

# **CENTRO DE INVESTIGACIÓN, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN UNIVERSIDAD DE SEVILLA (CITIUS)**

## **INFORME 2006**

## ÍNDICE

|                                                                        |    |
|------------------------------------------------------------------------|----|
| Objetivos .....                                                        | 3  |
| Organización, Ubicación y Funcionamiento .....                         | 4  |
| Servicios Generales de Investigación del CITIUS .....                  | 6  |
| Recursos en Instrumentación Científica Avanzada .....                  | 23 |
| Recursos Humanos .....                                                 | 28 |
| Servicios a Grupos de Investigación de la Universidad de Sevilla ..... | 33 |
| Servicios a Entidades Externas .....                                   | 36 |
| Relaciones .....                                                       | 39 |
| Actividades Formativas del CITIUS 2006 .....                           | 42 |
| Política de Calidad .....                                              | 45 |
| Presupuesto, Gastos e Ingresos.....                                    | 47 |
| Otras actividades .....                                                | 49 |

### Anexos

#### I. Tarifas Públicas

## Objetivos

De acuerdo con lo establecido en el artículo 124 del Estatuto de la Universidad de Sevilla, los Servicios Generales de Investigación (SGI) de la Universidad de Sevilla proporcionan apoyo funcional e instrumental al desarrollo de la actividad investigadora. En estos términos, se atienden a las necesidades de los investigadores de la propia Universidad de Sevilla y se prestan servicios, mediante la suscripción de convenios y contratos, a instituciones públicas y privadas.

Con este objetivo, nuestra Universidad viene apostando, de manera continuada, por un sistema articulado que oferte a la comunidad universitaria, en primer término, y a los sectores productivos del entorno, a continuación, una instrumentación científica especializada, que permita el desarrollo de una actividad investigadora e innovadora de primer nivel. Actualmente, la Universidad de Sevilla posee, dentro de este sistema, catorce Servicios Generales de Investigación

Una fracción considerable de los mismos se halla alojada en el Centro de Investigación, Tecnología e Innovación de la Universidad de Sevilla (CITIUS), con el propósito fundamental de suministrar una oferta integrada de estos Servicios y, al mismo tiempo, permitir el desarrollo de relaciones transversales entre los mismos. CITIUS oferta, de acuerdo con este principio, una instrumentación científica avanzada a Grupos de Investigación de la propia Universidad de Sevilla, a otros Organismos Públicos de Investigación, que realizan investigación básica y aplicada, y a Sectores Productivos de nuestro entorno.

Con el propósito de racionalizar el funcionamiento de los Servicios Generales de Investigación y suministrar una relación más sencilla y eficaz con los usuarios, CITIUS se encarga, a través de su Unidad Administrativa, de la gestión centralizada de la totalidad de los Servicios Generales de Investigación.

## Organización, Ubicación y Funcionamiento

El CITIUS depende del Vicerrectorado de Investigación. En el actual Organigrama de Gobierno de la Universidad de Sevilla, las funciones de Director del CITIUS están incluidas entre las asignadas al Director de los Servicios Generales de Investigación, que es nombrado por el Rector de la Universidad, y depende orgánicamente del Vicerrector de Investigación, de acuerdo con la figura 1.

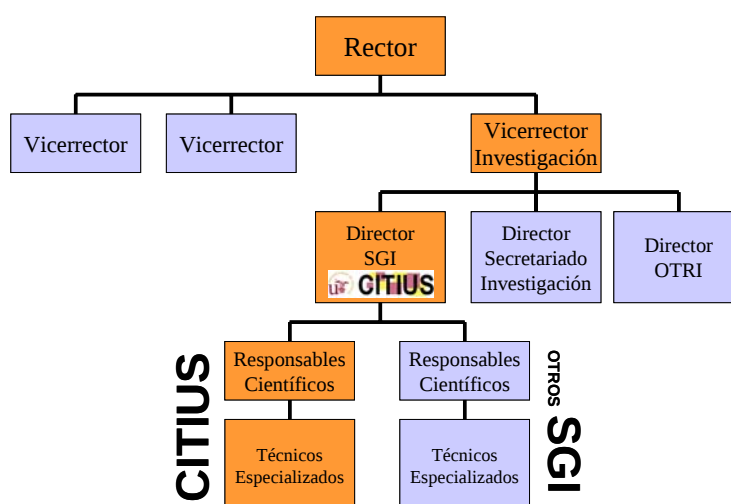


Figura 1.- Organigrama de la dependencia funcional del CITIUS

Desde el 19 de julio de 2004, desempeña las funciones de director de los Servicios Generales de Investigación, y Director del CITIUS, el Prof. Antonio Ramírez de Arellano López.

Como se ha dicho, en el CITIUS se integran los SGI de carácter instrumental y analítico de la Universidad de Sevilla. Esta relación incluye:

- Servicio de Resonancia Magnética Nuclear
- Servicio de Microscopía
- Servicio de Radioisótopos
- Servicio de Espectrometría de Masas

Servicio de Microanálisis  
 Servicio de Biología  
 Servicio de Investigación Agraria  
 Laboratorio de Rayos X

Cada uno de ellos cuenta con un Responsable Científico (Director), nombrado por el Vicerrector de Investigación, informada la Comisión de Investigación de la Universidad de Sevilla. La función de los Responsables Científicos es coordinar las estrategias a medio y largo plazo de cada SGI, y organizar los aspectos generales de su funcionamiento. La actividad cotidiana de los SGI es responsabilidad de los Técnicos Especializados, de distinta categoría laboral y formación, que atienden a los usuarios, realizan los análisis y ensayos, dan formación en los casos que es necesario, supervisan el funcionamiento de los equipos, etc.



Figura 2.- Fotografía de CITIUS

El CITIUS se localiza en un edificio construido para tal fin, situado en el Campus de Reina Mercedes (figura 2) que cuenta con más 5000 m<sup>2</sup> construidos de espacio especialmente proyectado e infraestructuras de altas prestaciones para alojar instrumentación científica. En este edificio se alojan todos los Servicios anteriormente relacionados, salvo el Servicio de Investigación Agraria, que por su naturaleza especial se ubica en la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Agrícola. El CITIUS cuenta con una Unidad Administrativa propia, que además de gestionar el funcionamiento del Centro, atiende al resto de SGI.

## Servicios Generales de Investigación del CITIUS

Como se ha indicado anteriormente, el objetivo del CITIUS es doble. Por un lado se pretende dar apoyo instrumental a la investigación básica y aplicada, y a los desarrollos tecnológicos de los Grupos de Investigación, tanto de la propia Universidad de Sevilla, como de otros OPIs. Por otro lado se atiende a analíticas y ensayos de tipo rutinario de las empresas. El CITIUS no tiene entre sus fines el desarrollo de proyectos de investigación de forma autónoma.

En el caso de los Grupos de Investigación, el apoyo ofrecido por el CITIUS incluye, además de la realización de los ensayos por nuestros Técnicos Especializados, el dar formación a los investigadores para que puedan realizar las diferentes medidas instrumentales ellos mismos. Los usuarios suficientemente capacitados tienen acceso continuo a los equipos sujetos a reserva y disponibilidad. Los cargos por los trabajos y ensayos realizados son abonados con fondos de los Grupos de Investigación.

En el caso de los ensayos realizados para empresas, las órdenes de trabajo son ejecutadas por nuestros Técnicos, que entregan el correspondiente informe a la empresa, supervisado por el Responsable Científico del Servicio.

La actividad de los SGI del CITIUS es la siguiente:

### Servicio de Resonancia Magnética Nuclear

La Resonancia Magnética Nuclear (RMN) es una técnica espectroscópica no destructiva cuyo fundamento es la absorción de energía por núcleos magnéticamente activos. El análisis detallado de los espectros obtenidos proporciona valiosa información estructural y estereoquímica en un tiempo asequible. La RMN es una técnica fundamental de investigación en diversas disciplinas, entre las que se incluyen la Química, la Biología y la Medicina.

Las técnicas de RMN disponibles en el CITIUS incluyen:

- Caracterización estructural de compuestos con núcleos magnéticamente activos en el rango de frecuencias disponibles.
- Identificación y cuantificación de compuestos orgánicos, organometálicos, etc.
- Análisis estructural y estereoquímico.
- Estudios de sistemas dinámicos.
- Control de impurezas.
- Estudio de parámetros físicos de moléculas.

que resultan de gran interés en los sectores industriales:

- Extracción de petróleo y gas natural.
- Refino de petróleo.
- Industria Química.
- Industrias de productos de alimentación y bebida.
- Industrias de otros productos alimentarios y tabaco.
- Fabricación de pasta papelera.
- Industrias de transformación de caucho y plástico.
- Investigación científica y técnica.

### Servicio de Microscopía

La Microscopía Electrónica incluye una amplia variedad de técnicas basadas en la incidencia de un haz de electrones de alta energía sobre la superficie de las muestras. Es una herramienta fundamental en campos que abarcan desde la Ciencia de Materiales hasta la Arqueología, pasando por la Biología, la Farmacia o la Medicina. El Servicio cuenta con los equipos necesarios para la preparación de muestras tanto orgánicas como inorgánicas, diversas técnicas de microscopía

electrónica (transmisión, barrido, difracción, técnicas analíticas, etcétera), microscopía confocal, de fuerzas atómicas (AFM/STM) y de epifluorescencia, siendo globalmente uno de los mejor equipados de España

Las técnicas de microscopía disponibles en el CITIUS incluyen:

- Preparación de muestras biológicas y no biológicas para su posterior observación y estudio mediante microscopía electrónica.
  - o Corte, pulido y adelgazamiento de las muestras mediante procesos mecánicos, iónicos y electrolíticos.
  - o Fijación química, criofijación, deshidratación, inclusión de muestras en resinas (hidrófobas e hidrofílicas), obtención de cortes semifinos y finos, crioultramicrotomía y tinción de secciones.
  - o Deposición de carbono y metales mediante evaporación y "sputtering"
- Observación de muestras bajo microscopía electrónica de transmisión, de barrido, confocal, de epifluorescencia, de fuerzas atómicas.
- Realización de microanálisis a muestras bajo microscopía electrónica de transmisión y barrido, y mediante electrodeposición luminiscente.
- Análisis de imagen de los resultados obtenidos tras el estudio de muestras en microscopía electrónica de transmisión y barrido.
- Revelado de películas y placas, y positivado en el laboratorio fotográfico.

Con ello se atiende a los siguientes ámbitos científicos:

- Física: Electrónica, Mecánica, Física del estado sólido.
- Química: Química analítica, Bioquímica, Química inorgánica, Química macromolecular, Química física.
- Ciencias de la vida: Biología celular, Biología animal, Genética, Biología humana, Fisiología humana, Inmunología, Entomología, Microbiología, Biología vegetal.

- Ciencias de la tierra y del espacio: Geoquímica, Geología, Hidrología, Oceanografía, Ciencias del suelo.
- Ciencias agrarias: Agroquímica, Ciencia forestal, Fitopatología, Edafología.
- Ciencias médicas: Patología, Farmacología.
- Ciencias tecnológicas: Tecnología bioquímica, Tecnologías de materiales, Tecnología médica, Tecnología metalúrgica, Tecnología minera.

que resultan de gran interés en los sectores industriales:

- Desarrollo de materiales estructurales
- Extracción de minerales metálicos.
- Producción y transformación de metales.
- Industria química.
- Productos metálicos.
- Construcción aeronáutica, reparación, etc. Aviones.
- Construcción naval, reparación, etc. Buques.
- Construcción de otro material de transporte.
- Industria farmacéutica.
- Investigación en ciencias médicas.
- Investigaciones agrarias.

### Servicio de Radioisótopos

El Servicio de Radioisótopos dispone de una amplia gama de instrumental específico para aquellas aplicaciones en las que intervienen tanto isótopos radioactivos como fotones de alta energía, abarcando desde las aplicaciones en investigación básica hasta las de control radiológico. Entre sus aplicaciones principales también destacan la evaluación de impacto radiactivo en lugares de trabajo, la metrología de radiaciones, el análisis isotópico y la datación de sistemas naturales

Las técnicas de radioisótopos disponibles en el CITIUS permiten:

- El control dosimétrico del personal expuesto a radiaciones.
- Control de la gestión de residuos radiactivos.
- Evaluación de impacto radiactivo.
- Metrología de radiaciones.
- Análisis isotópico.
- Datación.

con lo que se atiende a los siguientes ámbitos científicos:

- Física: Física atómica y nuclear, Nucleónica, Química Física, Física del estado sólido, Unidades y constantes.
- Química: Química analítica, Bioquímica, Química inorgánica, Química nuclear.
- Ciencias de la vida: Biofísica, Biología celular, Paleontología, Biología vegetal, Radiobiología,
- Ciencias de la tierra y del espacio: Ciencias de la atmósfera, Geoquímica, Geología, Hidrología, Oceanografía,
- Ciencias del suelo,
- Ciencias agrarias: Ciencia forestal,
- Ciencias médicas: Ciencias clínicas, Medicina del trabajo,
- Ciencias tecnológicas: Ingeniería y Tecnología química, Ingeniería y Tecnología del medio ambiente, Tecnología metalúrgica, Tecnología nuclear.
- Historia: Ciencias auxiliares de la Historia (paleontología, arqueología, ...)

que resultan de gran interés en los sectores industriales:

- Sector de la minería en general.

- Tratamiento de aguas, potabilización y distribución.
- Aprovechamiento de chatarras metálicas.
- Metalurgia en general (industrias transformadoras de metal).
- Fabricación de materiales de construcción.
- Refino de petróleo.
- Materiales cerámicos.
- Industria de pigmentos de  $\text{TiO}_2$ .
- Organismos públicos responsables del medio ambiente.
- Elaboración de alimentos.

### Servicio de Espectrometría de Masas

La Espectrometría de Masas es una técnica analítica de alta sensibilidad que se basa en ionizar los átomos de la muestra para posteriormente separar y analizar dichos iones por campos eléctricos y magnéticos. De la medida de las masas puede deducirse la fórmula molecular del compuesto. Combinada con la Cromatografía de Gases (GC-MS) y con la Cromatografía Líquida de Alta Eficacia (HPLC-MS), permite el análisis cualitativo y cuantitativo de mezclas complejas de forma eficiente. Son notables las aplicaciones en metabolómica y biomacromoléculas.

