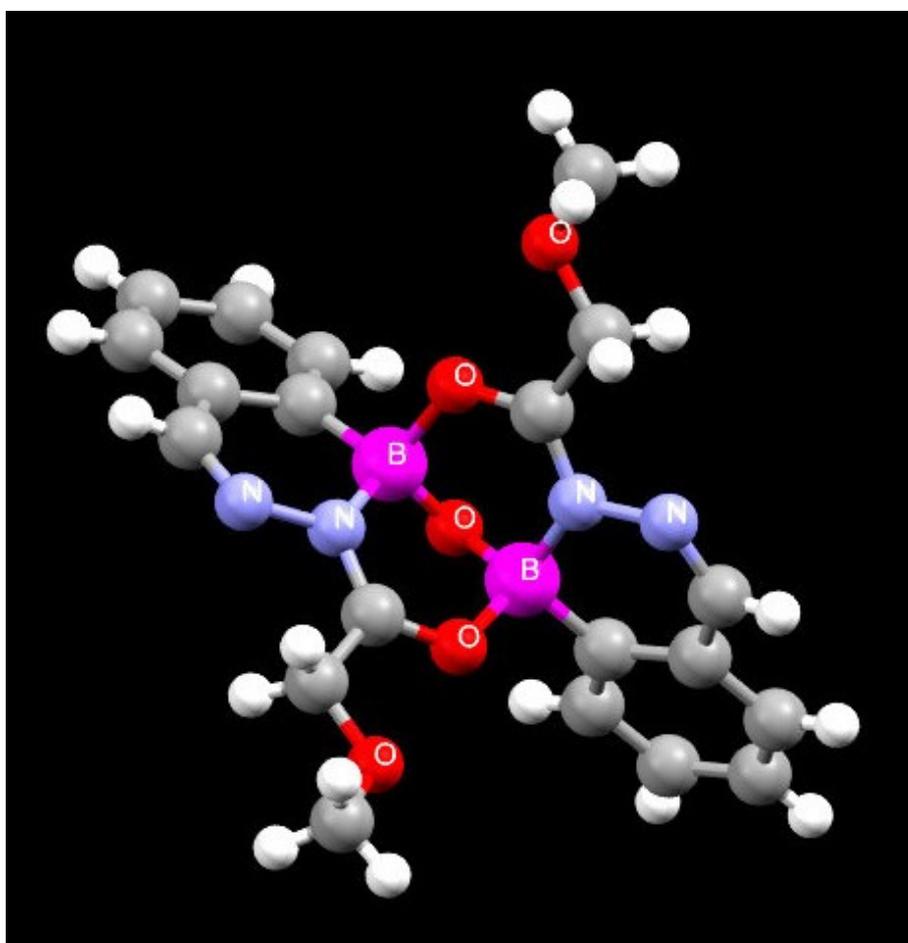
Difracción de rayos X de monocristal.

Se han realizado medidas de difracción de rayos X en una muestra monocristalina del compuesto químico $C_{20}H_{20}B_2N_4O_5$ para la determinación de su estructura cristalina.

En el Servicio se seleccionó un monocristal del compuesto y se realizaron las medidas de difracción de rayos X. El tratamiento de los datos obtenidos, realizado por el grupo de investigación, muestra la siguiente información estructural*:

Grupo espacial: P-1, **a**:8.9329(7); **b**:10.3119(6); **c**:12.1618(9); **α** : 89.578(5); **β** :77.034(6); **γ** : 68.795(6). V= 1014.44.

*Grupo de investigación: *Cristales Líquidos y Polímeros. Manuscrito en preparación*



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/secuenciacion-y-genomica-funcional/>



Dra. Pilar Mozas

Mark Strunk

Irene Santos.

María José Pueyo

Novedades 2020

Ante la situación de emergencia generada por el COVID-19, el Servicio se ha volcado en el apoyo al Sistema Aragonés de Salud sin descuidar, en la medida de lo posible, la atención al resto de usuarios.

Durante el segundo trimestre del año el personal del Servicio ha participado activamente en la elaboración de listados de material, equipos y personal especializado solicitado por la CRUE-Universidades Españolas y el Dpto de Sanidad del Gobierno de Aragón y ha recopilado información de protocolos y kits para el posible apoyo asistencial en la detección del COVID-19. Además, se ha puesto a disposición del Hospital Royo Villanova el extractor automático de Ácidos Nucleicos KingFisher DuoPrime (ThermoFisher), y otros equipos auxiliares de laboratorio, y se ha formado al personal técnico del hospital en su manejo. Con esta cesión temporal, el Hospital Royo Villanova aumenta su capacidad de diagnóstico del SARS-CoV-2.

A partir del mes de julio el Servicio se ha dedicado mayoritariamente a la

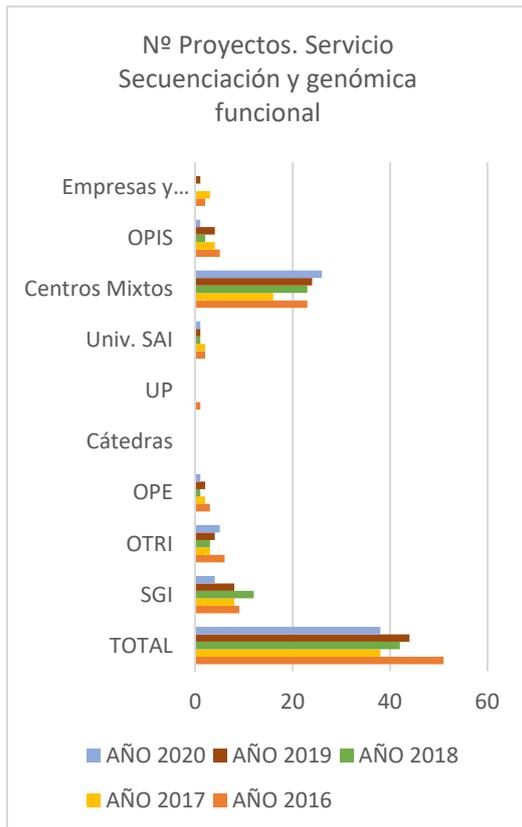
detección del SARS-CoV-2 y al apoyo a proyectos relacionados con el COVID.

En lo que se refiere a su cartera de servicios, durante 2020 el Servicio ha optimizado la extracción de DNA y RNA a partir de pellets de leucocitos obtenidos con mayor grado de pureza.

Indicadores de actividad

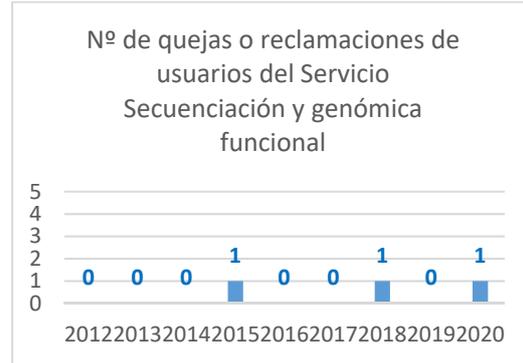


Las técnicas más demandadas han sido secuenciación capilar, en sus dos modalidades de análisis completo y autoanálisis, y qPCR, 40% y 29% de las solicitudes, respectivamente. Las técnicas que más han facturado han sido secuenciación capilar (54%) y NGS (19%).



La evolución del número de proyectos de investigación (provenientes de SGI, OTRI, OPE), de unidades de planificación, de proyectos de investigación provenientes de centros mixtos, de solicitudes de trabajos de OPI y empresas se refleja en el gráfico de arriba.

En el gráfico de la derecha podemos observar la evolución de las reclamaciones de usuarios durante los últimos años.



Participación en eventos de difusión y divulgación científica

Durante el 2020, dada la situación de pandemia mundial, las actividades de difusión y divulgación científica llevadas a cabo habitualmente por el personal del servicio acercando experimentos, talleres y charlas a colegios e institutos de distintas localidades aragonesas han quedado suspendidas.

Sin embargo, ha sido frecuente la aparición del Laboratorio Satélite de Apoyo y Refuerzo al Diagnóstico (LaSard) del sistema de Salud de Aragón en distintos medios de comunicación hablados y escritos para difusión de la actividad llevada a cabo en la lucha frente al COVID. Este laboratorio es un ente mixto Universidad de Zaragoza-IACS localizado en las instalaciones del Servicio de Secuenciación y Genómica Funcional que hace uso de la infraestructura y personal de dicho Servicio.

Por ejemplo, el equipo de Aquí y ahora de Aragón TV ha entrevistado al responsable del Laboratorio Satélite sobre las variantes del COVID 19. La entrevista completa se puede ver desde el minuto 26:10 en alacarta.aragontelevision.es/programas/aquí También se puede ver un vídeo sobre el Laboratorio Satélite en el programa En ruta con la ciencia de Aragón TV.

https://twitter.com/rutaciencia_tv/status/1369258206653014018

Ejemplos de trabajos destacados/significativos realizados en el Servicio

El primer trimestre del año ha transcurrido con normalidad, llevando a cabo análisis de secuenciación, qPCR, pirosecuenciación y extracción de ácidos nucleicos.

Como ya se ha comentado, durante el segundo y tercer trimestre la actividad del Servicio se ha centrado en la detección de SARS-CoV-2.

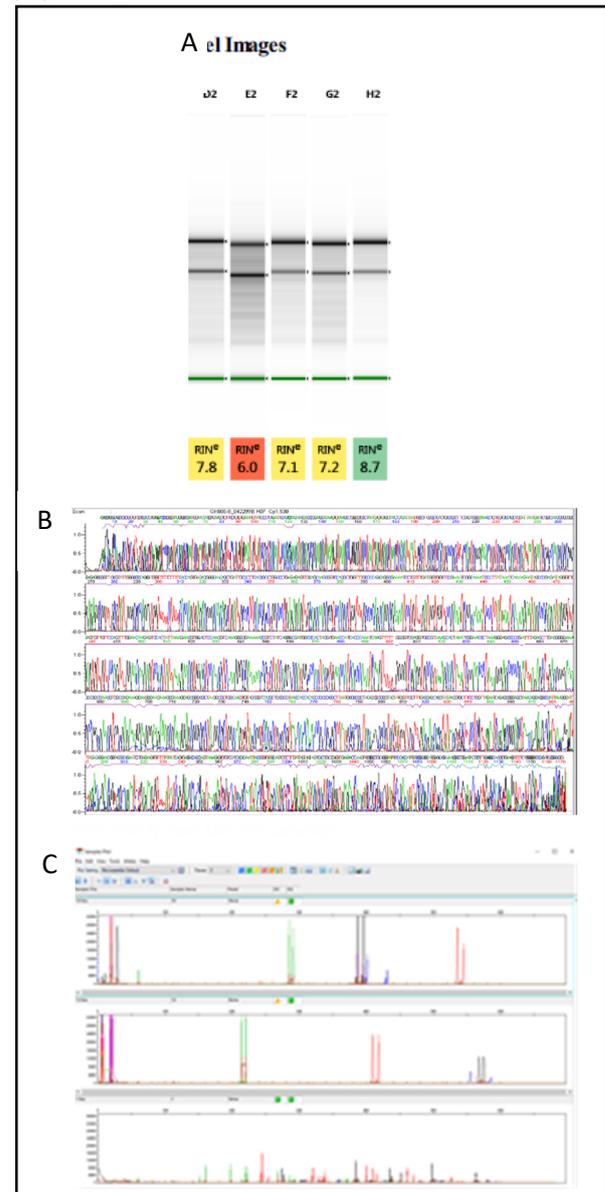
Ya en la recta final del año se ha restablecido la actividad habitual, iniciando un importante proyecto de genotipado de peces junto con el Centro Tecnológico Gallego de Acuicultura, tomando también especial relevancia la medida de integridad de DNA y RNA con la TapeStation (Agilent).

La labor realizada por el personal del Servicio queda reflejada en los grupos de investigación a los que pertenecen y en su participación en proyectos y congresos científicos.

