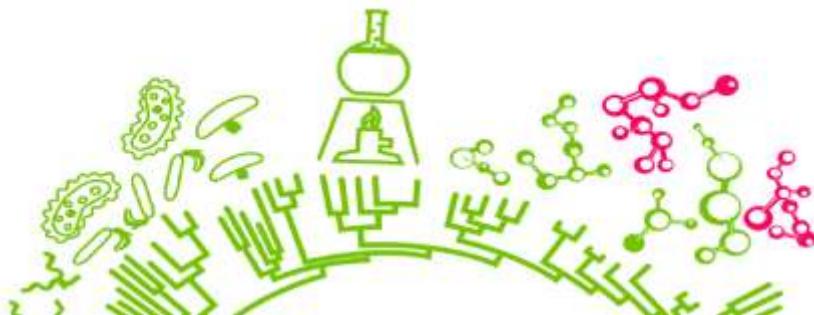




ITINERARIO *VISITAS GUIADAS CABIMER*
ACTIVIDADES DE DIVULGACIÓN CIENCIA



Círcuito - Recorrido de la Visita

La duración de la visita Cabimer será de aproximadamente 1,5 horas siendo iniciada en el Salón de Actos de CABIMER:

1º. Proyección en el Salón de Actos del Video Presentación de Cabimer (duración 6 minutos): https://www.youtube.com/watch?v=IWx_tQ4RjiM

2º Exposición de la labor investigadora por los Guías Científicos en el Salón de Actos (duración unos 20 minutos aprox.).

Los Guías Científicos podrán elaborar y exponer su propio material de presentación, Powers points, esquemas didácticos, Fotografías en 3 D, videos, charla-debate, informar sobre el recorrido de la carrera investigadora (Ciclos Formativos/ Grados Universitarios > TFG/ TFM > Fase Predoctoral > Doctorado).

Durante la Semana de la Ciencia (coincidiendo con el *Mes de Noviembre*); se expondrá en el Salón de Actos material científico (microscopios) para mostrar a los visitantes.

3º Recorrido por las instalaciones del Centro pudiendo visitar 2 Unidades de Apoyo a concretar previamente al día de la visita con el personal Responsable Técnico.

Las Unidades de Apoyo que podrán ser visitadas serán: Microscopía / Histología/ Citometría/ Lavado y Esterilización / Organismos Modelo / Genómica.

El Grupo de visitantes deberá ser de hasta un máximo de 30 personas y 2 profesores/as

En el Salón de Actos se formarán dos ***Grupos A y B***

Ej.: Aforo 30 visitantes:

1 *Grupo A*: 15 alumnos/as + 1 profesor/a + 1 Guía Científico

1 *Grupo B*: 15 alumnos/as + 1 profesor/a + 1 Guía Científico



La duración de visita de las dos Unidades será de aproximadamente **30 minutos** (15 minutos por cada unidad/servicio).

Para adecuación de los conocimientos del alumnado en la explicación de la Unidad se informará al personal Técnico de Servicio la Formación académica de los Alumnos visitantes (*Alumnos de Ciclo Formativo Grado Medio-Superior, 1º ó 2º Bachillerato, Grado, Universitarios*).

4º. Se realizará la **visita al Laboratorio de vinculación del Guía Científico** (INFORMAR previamente al día de la visita al Responsable Científico / IP). Tiempo estimado 5-10 minutos.

5º. Como recorrido adicional de las instalaciones se podrán mostrar los siguientes *espacios comunes*:

- Sala de aparatos (junto a microscopía).
- Cámaras: fría y de 30º
- Sala de centrífugas.
- Sala de menos 80º.

6º. Finalizado el Recorrido en el Hall de Cabimer (Planta Baja), los Guías Científicos realizarán una ***Foto Grupal*** que enviarán a informatica@cabimer.es para que sea editada y enviada por email al Centro visitante como *Foto Recuerdo* de su Visita.

Recomendaciones durante el recorrido de la visita:

- Se deberá guardar **Silencio durante el recorrido de la visita**
- **No está permitido comer ni beber.**
- **Los alumnos/as portarán consigo los objetos personales** ya que el centro no se responsabilizará del extravío o pérdida de algún objeto.
- **No estará permitido realizar fotos en el interior del Centro.**

Ponemos a disposición de los *Guías Científicos* **resúmenes del trabajo realizado en los Servicios/ Unidades de Apoyo** Cabimer como soporte a la explicación didáctica durante el recorrido de las Unidades e Instalaciones:

Resúmenes unidades

MICROSCOPIA

“Ver lo invisible: una mirada al mundo microscópico en CABIMER”

1. Bienvenida y presentación

Bienvenidos a CABIMER, el *Centro Andaluz de Biología Molecular y Medicina Regenerativa*.

Aquí se investiga cómo funcionan las células y cómo ese conocimiento puede ayudarnos a entender y tratar enfermedades como el cáncer, la diabetes o el Alzheimer.

Hoy os voy a presentar la Unidad de Microscopía, un lugar donde literalmente vemos lo invisible: las estructuras y procesos que ocurren dentro de las células vivas.