Las técnicas de espectrometría de masas disponibles en el CITIUS incluyen:

- Análisis de compuestos puros: Compuestos orgánicos, medicamentos, drogas, pesticidas, alimentos, plaguicidas, etc. Pueden utilizarse diferentes técnicas para la ionización de la muestra tanto a baja como a alta resolución:
  - Espectros de baja resolución con ionización por impacto electrónico (EI).
  - Espectros de baja resolución con ionización química (CI).
  - Espectros de baja resolución con ionización química por desorción para compuestos térmicamente lábiles (DCI).

- Espectros de baja resolución con ionización por bombardeo con átomos rápidos (FAB) para compuestos polares.
  - Espectros de alta resolución EI.
  - Espectros de alta resolución CI.
  - Espectros de alta resolución DCI.
  - Espectros de alta resolución FAB.
- 
- Análisis de metastables: Estudios teóricos de fragmentación, búsqueda de iones padres, iones hijos, pérdida de neutros, técnicas especiales de metastables (MIKES, MIKES/CID, QMIKES, QMIKES/CID, NMRS). Estos estudios están encaminados a la determinación estructural.
  - Análisis de mezcla de compuestos: análisis de los componentes de mezclas complejas por introducción a través de cromatógrafo de gases ó de ionización EI ó CI y estudio de metastables. Análisis de polímeros sintéticos y biopolímeros (péptido, proteínas, glicósidos, polisacáridos, etc.).

que resultan de gran interés en diversos sectores industriales:

- Extracción de petróleo y gas natural.
- Refino de petróleo.
- Industria Química.
- Industrias de productos de alimentación y bebida.
- Industrias otros productos alimentarios y tabaco.
- Fabricación de pasta papelera.
- Industrias de transformación de caucho y plástico.

### Servicio de Microanálisis

El Servicio de Microanálisis dispone de instrumentación para la determinación y cuantificación de los elementos químicos presentes en prácticamente cualquier material. Para ello cuenta con técnicas de análisis elemental por combustión, que proporcionan el contenido total de carbono, hidrógeno, nitrógeno y azufre presente en un amplio rango de muestras de naturaleza orgánica e inorgánica, y la espectrometría de emisión atómica mediante plasma, ICP, que permite la determinación multielemental de más de 70 elementos en compuestos orgánicos e inorgánicos. A lo largo del año 2006 se ha puesto en marcha un equipo de electroforesis capilar, una técnica analítica adicional que amplía considerablemente las posibilidades del Servicio.

Así, el Servicio de Microanálisis ofrece los siguientes ensayos::

- Determinación elemental de carbono, hidrógeno, nitrógeno y azufre en un amplio espectro de muestras sólidas, desde muy volátiles hasta muy estables (análisis elemental CHNS, AE).
- Determinación multielemental de más de 70 elementos, en disolución acuosa u orgánica, en diversas matrices, y con un rango lineal de concentraciones de hasta 10.000 ppm (Espectrometría de Emisión Atómica EEA).
- Determinación, por generación continua de hidruros de As, Bi, Sn, Sb, Te, Ge, Hg y Pb, con alta precisión y exactitud. Es posible la determinación de estos elementos en la región de 0.1 ppb hasta 60 muestras/hora.
- Y todas las posibilidades analíticas que ofrece la electroforesis capilar, como por ejemplo el análisis de fármacos y otras drogas, determinación de proteínas, de contenidos en componentes orgánicos, etc...

con ello se atiende a los siguientes ámbitos científicos:

- Química Orgánica

- Farmacología
- Física molecular: polímeros
- Química del agua, compuestos organometálicos.
- Química atmosférica
- Metalurgia, aleaciones
- Geología
- Ciencias del suelo
- Botánica general, Histología vegetal, Fluidos biológicos.

que resultan de gran interés en los sectores industriales:

- Energía y agua: extracción combustión de sólidos, extracción de petróleo y gas natural, refino de petróleo, producción, distribución energética eléctrica, gas, etc, tratamiento y distribución de agua en núcleo urbano.
- Extracción minerales metálicos, producción, transformación metales, industria de productos de minerales no metálicos.
- Industria Química: fabricación de productos farmacéuticos.
- Industrias transformadoras de metales: productos metálicos, fundiciones, aleaciones y refractarios.

### Servicio de Biología

A lo largo de las últimas décadas, y de manera progresiva, la investigación biológica se ha ido haciendo dependiente de la tecnología, y por tanto de la instrumentación. El Servicio de Biología del CITIUS, que entrará en operación durante el año 2007, ha sido equipado con instrumentos analíticos de alta tecnología que permitirán un uso versátil por parte de los investigadores. Fundamentalmente se trata de equipos que, por su coste, son inasequibles a los investigadores individuales y a los Departamentos. El Servicio dispone de equipamiento adquirido con Fondos

FEDER (Convocatoria 2004) y su puesta en marcha ha supuesto una inversión cercana a los 900.000 €. Actualmente el Servicio de Biología dispone de las instalaciones siguientes:

1. Laboratorio de Bioinformática, coordinado el Dr. Gabriel Gutierrez Pozo, Prof. Contratado Doctor adscrito al Departamento de Genética.
2. Laboratorio de Biología Molecular, equipado con instrumentación básica para el análisis de DNA y proteínas, y dotado de los siguientes recursos de investigación avanzada: betascopio, lector de arrays, fluorímetro, PCR cuantitativa y citómetro de flujo.
3. Dos laboratorios con nivel de contención P2.
4. Unidad de cultivo de tejidos.
5. Equipo de fermentación.
6. Ultracongeladores para la conservación de muestras y colecciones biológicas.

### Servicio de Investigación Agraria

El Servicio de Investigación Agraria (SIA) de la Universidad de Sevilla surge como una necesidad de la investigación en el ámbito agropecuario y agroalimentario, que atañe a grupos de investigación de diversos departamentos y, muy especialmente, a las empresas del sector. Representa una plataforma tecnológica con equipamiento puntero de aplicación en diversos ámbitos, como estudios agroambientales, calidad agroalimentaria y biotecnología aplicada a la mejora y sanidad vegetal, entre otros.

El SIA se creó en julio de 2001, coincidiendo con la primera actuación FEDER que lo dotaría de su unidad de análisis multielemental e isotópico, con un ICP-MS X7 de Termo Elemental, como

principal equipamiento. Actuaciones posteriores (PAI de 2002 y 2003 y FEDER 2003-04) completarían su equipamiento con el laboratorio de biología molecular, con una PCR cuantitativa, la unidad de calidad agroalimentaria, con un equipo NIR y un laboratorio de vía húmeda, un laboratorio de preparación de muestras, un analizador elemental CNS para macromuestras, un equipo MIDI y un moderno FITOTRON. Recientemente, y con recursos propios, se ha incorporado una línea de cromatografía líquida y gaseosa, con un nuevo equipo HPLC y con el uso dual del cromatógrafo de gases del equipo MIDI. Desde comienzos de 2005 el SIA cuenta con personal técnico contratado, personal propio del CITIUS y la colaboración parcial de técnicos de laboratorio y de un amplio grupo de personal investigador que desarrollan e implementan las distintas técnicas analíticas que sustentan el menú de servicios específicos que se ofertan.

La creación del Centro de Investigación, Tecnología e Innovación (CITIUS), permitió la integración del Servicio de Investigación Agraria en esta nueva plataforma de apoyo funcional e instrumental al desarrollo de la actividad investigadora, tanto en el ámbito de la propia universidad como para agentes externos, especialmente de sectores productivos en nuestro entorno.

El SIA se ubica en la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Agrícola. Con la construcción de la nueva sede para este Centro, el SIA se situará en el Centro Tecnológico de Valme, en la Ciudad del Conocimiento de Dos Hermanas.

Las áreas de interés potencial del SIA son:

### **Unidad de Análisis Multielemental e Isotópico**

#### Equipo de ICP-MS:

Las técnicas de espectrometría acopladas a plasma de argón como fuente de excitación representan un avance importante en el análisis elemental de muestras acuosas, de extractos de material vegetal y de extractos de suelos. El acoplamiento de la fuente de excitación por plasma a un detector de

masas cuadrupolar permite que se puedan determinar a niveles de partes por trillón (ppt) muchos elementos químicos, como los metales pesados. El SIA está dotado de un equipo ICP-MS Thermo Elemental X-7 con interfases Standard y Xi para aplicaciones medioambientales, posee célula de colisión y un automuestreador Cetac ASX510. Las principales áreas de aplicación son:

- Análisis de agua (métodos de metales disueltos, metales totales y análisis total de aguas potables), suelos y sedimentos, y tejido vegetal, según normativas ambientales de referencia (métodos EPA 200.8, EPA 620 y los protocolos específicos para preparación de muestras), con especial interés en análisis de metales pesados, o radionúclidos como el Uranio o el Torio.
- Análisis de muestras clínicas para determinación de metales pesados.
- Estudios de especiación de complejos organometálicos en alimentos y muestras de agua
- Análisis elemental rutinario multielemental de alimentos, muestras vegetales o suelos.
- Posibilidad de acoplamiento a técnicas de separación como cromatografía líquida o gaseosa.

#### Analizador elemental CNS:

El SIA se ha dotado de un analizador macromuestra de carbono, nitrógeno y azufre (LECO CNS-2000) para estudios agrícolas y ambientales. El analizador está basado en la combustión dinámica de la muestra (sólida o líquida y hasta 4 gramos), seguida de la reducción de los gases formados, y un sistema triple de detección. El CNS-2000 es un equipo específico para la determinación de C, N y S en productos agrícolas y ganaderos, como tejidos vegetales, granos, semillas, piensos, grasas, aceites, suelos, fertilizantes, etc. Las principales áreas de aplicación son:

- Estudios agrícolas y ambientales

#### **Unidad de Calidad Agroalimentaria**

### Unidad de espectroscopia NIR y laboratorio de vía húmeda.

La espectroscopia en Infrarrojo Cercano o NIR (*Near Infrared Spectroscopy*) presenta un enorme potencial para la caracterización de una gran variedad de productos de forma instantánea. La base de esta tecnología reside en la creación de un modelo matemático que relacione los valores espectrales (datos de absorbancia NIR) con los parámetros cuantitativos y cualitativos de interés. Una vez desarrollado este modelo, se pueden realizar estimaciones de estos parámetros a partir de sus espectros NIR. El SIA está dotado con un equipo FOSS-NIRSystem con un rango espectral: 400-2500 nm.

Entre las principales características de esta técnica, muy extendida en industrias relacionadas con la alimentación animal, farmacia, química, textiles, etc, podemos citar:

- Rapidez de análisis, que permite obtener resultados en minutos.
- Técnica no destructiva, los productos analizados no se alteran.
- Análisis multiproducto y multiparámetro: se puede analizar numerosos parámetros en una gran variedad de productos.

### Equipamiento para análisis de vía húmeda

Como complemento a la técnica NIR, se dispone del instrumental necesario para la realización de análisis de proteína, grasa y fibra, utilizados para el desarrollo de modelos predictivos.

- Molino ciclónico Cyclotec.
- Analizador automático Kjeltex 2300, con bloque digestor y destilador, para análisis Kjeldahl de proteína bruta o nitrógeno total.
- Analizador Soxtec Avanti, para análisis Soxhlet de grasa bruta.
- Analizador Fibertec M6, para análisis de fibra (FB, FAD, FND y LAD).

Son numerosas las posibles aplicaciones de esta tecnología al análisis de productos agrícolas, alimentos, productos químicos y farmacéuticos, petroquímicos, en medicina, medio ambiente, industrias textiles etc. A modo de ejemplo, señalamos los siguientes:

- Análisis de productos agroalimentarios
- Detección de adulteraciones y/o mezclas fraudulentas de productos.
- Análisis de tejidos vegetales.
- Caracterización de sustratos de cultivo.
- Estimación de parámetros de calidad en cosechas.
- Identificación de productos o principios activos.

### **Unidad de Biotecnología**

El laboratorio de biotecnología está equipado para la puesta en marcha de técnicas de biología molecular basadas en la PCR que tienen aplicaciones muy diversas en el campo de la protección de cultivos, genética y mejora de plantas, calidad alimentaria, etc.

El principal equipamiento consiste en:

- PCR cuantitativa a tiempo real (ABI PRISM 7000 de Applied Biosystems), que permite:
  - Cuantificación relativa: expresión génica
  - Cuantificación absoluta: detección patógenos
  - Discriminación alélica (SNPs, detección +/-)
- PCR convencional (GeneAmp 2700): para marcadores moleculares basados en la PCR: RAPDs, SSRs, ISSRs, etc

Las aplicaciones en el campo de la investigación agraria son numerosas, destacando las siguientes:

- Identificación y caracterización de agentes patógenos.
- Cuantificación absoluta de agentes patógenos
- Identificación y caracterización de variedades mediante marcadores de ADN.
- Tests de paternidad en programas de mejora genética animal y vegetal
- Identificación de marcadores moleculares asociados a genes de interés en mejora.
- Cuantificación relativa de la expresión de genes de interés
- Cuantificación relativa de OGMs en alimentos

### Equipo MIDI

Este equipamiento está compuesto de un cromatógrafo de gases asociado a una biblioteca de perfiles de ácidos grasos de unas 2000 bacterias y levaduras. Este sistema permite la identificación de aislados de bacterias y levaduras de forma precisa y rápida. Su campo de empleo se extiende desde las ciencias agrícolas, a las medioambientales y sanitarias. Este equipo puede satisfacer la demanda de identificación de aislados bacteriales y/o levaduras de numerosos grupos de investigación de la Universidad de Sevilla y tiene asegurada su demanda en el sector agrario tanto en problemas de diagnósticos de patógenos bacteriales como en metodologías de control biológico de fitopatógenos.

### **Fitroton**

Constituida por un invernadero con cubierta de policarbonato, organizado en cuatro salas con control climático completo e independiente (calefacción por agua caliente, refrigeración por fog, pantalla térmica, malla de sombreo y removedores controlados por PC). Cada sala tiene una superficie de 112 m<sup>2</sup>, y consta además de sala de máquinas y de sala de distribución. Una sala está

dotada para control de fotoperíodo, y otra para forzado. La dotación se completa con mesas de cultivo y mesas de enraizamiento. Este equipamiento permite la realización de ensayos de:

- Nutrición vegetal
- Ensayos de incidencias de enfermedades
- Control de enfermedades
- Ensayos de control de plagas
- Propagación de material a utilizar en ensayos, etc.