Los miembros del Servicio pertenecen a los grupos de investigación GIIS012-Grupo de estudio de Enfermedad de Gaucher y Neoplasias Hematológicas (IP R Kohler) y B12-17R-Unidad de Investigación en Prevención Cardiovascular (IP: JA Casanovas), participan en los proyectos de investigación Diagnóstico Temprano de Covid-19 mediante el aislamiento de exosomas en individuos sospechosos de la enfermedad (IP MP Martín-Duque) y COVIDPE: Endothelial damage in SARS-CoV2-induced preclampsia (IP D Orós) y son coautores de la comunicación NewBorn Lysosomal Storage Screening by Next Generation Sequencing, López de Frutos L, Cebolla J, Strunk M, Lahoz C, Arévalo-Vargas I, Serrano-Gonzalo I, Mozas P, Giraldo P, Virtual 25th Congress of EHA, junio 2020.

Actividad y Resultados principales del año en imágenes

En 2020, el SCT de Secuenciación y Genómica Funcional ha llevado a cabo numerosos análisis de integridad de ácidos nucleicos, secuenciación capilar y genotipado.



- A. Imagen de integridad de muestras de RNA.
- B. Cromatograma de secuenciación capilar.
- C. Gráfico de genotipado de fragmentos.

CIRUGÍA EXPERIMENTAL

El Servicio de cirugía experimental ofrece a la comunidad universitaria y científica, así como a otros investigadores y centros de investigación, una serie de servicios que prestan apoyo a todas aquellas investigaciones que precisen realizar pruebas con animales de investigación (rata, conejo, cerdo y oveja principalmente), y también actividades docentes dirigidas a obtener la formación específica en procedimientos quirúrgicos incluyendo modelos humanos crioconservados. Estas prestaciones se ofrecen bajo el estricto cumplimiento de la amplia legislación vigente aplicable.

Este Servicio figura oficialmente registrado en el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación con el número de registro 502970012011 como "Centro de cría, suministrador y usuario" compartiendo titularidad con el Instituto Aragonés de Ciencias de la Salud (IACS).

<http://sai.unizar.es/cirugia-experimental/>



Dra. Cristina Pastor Oliver (IACS)
M^a Luisa Bernad Miana (IACS)
Clara Tapia Pérez (UZ)
Aurora García Encina (UZ)
Luis Mógica Lozano (UZ)
Alicia Arnal Ortiz (IACS)
Ricardo Pérez Rodríguez (IACS)

Novedades 2020

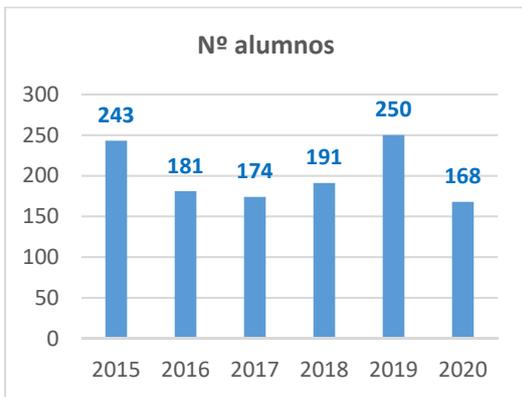
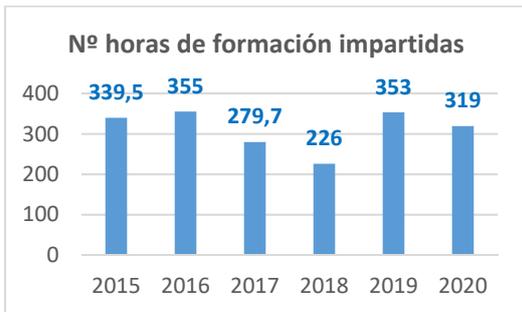
El año 2020, ha sido uno de los años más complicados para el Servicio debido a la pandemia, pues ha limitado, de manera extraordinaria, la actividad, y se han tenido que aplazar diferentes proyectos, tanto de la vertiente experimental como de la docente. La afluencia tanto a los cursos como a los proyectos habituales se ha visto fuertemente influenciada por varias circunstancias, una de ellas ha sido por la limitación en el número de alumnos por quirófano, calculando metros cuadrados y renovaciones de aire; y otra, esencial y fácilmente comprensible, porque el personal a desarrollar su actividad en nuestro servicio es personal sanitario de primera línea que ha tenido que estar volcado en su actividad asistencial.

Así mismo, queremos hacer constar que, en la primera ola de la pandemia, el Servicio prestó material, tanto fungible (guantes, mascarillas, batas...), como inventariable (aparatos de anestesia, respiradores, bombas de infusión y perfusión), para apoyar a los servicios de UCI y Respiratorio de los hospitales de la Comunidad Autónoma de Aragón.

Indicadores de actividad

La actividad del Servicio tiene dos vertientes muy bien diferenciadas; una es la vertiente formativa o docente cuya función es la de organizar, desarrollar e impartir formación relacionada con los procedimientos quirúrgicos de las diferentes especialidades quirúrgicas y médico-quirúrgicas. La otra vertiente es la de asesorar y gestionar proyectos de investigación para los que se precisan

procedimientos quirúrgicos, siempre realizados en las mismas condiciones que los de un hospital de humana. Además, impulsamos y promovemos, la faceta de innovación tanto en los procedimientos como en el desarrollo de los mismos.

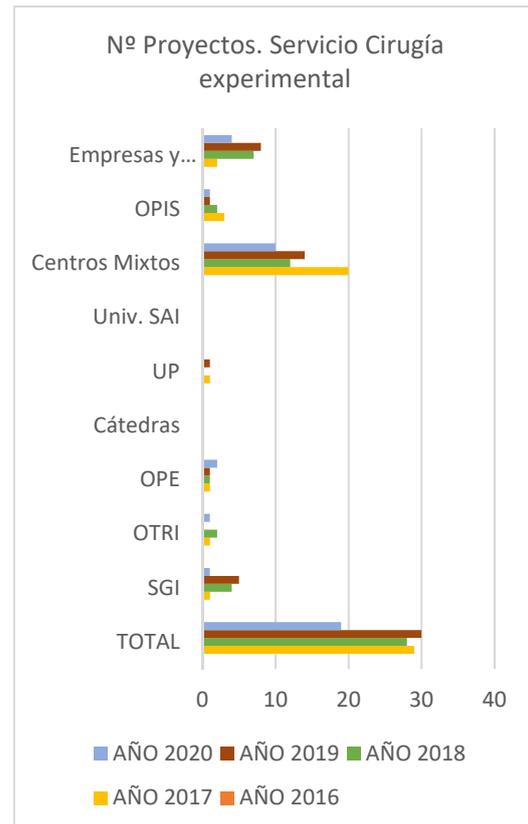


En cuanto a la actividad docente, varios cursos de los proyectos PD 15/19, PD 08/19, PD 04/19, PD 02/20, PD 05/19 y PD 05/16 han tenido que ser aplazados.

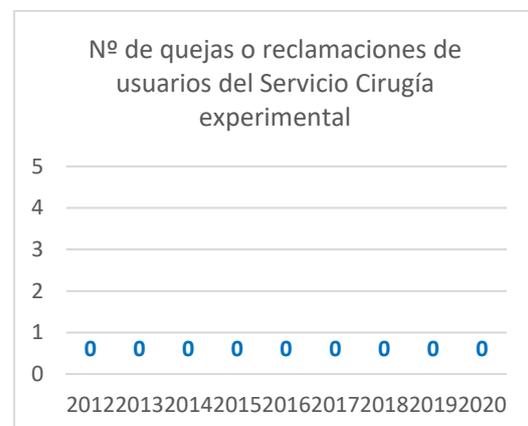


En cuanto a proyectos de investigación, los proyectos experimentales PI 19/16 y PI 36/20 han tenido que ser aplazados.

La evolución del número de proyectos de investigación (provenientes de SGI, OTRI, OPE), de unidades de planificación, de proyectos de investigación provenientes de centros mixtos, de solicitudes de trabajos de OPI y empresas se refleja en el gráfico de a continuación.



Abajo podemos observar la evolución de las reclamaciones de usuarios.



Participación en eventos de difusión y divulgación científica

El viernes 14 de febrero, el Servicio recibió la visita de varios alumnos de 1º de bachillerato de biología y geología del IES Miguel Catalán de Zaragoza. De la mano del personal técnico del Servicio, los estudiantes pudieron ver y conocer la labor de apoyo a la investigación que se lleva a cabo.

También hay que destacar el convenio de cooperación educativa para alumnos estudiantes del grado de enfermería de la Universidad San Jorge con el IACS.



Ejemplos de trabajos destacados/significativos realizados en el Servicio

Autores: Aida Olivan; María Pérez; Laura García; K. A. Mountris; Sofia Orós; Estel Ramos; from living donors. [www. Nature. Com/scientific reports](http://www.nature.com/scientificreports) (2020) 10 José M^a Vallejo; Pedro Fresneda; Javier Fañanás; Manuel Vázquez; Marta Matamala; Fernando Sorribas; Javier André-Bellido; Fco. Javier Mancebón; A.S. Vaca-Núñez; Carlos Ballester; Miguel A. Marigil; Cristina Pastor; Laura Ordovas; Ralf Köhler; Emiliano Diez y Esther Pueyo. Título: Minimally invasive system to reliably characterize ventricular electrophysiology:19941.

Autores: M. Navarro Zorraquino; Cristina Pastor; Pablo Stringa; Francisco Hernández; Manuel López Santamaría; Felicito García Álvarez. Título: Implant of mesenchymal cells decrease acute cellular rejection in small bowel transplantation. *Cir.*2020; 88(5):554-561.

www.cirugiaycirujanos.com.

Autora: Iris Pla Palacín. Ex vivo revascularization in liver bioengineering. A critical first step towards effective transplantation of bioengineered livers. 2 marzo 2020. Calificación sobresaliente “cum laude”.

PREMIOS Y DISTINCIONES

- Premio concedido por la Academia Mexicana de Cirugía por el trabajo titulado:
“El implante de células mesenquimales disminuye el rechazo celular agudo en el trasplante de intestino delgado”
- Primera edición del premio a la edición multidisciplinar 2020 de la Cátedra SAMCA de Desarrollo tecnológico al trabajo titulado: “Sistemas electrónicos de electroporación de altas prestaciones para tratamiento de cáncer”. Universidad de Zaragoza (participación directa del Servicio de Cirugía Experimental)

ANIMALARIO

El Servicio de Animalario, gracias al convenio marco de colaboración firmado entre el Gobierno de Aragón- Instituto Aragonés de Ciencias de la Salud (IACS) y la Universidad de Zaragoza, da apoyo a todos los proyectos científicos de dichas instituciones, así como de otros organismos públicos y empresas privadas que necesiten desarrollar modelos animales útiles como herramientas para el estudio de distintas enfermedades humanas y animales.

Toda investigación desarrollada en el Servicio deberá atenerse a los principios éticos y docencia con modelos animales aprobados en las directivas europeas vigentes y en las normas nacionales. Todos los procedimientos de experimentación están enmarcados en un proyecto de investigación aprobado por la Comisión Ética Asesora para la Experimentación Animal y autorizados por la autoridad competente.

Nuestro objetivo: *asegurar un trato adecuado a los animales garantizando el cumplimiento de todas las normas éticas y legales para poder satisfacer adecuadamente las necesidades de los usuarios.*



- 3 Oficiales de laboratorio y talleres (UZ)
- 2 Técnicos Especialistas de laboratorio y talleres (UZ)
- 2 Técnicos de Apoyo a la Investigación (IACS)
 - 1 Técnico de Área (IACS)
 - 1 Responsable Técnico de Servicio (UZ)

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

Novedades 2020

Durante este año nos hemos tenido que enfrentar como servicio esencial a un reto especialmente complicado debido a la situación de emergencia sanitaria a causa de la pandemia por SARS-CoV2. La implicación del Servicio ha sido total desde el principio, con la donación al Servicio Aragonés de Salud de EPIs tales como mascarillas quirúrgicas, mascarillas FFP2, monos desechables, guantes de nitrilo y de látex de varias tallas, gorros, calzas, productos desinfectantes de superficies virucidas, gel hidroalcohólico y productos desinfectantes por nebulización.

El personal se organizó en turnos para poder asegurar el mantenimiento y revisión diaria de bienestar de nuestros animales, realizando la gestión integral de la cría de las colonias de ratas/ratones en contacto telemático continuado con los usuarios, recogida y almacenaje de muestras para genotipado, gestión de cruces y reservas de reproductores, producción de lotes y gestión de su salida a la zona experimental.