### Laboratorio de Rayos X

Dentro de los métodos físicos no destructivos utilizados para la caracterización de materiales, las técnicas basadas en la utilización de los rayos X constituyen un grupo especialmente importante. En el Laboratorio de Rayos X se cuenta con un difractómetro de rayos X para polvo cristalino, equipos de fluorescencia y microfluorescencia de rayos X para análisis químico de muestras sólidas y líquidas, y un equipo de difracción de rayos X configurado para el análisis de interfases, equipamiento que ha convertido a este Laboratorio en una referencia en su terreno.

Las técnicas de rayos X disponibles en el CITIUS incluyen:

- Determinación rutinaria de fases cristalinas presentes en un material en condiciones ambientales estándar
- Determinación de fases cristalinas presentes en un material en condiciones controladas de presión, atmósfera y temperatura.
- Determinación rutinaria de la composición química de elementos mayoritarios y minoritarios.
- Determinación de la composición química de elementos mayoritarios y minoritarios, con resolución espacial (30  $\mu\text{m}$ ).

que resultan de gran interés en los sectores industriales:

- Medioambiente
- Construcción
- Suelos
- Minería
- Refractarios
- Producción y transformación de metales.
- Industria química.
- Desarrollo de nuevos materiales

## Recursos en Instrumentación Científica Avanzada

Los recursos en instrumental científico del CITIUS son el resultado de un esfuerzo en inversión sostenido por la Universidad de Sevilla durante más de treinta años. En la última década, y sobre todo como resultado de la obtención de Fondos FEDER, se ha observado un notable incremento en la dotación de la infraestructura científica de la Universidad de Sevilla en general y de los SGI en particular. El coste del instrumental científico disponible en el CITIUS supera los 15 M€.

El instrumental del CITIUS se puede dividir en dos grandes grupos. El principal de ellos, y más costoso, está constituido por el equipamiento científico analítico avanzado (analizadores, espectrómetros, microscopios, etc). Con carácter de auxiliar, pero no menos importante, se cuenta con laboratorios de preparación de muestras excelentemente dotados, con las técnicas apropiadas para extraer la máxima potencialidad a las técnicas analíticas.

Todo el equipamiento esencial está cubierto por contratos de manteniendo con las correspondientes casas fabricantes. El mantenimiento de las infraestructuras generales corre a cargo de la propia Universidad de Sevilla

### Laboratorios de preparación de muestras

Los diferentes laboratorios de preparación de muestras del CITIUS, hasta un total de siete, específicos para las diferentes técnicas analíticas, están siendo permanentemente actualizados a las necesidades reales. Así, a lo largo del 2006, al equipamiento instrumental que inicialmente los dotaba se han ido incorporando nuevas adquisiciones, entre las que cabe mencionar una cortadora lineal de precisión que sustituye a la que, ya obsoleta, prestaba servicio en el laboratorio central, una estufa de laboratorio que mejora las prestaciones del laboratorio de RMN , diversos baños de ultrasonido, agitadores magnéticos, una nueva lupa binocular, un agitador orbital aplicable al desarrollo de nuevas técnicas de preparación en el Laboratorio de Rayos X o líquidos de centelleo de última generación que permitirán la clasificación de muestras en el de Radioisótopos.

### Servicio de Resonancia Magnética Nuclear

- Espectrómetros de RMN multinucleares: **Bruker Avance-500, Bruker AMX-500, Bruker Avance-300, Bruker AMX-300** (con accesorio CP-MAS de sólidos para heteronúcleos).
- **Sondas multinucleares inversas** para 500 y 300 MHz en  $^1\text{H}$ . Incluyen espectrometría de gradientes.
- **Sonda directa QNP** ( $^1\text{H}$ ,  $^{13}\text{C}$ ,  $^{31}\text{P}$  y  $^{15}\text{N}$ ) para 500 MHz en  $^1\text{H}$ . Incluye espectrometría de gradientes.
- **Servidor LINUX** y estaciones de proceso de datos satélites **Silicon Graphics O2** y **HP** con programas **TOPSPIN** y **NMR-SUITE** para procesamiento de espectros.

### Servicio de Microscopía

- **Hitachi H800, Philips CM-200**: TEM (microscopios electrónicos de transmisión) para muestras inorgánicas.
- **Philips CM-10**: TEM para muestras orgánicas.
- **Philips XL-20**: SEM (microscopio electrónico de barrido).
- **Philips XL-30 (x2)**: SEM con EDAX (microanálisis por rayos X) y EBSD (difracción de electrones retrodispersados).
- **Hitachi S-5200**: SEM de emisión de campo (de ultra-alta resolución).
- **JEOL JSM-6460LV**: SEM de presión variable.
- **Leica TCS-SP2**: Microscopio óptico confocal (LSCM).
- **Olympus BX60**: Microscopio óptico de epifluorescencia.
- **Scientec PicoSPM II**: Microscopio AFM/STM.
- **LECO-GDS500**: Análisis Químico por Espectrometría de Descarga Luminiscente.

### Servicio de Radioisótopos

- Espectrómetro gamma **CANBERRA**.
- Espectrómetro gamma in situ **CANBERRA**.
- Espectrómetros alfa **CANBERRA ALPHA ANALYST**.
- Espectrómetros de centelleo líquido **QUANTULUS 1220**.
- Detector proporcional de flujo de gas **BERTHOLD 770**.
- Monitor de radiación de cuerpo entero.
- Espectrómetro de masas **AGILENT 7500C** (ICP-MS).

### Servicio de Espectrometría de Masas

- **AUTOSPEC-Q**: Espectrómetro de masas de alta resolución.
- **KRATOS MS80-RFA**: Espectrómetro de sector magnético.
- **Q-TRAP**: sistema híbrido LC/MS/MS (Cromatografía líquida, triple cuadrupolo-trampa de iones lineal).

### Servicio de Microanálisis

- **LECO CHNS-932**: Analizador elemental CHNS.
- **FISONS ARL-3410**: Espectrómetro de emisión atómica por plasma ICP.
- **Electroforesis Capilar P/ACE MDQ**.
- **Microbalanza Sartorius**.
- **Balanza analítica Sartorius**.
- **Muestreador automático**.
- **PS Analytical**: Generador automático de hidruros.

- **Nebulizador ultrasónico.**
- **Digestor de microondas Anton Para.**
- **Millipore MilliQ:** Sistema de producción de agua ultra-pura.

#### Servicio de Biología

- **Equipo de ICP-MS.**
- **Equipo CNS (muestras sólidas y líquidas hasta 4 g).**
- **Equipo NIR.**
- **Análisis de vía húmeda.**
- **PCR cuantitativa a tiempo real.**
- **PCR convencional.**
- **Equipamiento auxiliar.**
- **Equipo MIDI.**
- **Unidad Fitotróf.**
- **Cromatografía líquida y de gases.**

#### Servicio de Investigación Agraria

- **Equipo de ICP-MS.**
- **Equipo CNS (muestras sólidas y líquidas hasta 4 g).**
- **Equipo NIR.**
- **Análisis de vía húmeda.**
- **PCR cuantitativa a tiempo real.**
- **PCR convencional.**
- **Equipamiento auxiliar.**
- **Equipo MIDI.**

- **Unidad Fitotrón.**
- **Cromatografía líquida y de gases.**

### Laboratorio de Rayos X

- **Difractómetro de polvo Bruker, Unidad D8.**
- **Equipo de fluorescencia de rayos X.**
- **PANalytical PV8600 Eagle III:** equipo de microfluorescencia de rayos X.
- **Difractómetro de rayos X para análisis in-situ de interfases, Bruker D8C.**

## Recursos Humanos

### Responsables Científicos

#### *Servicio de Resonancia Magnética Nuclear*

Prof. Dr. José Fuentes Mota

Catedrático de Química Orgánica

#### *Servicio de Espectrometría de Masas*

Prof. Dr. Felipe Alcudia González

Catedrático de Química Orgánica

#### *Servicio de Microanálisis*

Prof. Dr. Alfonso Guiraum Pérez

Catedrático de Química Analítica

#### *Servicio de Microscopía Electrónica*

Prof. Dr. Manuel Jiménez Melendo

Catedrático de Física de la Materia Condensada

#### *Servicio de Radioisótopos*

Prof. Dr. Guillermo Manjón Collado

Titular de Física Atómica, Molecular y Nuclear.

#### *Servicio de Biología*

Prof. Dr. Josep Casadesus Pursals

Catedrático de Genética

#### *Servicio de Investigación Agraria*

Prof. Dr. José María Abril Hernández

Catedrático de Física Aplicada

*Laboratorio de Rayos X*

Prof. Dr. Miguel Ángel Castro Arroyo

Titular de Química Inorgánica

Personal Técnico Especializado

Incluye en la actualidad a 24 personas, 14 de ellas Personal Laboral de Administración y Servicios de la USE, 3 Técnicos Contratados por Obra o Servicio, 6 con contrato de Personal Técnico de Apoyo (PTA) y 1 con Beca de Formación.

Manuel Ángulo Álvarez

Doctor en Química

Técnico Auxiliar de Laboratorio

*Resonancia Magnética Nuclear*

Belén Fernández Alfaro

Licenciada en Química

Técnico Especialista de Laboratorio

*Resonancia Magnética Nuclear*

Miguel Ángel Garrido Blanco

Diplomado en Química (Grado Medio)

Técnico Especialista de Laboratorio

*Resonancia Magnética Nuclear*

Encarnación Zafra Rodríguez

Doctora en Química

Técnico Titulado de Grado Medio de Apoyo a la

Docencia e Investigación

*Resonancia Magnética Nuclear*

Jesús Caballero Centella

Ingeniero Técnico Informático

Técnico Especialista de Laboratorio

*Espectrometría de Masas*

Sergio González Barroso

Licenciado en Química

Técnico Contrato por Obra o Servicio

*Espectrometría de Masas*

M<sup>a</sup> Eugenia Soria Díaz

Doctora en Química

Personal Técnico de Apoyo (PTA)

*Espectrometría de Masas*

Asunción Fernández Estéfen

Enseñanza Secundaria

Técnico Especialista de Laboratorio

*Microscopía*

David González Sánchez

Licenciado en Filosofía

Técnico Especialista de Laboratorio

*Microscopía*

Francisco Varela Fera

Doctor en Física

Técnico Auxiliar de Laboratorio

*Microscopía*

José María Sanabria Monge

Maestro Industrial

Técnico Esp. de Lab. (Encargado de Equipo)

*Microscopía*

Juan Luis Ribas Salgueiro

Doctor en Biología

Personal Técnico de Apoyo (PTA)

*Microscopía*

Konstatin Levitski

Doctor en Biología

Personal Técnico de Apoyo (Cesó el 27-02-2006)

*Microscopía*

Cristina Vaquero Aguilar

Licenciado en Física

Beca de Formación

*Microscopía*

Santiago Medina Carrasco  
Licenciado en Física  
Personal Técnico de Apoyo (PTA)  
*Rayos X*

Francisco Rodríguez Padial  
Licenciado en Química  
Técnico Auxiliar de Laboratorio  
*Rayos X*

Alberto Moreno Galván  
Licenciado en Física  
Personal Técnico de Apoyo (PTA)  
*Rayos X*

Rosario Toledano Brito  
Ingeniero Técnico Agrícola  
Técnico Auxiliar de Laboratorio  
*Microanálisis*

Laura Vidal Santos  
Técnico Especialista de Laboratorio  
Técnico Contrato por Obra o Servicio  
*Microanálisis*

Santiago Hurtado Bermúdez  
Doctor en Física  
Personal Técnico de Apoyo (PTA)  
*Radioisótopos*

María Villa Alfageme  
Doctora en Física  
Técnico Auxiliar de Laboratorio  
*Radioisótopos*

Modesto Carballo Álvarez  
Doctor en Biología  
Técnico Especialista de Laboratorio  
*Servicio de Biología*

Carlos Parra Alejandre  
Formación Profesional II  
Técnico Especialista de Laboratorio  
*Investigación Agraria*

Oliva Polvillo Polo  
Doctora en Química  
Técnico Contratado por Obra o Servicio  
*Investigación Agraria*

### Personal de Administración

La Unidad Administrativa del CITIUS está compuesta por un Jefe de Negociado y dos Puesto Base de Administración. Sus funciones son la gestión pormenorizada del gasto, la emisión de cargos y facturas por servicios, control de los pagos realizados y labores de administración general, incluyendo personal.

Carmen Sánchez de la Fuente  
Jefa de Negociado

Josefa Parrilla Recuero  
Auxiliar Administrativo

Teresa Lugo Jurado  
Auxiliar Administrativo

### Personal de Servicios

José Luis Sanabria Estévez  
Coordinador de Servicios de Conserjería  
*Conserjería*

Encarnación Villalva Cobreros  
Técnico Auxiliar de Conserjería  
*Conserjería*

Francisco Martínez Guerrero  
Técnico Auxiliar de Conserjería  
*Conserjería*

Josefa Cruz Rodan  
Técnico Auxiliar de Limpieza  
*Limpieza*

Antonia Fernández Requejo  
Técnico Auxiliar de Limpieza  
*Limpieza*

## Servicios a Grupos de Investigación de la Universidad de Sevilla

En el año 2006, el CITIUS atendió a un número importante de investigadores de la Universidad de Sevilla, pertenecientes a 84 Grupos de Investigación (PAI), que se incluyen en la Tabla I. A excepción de dos grupos, uno del área de Humanidades (HUM) y otro del área de Ciencias Económicas, Sociales y Jurídicas (SEJ), los investigadores usuarios del CITIUS pertenecen a grupos de las áreas de Ciencia y Tecnología de la Salud (CTS), Ciencias de la Vida (CVI), Física, Química y Matemáticas (FQM), Recursos Naturales y Medio Ambiente (RNM) y Tecnologías de la Producción (TEP). De los 217 grupos de investigación de la USE en estas áreas científico-técnicas, CITIUS atendió aproximadamente al 40%.

TABLA I. Grupos de Investigación - CITIUS

| CODIGO | GRUPO                                                           | Total<br>CITIUS | Total<br>USE |
|--------|-----------------------------------------------------------------|-----------------|--------------|
| AGR167 | DERIVADOS DE LA UVA                                             | AGR<br>4        | AGR<br>9     |
| AGR188 | AGRONOMIA                                                       |                 |              |
| AGR212 | TECNOLOGIA Y APLICACION DE ENZIMAS                              |                 |              |
| AGR225 | COLOR Y CALIDAD DE ALIMENTOS                                    |                 |              |
| CTS108 | FARMACOGNOSIA                                                   | CTS<br>12       | CTS<br>49    |
| CTS136 | HISTOQUIMICA Y MORFOMETRIA                                      |                 |              |
| CTS163 | OPTIMIZACION Y PRODUCCION FARMACEUTICA                          |                 |              |
| CTS210 | ADHERENCIA BACTERIANA A NUEVOS BIOMATERIALES                    |                 |              |
| CTS214 | SISTEMAS DE LIBERACION CONTROLADA                               |                 |              |
| CTS259 | FARMACOLOGÍA EXPERIMENTAL Y FARMACIA CLÍNICA                    |                 |              |
| CTS358 | TOXICOLOGIA DE METALES Y CONTAMINANTES ORG.                     |                 |              |
| CTS388 | PLANTAS MEDICINALES                                             |                 |              |
| CTS407 | FORMAS DE DOSIFICACION SOLIDAS                                  |                 |              |
| CTS480 | OPTIMIZACION DEL DISEÑO Y DE LA EVALUACION DE MEDICAMENTOS      |                 |              |
| CTS491 | INSTITUTO UNIVERSITARIO DE MEDICINA LEGAL Y CIENCIAS FORENSES   |                 |              |
| CTS547 | CARACTERIZACIÓN Y OPTIMIZACIÓN ESTADÍSTICA DE MEDICAMENTOS      |                 |              |
| CVI113 | MECANISMOS DE MUERTE CELULAR EN ENFERMEDADES NEURODEGENERATIVAS |                 |              |
| CVI116 | GENETICA BACTERIANA                                             |                 |              |
| CVI120 | CULTIVO CELULAR Y RADIOBIOLOGIA                                 |                 |              |
| CVI132 | CITOQUIMICA ULTRAESTRUCTURAL                                    |                 |              |
| CVI134 | FISIOLOGIA VEGETAL                                              |                 |              |
| CVI135 | PRODUCTOS NATURALES:POLISACÁRIDOS Y OLIGOSACARIDOS              |                 |              |
| CVI140 | PARASITOLOGIA                                                   |                 |              |

| CODIGO | GRUPO                                                                    | Total CITIUS | Total USE |
|--------|--------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------|
| CVI142 | TRAFICO DE MEMBRANAS                                                     |              |           |
| CVI144 | BIOMEMBRANAS                                                             |              |           |
| CVI149 | FOTOSINTESIS                                                             |              |           |
| CVI158 | BIOQUIMICA DEL ENVEJECIMIENTO                                            |              |           |
| CVI169 | BIOTECNOLOGIA DE LA INTERACCIÓN PLANTA-MICROORGANISMO BENEFICIOSOS       |              |           |
| CVI181 | GENETICA MOLECULAR INTERACCION RHIZOBIUM-LEGUMINOSA                      |              |           |
| CVI182 | BIOTECNOLOGÍA DE SEMILLAS DE CEREALES                                    |              |           |
| CVI183 | NEUROBIOLOGIA DE VERTEBRADOS                                             |              |           |
| CVI209 | SECRECION CELULAR                                                        |              |           |
| CVI213 | ESTUDIO DE MICROORGANISMOS HALOFILOS                                     |              |           |
| CVI214 | BIOLOGIA Y BIOTECNOLOGIA DE ALGAS                                        |              |           |
| CVI270 | NEUROCIENCIA Y COMPORTAMIENTO                                            |              |           |
| CVI281 | BIOLOGIA MOLECULAR Y BIOTECNOLOGIA DE PLANTAS                            |              |           |
| CVI297 | LABORATORIO DE FISIOLÓGIA Y PLASTICIDAD NEURONAL                         | CVI          | CVI       |
| CVI298 | FOSFORILACIÓN DE PROTEINAS EN PLANTAS Y METABOLISMO DEL CARBONO          |              |           |
| CVI299 | PRODUCCIÓN DE COMPUESTOS DE INTERÉS INDUSTRIAL POR MICROALGAS Y PLANTAS. |              |           |
|        |                                                                          | 23           | 35        |
| FQM102 | ESTEREOQUIMICA Y SINTESIS ASIMETRICA                                     |              |           |
| FQM106 | CARBOLINAS                                                               |              |           |
| FQM109 | ENSAYOS Y MÉTODOS ANALÍTICOS PATRIMONIO HISTÓRICO ANDALUZ                |              |           |
| FQM119 | SINTESIS DE COMPUESTOS ORGANOMETALICOS. APLICACIONES                     |              |           |
| FQM121 | SÓLIDOS NO CRISTALINOS                                                   |              |           |
| FQM122 | FENÓMENOS NO-LINEALES                                                    |              |           |
| FQM134 | QUÍMICA FINA DE CARBOHIDRATOS                                            |              |           |
| FQM135 | CARBOHIDRATOS Y POLIMEROS                                                |              |           |
| FQM142 | HIDRATOS DE CARBONO DE INTERÉS BIOLÓGICO (FARMACOLÓGICO) Y TECNOLÓGICO   |              |           |
| FQM163 | PROPIEDADES MECANICAS DE SOLIDOS                                         |              |           |
| FQM179 | ESTRUCTURA Y REACTIVIDAD DE SUPERFICIE                                   |              |           |
| FQM181 | FOTO-CATALISIS HETEROGENEA: APLICACIONES                                 |              |           |
| FQM196 | SUPERFICIES, INTERFASES Y CAPAS FINAS                                    |              |           |
| FQM212 | QUIMICA DEL ESTADO SOLIDO                                                |              |           |
| FQM223 | ORGANOMETALICOS Y CATALISIS HOMOGENEA                                    |              |           |
| FQM253 | ELECTROHIDRODINAMICA                                                     |              |           |
| FQM263 | SINTESIS ESTEREOSELECTIVA                                                |              |           |
| FQM291 | ANALISIS QUIMICO                                                         |              |           |
| FQM308 | QUIMICA BIOORGANICA DE CARBOHIDRATOS                                     |              |           |
| FQM342 | MATERIALES BIOMIMÉTICOS Y MULTIFUNCIONALES                               |              |           |
| FQM345 | QUÍMICA DE BIOMOLÉCULAS Y ANÁLOGOS                                       | FQM          | FQM       |
| FQM352 | REOLOGÍA APLICADA Y TECNOLOGÍA DE FLUIDOS COMPLEJOS                      |              |           |
|        |                                                                          | 22           | 63        |
| RNM135 | MINERALOGIA APLICADA                                                     |              |           |
| RNM136 | LABORATORIO DE BIOLOGIA MARINA (ZOOLOGIA)                                |              |           |
| RNM138 | FISICA NUCLEAR APLICADA                                                  |              |           |
| RNM140 | ECOLOGIA DE AGUAS CONTINENTALES                                          |              |           |
| RNM185 | TELEDETECCIÓN Y GEOQUÍMICA                                               |              |           |
| RNM204 | ECOLOGIA REPRODUCTIVA DE PLANTAS                                         |              |           |

| CODIGO | GRUPO                                                                 | Total CITIUS | Total USE |
|--------|-----------------------------------------------------------------------|--------------|-----------|
| RNM206 | FLORISTICA Y RECURSOS NATURALES                                       | RNM<br>11    | RNM<br>19 |
| RNM210 | ECOLOGIA, EVOLUCION Y CONSERVACION PLANTAS MEDITERRÁNEAS.             |              |           |
| RNM224 | ECOLOGIA,CITOGENETICA Y RECURSOS NATURALES                            |              |           |
| RNM274 | SUELO Y MEDIO AMBIENTE                                                |              |           |
| RNM331 | BIODIVERSIDAD Y ECOLOGIA DE INVERTEBRADOS MARINOS                     |              |           |
| TEP106 | QUIMICA DE SUPERFICIES Y CATALISIS                                    | TEP<br>10    | TEP<br>42 |
| TEP110 | REACTIVIDAD DE SOLIDOS                                                |              |           |
| TEP123 | METALURGIA E INGENIERIA DE LOS MATERIALES                             |              |           |
| TEP135 | INGENIERIA AMBIENTAL Y DE PROCESOS                                    |              |           |
| TEP142 | INGENIERIA DE RESIDUOS                                                |              |           |
| TEP186 | BIOHIDROMETALURGIA                                                    |              |           |
| TEP198 | MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN                                             |              |           |
| TEP204 | MATERIALES AVANZADOS                                                  |              |           |
| TEP217 | MATERIALES NANOESTRUCTURADOS Y MICROESTRUCTURA                        |              |           |
| TEP219 | FISICA E INGENIERIA DE TECNOLOGIAS MICROFLUIDICAS EMERGENTES          |              |           |
| HUM694 | ATLAS. TERRITORIOS Y PAISAJES EN LA PREHISTORIA RECIENTE DE ANDALUCIA | 1            |           |
| SEJ307 | CRIMINOLOGIA Y DERECHO PENAL                                          | 1            |           |

En suma, el CITIUS presta servicios a un elevado porcentaje de Grupos de Investigación de la USE de las áreas científico-técnicas, incrementándose su número cada año. Es de destacar también el nivel de excelencia de los mismos.

## Servicios a Entidades Externas

### Organismos Públicos de Investigación

Se han atendido a investigadores y clientes provenientes de los siguientes organismos públicos:

CONCEJALÍA DE MEDIOAMBIENTE DEL AYUNTAMIENTO DE PUEBLA CAZALLA

ESTACIÓN EXPERIMENTAL "ZAIDÍN" (CSIC)

FUNDACIÓN EMPRESA UNIVERSIDAD GRANADA

FUNDACIÓN GENERAL UNIVERSIDAD AUTÓNOMA MADRID

FUNDACIÓN REINA MERCEDES PARA LA INVESTIGACIÓN SANITARIA

HOSPITAL VIRGEN DE VALME DE SEVILLA

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES QUÍMICAS (CSIC)

INSTITUTO TECNOLOGÍA QUÍMICA (UNIVERSIDAD POLITÉCNICA VALENCIA-CSIC)

INSTITUTO BIOQUÍMICA VEGETAL Y FOTOSÍNTESIS

INSTITUTO CIENCIAS MATERIALES (CSIC)

INSTITUTO DE RECURSOS NATURALES Y AGROBIOLOGÍA (CSIC)

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA BARCELONA

UNIVERSIDAD DE CÁDIZ

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA

UNIVERSIDAD DE GRANADA

UNIVERSIDAD DE HUELVA

UNIVERSIDAD DE MURCIA

UNIVERSIDAD DE PABLO DE OLAVIDE

UNIVERSIDAD DE VALENCIA

UNIVERSIDAD DEL PAÍS VASCO

### Empresas

CITIUS tiene la vocación de presentar una oferta tecnológica instrumental integrada, orientada a prestar servicio a las industrias más importantes de nuestro entorno. Industrias de naturaleza muy variadas (agroforestales, medioambientales, alimentarias, sanitarias, relacionadas con la construcción, de restauración del patrimonio histórico-artístico, del sector metal-mecánica, aeronáuticas, cerámicas tradicionales y avanzadas, etc), que pueden encontrar instrumental de su interés en CITIUS y colaboración a través de asesoría científica en los Grupos de Investigación de la Universidad, así como a través de los expertos que dominan las diferentes técnicas.

CITIUS quiere convertirse en un terreno de juego apropiado para apoyar las labores de I+D+i de las empresas de nuestro entorno, promocionando con ello la participación de nuestros Grupos de Investigación.

Las siguientes empresas y particulares han realizado encargos de servicios analíticos en el CITIUS en el año 2006:

ABENER ENERGÍA, S.A.

AGROBIAL LABORATORIOS SCA

AICIA

ASOCIACIÓN COMITÉ ANDALUZ AGRICULTURA ECOLÓGICA

CASTLE-AERO-GRUPO ACITURRI

D. EUSEBIO CARMONA CHIARA

D. LUIS MARIANO DEL TORO

DAYCO ENSA, S.L.

DE LA PUERTA QUESADA, S.L.

EADS-CASA

ENDESA

F.M.C. FORET, S.A.

HEREDEROS MADRIGAL, S.L.U.

HISPANO FERRITAS, S.A.

IBA MOLECULAR SPAIN, S.A.

INGENIATRICS TECNOLOGÍAS

INSTITUTO ANDALUZ DE TECNOLOGÍA (IAT)

LABORATORIOS HIMALAYA

MALLAS BÉTICAS, S.A.

TITANIA, ENSAYOS Y PROYECTOS INDUSTRIALES

VORSEVI

Un número significativo de empresas y entidades privadas han sido también atendidas en el CITIUS en virtud de Contratos LOU (Art. 68 y 83) suscritos por los Grupos de Investigación de la USE.

## Relaciones

### Convenio de colaboración entre la Universidad de Sevilla e Ingeniatrix Tecnologías S.L.

El 21 de abril de 2006 se firmó el “Convenio Específico de Colaboración entre la Universidad de Sevilla e Ingeniatrix Tecnologías S.L., para la constitución de un laboratorio conjunto de investigación, desarrollo e innovación en el CITIUS”. Esta empresa se dedica a la investigación y al desarrollo tecnológico de sistemas de manipulación y micromanipulación de fluidos para aplicaciones biotecnológicas, biomédicas, bioquímicas y otras relacionadas. El objeto del convenio es la construcción, formación, creación y mantenimiento, en el CITIUS, de un Laboratorio conjunto de Investigación, Desarrollo e Innovación entre la empresa Ingeniatrix Tecnologías S.L. y la Universidad de Sevilla. Como resultado del trabajo desarrollado hasta este momento, según el convenio suscrito, se ha conseguido poner en marcha el laboratorio y el inicio de su actividad.

### Centro de Formación del PAS (FORPAS)

El Centro de Formación del PAS de la Universidad de Sevilla colaboró con el CITIUS en la organización de la Jornadas CITIUS de Calidad en Laboratorios, celebradas durante el mes de marzo en el Salón de Actos de la Facultad de Biología. Gracias a esta colaboración, la plantilla de técnicos de laboratorio de toda la Universidad de Sevilla pudo aprovechar positivamente la posibilidad que brindaron dichas Jornadas. También se colaboró con el FORPAS en la impartición del I Curso de Laboratorios Biosanitarios, con el desarrollo por parte de nuestro Centro de parte del temario.

### ENAC

La Entidad Nacional de Acreditación (ENAC) participó, mediante invitación del CITIUS, en las Jornadas CITIUS de Calidad en Laboratorios. En representación de dicho organismo, D<sup>a</sup>. María José Cotarelo dictó una conferencia en la que expuso el papel que desempeña su institución, el mecanismo del proceso de acreditación y su actualidad.