Igualmente se incrementó el servicio de apoyo técnico a los usuarios sin coste para los mismos en aras de favorecer el confinamiento de nuestros investigadores a la vez que podían continuar con sus proyectos. Además,

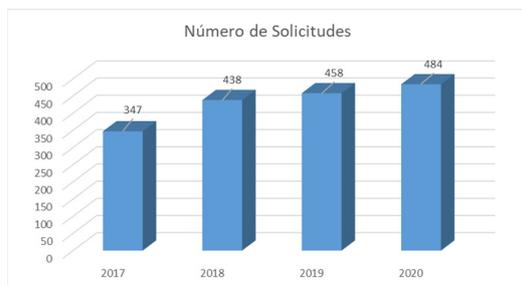
no dejamos de dar soporte directo a aquellos investigadores que durante la fase de confinamiento dedicaron igualmente sus esfuerzos y conocimiento a la elaboración de las pruebas necesarias para la generación de kits comerciales de antígenos específicos para el SARS-CoV2.

Por último, hemos sido capaces igualmente de mantener nuestras líneas de rata/ratón criopreservadas gracias al apoyo del Servicio de líquidos criogénicos y del servicio de transporte del SAI.

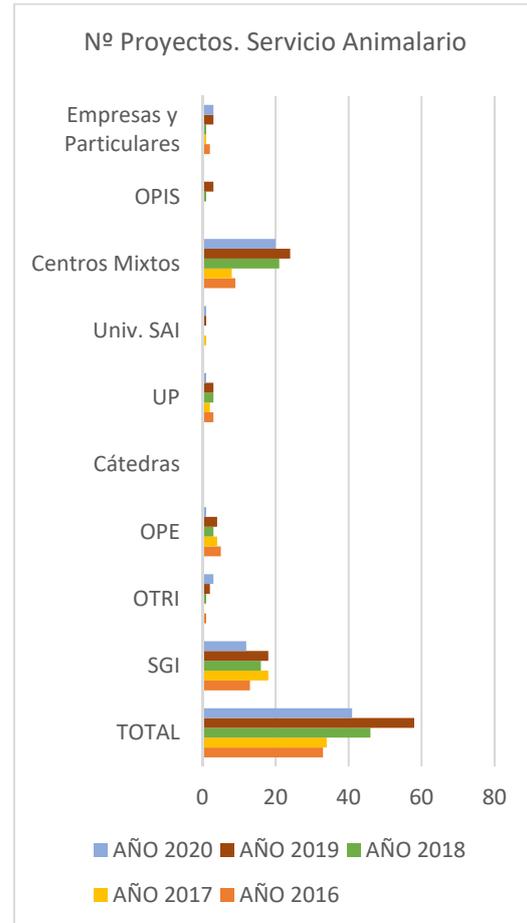
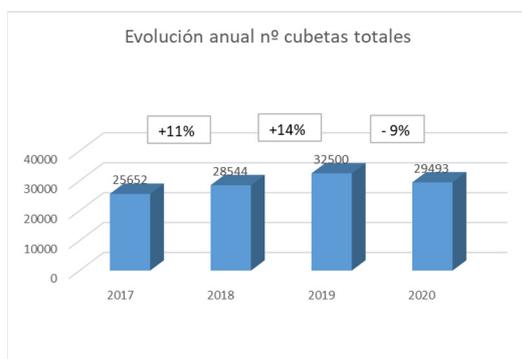
Todo este esfuerzo ha sido realizado, además, siguiendo protocolos de trabajo que han debido ser igualmente actualizados y modificados según la situación sanitaria del momento.

Indicadores de actividad

La evolución del número de solicitudes de usuarios durante los últimos años se presenta en el siguiente gráfico.

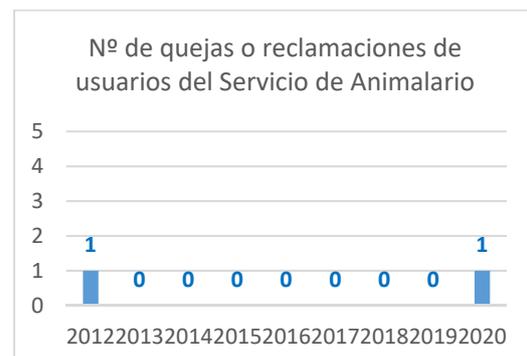


La evolución del número de cubetas ocupadas por rata/ratón se observa en el siguiente gráfico.



La evolución del número de proyectos de investigación (provenientes de SGL, OTRI, OPE), de unidades de planificación, de proyectos de investigación provenientes de centros mixtos, de solicitudes de trabajos de OPI y empresas se refleja en el gráfico de arriba.

Abajo podemos observar la evolución de las reclamaciones de usuarios.



Ejemplos de trabajos destacados/significativos realizados en el Servicio

- Raquel Tarancón et al. Therapeutic efficacy of pulmonary live tuberculosis vaccines against established asthma by subverting local immune environment. *EBioMedicine* 64 (2021) 103186.

- Paula Jaime-Sánchez et al. Cell death induced by cytotoxic CD8 T cells is immunogenic and primes caspase-3-dependent spread immunity against endogenous tumor antigens. *Journal for ImmunoTherapy of Cancer*. 2020;8:e000528. doi:10.1136/jitc-2020-000528.

- Javier Lozano-Gerona et al. Conditional KCa3.1-transgene induction in murine skin produces pruritic eczematous dermatitis with severe epidermal hiperplasia and hyperkeratosis. *PLoS ONE* 15(3): e0222619.

- S. Ramón y Cajal, P. Sancho, L. Soucek, H. Peinado, M. Abad, M. Valiente, A. Efeyan, J. Pardo, V. Quesada, J. Jimeno, P. M. Duque, A. Antón, I. Varela, A. J. Schuhmacher. A spotlight on cancer researchers in Spain: new paradigms and disruptive ideas. *Clinical and Translational Oncology* (2020) 22:798–801.

MICROSCOPIA ELECTRÓNICA DE SISTEMAS BIOLÓGICOS

El Servicio de Microscopia 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 microscopia electrónica.

<http://sai.unizar.es/microscopia-electronica-de-sistemas-biologicos/index>



María José Marín Esteban
María Rosa Bueno Martínez

Novedades 2020

Gracias al acuerdo que firmó el SAI con algunos investigadores del ICMA (José Luis Serrano, Ricardo Ibarra, Luis Oriol, Carlos Sánchez y Belén Villacampa) para la cesión de un ultramicrotomo, y que se ha comentado en una sección anterior de esta memoria, todos los usuarios de este Servicio se han visto beneficiados, pues se ha mejorado la calidad de las muestras preparadas, al evitar el traslado de las mismas entre edificios. Además, se ha optimizado la organización de las tareas del personal técnico, redundando en una mejor atención al usuario.



Se ha realizado una importante mejora en el sistema de adquisición de imágenes, que permite la observación de imágenes a tiempo real desde el

monitor. De esta manera, se puede realizar la observación de las muestras con mucho más contraste que observándolas a través de los oculares del microscopio.

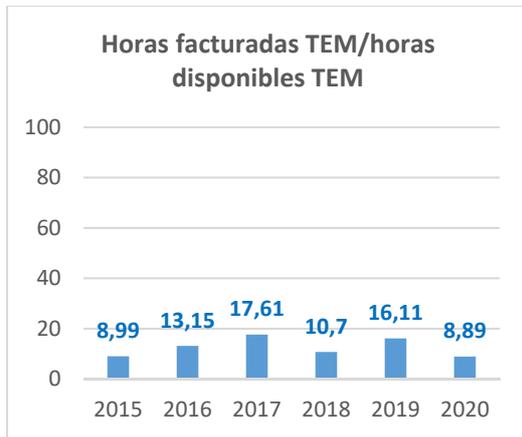
Se han instalado dos monitores, con los que se pueden visualizar diferentes imágenes, a la vez que se realiza la captura, mejorando de esta forma la selección de las regiones durante la sesión.

Otra interesante ventaja que permite esta actualización, es el uso de aplicaciones de videollamadas, de forma que los investigadores pueden realizar la sesión de forma no presencial, o compartir la sesión con otros investigadores. Esta nueva característica ha sido ya utilizada por algunos usuarios que han podido seguir la sesión online.

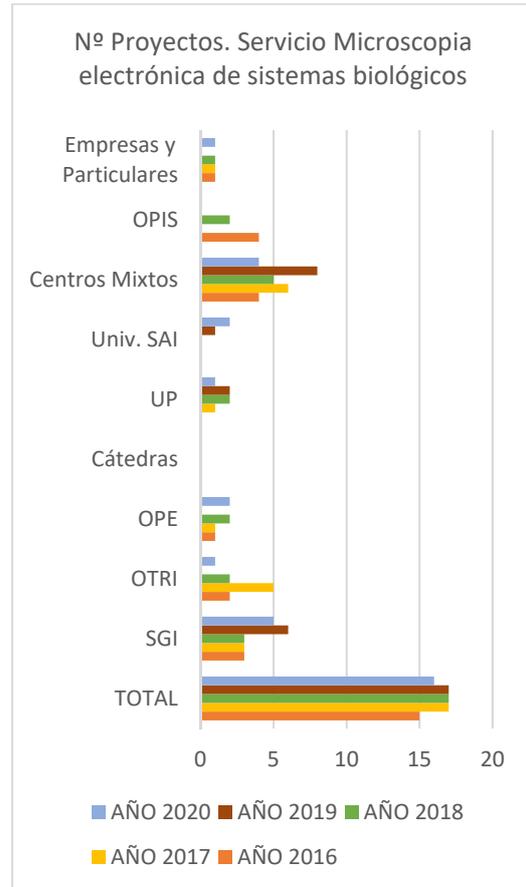
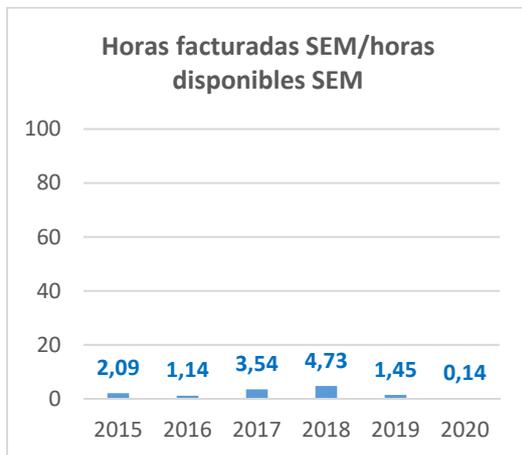


Indicadores de actividad

Tal y como se observa en los gráficos de abajo, el grado de uso del microscopio electrónico de transmisión ha descendido significativamente respecto a los datos de los últimos años.

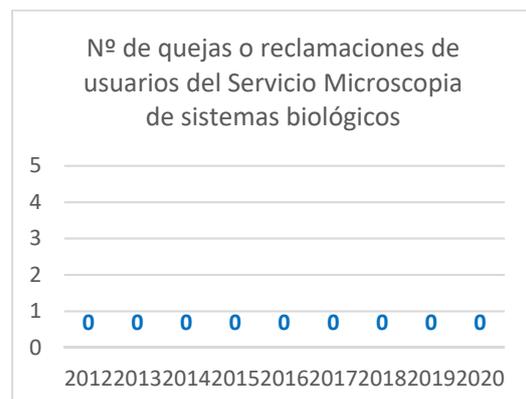


Durante este año pandémico, el microscopio electrónico de barrido sigue teniendo un uso residual, tal y como se refleja en el siguiente gráfico.



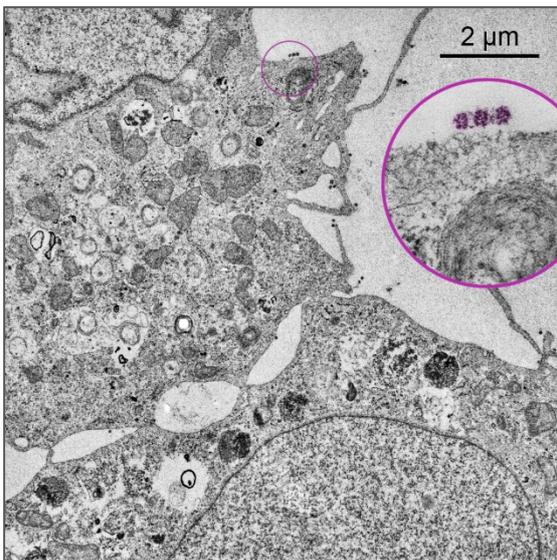
La evolución del número de proyectos de investigación (provenientes de SGI, OTRI, OPE), de unidades de planificación, de proyectos de investigación provenientes de centros mixtos, de solicitudes de trabajos de OPI y empresas se refleja en el gráfico de arriba, manteniendo una tendencia prácticamente constante a lo largo del tiempo.