### CANAGROSA, TRAGUSA y LABCYP

Estos tres laboratorios, cada uno líder a nivel nacional en su ámbito de actividad, colaboraron con el CITIUS en las Jornadas CITIUS de Calidad en Laboratorios. Se considera especialmente relevante el concurso conjunto de empresas propias del sector privado (CANAGROSA y TRAGUSA) con la empresa LABCYP, la cual aportó su acumulada experiencia, en el entorno de la Universidad de Cádiz, en relación con diversas empresas de su entorno.

### SIMCE

El Servicio de Información en Metrología, Calibración y Ensayo, estructurado dentro del Instituto Andaluz de Tecnología (IAT), viene desarrollando en estrecha colaboración con el CITIUS una gran cantidad de actividades de sumo interés. SIMCE puede considerarse, en este sentido, un colaborador habitual de nuestro Centro. Entre las diversas actividades realizadas en 2006, se destacan el desarrollo de un grupo de trabajo para ofertar Programas de Intercomparación, la organización de un Seminario Permanente de Formación en Metrología, Calibración y Ensayo, y la puesta en marcha de un Banco de Patrones. La inmensa mayoría de las actividades desarrolladas en colaboración con el SIMCE comparten la característica de ser únicas en nuestro entorno, lo que está permitiendo al CITIUS, y por ende a la Universidad de Sevilla, tener una participación activa tanto

en los eventos relacionados con nuestro sector productivo como en otras actividades encaminadas a la explotación de nuestro potencial por parte del entorno tecnológico-empresarial.

### ENDESA. LUSEND

La colaboración con el Laboratorio Universidad de Sevilla-Endesa (LUSEND) continúa, tras su inauguración el pasado año, dando sus frutos. No sólo se interactúa con el LUSEND desde el punto de vista instrumental y científico, sino que también está en marcha el desarrollo de diversas proyectos conjuntos. Asimismo, la relación entre las áreas de calidad de ambas instituciones es estrecha, como lo refleja la asistencia como observadores a la auditoría inicial de acreditación del LUSEND de miembros del área de calidad del CITIUS.

## Actividades Formativas del CITIUS 2006

### Actividades Formativas organizadas en colaboración con Extensión Universitaria.

1)- Iniciación a las técnicas de Microscopía para la caracterización microestructural de materiales.

(Cod. 2111)

- Duración: 25 horas.
- Fechas: Del 6 al 10 de Febrero.

2)- Iniciación a las técnicas experimentales de medida de Radioactividad.

(Cod. 2106)

- Duración: 25 horas.
- Fechas: Del 20 al 24 de Febrero.

3)- Iniciación a las técnicas instrumentales de análisis en el Servicio de Microanálisis.

(Cod. 2107)

- Duración: 21 horas.
- Fechas: Del 6 al 10 de Marzo.

4)- Introducción a las técnicas en Filogenias Moleculares.

- Duración: 21 horas.
- Fechas: Del 27 al 31 de Marzo.

(Cod. 2108)

5)- Iniciación a las técnicas de Microscopía en materiales biológicos.

(Cod. 2105)

- Duración: 25 horas.
- Fechas: Del 3 al 7 de Abril.

6)- Introducción a la Espectrometría de Masas y a la Resonancia Magnética Nuclear en el análisis estructural de compuestos orgánicos.

(Cod. 2109).

- Duración: 30 horas.
- Fechas: Del 8 al 19 de Mayo.

7)- La Difracción de Rayos X. Introducción al análisis de difractogramas.

(Cod. 2110).

- Duración: 40 horas.
- Fechas: Del 5 al 16 de Junio.

#### Actividades Formativas propias del CITIUS.

1)- Jornadas CITIUS de Calidad en Laboratorios.

- Duración: 16 horas.
- Fechas: Jueves 16, 23, 30 de Marzo y 6 de Abril.

2)- II Seminario práctico de Bioinformática.

- Duración: 6 horas.
- Fechas: 27 de Junio.

3)- Jornada Andaluza de Metrología, Calibración y Ensayos (Sevilla 2006).

- Duración: 4 horas.
- Fechas: 4 de Octubre.

4)- Jornada Andaluza de Metrología, Calibración y Ensayos (Huelva 2006).

- Duración: 4 horas.
- Fechas: 26 de Junio .

5)- Curso práctico de cuantificación de fases de difracción de polvo por Rayos X mediante el software “Diffracc Plus Topas”.

- Duración: : 40 horas.
- Fechas: Del 4 al 7 de Octubre.

## Política de Calidad

A lo largo del ejercicio 2005 ya se programó la implantación de un Sistema de Calidad como un mecanismo eficaz para mantener un vínculo estratégico con las empresas del entorno. En consecuencia, durante el ejercicio 2006, se publicó y difundió entre el personal del Centro su POLÍTICA DE CALIDAD, para lo que con fecha de 11 de noviembre tuvo lugar un acto al que asistió, acompañando al personal del Centro y a su Director, el Excmo. Sr. D. Saturio Ramos Vivente, Vicerrector de Investigación de nuestra Universidad.

Durante el mismo acto, se publicó el Manual de Calidad del CITIUS, documento que enmarca la Política de Calidad del Centro. En la elaboración de dicho documento, considerado ya de vital importancia para la consecución de los objetivos estratégicos del CITIUS, se han tenido en cuenta los requisitos de diferentes normas internacionales, entre las que se cuenta la ISO 17025 que, por ser la relativa a “laboratorios de ensayo”, ha sido considerada como fundamental. Al amparo de lo dispuesto en este documento, quedó instaurada el Área de Calidad del CITIUS, dentro de la cual se han constituido y han iniciado su trabajo diferentes Comisiones.

Entre las diferentes actividades coordinadas desde nuestra Área de Calidad, se destacan la visita de un comité evaluador externo para comprobar la situación de partida de nuestra organización conforme a los criterios de la EFQM (European Foundation for Quality Management) y la contratación de una consultoría externa para realizar la Auditoria Anual del Sistema, que quedó fijada para enero del 2007 y en cuya preparación se ha trabajado concienzudamente. Asimismo, se ha organizado un ensayo de intercomparación para Espectroscopía de Energías Dispersivas por microscopía electrónica de barrido (EDS). Por su naturaleza, este ejercicio interlaboratorio es el primero que se celebra en España, y ha recibido la inscripción de más de 20 laboratorios distribuidos por todo el territorio nacional. Por otra parte, el LUSEND ha acreditado ante la Entidad Nacional de Acreditación hasta un total de tres ensayos, cuyos alcances han sido ya publicados en el sitio web de ENAC.

Desde el Área de Calidad se coordinó, asimismo, la presencia del CITIUS en la Feria de la Industria Complementaria FIC 2006, cuya celebración tuvo lugar los días 12 y 13 de septiembre en FIBES, y la participación en las dos ediciones de las Jornadas Andaluzas en Metrología, Calibración y Ensayo que -avaladas por la Consejería de Innovación Ciencia y Empresa de la Junta de Andalucía y organizadas por el SIMCE- se celebraron respectivamente en Sevilla y en Huelva. David González, técnico del CITIUS adscrito a su Área de Calidad, representó al Centro con ocasión de la Jornada de Huelva, mientras que Antonio Ramírez de Arellano, Director del Centro y adscrito también a su Área de Calidad, lo hizo en las restantes ocasiones mencionadas.

## Presupuesto, Gastos e Ingresos

Siguiendo la estructura presupuestaria del ejercicio anterior, CITIUS cuenta con dos apartados diferenciados en su Presupuesto del Ejercicio 2006: uno dedicado a los gastos corrientes del Centro, con una cantidad asignada de 35.225,00 €, y otro asignado a los diferentes Servicios Generales de Investigación, los cuales cuentan con una partida procedente de la dotación de la Universidad y otra generada por los ingresos realizados por cada uno de ellos. En el ejercicio 2006, la cantidad prevista correspondiente a ambos conceptos ascendió a 639.692,00 €.

TABLA II. Presupuesto 2006 del CITIUS y de los Servicios Generales de Investigación (€)

| <b>CAPÍTULO</b>                                      | <b>Subvención<br/>USE</b> | <b>Ingresos<br/>Previstos</b> | <b>TOTAL</b>      |
|------------------------------------------------------|---------------------------|-------------------------------|-------------------|
| II. Gastos en Bienes y Servicios Corrientes (CITIUS) | 35.225,00                 |                               |                   |
| II. Gastos en Bienes y Servicios Corrientes (SGI)    | 163.833,00                |                               | 163.833,00        |
| VI. Inversiones Reales (SGI)                         | 272.639,00                | 203.220,00                    | 475.859,00        |
| <b>TOTAL</b>                                         | <b>436.472,00</b>         | <b>203.220,00</b>             | <b>639.692,00</b> |

Ambas dotaciones han sufrido un incremento con relación al ejercicio anterior. En concreto, la dotación para el CITIUS se incrementó en 16.755,00 € y la dotación para los SGI aumentó en un 25%.

Los gastos realizados por cada uno de los SGI del CITIUS en el ejercicio 2006 (los gastos centralizados en mantenimiento general, equipamiento, gases especiales, nitrógeno líquido, material de oficina, comunicaciones, cofinanciación de técnicos se asignan a “Gastos Centralizados”), junto con los ingresos generados por cada uno de ellos, se incluyen en la Tabla III. Una parte muy sustancial de los gastos de los Servicios, como en el ejercicio anterior, corresponde a los contratos de mantenimiento de los diferentes equipos. Los ingresos totales generados por los SGI han experimentado un aumento notable, habiéndose duplicado con respecto al ejercicio anterior. Una evolución anual y trimestral de los mismos se muestra en las figuras 3 y 4.

TABLA III. Gastos/Ingresos 2006 de los SGI del CITIUS (€)

| Servicio                                         | Gastos           | Ingresos         |                 |                  |
|--------------------------------------------------|------------------|------------------|-----------------|------------------|
|                                                  |                  | Internos         | Externos        | Totales          |
| Servicio de Biología                             | 9332,40          | 0,00             | 0,00            | 0,00             |
| Servicio de Espectrometría de Masas              | 59080,72         | 4113,30          | 1511,77         | 5625,07          |
| Servicio de Microanálisis                        | 37835,71         | 14026,85         | 4406,96         | 18433,81         |
| Servicio de Microscopía                          | 86487,32         | 17694,72         | 6109,90         | 23804,62         |
| Servicio de Radioisótopos                        | 39717,73         | 22509,94         | 16477,97        | 38987,91         |
| Servicio de Resonancia Magnética Nuclear         | 45451,19         | 11643,75         | 2918,93         | 14562,68         |
| Servicio de Investigación Agraria                | 77801,99         | 62148,00         | 1772,19         | 63920,19         |
| Laboratorio de Rayos X                           | 33324,09         | 11367,32         | 5413,79         | 16781,11         |
| Varios Servicios                                 | 88634,19         | 21026,80         | 13620,61        | 34647,41         |
| Gasos Centralizados                              | 97554,40         |                  |                 |                  |
| Otros (Convenios Endesa Ingeniería, Ingeniatics) |                  |                  | 47653,73        | 47653,73         |
| <b>TOTALES</b>                                   | <b>575219,74</b> | <b>164530,68</b> | <b>99885,85</b> | <b>264416,53</b> |

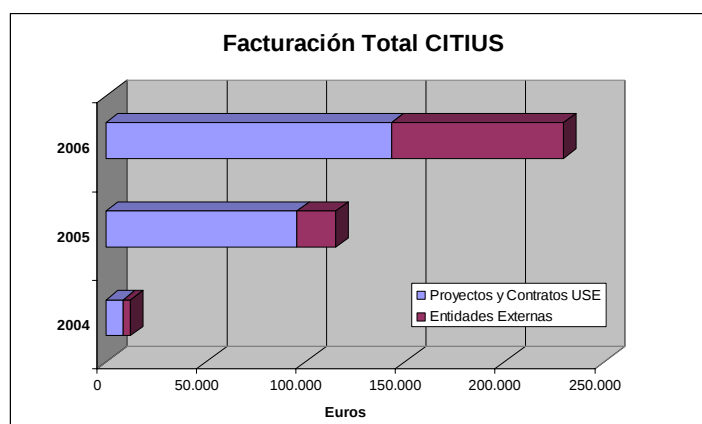


Figura 3.- Facturación total del CITIUS

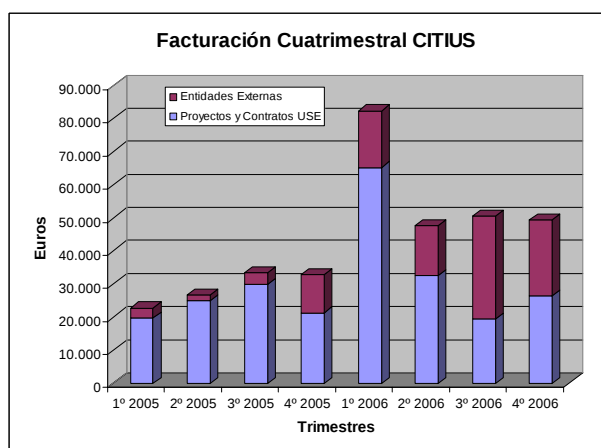


Figura 4.- Evolución trimestral de la facturación del CITIUS

## Otras actividades

### Jornadas CITIUS de Calidad en Laboratorios

Promovidas y organizadas por el CITIUS, contó con el apoyo y la participación de instituciones como ENAC (Entidad Nacional de Acreditación), AENOR (Agencia Española de Normalización), IAT (Instituto Andaluz de Tecnología), el Laboratorio de Corrosión (Labcyp) de la Universidad de Cádiz y la Universidad Carlos III de Madrid, además de otros departamentos de la propia Universidad de Sevilla e incluso su Centro de Formación del PAS, que corrió con la parte correspondiente a la gestión y financiación de las actividades desarrolladas. También colaboraron empresas privadas, como TRAGUSA y CANAGROSA, ambos laboratorios de reconocido prestigio en su sector. Los ponentes, entre los que se contaban varios auditores de ENAC, profesores universitarios, etc... fueron más de 15, mientras que el número total de inscritos alcanzó la cifra de 300. Debido a la envergadura que tomó la actividad, hubo de desarrollarse en las instalaciones que cedió la Facultad de Biología de nuestra Universidad.

### Seminario de Formación Permanente en Metrología y Calidad y Industrial

Este proyecto se está desarrollando en Colaboración con el Servicio de Información en Metrología, Calibración y Ensayo (SIMCE) y su objetivo es cubrir las carencias del actual mercado de la formación en materias relacionadas con este ámbito de conocimiento, reconocido como fundamental tanto en la visión del CITIUS como en la de nuestro partner en esta ocasión, el SIMCE. El objetivo es disponer de una plataforma web que permita, mediante un proceso flexible e innovador, la distribución de la información a los participantes y, al mismo tiempo, la detección de la demanda formativa. Está previsto que entre en funcionamiento durante 2007, y cuenta además, con la colaboración y participación de instituciones como la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa de la Junta de Andalucía, el CAM (Centro Andaluz de Metrología) y VEIASA, responsable de la metrología legal en Andalucía.

### Visitas al Centro

A continuación, se relacionan las visitas efectuadas por diferentes colectivos a las instalaciones del CITIUS. En la siguiente tabla se puede apreciar que además de alumnos universitarios, también han visitados nuestros laboratorios alumnos de enseñanza secundaria, resultando un total de unas 400 personas aproximadamente.

Tabla IV: Visitas al CITIUS en 2006.

| Fecha           | Entidad de Procedencia                              | Nº de personas |
|-----------------|-----------------------------------------------------|----------------|
| 6-10 de Febrero | Cursos de Extensión Universitaria                   | 25             |
| 20 de Abril     | Colegio San Francisco de Paula                      | 80             |
| 31 de Abril     | Ingeniería Técnica Agrícola                         | 20             |
| 4 de Mayo       | Ingeniería Técnica Agrícola                         | 20             |
| 9 de Mayo       | Ingeniería Técnica Agrícola                         | 20             |
| 1 de Junio      | Alumnos de Cristalografía de la Facultad de Química | 40             |
| 16 de Noviembre | Instituto Los Maristas                              | 60             |
| 21 de Noviembre | Instituto Maestro Diego Llorente de Lost            | 30             |
| 27 de Noviembre | Instituto Ciudad Jardín                             | 30             |
| 12 de Diciembre | Colegio San Francisco de Paula                      | 60             |

### Comisión de Intercomparaciones

Dentro del Área de Calidad, recientemente creada en el CITIUS, se ha consolidado a lo largo del año el funcionamiento de la Comisión de Intercomparaciones, que ya cuenta con personal asignado a ella. Esta idea surge con la intención de cubrir las carencias del actual mercado de proveedores de programas de intercomparación, entre los que pronto se encontrará el CITIUS. En la primera actividad puesta en marcha, relacionada con la Espectroscopía de Energías Dispersivas, se inscribieron más de 20 participantes en toda España. Dos nuevas propuestas cuentan ya con su correspondiente partida presupuestaria.

## Presencia en los Medios de Comunicación

Desde su creación, una de las estrategias empleadas por el CITIUS para presentarse a la sociedad, y particularmente al mundo empresarial, ha sido tener una presencia frecuente en los medios de comunicación, para conseguir así un suficiente grado de reconocimiento en el ámbito de influencia de este centro de investigación. En la tabla siguiente se relacionan las diversas noticias y entrevistas aparecidas en los medios de comunicación durante el año 2006.

Tabla V: Presencia del CITIUS en los Medios de Comunicación.

| Fechas y medios                                                       | Titular/asunto                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5 de Junio:<br>Periódico <i>Que!</i>                                  | “Los inventos patentados en la Hispalense crecen en un 25%”.<br>“Infraestructura a disposición de los investigadores”.                                                                            |
| 6 de Junio:<br>Periódico <i>ABC</i> , (Sevilla)                       | “La Universidad de Sevilla, incubadora de empresas nacidas de sus propios grupos de investigación. El CITIUS alberga un laboratorio pionero de cara a comercializar inventos de micropartículas”. |
| 3 de Julio:<br>Periódico <i>El Correo de Andalucía</i> , (Sevilla)    | “Investigación de primera clase. CITIUS, infraestructura de vanguardia”.                                                                                                                          |
| Septiembre:<br>Gabinete de Prensa de la USE                           | “La Universidad de Sevilla a la cabeza en transferencia tecnológica”.                                                                                                                             |
| 13 de Octubre:<br>Periódico <i>El Correo de Andalucía</i> , (Sevilla) | “Universidad un sello de calidad”.<br>Implantación del sistema de calidad en el CITIUS.                                                                                                           |

# **EJERCICIO PRESUPUESTARIO 2006**

## **SERVICIOS GENERALES DE INVESTIGACIÓN (SGI)**

### **PROPUESTA DE TARIFAS**

## **EJERCICIO PRESUPUESTARIO 2006**

### **SERVICIOS GENERALES DE INVESTIGACIÓN (SGI)**

### **PROPUESTA DE TARIFAS**

---

Los SGI atienden tanto a investigadores de la propia Universidad de Sevilla (USE), otros organismos públicos de investigación (OPI) y otras entidades externas, tanto públicas como privadas (EXT./PRIV.)

Los SGI de la Universidad de Sevilla prestan estos servicios bajo un régimen de tarifas que se estructura en los tres ámbitos antes indicados. En la propuesta que se adjunta se incluyen las tarifas de los siguientes Servicios:

- Servicio de Espectrometría de Masas
- Servicio de Microanálisis
- Servicio de Resonancia Magnética Nuclear
- Servicio de Radioisótopos
- Servicio de Microscopía
- Laboratorio de Rayos X (CITIUS)
- Servicio General de Investigación Agraria
- Servicio de XPS/ESCA
- Servicio de Invernadero
- Servicio de Criogenia
- Herbario (novedad)
- Fototeca del Laboratorio de Arte
- Centro de Producción y Experimentación Animal

Así como las Tarifas Comunes, correspondientes a la emisión de informes y los protocolos de registro de muestras, trazabilidad, etc, que son aplicables a varios Servicios.

Los investigadores de la Universidad de Sevilla habrán de atenerse a las correspondientes tarifas internas en la elaboración de los presupuestos para Proyectos de I+D de convocatorias oficiales. En el caso de Contratos LOU Arts. 68 y 83 suscritos por investigadores de la USE y Convenios con entidades públicas y privadas, la base de cálculo será la tarifa aplicable a las OPIs, siendo posible, en caso de plantearse un número elevado de análisis, descuentos entre el 25 y el 65%, sujetos al visto bueno del Director de los Servicios Generales de Investigación. El mismo criterio de descuentos podrá también ser usado en el caso en que la tarifa aplicable sea la externa.

El Vicerrectorado de Investigación establecerá en su caso el procedimiento para incluir en el trámite de estos Contratos y Convenios las correspondientes autorizaciones.

En el caso de servicios prestados a investigadores de la USE, la facturación se realizará mediante un cargo interno a la correspondiente orgánica, bien de Proyecto de I+D, bien de Contrato LOU. En el caso de servicios prestados a entidades externas, tanto OPIs como de otra naturaleza, los servicios serán abonados contra una factura emitida por la Universidad de Sevilla que añadirá a las tarifas señaladas un 16% de IVA.

Prof. Antonio Ramírez de Arellano López  
Director de los Servicios Generales de Investigación  
Vicerrectorado de Investigación

## TARIFAS COMUNES

| CONCEPTO                                                                                   | USE        | OPI      | EXT./PRIV. |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------|------------|
| Emisión de informe de análisis de resultados                                               | 150,00 €   | 190,00 € | 225,00 €   |
| Registro de muestras, almacén, protocolos de trazabilidad, etc. Por cada grupo de muestras | 60,00 €    | 75,00 €  | 90,00 €    |
|                                                                                            |            |          |            |
| OTROS SERVICIOS                                                                            | A convenir |          |            |

## SERVICIO DE ESPECTROMETRÍA DE MASAS

| CONCEPTO                                                        |                                       | USE        | OPI     | EXT./PRIV. |
|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------|------------|---------|------------|
| TARIFAS POR SERVICIOS CONCRETOS                                 |                                       |            |         |            |
| Espectro EI-de baja resolución                                  |                                       | 1,80€      | 3,60 €  | 7,20 €     |
| Espectro HR-EI de alta resolución                               |                                       | 2,60 €     | 5,20 €  | 10,40 €    |
| Espectro CI de baja resolución                                  |                                       | 2,05 €     | 4,10 €  | 8,20 €     |
| Espectro HR-CI de alta resolución                               |                                       | 3,10 €     | 6,20 €  | 12,40 €    |
| Espectro FAB de baja resolución                                 |                                       | 2,60 €     | 5,20 €  | 10,40 €    |
| Espectro HR-FAB de baja resolución                              |                                       | 4,10 €     | 8,20 €  | 16,40 €    |
|                                                                 |                                       |            |         |            |
| Análisis de sustancias introducidas por Cromatógrafo de gases*: | Cromatograma y dos espectros          | 2,60 €     | 5,20 €  | 10,40 €    |
|                                                                 | Por cada espectro adicional           | 0,75 €     | 1,50 €  | 3,00 €     |
|                                                                 | Búsqueda de estructura en la librería | 1,25 €     | 2,50 €  | 5,00 €     |
|                                                                 |                                       |            |         |            |
| TARIFAS POR TIEMPOS                                             |                                       |            |         |            |
| ¼ de hora (baja resolución) :                                   |                                       | 1,80 €     | 3,60 €  | 7,20 €     |
| 1 hora (baja resolución) :                                      |                                       | 3,10 €     | 6,20 €  | 12,40 €    |
| ¼ de hora (alta resolución CI, y FAB) :                         |                                       | 2,60 €     | 5,20 €  | 10,40 €    |
| 1 hora (alta resolución CI, y FAB):                             |                                       | 6,20 €     | 12,40 € | 24,80 €    |
| 1/2 hora Q-STAR (HPLC-Q-IT):                                    |                                       | 2,60 €     | 5,20 €  | 10,40 €    |
| 1 hora Q-STAR (HPLC-Trampa iónica):                             |                                       | 4,00 €     | 8,00 €  | 16,80 €    |
|                                                                 |                                       |            |         |            |
| OTROS SERVICIOS                                                 |                                       | a convenir |         |            |

### NOTAS:

- Si no se especifican las condiciones cromatográficas se facturará por tiempo de uso.

## SERVICIO DE MICROANÁLISIS

| CONCEPTO                                    |                           | USE        | OPI     | EXT./PRIV. |
|---------------------------------------------|---------------------------|------------|---------|------------|
| Análisis de C.H.N.S.                        |                           | 8,00 €     | 8,00 €  | 32,50 €    |
| Análisis de metales pesados mediante I.C.P. | Preparación de la muestra | 11,00 €    | 11,00 € | 32,50 €    |
|                                             | Multianálisis*            | 17,50 €    | 17,50 € | 52,00 €    |
|                                             | Cada uno                  | 9,00 €     | 9,00 €  | 26,00 €    |
| 1 hora en electroforesis capilar            |                           | 6,00 €     | 6,00 €  | 30,00 €    |
| OTROS SERVICIOS                             |                           | a convenir |         |            |

## NOTAS:

- Se entiende por “multianálisis” las determinaciones analíticas por las que se obtienen varios parámetros de forma conjunta, utilizando la misma técnica instrumental y el mismo tratamiento de las muestras.

## SERVICIO DE RESONANCIA MAGNÉTICA NUCLEAR

| CONCEPTO             | USE     | OPI     | EXT./PRIV. |
|----------------------|---------|---------|------------|
| 1 hora en 500 AMX    | 3,00 €  | 6,00 €  | 30,00 €    |
| 1 hora en Avance 500 | 4,00 €  | 8,00 €  | 40,00 €    |
| Noche 500 AMX        | 12,00 € | 24,00 € |            |
| Noche en Avance 500  | 18,00 € | 36,00 € |            |

### NOTAS:

- Las horas durante los fines de semana para US se facturarán a 1,0 € (día y noche) para el aparato AMX y a 1,5 € para el aparato Avance. El tiempo de facturación mínimo será de 30 minutos.

| Experiencias aparatos 300 MHz (operados por técnicos del Servicio) |        |         |         |
|--------------------------------------------------------------------|--------|---------|---------|
|                                                                    |        |         |         |
| Espectro de protones                                               | 1,00 € | 2,00 €  | 10,00 € |
| Espectro de carbono (desac. protón)                                | 3,00 € | 6,00 €  | 30,00 € |
| Espectro COSY                                                      | 2,50 € | 5,00 €  |         |
| Heterocorrelación inversa (H-C)                                    | 4,00 € | 8,00 €  |         |
| Completo (las 4 exp. anteriores)                                   | 9,00 € | 18,00 € |         |

### NOTAS:

- Otras experiencias se facturaran en función del tiempo de uso de los aparatos.
- A las tarifas de los ensayos realizados en los los equipos de 500 MHz se le aplicará un coeficiente de 1.5 sobre los precios indicados, salvo en lanzar experiencias programadas para la noche que no tendrán recargo.

|                 |            |
|-----------------|------------|
| OTROS SERVICIOS | a convenir |
|-----------------|------------|

## SERVICIO DE RADIOISÓTOPOS

|                          | USE | OPI | EXT./PRIV. |
|--------------------------|-----|-----|------------|
| Porcentaje de la tarifas | 35% | 75% | 100%       |