Abajo podemos observar la evolución de las reclamaciones de usuarios.



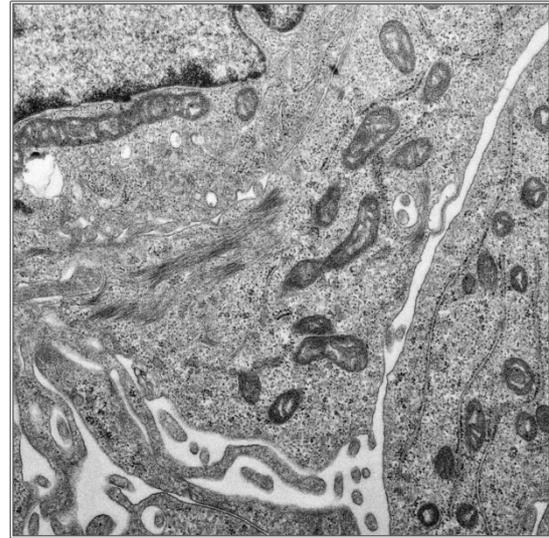
Ejemplos de trabajos destacados/significativos realizados en el Servicio

Imagen del microscopio electrónico de transmisión del Servicio donde se puede observar el virus SARS-CoV-2 (ampliado en el círculo) aislado de una muestra nasofaríngea de un paciente con COVID-19 hospitalizado en abril de 2020 en un cultivo de células VERO.



Dpto. de Microbiología, Medicina preventiva y salud pública. Universidad de Zaragoza.

Células HCT-116 de cáncer de colon organizadas formando unos esferoides multicelulares.



Departamento de Anatomía e Histología Humanas. Universidad de Zaragoza.

CITÓMICA

Este Servicio pone a disposición de la comunidad universitaria, otras 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/index>



Dra. Desirée Pereboom Maicas

Novedades 2020

Durante este año se han incorporado nuevas prestaciones.

Determinación de células senescentes: Por el interés actual de la determinación de senescencia se ha puesto en marcha la cuantificación citométrica de estas células en cultivos, midiendo la actividad galactosidasa dependiente de senescencia (a pH superior al normal). El incremento de la fluorescencia a 525 nm diferencia bien las senescentes (células vivas que no se dividen).

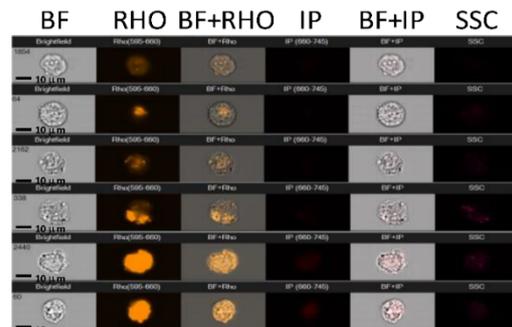


Determinación triple de senescencia, apoptosis y mortalidad: Mediante la triple tinción de actividad galactosidasa y los fluorocromos Anexina V-PE y DAPI se ha conseguido separar hasta 9 poblaciones celulares, permitiendo acotar la senescencia a células vivas y no apoptóticas.



Determinación simultánea de vitalidad y mortalidad: la doble tinción rhodamina /yoduro de propidio permite analizar viabilidad/mortalidad celular y detectar

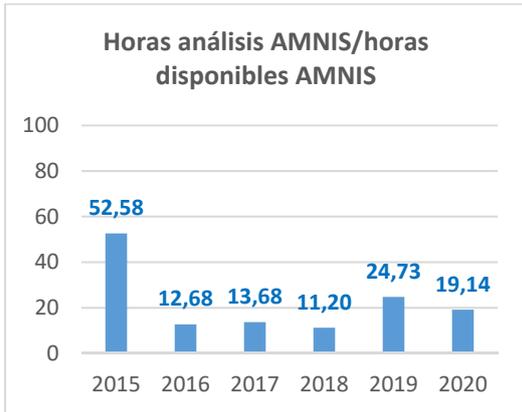
células en diferentes etapas de su ciclo celular para determinar si la maquinaria de replicación celular está funcionando correctamente o si el ADN ha sido dañado.



La viabilidad celular los agregados dendrímero/fármaco se evaluó en líneas celulares de cáncer humano mediante el citómetro AMNIS, tomando varias imágenes de cada célula.

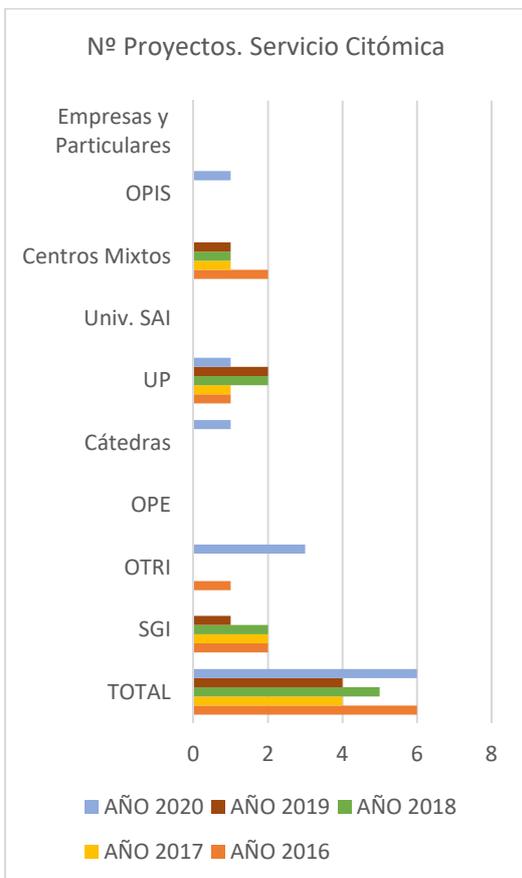
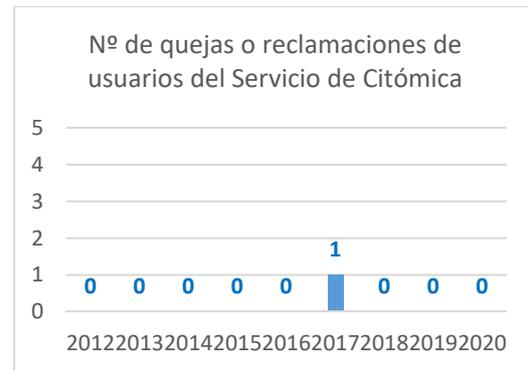
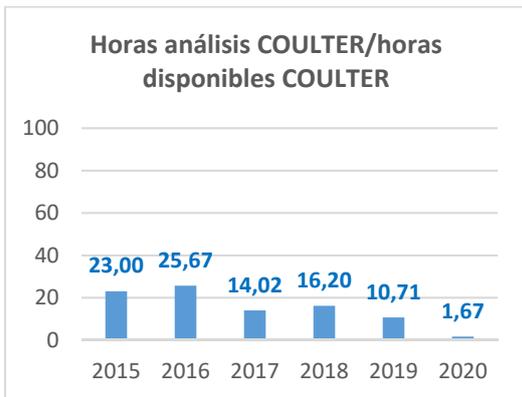
Indicadores de actividad

Tal y como se puede apreciar en las dos gráficas de abajo, tanto el uso del sistema morfocitométrico AMNIS, como del citómetro COULTER, ha disminuido durante este año (este último a niveles mínimos, no alcanzados en los últimos años).



La evolución del número de proyectos de investigación (provenientes de SGI, OTRI, OPE), de unidades de planificación, de proyectos de investigación provenientes de centros mixtos, de solicitudes de trabajos de OPI y empresas se refleja en el gráfico de abajo a la izquierda.

En la siguiente gráfica podemos observar la evolución de las reclamaciones de usuarios.



Ejemplos de trabajos destacados o significativos realizados en el Servicio

El Servicio ha seguido realizando trabajos de investigación en distintos modelos celulares. Las determinaciones por citometría convencional y de imagen AMNIS, test de viabilidad celular mediante ensayos MTT y Alamar-blue en microplacas son técnicas habituales.

Algunas de estas publicaciones en revistas científicas realizadas con el citómetro AMNIS son:

San Anselmo M, Lancelot A, Egido J, Gimeno R Janus Dendrimers to Assess the Anti-HCV Activity of Molecules in Cell-Assays, Casanova A, Serrano JL, Hernández S, Abian O, Sierra. "Janus Dendrimers to Assess the Anti-HCV Activity of Molecules in Cell-Assays" *Pharmaceutics* 2020 Nov 7; 12(11):1062.

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

El Servicio de análisis microbiológico presta apoyo a investigadores y empresas que requieren para sus proyectos, estudios o para el desarrollo de su actividad la detección, identificación o tipado de especies microbiológicas.

Además, se encarga de mantener en condiciones de seguridad el laboratorio de contención biológica de nivel 3, que permite investigar con microorganismos que requieren ese nivel de contención.

Desde este Servicio se aporta también asesoría técnica al Comité de Bioseguridad de la Universidad de Zaragoza.

<http://sai.unizar.es/analisis-microbiologico/index>



Carmen Lafoz Pueyo
Ana Isabel Sánchez Bellido

Novedades 2020

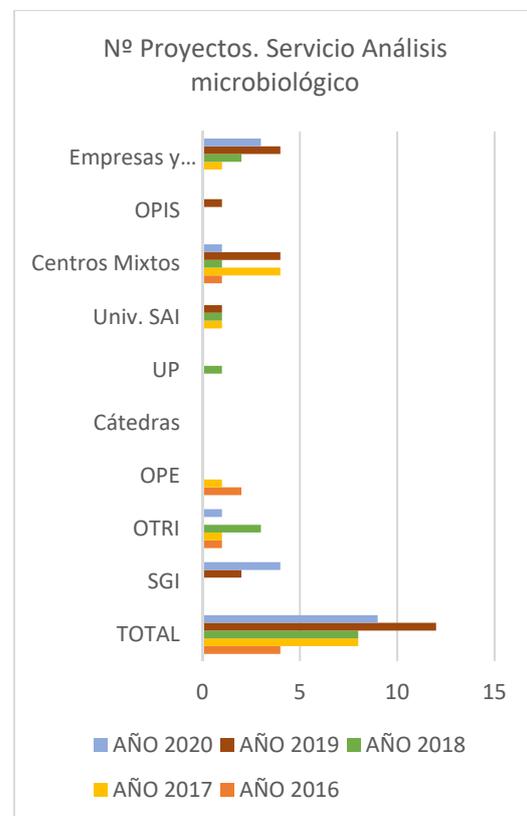
Como consecuencia de la pandemia por la COVID-19, han surgido nuevas oportunidades: la mayor sensibilización social sobre el riesgo de la contaminación microbiana ha incrementado el interés en técnicas relacionadas con el control de carga microbiana en superficies, tanto en la investigación de nuevos procesos y productos de desinfección, como en el desarrollo de nuevos materiales.

La pandemia afectó enormemente a la actividad del Servicio. Durante el cierre de los campus universitarios en la fase de confinamiento, el teletrabajo se compaginó con la actividad presencial, que fue de gran transcendencia en el caso de las solicitudes por parte del grupo de investigación de Julián Pardo y Carlos Martín, en sus proyectos SARS-Cov-2, pues se tuvieron que adaptar los protocolos a este nuevo microorganismo.

Mediante el teletrabajo, se atendieron las solicitudes de información relativas a la desinfección y bioseguridad, que se incrementaron significativamente.

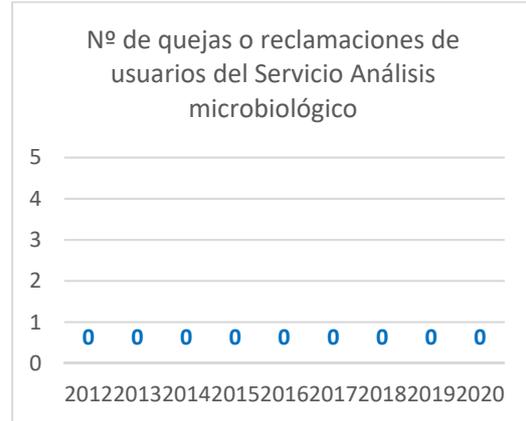
A principio de año se acometió la puesta en marcha de las nuevas instalaciones del Servicio, ubicadas en el edificio SAI.

Indicadores de actividad



La evolución del número de proyectos de investigación (provenientes de SGI, OTRI, OPE), de unidades de planificación, de proyectos de investigación provenientes de centros mixtos, de solicitudes de trabajos de OPI y empresas se refleja en el gráfico de arriba.

A la derecha, podemos observar la evolución de las reclamaciones de usuarios.



Ejemplos de trabajos destacados/significativos realizados en el Servicio

Junto con expertos en bioseguridad de otras instalaciones de alta contención de España, se actualizaron los planes de seguridad del laboratorio y se elaboró un protocolo de uso de esta instalación. Este protocolo de trabajo con el SARS-Cov-2 fue el embrión de otros protocolos en instalaciones de este nivel en la Universidad de Zaragoza. A continuación, se realizó la formación a los investigadores implicados en estos estudios.

posteriormente la eficacia de nuevos tratamientos experimentales frente a esta infección.



En nuestro laboratorio de contención biológica de nivel 3, el grupo del investigador Julián Pardo aisló, cultivó y realizó todas las preparaciones que le permitieron caracterizar el primer aislado de SARS-CoV-2 procedente de un hospital aragonés. Este fue el requisito base para poder evaluar

EXPERIMENTACIÓN ANIMAL

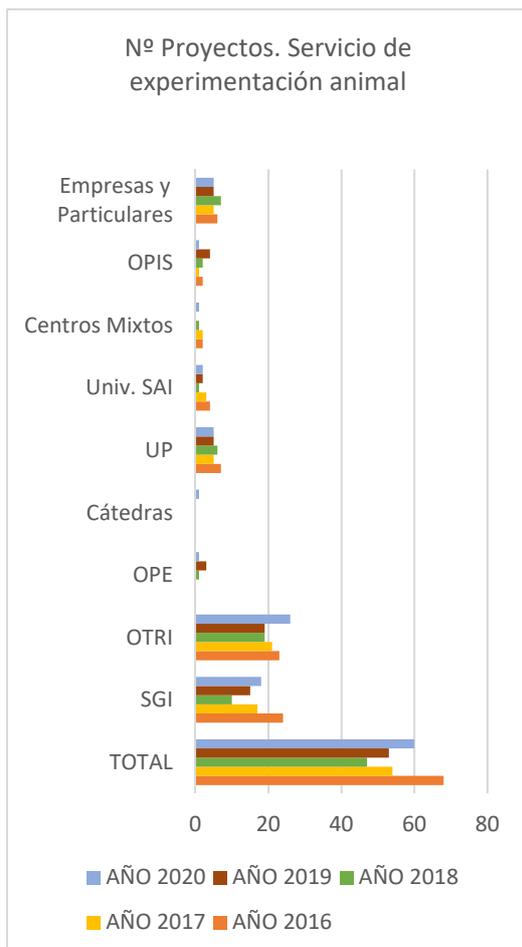
EL Servicio de experimentación animal (SEA) ofrece apoyo a la investigación en el ámbito universitario y empresarial estando registrado como Centro de Experimentación Animal con N° de registro: ES 50 297 0012 006 y clasificado como centro de CRÍA, SUMINISTRADOR y USUARIO (en cumplimiento del artículo 13 del R.D. 1201/2005 de 10 de octubre sobre protección de los animales usados para experimentación y otros fines científicos).

<http://sai.unizar.es/experimentacion-animal/index>



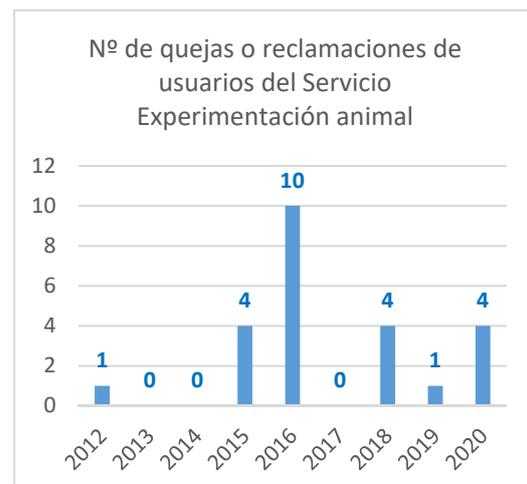
1 director técnico
16 profesionales agropecuarios

Indicadores de actividad



La evolución del número de proyectos de investigación (provenientes de SGI, OTRI, OPE), de unidades de planificación, de proyectos de investigación provenientes de centros mixtos, de solicitudes de trabajos de OPI y empresas se refleja en el gráfico de la izquierda.

Abajo podemos observar la evolución de las reclamaciones de usuarios registradas durante los últimos años.



INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA

El Servicio de Instrumentación Electrónica proporciona servicios de diseño y fabricación de prototipos electrónicos, desarrollo de software para control y adquisición de datos y reparación de equipos electrónicos.

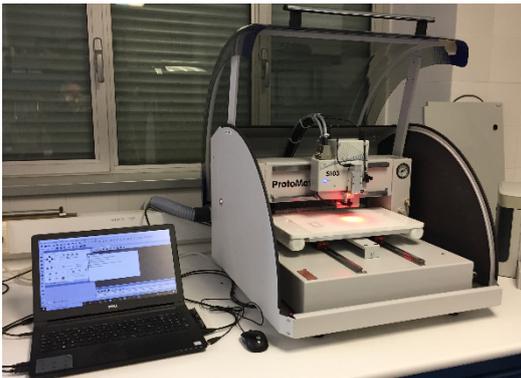
<http://sai.unizar.es/instrumentacion-electronica/>



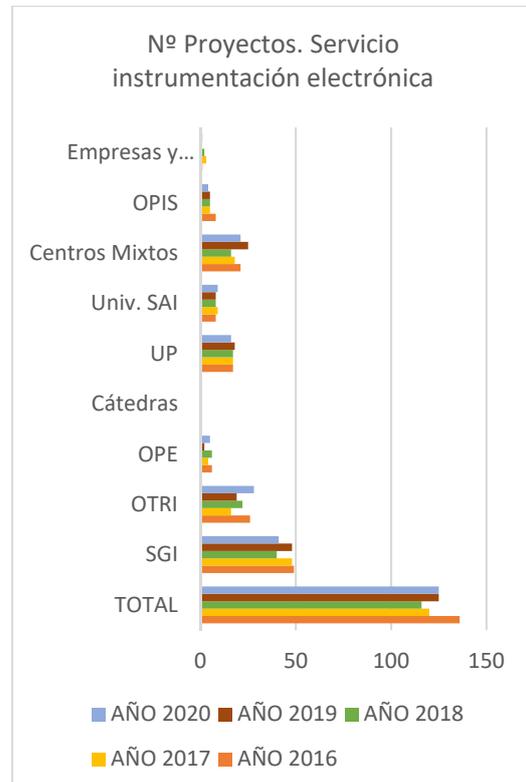
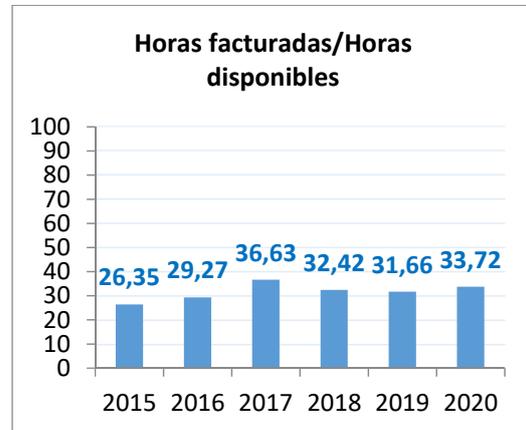
Pedro Téllez Yus
Ángel López Escribano

Novedades 2020

A principios de 2020 se puso en marcha la nueva máquina de fabricación de circuitos impresos LPKF S103 que sustituye a la antigua Protomat 93S y que añade mejoras como la rapidez, cambio automático de herramientas y menores niveles de ruido. Como ejemplo de circuito impreso, se muestra una placa de seis portamuestras diseñada para realizar medidas de transiciones superconductoras que se ha instalado en el nuevo refrigerador de dilución del Servicio de líquidos criogénicos.



Indicadores de actividad



La evolución del número de proyectos de investigación (provenientes de SGI, OTRI, OPE), de unidades de planificación, de proyectos de investigación provenientes de centros mixtos, de solicitudes de trabajos de OPI y empresas se refleja en el gráfico de arriba.

A la derecha, podemos observar que no ha habido reclamaciones de usuarios en los últimos años.



Ejemplos de trabajos destacados/significativos realizados en el Servicio

Nuevos desarrollos

Sistema de control del proceso de electroformación para el Laboratorio Subterráneo de Canfranc. Tiene como misión fabricar piezas de cobre de muy alta pureza que serán utilizadas como componentes de detectores en experimentos de ultrabajo fondo radiactivo.

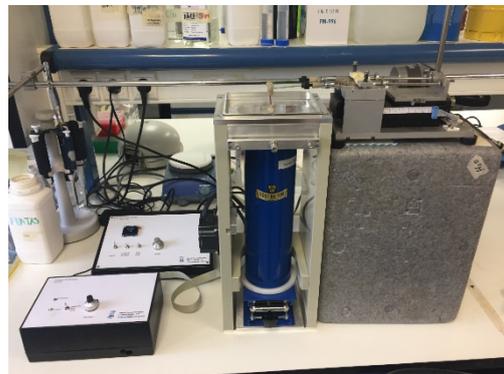


Pinza magnética para medir las propiedades mecánicas de hidrogeles a nivel microscópico mediante manipulación de partículas magnéticas para aplicaciones biomédicas.



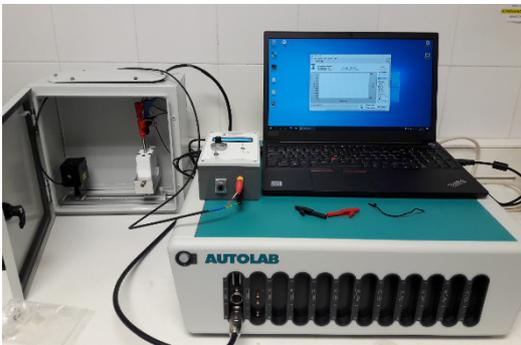
Colaboración con otros Servicios del SAI

Se ha desarrollado un dispositivo "Freeze-Quench" para los departamentos de Física de la materia condensada y Bioquímica, en el que ha participado el Servicio de mecánica de precisión. Este dispositivo representa una solución para atrapar y analizar reacciones de cinética rápida con intermedios altamente reactivos. De hecho, este instrumento permite congelar la muestra en un tiempo del orden de milisegundos y recoger las partículas congeladas directamente dentro de un tubo de espectroscopia EPR, para proceder a su análisis.



Otro ejemplo en el que también ha participado el servicio de Mecánica de Precisión, con la fabricación del portamuestras, ha sido el montaje de un banco óptico de LEDs para medidas

fotoelectroquímicas. El sistema consiste en un raíl donde se puede alinear una fuente LED (de distintas longitudes de onda) con la ventana de cuarzo de una celda fotoelectroquímica, en la que se pueden realizar procesos electroquímicos y fotoquímicos simultáneamente. El control remoto de la fuente de LEDs permite generar pulsos de iluminación. El sistema cuenta con un fotodiodo para la calibración de la energía lumínica de las fuentes LED, que pueden trabajar a distintas potencias.



Reparaciones

Servicio de RMN. Facultad de Ciencias. Se reparó una de las varillas interiores de la sonda BBO del espectrómetro AV300 Avance III, que impedía que uno de los motores de la sintonía automática de la sonda funcionara correctamente.



Servicio de medidas físicas. Se reparó el módulo 6000 del equipo PPMS-9T. La degradación de una batería de litio provocó el fallo de dos tarjetas del módulo de control. El ácido de la batería dañó la tarjeta CPU y la tarjeta de la opción ACMS. La primera fue sustituida y en la segunda se remplazaron los componentes afectados.