### Tarifas

| Muestras               | Análisis     | Importe<br>€/Análisis | Muestras                                           | Análisis        | Importe<br>€/Análisis |
|------------------------|--------------|-----------------------|----------------------------------------------------|-----------------|-----------------------|
| Aerosoles              | Alfa Total   | 66,58 €               | Vegetales                                          | Gamma           | 183,37 €              |
|                        | Gamma        | 183,37 €              |                                                    | Sr-90           | 229,92 €              |
|                        | Sr-90        | 229,92 €              | Aguas<br>(potable,<br>superficial,<br>subterránea) | Gamma           | 183,37 €              |
| Yodos aire             | I-131        | 160,96 €              |                                                    | Alfa total      | 73,71 €               |
| Suelos<br>y sedimentos | Gamma        | 183,37 €              |                                                    | Beta Total      | 73,71 €               |
|                        | Sr-90        | 229,92 €              |                                                    | Beta resto      | 96,94 €               |
|                        | Beta Total   | 73,71 €               |                                                    | Cs-137          | 148,16 €              |
|                        | Alfa total   | 73,71 €               |                                                    | Cs-137 alto vol | 423,45 €              |
|                        | U-isotópico  | 376,80 €              |                                                    | I-129           | 403,32 €              |
|                        | Th-isotópico | 398,75 €              |                                                    | Sr-90           | 195,72 €              |
|                        | Ra-226       | 289,00 €              |                                                    | H-3             | 232,30 €              |
|                        | Ra-228       | 289,00 €              |                                                    | Tc-99           | 403,32 €              |
|                        | Pb-210       | 289,00 €              |                                                    | U-isotópico     | 338,39 €              |
| Miel                   | Gamma        | 183,37 €              |                                                    | Th-isotópico    | 358,51 €              |
| Leche                  | Gamma        | 183,37 €              |                                                    | Pu-239,240      | 358,51 €              |
|                        | Sr-90        | 229,92 €              |                                                    | Ra-226          | 248,76 €              |
| Dieta tipo             | Gamma        | 183,37 €              |                                                    | Ra-228          | 248,76 €              |
|                        | Sr-90        | 229,92 €              |                                                    | Pb-210          | 248,76 €              |
|                        |              |                       |                                                    | Po-210          | 248,76 €              |

| Muestras               | Análisis por ICP-MS                                                   | Importe<br>€/Análisis |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Agua                   | Análisis semicuantitativo 70 elementos (20 % error)*                  | 75,00 €               |
|                        | Elemento por muestra                                                  | 15,00 €               |
|                        | Análisis cuantitativo 70 elementos (2 % error). 8-20 elementos**      | 190,00 €              |
|                        | Análisis cuantitativo 70 elementos (2 % error). Más de 20 elementos** | 255,00 €              |
|                        | Preparación de muestra                                                | 5,00 €                |
| Suelos y<br>sedimentos | Análisis semicuantitativo 70 elementos (20 % error)*                  | 75,00 €               |
|                        | Elemento por muestra                                                  | 15,00 €               |
|                        | Análisis cuantitativo 70 elementos (2 % error). 8-20 elementos**      | 190,00 €              |
|                        | Análisis cuantitativo 70 elementos (2 % error). Más de 20 elementos** | 255,00 €              |
|                        | Preparación de muestra digestión vaso abierto                         | 15,00 €               |
|                        | Preparación de muestra digestión microondas                           | 35,00 €               |
| Otras                  | Se aproximará a las tarifas anteriores                                |                       |

\* Análisis obligatorio antes de la realización de un análisis monoelemental

\*\* Incluido el análisis semicuantitativo

## SERVICIO DE MICROSCOPIA

| CONCEPTO                                                 | USE        | OPI        | EXT./PRIV. |
|----------------------------------------------------------|------------|------------|------------|
| Hora técnico                                             | 15,00 €    | 50,00 €    | 100,00 €   |
| Hora formación por técnico                               | 5,00 €     | 50,00 €    | 100,00 €   |
| Ud. muestra adelgazador electrolítico (Tenupol 5)        | 20,00 €    | 50,00 €    | 100,00 €   |
| Hora adelgazador iónico PIPS                             | 15,00 €    | 37,50 €    | 75,00 €    |
| Hora adelgazador iónico convencional                     | 4,00 €     | 10,00 €    | 20,00 €    |
| Hora microscopio de barrido convencional                 | 9,00 €     | 22,50 €    | 45,00 €    |
| Hora microscopio de barrido alta resolución              | 12,00 €    | 30,00 €    | 60,00 €    |
| Hora microscopio transmisión                             | 12,00 €    | 30,00 €    | 60,00 €    |
| Hora microscopio Olympus                                 | 3,00 €     | 7,50 €     | 15,00 €    |
| Hora microscopio Leika                                   | 9,00 €     | 22,50 €    | 45,00 €    |
| Hora análisis de imagen                                  | 3,00 €     | 7,50 €     | 15,00 €    |
| Hora pulidor Dimpler                                     | 8,00 €     | 20,00 €    | 40,00 €    |
| Hora pulidoras                                           | 5,00 €     | 12,50 €    | 25,00 €    |
| Hora cortadoras y rectificadoras                         | 5,00 €     | 12,50 €    | 25,00 €    |
| Ud. lija de SiC                                          | 1,00 €     | 2,50 €     | 5,00 €     |
| Set 6 lijas de SiC                                       | 5,00 €     | 12,50 €    | 25,00 €    |
| Ud. tela de pulido                                       | 3,00 €     | 7,50 €     | 15,00 €    |
| Set 3 telas de pulido                                    | 7,00 €     | 17,50 €    | 35,00 €    |
| Set 5 platos para telas de pulido                        | 30,00 €    | 50,00 €    | 100,00 €   |
| Día alquiler de platos con telas de diamante             | 20,00 €    | 50,00 €    | 100,00 €   |
| Ud. pasta de diamante (Ependor)                          | 10,00 €    | 25,00 €    | 50,00 €    |
| Día alquiler cuchilla de diamante                        | 30,00 €    | 75,00 €    | 150,00 €   |
| Ud. evaporación oro                                      | 10,00 €    | 25,00 €    | 50,00 €    |
| Ud. evaporación carbón                                   | 5,00 €     | 12,50 €    | 25,00 €    |
| Ud. evaporación otros                                    | 10,00 €    | 25,00 €    | 50,00 €    |
| Ud. metalizado con sputtering                            | 10,00 €    | 25,00 €    | 50,00 €    |
| Ud. Ditabis                                              | 1,50 €     | 3,75 €     | 7,50 €     |
| Ud. placa fotográfica de transmisión                     | 1,50 €     | 3,75 €     | 7,50 €     |
| Ud. CD-ROM                                               | 1,00 €     | 2,00 €     | 3,00 €     |
| Ud. fotoprinter                                          | 1,00 €     | 2,50 €     | 5,00 €     |
| Ud. carrete de fotos                                     | 10,00 €    | 20,00 €    | 30,00 €    |
| Ud. impresión fotográfica o láser en color               | 1,00 €     | 2,00 €     | 3,00 €     |
| Rejilla con colodión (10 Uds.)                           | 30,00 €    | 75,00 €    | 150,00 €   |
| Rejilla/arandelas de transmisión (10 Uds.)               | 3,00 €     | 7,50 €     | 15,00 €    |
| Portamuestras para MEB                                   | 1,00 €     | 2,00 €     | 3,00 €     |
| Cortes temp. amb., semifinos, vidrio, max. 2 portas      | 6,00 €     | 15,00 €    | 30,00 €    |
| Cortes temp. amb., semifinos, diamante, max. 2 portas    | 12,00 €    | 30,00 €    | 60,00 €    |
| Cortes temp. amb., ultrafinos, vidrio, max. 2 rejillas   | 9,00 €     | 22,50 €    | 45,00 €    |
| Cortes temp. amb., ultrafinos, diamante, max. 2 rejillas | 14,00 €    | 35,00 €    | 70,00 €    |
| Cortes biológicos temp. bajas, semifinos (técnico)       | 15,00 €    | 37,50 €    | 75,00 €    |
| Cortes biológicos temp. baja, ultrafino (técnico)        | 15,00 €    | 37,50 €    | 75,00 €    |
| Ud. inclusión temperatura ambiente (técnico)             | 10,00 €    | 25,00 €    | 50,00 €    |
| Ud. inclusión baja temperatura (técnico)                 | 15,00 €    | 37,50 €    | 75,00 €    |
| Punto crítico (sin deshidratado)                         | 15,00 €    | 37,50 €    | 75,00 €    |
| Punto crítico (previamente deshidratado)                 | 15,00 €    | 20,00 €    | 30,00 €    |
| OTROS CONCEPTOS Y SERVICIOS                              | a convenir | a convenir | a convenir |

LABORATORIO DE TÉCNICAS DE RAYOS X (CITIUS)

| CONCEPTO                                         | USE        | OPI     | EXT./PRIV. |
|--------------------------------------------------|------------|---------|------------|
| XRF _ FLUORESCENCIA DE RAYOS-X                   |            |         |            |
| Medida de mayores por muestra                    | 1,50 €     | 7,50 €  | 15,00 €    |
| Medida de trazas por muestra                     | 4,00 €     | 20,00 € | 40,00 €    |
| Análisis semicuantitativo por muestra:           |            |         |            |
| Diámetro superior a 25 mm                        | 2,00 €     | 10,00 € | 20,00 €    |
| Diámetro de 20 mm                                | 3,00 €     | 15,00 € | 30,00 €    |
| Diámetro de 10 mm                                | 3,50 €     | 17,50 € | 35,00 €    |
| Diámetro de 6 mm                                 | 4,00 €     | 20,00 € | 40,00 €    |
|                                                  |            |         |            |
| μXRF _ MICROFLUORESCENCIA DE RAYOS-X             |            |         |            |
| Hora de uso instrumental                         | 4,00 €     | 20,00 € | 40,00 €    |
| Hora de interpretación y preparación de informes | 3,00 €     | 15,00 € | 30,00 €    |
|                                                  |            |         |            |
| XRD _ DIFRACCIÓN DE RAYOS-X                      |            |         |            |
| Hora de uso del Bruker D8                        | 4,00 €     | 20,00 € | 40,00 €    |
| Hora Difractómetro con cámaras de tratamiento    | 6,00 €     | 30,00 € | 60,00 €    |
| Preparación de muestra en agregado orientado     | 3,00 €     | 15,00 € | 30,00 €    |
| Hora de Interpretación de difractograma          | 6,00 €     | 30,00 € | 60,00 €    |
|                                                  |            |         |            |
| PREPARACIÓN DE MUESTRAS                          |            |         |            |
| Preparación de muestras (tritución)              | 1,50 €     | 7,50 €  | 15,00 €    |
| Preparación de muestras (pastilla)               | 0,80 €     | 4,00 €  | 8,00 €     |
| Preparación de muestras (perla)                  | 3,00 €     | 15,00 € | 30,00 €    |
| Preparación de muestras (prensar)                | 0,40 €     | 2,00 €  | 4,00 €     |
|                                                  |            |         |            |
| OTROS SERVICIOS                                  | a convenir |         |            |

SERVICIO GENERAL DE INVESTIGACIÓN AGRARIA

| CONCEPTO                                                                                                                                             |                                                                                                                                       | USE                | OPI   | EXT./PRIV. |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------|------------|
| <b>Análisis multielemental e isotópico por ICP-MS</b><br>Tasas válidas para métodos implementados (EPA 200.8 y afines). Consulte para otros métodos. | <b>Preparación de muestras</b>                                                                                                        |                    |       |            |
|                                                                                                                                                      | Digestión ácida. Por cada 10 muestras o fracción.                                                                                     | 355,00 €           | + 25% | +50%       |
|                                                                                                                                                      | Filtrado. Por cada 10 muestras o fracción.                                                                                            | 150,00 €           | + 25% | +50%       |
|                                                                                                                                                      | Acondicionamiento de matriz (medida TDS, pH, dilución y acidulado). Por cada 10 muestras o fracción.                                  | 100,00 €           | + 25% | +50%       |
|                                                                                                                                                      | Preparación de muestras QCs EPA 200.8: PRB, LFB, MX y otras QCs. Por muestra.                                                         | 50,00 €            | + 25% | +50%       |
|                                                                                                                                                      | Conjunto de estándares de calibración (7 muestras) y patrones internos EPA 200.8 y afines.                                            | 90,00 €            | + 25% | +50%       |
|                                                                                                                                                      | Otros estándares de calibración                                                                                                       | A convenir         |       |            |
|                                                                                                                                                      | Otros trabajos preparación muestras.                                                                                                  | A convenir         |       |            |
|                                                                                                                                                      | <b>Cursos de formación para usuarios</b>                                                                                              | Según diseño curso |       |            |
|                                                                                                                                                      | <b>Medida de muestras</b>                                                                                                             |                    |       |            |
|                                                                                                                                                      | Primera programación y grabación de experimento                                                                                       | 240,00 €           | + 25% | +50%       |
|                                                                                                                                                      | Supervisión de primera programación por usuarios con curso de formación                                                               | 120,00 €           |       |            |
|                                                                                                                                                      | Aplicación supervisada de plantillas de experimentos validadas                                                                        | 30,00 €            | + 25% | +50%       |
|                                                                                                                                                      | Por cada 10 lecturas o fracción (muestras de calibración o muestras problema, 30 min. de plasma)                                      | 35,00 €            | + 25% | +50%       |
|                                                                                                                                                      | Por cada experimento: Tiempo adicional de plasma y protocolos de limpieza y descontaminación                                          | 50,00 €            | + 25% | +50%       |
|                                                                                                                                                      | Uso de software Plasmalab por usuarios con curso de formación (en PC SIA). Por día de reserva                                         | 24,00 €            |       |            |
|                                                                                                                                                      | Estudio de casos especiales                                                                                                           | A convenir         |       |            |
|                                                                                                                                                      | Nota: El uso de distintas configuraciones del equipo (estándar, XI, PlasmaScreen,...) tendrá el tratamiento de experimento diferente. |                    |       |            |
|                                                                                                                                                      | <b>Otros servicios ICP-MS</b>                                                                                                         | A convenir         |       |            |