Centro de investigación biomédica de Aragón (CIBA). Se resolvió un problema que impedía poner en funcionamiento una centrífuga Beckman Avanti J-E (mostraba un error S7). Se sustituyeron dos circuitos integrados dañados: una memoria RAM y el reloj de la placa base.



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. Asimismo, ofrece sus prestaciones a otros organismos públicos de investigación y a empresas.

<http://sai.unizar.es/mecanica-de-precision/index>



Rafael Lana Calvo

Novedades 2020

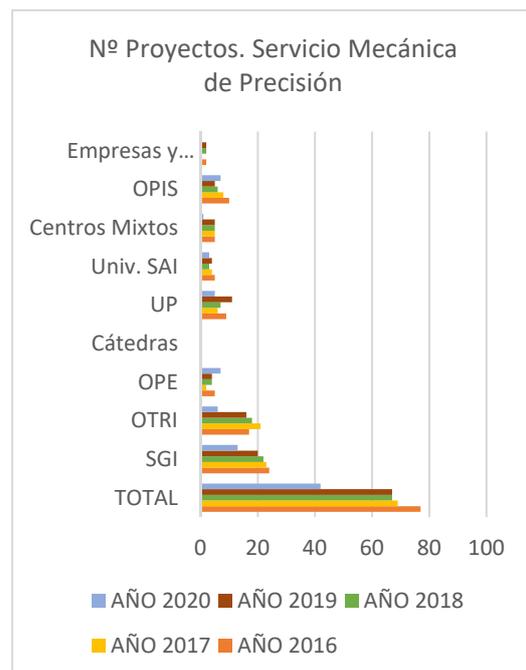
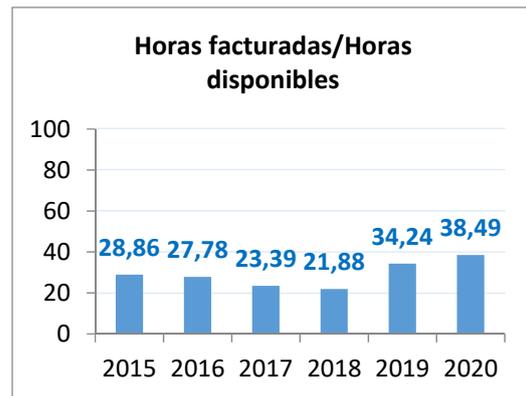
Durante el año 2020 y debido a la excepcional situación sanitaria originada por el COVID-19, el Servicio permaneció cerrado durante los dos meses de confinamiento, circunstancia que marco negativamente el desarrollo de los trabajos a lo largo del año. Este hecho obligó al Servicio a tomar medidas de prevención y organización en la atención a usuarios.

Asimismo, el Servicio se ha tenido que adecuar a la nueva situación creada por la situación sanitaria en la actividad diaria con sus proveedores.

Otra circunstancia que ha marcado fuertemente la actividad de este Servicio durante 2020, ha sido el permiso de un año solicitado por uno de los dos técnicos del Servicio en busca de nuevas inquietudes.

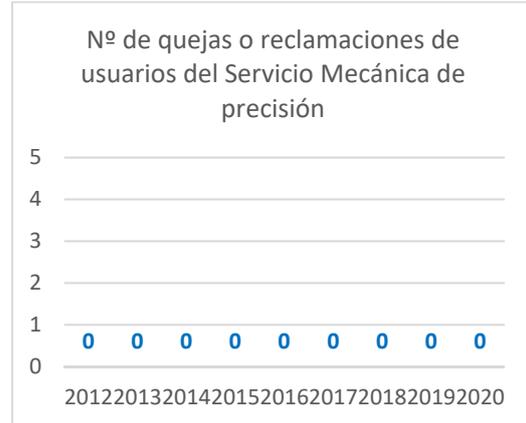


Indicadores de actividad



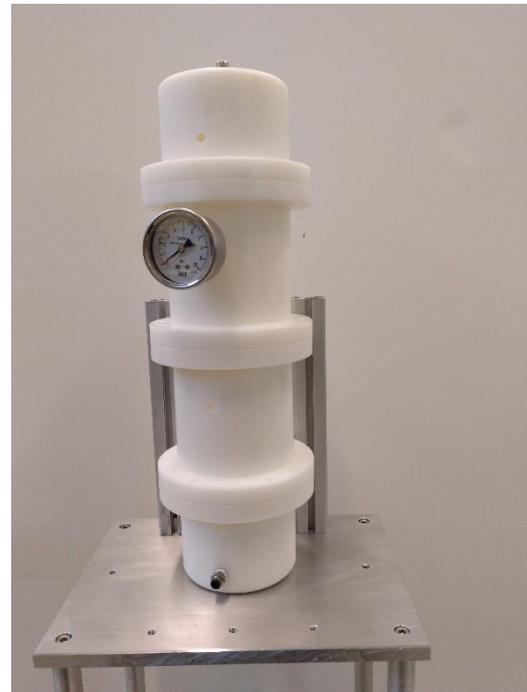
La evolución del número de proyectos de investigación (provenientes de SGI, OTRI, OPE), de unidades de planificación, de proyectos de investigación provenientes de centros mixtos, de solicitudes de trabajos de OPI y empresas se refleja en el gráfico de arriba.

A la derecha, podemos observar la evolución de las reclamaciones de usuarios.



Ejemplos de trabajos destacados/significativos realizados en el Servicio

En este año, un trabajo digno de resaltar ha sido la fabricación de un sistema de control de dispersión de aerosoles, que se ha realizado para el Departamento de Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente.



Buena parte del desarrollo de este trabajo se llevó a cabo durante el confinamiento domiciliario que afectó al personal de la universidad.



LÍQUIDOS CRIOGENICOS

El Servicio de Líquidos Criogénicos (SLC) se encarga del suministro de líquidos criogénicos y gases inertes para investigación y docencia en la Universidad de Zaragoza. Suministra helio (líquido y gas), nitrógeno (líquido y gas) y argón gas. Para ello dispone de una planta de recuperación/purificación/licuefacción de helio basada en la tecnología ATL, de una planta de producción de nitrógeno gas, de una planta de llenado de nitrógeno líquido y de una planta de suministro de argón gas.

El SLC ofrece también asesoramiento y servicio técnico sobre sistemas criogénicos, bombas de vacío e instalaciones de gases a presión, tanto en la reparación y el mantenimiento de los mismos, como en el diseño de nuevos sistemas.

<http://sai.unizar.es/liquidos-criogenicos/index>



Dr. Miguel Gabal Lanau
Marta Castrillo Villa
Israel Cabistany García

Novedades 2020

Refrigerador de dilución Cryofree

En septiembre de 2020 se instaló el nuevo equipo refrigerador de dilución cryofree (Bluefors BF-LD250) con el que se alcanzado el record de temperatura más baja en Aragón (7 mK).

Permite realizar experimentos a temperaturas muy bajas, con o sin campo magnético y por periodos que pueden ser prolongados. Este tipo de equipo es muy utilizado en campos de investigación punteros como computación cuántica, desarrollo de sensores espaciales, etc.

Por el momento se ha comenzado a utilizar el equipo en modo auto-usuario por usuarios expertos en refrigeradores de dilución. Desde el SLC se tratará de ampliar su uso durante los próximos años.



Instalación de nuevos puntos de entrega y recogida de dewars

Durante el 2020 se remodeló un punto común de entrega/recogida de dewars para usuarios del edificio Torres Quevedo del campus Rio Ebro.

El propósito es que, en los próximos años, todos los edificios dispongan de un punto unificado en los que los usuarios puedan dejar sus dewars, y de esta forma agilizar el suministro.



Bombas y material de vacío

Desde hace unos años el SLC está coordinando la recogida de bombas en desuso, y la cesión de las mismas a usuarios que lo soliciten.

Pero es desde el año 2020, que el técnico especialista del SLC se encarga de recoger, poner a punto e instalar de nuevo las bombas a usuarios que lo solicitan. Además, se asesora técnicamente y se realizan mantenimientos, reparaciones y compras de bombas y otro material de vacío. En este año se definió una tarifa para esta prestación.

Se puede ver el listado del material disponible en: <http://sai.unizar.es/liquidos-criogenicos/material-de-prestamo>



COVID-19, Funcionamiento del SLC

Durante el periodo de confinamiento, el SLC fue declarado como servicio esencial, por lo que pudo mantener unos servicios mínimos en su actividad:

* La planta de helio se mantuvo en standby, con los equipos funcionando para mantener el helio líquido.

* Se realizaron suministros de nitrógeno líquido (fundamentalmente) y helio líquido un día por semana para equipos sensibles que no podían calentarse (ej. RMNs, criopreservación de células...).

Indicadores de actividad

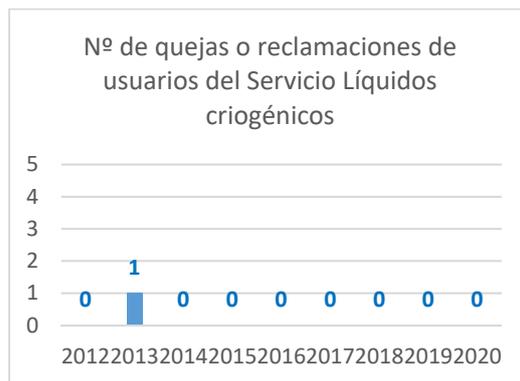
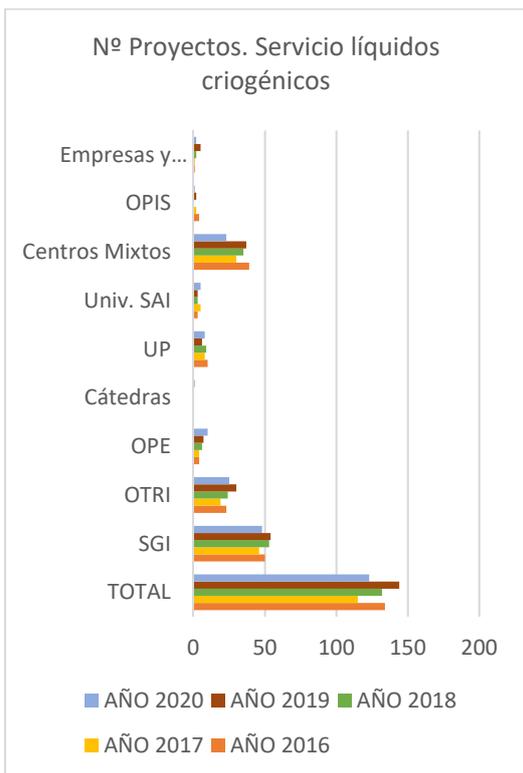
Durante el 2020 el SLC ha atendido un total de 2029 solicitudes de usuarios. Ha suministrado 80.622 L de nitrógeno líquido (LN2), 13.033 L de helio líquido (LHe), y 747 m3 de argón gas.

La nueva prestación "Refrigerador de Dilución cryofree" ha tenido 3 solicitudes con un total de 26 días de uso.

Además, se han atendido 24 solicitudes de otras prestaciones que incluyen, entre otras cosas, mantenimiento de dewars de nitrógeno, mantenimiento de bombas de vacío, asesoramiento técnico, diseño y fabricación de instrumentos.

Cabe destacar que la reducción de consumos respecto a 2019 (año pre-Covid), salvo para el Argón, ha sido bastante reducida, llegando a aumentar para el caso del helio: LN2 (-8%), LHe (+7%), Ar (-37%) y Otras (-4%).

La evolución del número de proyectos de investigación (provenientes de SGI, OTRI, OPE), de unidades de planificación, de proyectos de investigación provenientes de centros mixtos, de solicitudes de trabajos de OPI y empresas se refleja en el gráfico de la página siguiente.



Participación en eventos de difusión y divulgación científica

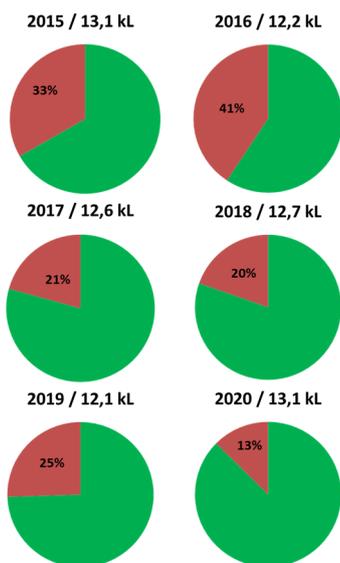
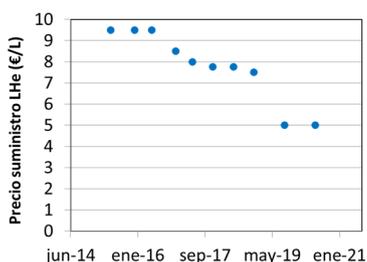
Debido a las restricciones sanitarias se paralizaron las visitas presenciales a las instalaciones del Servicio. No obstante, antes de la pandemia el Servicio participó en la Jornada de puertas abiertas de la Facultad de Ciencias con la visita el 6 de febrero de 24 estudiantes del IES La Puebla de Alfindén.

A la derecha, podemos observar la evolución de las reclamaciones de usuarios.

Ejemplos de trabajos destacados/significativos realizados en el Servicio

El SLC continúa realizando mejoras en la gestión de la **planta de recuperación de helio líquido**. Como puede verse en la figura de la derecha, se continúa disminuyendo el ratio de helio comercial necesario.

La mejora de la eficiencia de recuperación de helio ha permitido al Servicio disminuir progresivamente el precio del helio líquido suministrado a pesar de que el precio del helio comercial aumente año tras año.



Evolución de la eficiencia de la planta de recuperación de He. Porcentaje de He comercial adquirido (rojo) respecto al total suministrado (área completa)

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, la digitalización 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 posters de carácter científico y divulgativo; carteles y documentos de tipo expositivo.

<http://sai.unizar.es/microscopia-optica-e-imagen/index>



Ana María Antón Fresno
María Luisa Pérez Morata

Novedades 2020

Después de los dos meses de confinamiento debido a la pandemia por COVID-19, el 25 de mayo de 2020 la actividad en el Servicio de microscopía óptica e imagen se reanudó teniendo en cuenta, entre otras, las siguientes medidas de prevención implantadas en la Universidad de Zaragoza.

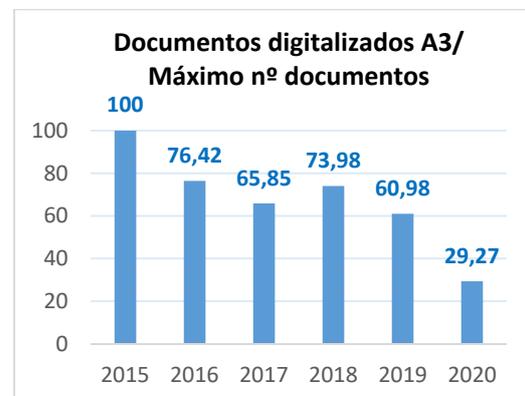
- *De manera general, la atención a los usuarios se hizo con cita previa.*
- *La entrega de los trabajos físicos se realizó presencialmente. Los digitales se entregaron a través de transferencia de ficheros.*

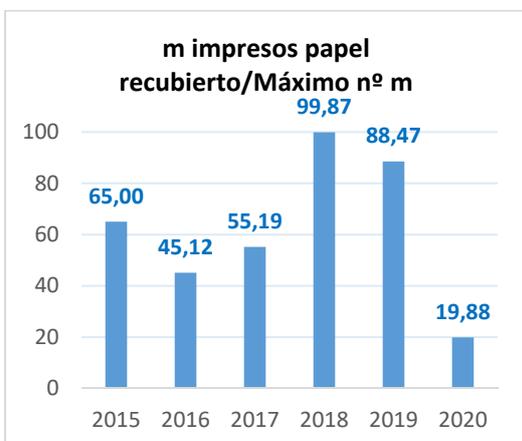
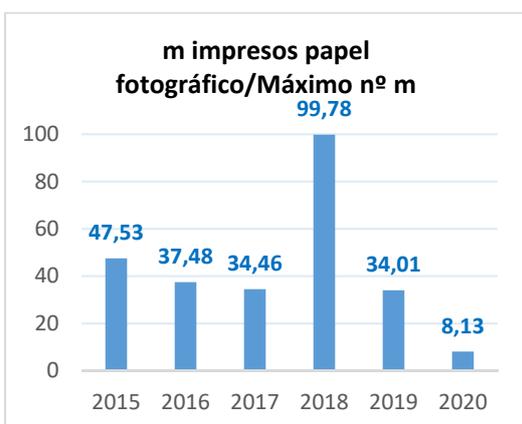
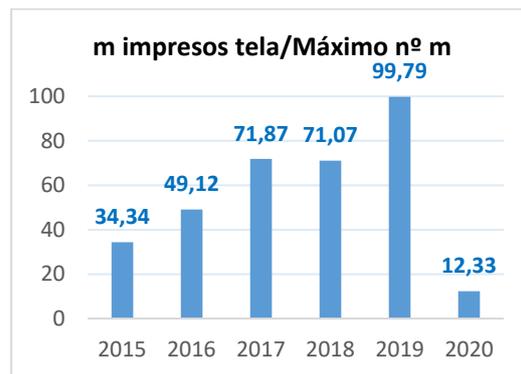
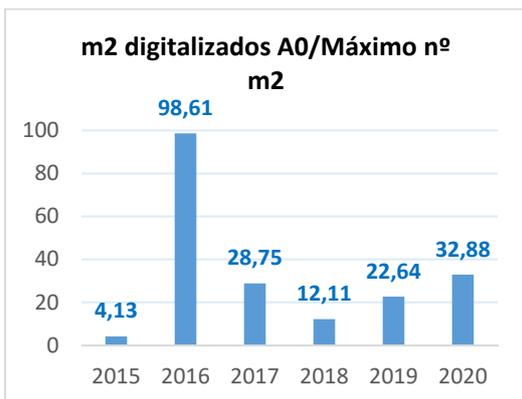
Debido a la alerta sanitaria, durante gran parte del año 2020 no se han podido celebrar congresos, seminarios, conferencias y otros actos similares. Esta circunstancia mermó de manera profunda la actividad del Servicio, que tiene como una de sus actividades principales la realización de pósters científicos, que precisamente se exponen en este tipo de eventos.

Las áreas de observación a través del microscopio y de digitalización mediante escáneres funcionaron del modo habitual.

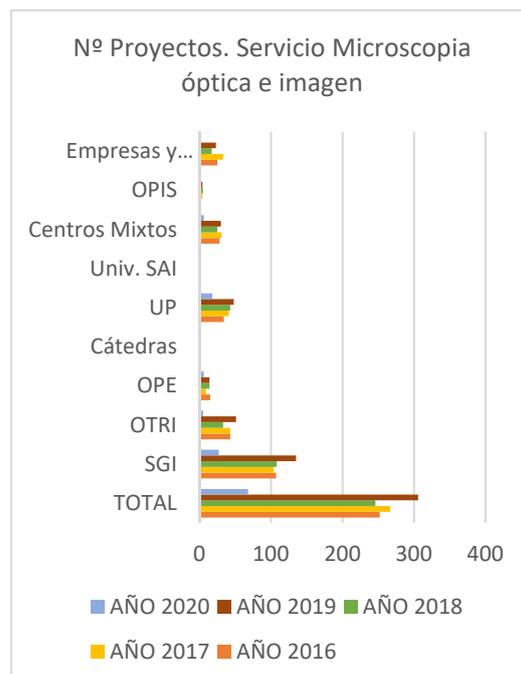
Indicadores de actividad

Hemos de señalar que este año se ha modificado el cálculo de los indicadores de grado de uso de este Servicio, ya que la capacidad máxima (denominador de estos indicadores) se ha pasado a considerar como el número máximo realizado en el periodo de 2014 a 2019.

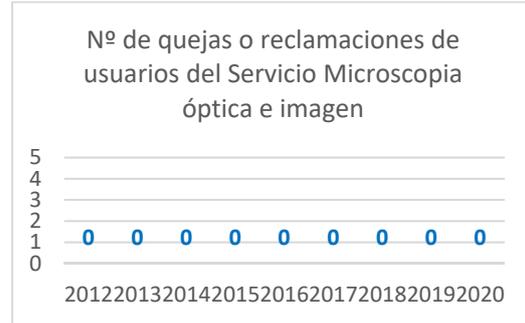




La evolución del número de proyectos de investigación (provenientes de SGI, OTRI, OPE), de unidades de planificación, de proyectos de investigación provenientes de centros mixtos, de solicitudes de trabajos de OPI y empresas se refleja en el gráfico de a continuación.



A la derecha podemos observar que no ha habido ninguna reclamación de usuarios desde que se creó este Servicio.



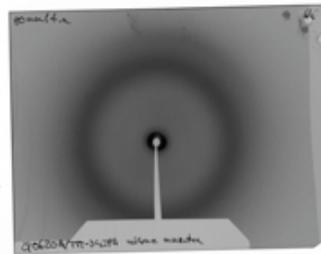
Ejemplos de trabajos destacados/significativos realizados en el Servicio



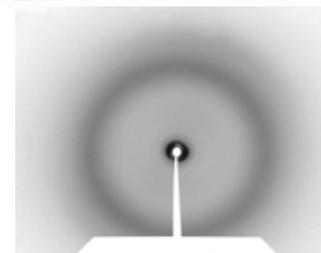
Imágenes para el tablón de anuncios del Servicio de soplado de vidrio del SAI.



Cedidas por Javier Pérez.



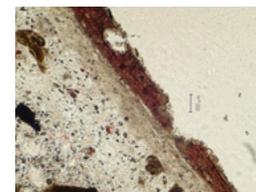
Antes y después de placas escaneadas y tratadas, de difractogramas de rayos X de un cristal líquido columnar hexagonal que ha sido alineado



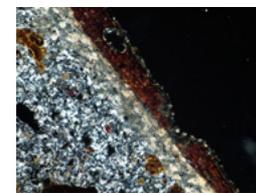
mecánicamente. Imágenes cedidas por Alejandro Martínez.



Imagen escaneada para la portada de la colección Larumbe de Prensas Universitarias de Zaragoza. Imagen cedida por PUZ.



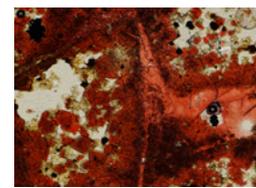
Carniola procedente del yacimiento arqueológico de Contrebia Leukade.



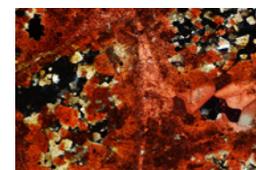
Imágenes cedidas por Laura de Juan.



Cartel anunciador de un evento del Instituto Confucio de Zaragoza. Imagen cedida por el Instituto Confucio de la UZ.



Estratigrafía de morteros con policromía roja. Mortero base de yeso. Imágenes cedidas por Laura de Juan.



PREPARACIÓN DE ROCAS Y MATERIALES DUROS

El Servicio de Preparación de Rocas y Materiales Duros está dirigido a los miembros de la comunidad universitaria (institutos, centros mixtos, etc.) y entidades 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. El servicio abarca el tratamiento de cualquier sólido que se desee estudiar: rocas, fósiles, minerales, suelos, áridos de construcción, cerámicas, morteros, hormigones, ladrillos, metales, plásticos, huesos, entre otros.

<http://sai.unizar.es/preparacion-de-rocas-y-materiales-duros/index>



Manuel Tricás Moreno
Felipe Barbed Ferreiro

Novedades 2020

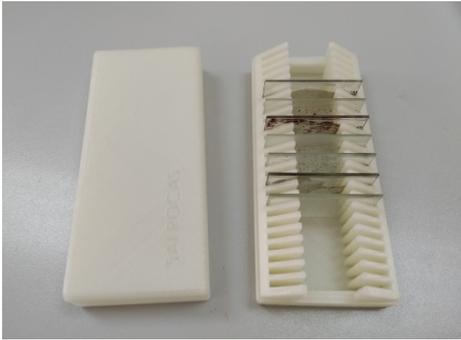
El Servicio ha incorporado un nuevo equipo de impregnación al vacío para sustituir a la vieja campana, gracias a la ayuda de Fondos FEDER provenientes del Gobierno de Aragón.