*SERVICIO GENERAL DE INVESTIGACIÓN AGRARIA*  
(SIGUE)

|                                                                                                                                                                                            |                                                                     |            |            |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|------------|------------|------------|
| <b>Unidad de calidad agroalimentaria</b><br>Tasas por tiempo de uso de equipos                                                                                                             | Hora de trabajo en vía húmeda                                       | 6,05 €     | 12,10 €    | 18,20 €    |
|                                                                                                                                                                                            | 1/4 de hora o fracción (vía húmeda)                                 | 1,70 €     | 3,40 €     | 5,25 €     |
|                                                                                                                                                                                            | Hora de uso equipo NIR                                              | 5,00 €     | 8,00 €     | 15,00 €    |
|                                                                                                                                                                                            | 1/4 de hora o fracción equipo NIR                                   | 0,90€      | 1,80 €     | 3,60 €     |
|                                                                                                                                                                                            | Espectro NIR                                                        | 0,50 €     | 0,75 €     | 1,25 €     |
|                                                                                                                                                                                            | Otros servicios de esta unidad                                      | A convenir |            |            |
| <b>Unidad de Biotecnología</b>                                                                                                                                                             | Uso de <b>PCR cuantitativa</b> , por hora o fracción                | 12,00 €    | 20,00 €    | 40,00 €    |
|                                                                                                                                                                                            | Almacenamiento de muestras en arcón de -80°C                        | A convenir |            |            |
|                                                                                                                                                                                            | Uso de equipo <b>MIDI</b> , por hora o fracción                     | A convenir |            |            |
|                                                                                                                                                                                            | Otros servicios de esta unidad no listados                          | A convenir |            |            |
| <b>Analizador elemental CNS de macromuestras</b><br>Las tasas incluyen la preparación de muestras. Descuentos a convenir para análisis monoelemental o para grandes volúmenes de muestras. | Muestras sólidas                                                    | 6,00 €     | 9,00 €     | 12,00 €    |
|                                                                                                                                                                                            | Muestras líquidas                                                   | 9,00 €     | 12,00 €    | 15,00 €    |
|                                                                                                                                                                                            | Otros servicios de esta unidad no listados                          | A convenir | A convenir | A convenir |
|                                                                                                                                                                                            |                                                                     |            |            |            |
| <b>Fitotrón</b><br>Tasas por reserva de espacio en salas de fitotrón. No incluyen tratamientos específicos. Consulte descuentos por condiciones especiales                                 | Por m <sup>2</sup> y día                                            | 0,30 €     | 0,60 €     | 1,10 €     |
|                                                                                                                                                                                            | Por mesa de cultivo y día                                           | 3,00 €     | 6,00 €     | 12,00 €    |
|                                                                                                                                                                                            | Por módulo completo y día                                           | 20,00 €    | 45,00 €    | 90,00 €    |
|                                                                                                                                                                                            | Por módulo completo y mes                                           | 500,00 €   | 1000,00 €  | 2000,00 €  |
|                                                                                                                                                                                            | Por módulo completo y año                                           | 4000,00 €  | 9000,00 €  | 18000,00 € |
|                                                                                                                                                                                            | Fotoperiodo                                                         | +20%       | +20%       | +20%       |
|                                                                                                                                                                                            | Forzado                                                             | +20%       | +20%       | +20%       |
|                                                                                                                                                                                            | Mesas de enraizamiento                                              | +20%       | +20%       | +20%       |
|                                                                                                                                                                                            | Incremento por aplicación de calefacción (por m <sup>2</sup> y día) | 0,12 €     | 0,12 €     | 0,12 €     |
|                                                                                                                                                                                            | Otros                                                               | A convenir |            |            |
| <b>Otros Servicios</b>                                                                                                                                                                     |                                                                     | A convenir |            |            |

## SERVICIO DE XPS/ESCA

| CONCEPTO                                                           | USE        | OPI      | EXT./PRIV. |
|--------------------------------------------------------------------|------------|----------|------------|
| POR ANÁLISIS                                                       |            |          |            |
| Análisis General cualitativo<br>(identificación de elementos > 1%) | 6,00 €     | 15,00 €  | 30,00 €    |
| Análisis “por zonas” cualitativo<br>(un máximo de 4 zonas)         | 12,00 €    | 30,00 €  | 90,00 €    |
| Análisis “por zonas” cuantitativo<br>(un máximo de 4 zonas)        | 24,00 €    | 60,00 €  | 120,00 €   |
| Zona Adicional                                                     | 3,00 €     | 8,00 €   | 15,00 €    |
|                                                                    |            |          |            |
| POR TIEMPO                                                         |            |          |            |
| Por hora de uso                                                    | 18,00 €    | 45,00 €  | 90,00 €    |
| Por día (6 h/día)                                                  | 100,00 €   | 250,00 € | 500,00 €   |
|                                                                    |            |          |            |
| OTROS SERVICIOS                                                    | a convenir |          |            |

## NOTAS:

- Las Modalidades USE y OPI serán siempre las utilizadas si las muestras han de someterse a tratamientos “*in situ*” en condiciones distintas a las estándar (evacuación a 25/150° C) y/o en caso de realización de análisis continuados de un mismo tipo de muestras por un usuario.

*SERVICIO GENERAL DE INVERNADERO*

| CONCEPTO                         | USE        | OPI    | EXT./PRIV. |
|----------------------------------|------------|--------|------------|
| M2 de suelo y día de utilización | 0,15 €     | 0.90 € | 1,75 €     |
|                                  |            |        |            |
| OTROS SERVICIOS                  | a convenir |        |            |

## SERVICIO DE CRIOGENIA

| CONCEPTO                                                 | USE        | OPI | EXT./PRIV. |
|----------------------------------------------------------|------------|-----|------------|
| kg de nitrógeno líquido en tanque <sup>1</sup>           | 0,589 €    |     |            |
| l de nitrógeno líquido despachado “in situ” <sup>2</sup> | 1,300 €    |     |            |
|                                                          |            |     |            |
| OTROS SERVICIOS                                          | a convenir |     |            |

## NOTAS

- Este servicio no suministra LN2 a usuarios externos a la USE.

<sup>1</sup> Servicio de Criogenia – Facultad de Química

<sup>2</sup> Servicio de Criogenia – Facultad de Física

## INFORME 2006

### HERBARIO

| CONCEPTO                                               |                                 |          | USE        | OPI        | EXT./PRIV. |
|--------------------------------------------------------|---------------------------------|----------|------------|------------|------------|
| Petición y devolución de materiales a otros herbarios  | Paquete pequeño                 | Nacional | 3,88 €     | 7,76 €     | 15,52 €    |
|                                                        |                                 | Europa   | 24,13 €    | 48,26 €    | 96,52 €    |
|                                                        |                                 | Resto    | 37,45 €    | 74,89 €    | 149,79 €   |
|                                                        | Paquete mediano                 | Nacional | 9,08 €     | 18,16 €    | 36,32 €    |
|                                                        |                                 | Europa   | 42,49 €    | 84,99 €    | 169,97 €   |
|                                                        |                                 | Resto    | A convenir | A convenir | A convenir |
|                                                        | Paquete mediano                 | Nacional | 13,23 €    | 26,46 €    | 52,92 €    |
|                                                        |                                 | Europa   | 103,46 €   | 206,93 €   | 413,86 €   |
|                                                        |                                 | Resto    | A convenir | A convenir | A convenir |
| Préstamo de materiales del Herbario *                  | Paquete pequeño                 | Nacional | 5,10 €     | 10,20 €    | 20,40 €    |
|                                                        |                                 | Europa   | 25,10 €    | 50,20 €    | 100,40 €   |
|                                                        |                                 | Resto    | 38,17 €    | 76,33 €    | 152,67 €   |
|                                                        | Paquete mediano                 | Nacional | 10,80 €    | 21,60 €    | 43,20 €    |
|                                                        |                                 | Europa   | 43,96 €    | 87,93 €    | 175,85 €   |
|                                                        |                                 | Resto    | A convenir | A convenir | A convenir |
|                                                        | Paquete mediano                 | Nacional | 14,95 €    | 29,90 €    | 59,80 €    |
|                                                        |                                 | Europa   | 104,93 €   | 209,87 €   | 419,74 €   |
|                                                        |                                 | Resto    | A convenir | A convenir | A convenir |
| Préstamo de materiales del Herbario para exposición ** | Paquete pequeño                 | Nacional | 5,10 €     | 10,20 €    | 20,40 €    |
|                                                        |                                 | Europa   | 25,10 €    | 50,20 €    | 100,40 €   |
|                                                        |                                 | Resto    | 38,17 €    | 76,33 €    | 152,67 €   |
|                                                        | Paquete mediano                 | Nacional | 10,80 €    | 21,60 €    | 43,20 €    |
|                                                        |                                 | Europa   | 43,96 €    | 87,93 €    | 175,85 €   |
|                                                        |                                 | Resto    | A convenir | A convenir | A convenir |
|                                                        | Paquete mediano                 | Nacional | 14,95 €    | 29,90 €    | 59,80 €    |
|                                                        |                                 | Europa   | 104,93 €   | 209,87 €   | 419,74 €   |
|                                                        |                                 | Resto    | A convenir | A convenir | A convenir |
| Precio por pliego enviado                              |                                 | 6,00 €   | 6,00 €     | 6,00 €     |            |
| Consulta del Herbario Histórico                        | Precio por pliego               |          | 0,50 €     | 1,00 €     | 2,00 €     |
| Consulta del Herbario General                          | Precio por pliego               |          | Gratuito   | Gratuito   | Gratuito   |
| Identificación de plantas                              | Precio por especie identificada |          | Gratuito   | 60,00 €    | 250,00 €   |

\* Gratuito para todos los herbaros del mundo con los que se intercambias materiales.

\*\* El precio final es la suma del precio del paquete y los pliegos prestados.

*FOTOTECA DEL LABORATORIO DE ARTE*

| CONCEPTO                                             | USE        | INTERM. | EXT./PRIV. |
|------------------------------------------------------|------------|---------|------------|
| Descarga telemática de fotografía en formato digital | 3.00 €     | 6.00 €  | 24.00€     |
|                                                      |            |         |            |
| OTROS SERVICIOS                                      | a convenir |         |            |

La Tarifa USE se aplicará a los investigadores de la Universidad de Sevilla de áreas afines a estos fondos fotográficos.

La Tarifa INTERMEDIA se aplicará al resto del personal de la Universidad de Sevilla

## INFORME 2006

### CENTRO DE PRODUCCIÓN Y EXPERIMENTACIÓN ANIMAL

| Animales                                                                                               | USE <sup>(1)</sup> | Otras Universidades y Org.Pub. (3) | Otros (3)    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|------------------------------------|--------------|
| <b>Rata Wistar:</b>                                                                                    |                    |                                    |              |
| < 3 semanas                                                                                            | 1,80 €             | 2,16 €                             | 5,40 €       |
| 3 semanas                                                                                              | 2,00 €             | 2,40 €                             | 6,00 €       |
| 4 semanas                                                                                              | 2,40 €             | 2,88 €                             | 7,20 €       |
| 5 semanas                                                                                              | 2,60 €             | 3,12 €                             | 7,80 €       |
| 6 semanas                                                                                              | 3,00 €             | 3,60 €                             | 9,00 €       |
| 7 semanas                                                                                              | 3,20 €             | 3,84 €                             | 9,60 €       |
| 8 semanas                                                                                              | 3,40 €             | 4,08 €                             | 10,20 €      |
| 9 semanas                                                                                              | 3,80 €             | 4,56 €                             | 11,40 €      |
| 10 semanas                                                                                             | 4,20 €             | 5,04 €                             | 12,60 €      |
| 11 semanas                                                                                             | 5,00 €             | 6,00 €                             | 15,00 €      |
| 12 semanas                                                                                             | 6,00 €             | 7,20 €                             | 18,00 €      |
| gestante o lactante                                                                                    | 15,00 €            | 18,00 €                            | 45,00 €      |
| Con fecha de gestación                                                                                 | 17,00 €            | 20,40 €                            | 51,00 €      |
| <b>Rata Wistar envejecida :</b>                                                                        |                    |                                    |              |
| 3 meses                                                                                                | 6,00 €             | 7,20 €                             | 18,00 €      |
| 3 a 12 meses                                                                                           | + 2,00 €/mes       | + 2,00 €/mes                       | + 2,00 €/mes |
| 12 meses en adelante                                                                                   | + 3,10 €/mes       | + 3,10 €/mes                       | + 3,10 €/mes |
| <b>Rata cosanguínea</b>                                                                                |                    |                                    |              |
| < 3 semanas                                                                                            | 7,00 €             | 8,40 €                             | 21,00 €      |
| 3 semanas                                                                                              | 8,00 €             | 9,60 €                             | 24,00 €      |
| semana suplementaria                                                                                   | + 0,30 €/sem       | + 0,30 €/sem                       | + 0,30 €/sem |
| <b>Ratón no cosanguíneo</b>                                                                            |                    |                                    |              |
| < 3 semanas                                                                                            | 0,50 €             | 0,60 €                             | 1,50 €       |
| 3 semanas                                                                                              | 0,70 €             | 0,84 €                             | 2,10 €       |
| semana suplementaria                                                                                   | +0,10 €/sem        | +0,10 €/sem                        | +0,10 €/sem  |
| <b>Ratón cosanguíneo</b>                                                                               |                    |                                    |              |
| < 3 semanas                                                                                            | 1,80 €             | 2,16 €                             | 5,40 €       |
| 3 semanas                                                                                              | 2,20 €             | 3,30 €                             | 8,25 €       |
| semana suplementaria                                                                                   | +0,20 €/sem        | +0,20 €/sem                        | +0,20 €/sem  |
| <b>Mantenimiento animales de laboratorio</b>                                                           |                    |                                    |              |
| Rata/semana                                                                                            | 1,50 €             | 1,50 €                             | 6,00 €       |
| en armario aislador/semana                                                                             | 2,50 €             | 2,50 €                             | 10,00 €      |
| Ratón /semana                                                                                          | 1,00 €             | 1,00 €                             | 4,00 €       |
| en armario aislador/semana                                                                             | 2,00 €             | 2,00 €                             | 8,00 €       |
| Conejo/semana                                                                                          | 4,20 €             | 4,20 €                             | 16,80 €      |
| <b>Producción de anticuerpos policlonales en conejos de laboratorio</b>                                |                    |                                    |              |
| Conejo/semana                                                                                          | 6,00 €             | 9,00 €                             | 22,50 €      |
| Immunización según protocolo y adyuvantes standard                                                     |                    |                                    |              |
| Protocolos personalizados                                                                              |                    |                                    |              |
| <i>Al precio señalado hay que unir el precio de adquisición de los conejos a inmunizar</i>             |                    |                                    |              |
| <i>Por inmunización o extracción adicionales ..... 6,00 €</i>                                          |                    |                                    |              |
| <b>Producción de anticuerpos monoclonales de ratón</b>                                                 |                    |                                    |              |
| Immunización de ratones Balb/c                                                                         |                    |                                    |              |
| Producción de hibridomas con la línea celular SP2/Oag                                                  |                    |                                    |              |
| Selección de hibridomas positivos por ELISA                                                            |                    |                                    |              |
| Clonación de hibridomas positivos por dilución límite                                                  |                    |                                    |              |
| <i>Precio muy variable en función de las necesidades particulares de cada investigador. Consultar.</i> |                    |                                    |              |
| <b>Producción de ratones transgénicos</b>                                                              |                    |                                    |              |
| Servicio de microinyección en pronúcleo de embriones de 1 célula                                       |                    |                                    |              |
| Servicio de inyección de células ES en blastocitos                                                     |                    |                                    |              |
| Testaje de integración del transgén                                                                    |                    |                                    |              |
| Desarrollo de línea homocigota                                                                         |                    |                                    |              |
| Dobles/triples transgénicos                                                                            |                    |                                    |              |
| <i>Precios: Consultar.</i>                                                                             |                    |                                    |              |