Las muestras porosas, fracturadas o poco consistentes (estromatolitos, morteros, espeleotemas, etc.) requieren eliminar el aire de los poros para conseguir una perfecta impregnación y un procesado correcto. El nuevo equipo, además de conseguir una perfecta estanqueidad y regulación de la presión de vacío, dispone de una plataforma giratoria que permite impregnar hasta ocho muestras simultáneamente. Asimismo, dispone de una pantalla táctil que muestra los ajustes, el vacío actual y el tiempo. El fin último de este equipo es mejorar la calidad de las preparaciones que requieran esta técnica.

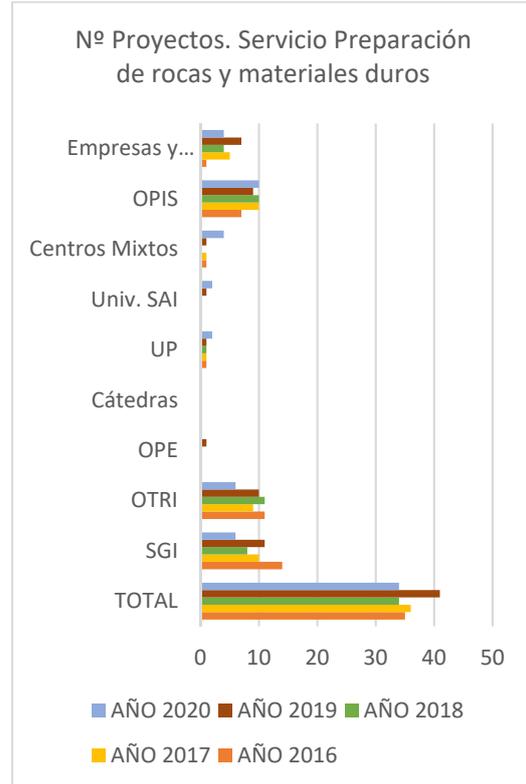
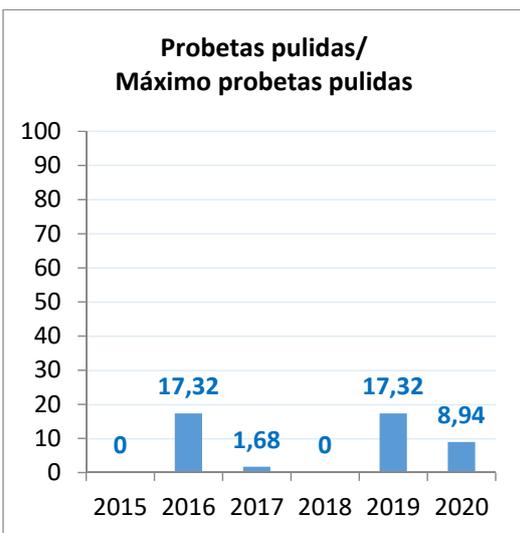
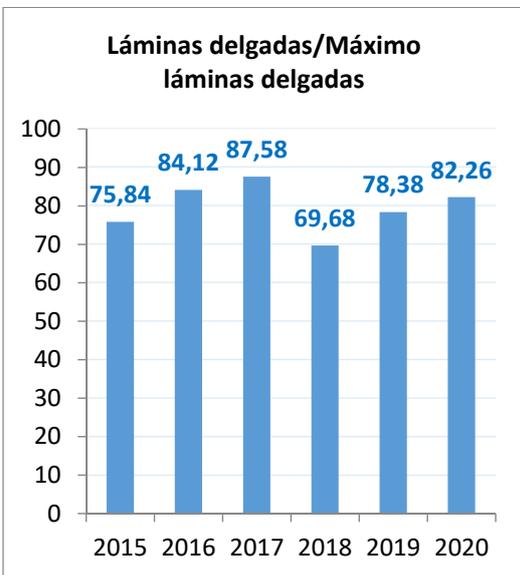
Igualmente, con ayuda de fondos FEDER a través del Gobierno de Aragón, el Servicio ha incorporado un

molino mezclador MM 200 concebido para la molienda por vía seca y húmeda de pequeños volúmenes de muestra. Este equipo puede mezclar y homogeneizar polvos en cuestión de segundos. Los molinos de los que disponía el servicio solo eran útiles para materiales duros y con una cantidad considerable de muestra. Este equipamiento es apto para materiales duros, semiduros, blandos, frágiles, fibrosos..., tales como aleaciones, carbón, cereales, cerámica, comprimidos, forrajes, huesos, lana, madera, minerales, muestras de residuos, paja, papel, pelo, plantas, productos químicos, semillas oleaginosas, suelos, tabaco, tejido, textiles, vidrio, etc.

Este año se creó un prototipo de caja para alojar las láminas delgadas que se envían a nuestros usuarios. Este prototipo fue impreso por el Servicio de Impresión y Escaneado en 3D del SAI.

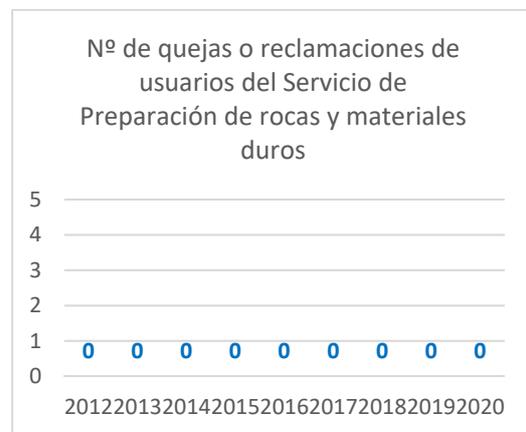


Indicadores de actividad



La evolución del número de proyectos de investigación (provenientes de SGI, OTRI, OPE), de unidades de planificación, de proyectos de investigación provenientes de centros mixtos, de solicitudes de trabajos de OPI y empresas se refleja en el gráfico de arriba.

Abajo podemos observar la evolución de las reclamaciones de usuarios.



Participación en eventos de difusión y divulgación científica

Dos grupos de alumnos de 2º de Bachillerato del IES Rio Gállego visitaron el 20 de febrero el Servicio, dentro de las Jornadas de puertas abiertas programadas por la Facultad de Ciencias. El mismo día también nos visitaron 7 alumnos del IES Sobrarbe de Ainsa (Huesca) acompañados de su profesora Pilar Abió. Además, nos visitaron el 13 de marzo 24 estudiantes del Colegio Santa Ana (Zaragoza) también dentro de una Jornada de Puertas Abiertas pocos días antes del confinamiento por el COVID-19.

Los técnicos del Servicio ofrecieron a todos estos estudiantes unas nociones básicas de petrografía y microscopía petrográfica, mostraron el proceso de fabricación de una lámina delgada y les informaron sobre los campos de investigación a los que pueden aplicarse las técnicas que desarrolla el Servicio, todo ello con la expectativa de despertar en alguno de ellos una vocación geocientífica.



En octubre a instancias de su profesora, Maria Pilar Lapuente, los alumnos de la asignatura Petrología endógena de tercer curso del grado en Geología, nos visitaron en su horario de prácticas. Divididos en cuatro grupos, para poder cumplir los protocolos de seguridad, se les explicó en primer lugar la función del Servicio General de Apoyo a la Investigación - SAI y cómo utilizarlo como usuarios. Posteriormente, se les mostraron todos los pasos de un procedimiento estándar de elaboración de una lámina delgada y las máquinas, instrumental y material fungible empleados en cada uno ellos, desde la recepción de las muestras hasta el acabado final.

Ejemplos de trabajos destacados/significativos realizados en el Servicio

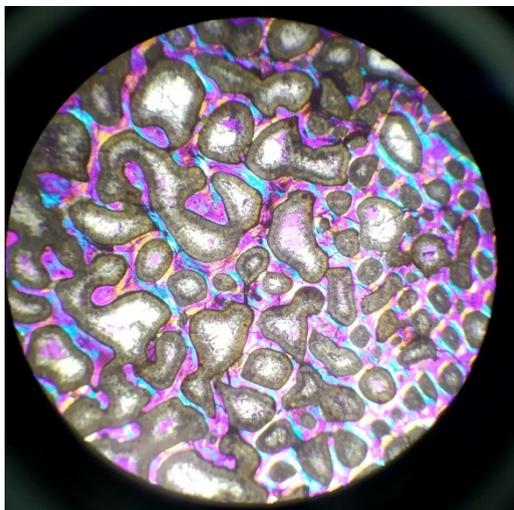
Además de los habituales trabajos para investigadores del Departamento de Ciencias de la Tierra de la Universidad de Zaragoza y los relativos a trabajos de fin de Grado, Master, Doctorado o material para docencia, durante 2020 también hemos recibido solicitudes de trabajo de investigadores de otras universidades: Universidad de las Islas Baleares (UIB), Universidad Politécnica de Valencia (UPV), Universidade Nova de Lisboa, Universidad Complutense de Madrid (UCM), Universidad Politécnica de Madrid (UPM), Universidad

Autónoma de Madrid (UAM), Universidad da Coruña (UDC) y Universidad de Oviedo. También hemos realizado trabajos para el Centro de Astrobiología del CSIC, el Instituto de Ciencia de los Materiales (ICMA), el Instituto de Patrimonio Histórico (IPH), Dinópolis, ...



Fragmentos de cáscaras de huevo de dinosaurio preparados para seccionar y aspecto de una lámina delgada de los mismos vista al microscopio petrográfico con polarizadores cruzados

Estos trabajos abarcan todo tipo de materiales: cerámicos antiguos, arqueometalúrgicos, morteros y estucos de nuestro patrimonio arquitectónico (Muralla de Teruel, Monforte de Lemos...) o del extranjero (Medina de Argel), los huevos de dinosaurio recientemente hallados en Loarre, alabastros y yesos arqueológicos, arcillas expansivas, estalactitas para estudios sobre cambio climático, huesos fósiles, etc. Se han llegado a hacer 300 láminas delgadas para una única tesis doctoral sobre paleogeografía durante el Kimmeridgiense en la Cordillera Ibérica.



Sección delgada de un hueso fósil vista al microscopio petrográfico y muestras de huesos sin procesar con la indicación de la sección deseada por el usuario

SOPLADO DE VIDRIO

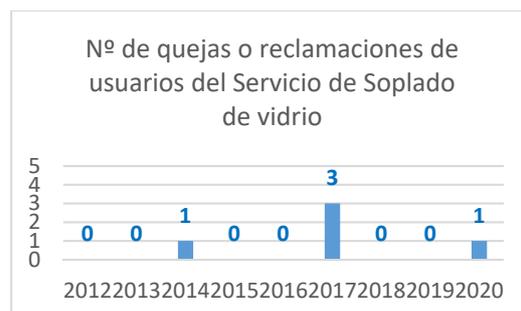
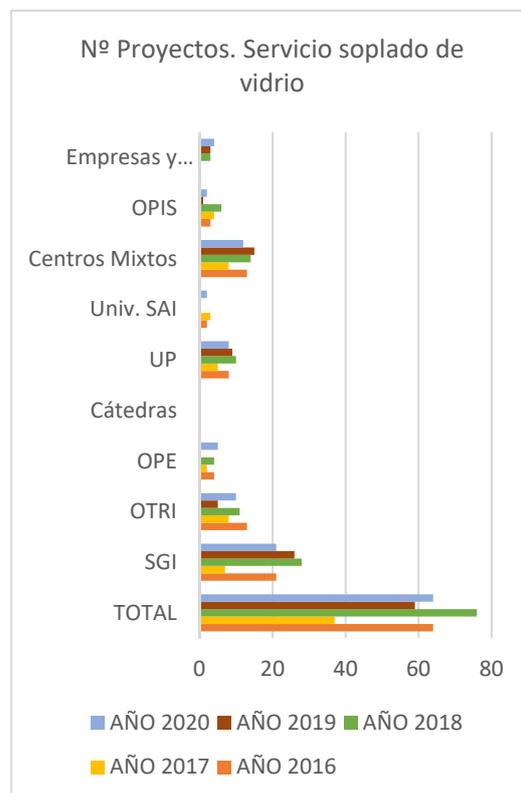
El Servicio de Soplado de Vidrio ofrece a la comunidad universitaria, a otros centros de investigación y a empresas un conjunto de prestaciones que consisten en el diseño, fabricación y reparación de una gran variedad de aparatos y útiles de vidrio científico y cuarzo para laboratorios.

<http://sai.unizar.es/soplado-de-vidrio/index>



Javier Pérez Valero
Daniel Tejeiro Ulloa

Indicadores de actividad





MEMORIA SAI

2020