Esta unidad da servicio a más de 200 investigadores cada año, y ofrece apoyo científico-técnico para la captura de imágenes, su análisis e interpretación de resultados.

2. ¿Por qué la microscopía es tan importante? (1,5–3 min)

La microscopía es una herramienta esencial en biología y medicina. Nos permite ver estructuras mucho más pequeñas que lo que el ojo humano puede detectar —desde células individuales hasta componentes dentro de ellas, como el núcleo o las mitocondrias.

En investigación biomédica la usamos para estudiar cómo cambian las células cuando se enferman, cómo reaccionan a tratamientos, o cómo interaccionan moléculas dentro de una célula viva.

En esta unidad no solo tomamos imágenes: también **asesoramos a los investigadores, formamos nuevos usuarios y analizamos los datos** con herramientas informáticas específicas.

Y para entender las técnicas y tecnología que usamos, tenemos que tener en cuenta dos cosas fundamentales: en **primer** lugar, el componente más abundante de los seres vivos es el **agua**, y es **transparente**, por tanto, para ver algo tenemos que usar marcadores que se localicen específicamente dentro de las células. Esos marcadores son **fluorescentes** normalmente y nos sirven de guía para interpretar lo que pasa dentro de las células. La **segunda** cuestión importante es que todo tiene un **volumen**, y para interpretar los resultados tenemos que considerar ese volumen, haciendo reconstrucciones 3D o volumétricas.

3. Tipos de microscopios (3–7 min)

En esta unidad tenemos 22 equipos, cada uno con una función concreta: desde los que permiten observar una simple placa de cultivo hasta los que nos muestran imágenes tridimensionales (organoides) o graban células vivas en movimiento.”

- **Microscopios de rutina y fluorescencia:** son equipos fundamentales para el día a día del laboratorio.

Empezamos con los más básicos: las lupas de fluorescencia y los microscopios de rutina, situados en las salas de cultivo celular. Tenemos dos lupas y cuatro microscopios de rutina, que se usan para *observar* cultivos vivos y *comprobar* que las proteínas marcadas con fluorescencia —por ejemplo, DAPI o GFP— están en el lugar correcto.

- **Microscopios de fluorescencia avanzada:** este tipo de microscopía se utiliza para estudiar, por ejemplo, la **localización** de proteínas dentro de una célula o la **morfología** durante la división celular.

Tenemos 7 microscopios automáticos y manuales, y permiten tomar imágenes a más resolución, realizar secuencias tridimensionales (Z-stacks) y combinar diferentes canales para estudiar la distribución de varias moléculas dentro de la célula.

Los automáticos permiten adquirir imágenes tridimensionales (Z-stacks) y combinarlas para reconstruir la célula en 3D. También podemos usar distintos filtros de color para observar varias moléculas al mismo tiempo.

- **Microscopía en células vivas y super-resolución:** este tipo de microscopía se usa tanto en investigación básica como en biotecnología y farmacología. Son de los equipos más actualizados del centro: el Leica Thunder Imager 3D, junto con el Leica DMI6.

Son microscopios diseñados para experimentos en células vivas, con control de temperatura y CO₂. (El Thunder es un algoritmo matemático especial que elimina el desenfoque y permite ver las células en profundidad con gran nitidez.)

Gracias a estos sistemas, podemos grabar vídeos en los que observamos cómo una célula se mueve, se divide o reacciona a un estímulo.

- **Microscopía confocal:** para observar detalles aún más finos, usamos la microscopía confocal. En CABIMER disponemos de dos confocales y un Spinning Disc.

Estos microscopios usan lásers de diferentes longitudes de onda para iluminar la muestra punto a punto, creando imágenes ópticamente seccionadas que pueden ser reconstruidas en 3D con una resolución extraordinaria, inferior a 1 micra. Además, permiten experimentos que ayudan a estudiar con mayor precisión cómo se mueven o interactúan las proteínas dentro de la célula.

- **Plataforma de análisis automatizado:** aquí la microscopía se une a la informática y al análisis masivo de datos.

Es, literalmente, un microscopio robot: analiza de forma automática cientos o miles de muestras en placas multipicillo. Se usa para cribado de fármacos, toxicidad celular o búsqueda de compuestos con actividad biológica...

4. Del microscopio al dato (7–8,5 min)

“Pero la imagen no es el final del proceso.”

Una vez capturadas, las imágenes se procesan en nuestras estaciones de análisis con programas específicos de microscopía (como ImageJ, IMARIS, QuPath...)

Esto permite reconstruir estructuras en 3D, medir distancias, intensidades o movimientos, y obtener resultados cuantitativos. En otras palabras: convertimos la observación en información científica útil.

Esta parte es clave, porque convierte una imagen bonita en datos científicos medibles y comparables.

5. Cierre y mensaje final (8,5–10 min)

Como veis, la microscopía combina ciencia, tecnología e informática para ayudarnos a entender la vida a nivel celular.

En CABIMER, cada una de estas imágenes nos acerca a descubrir cómo funcionan las células y cómo podemos aplicar ese conocimiento en biomedicina.

- Si venís de Formación Profesional, este tipo de unidades son un entorno laboral real donde trabajan técnicos especialistas en laboratorio e imagen biomédica.
- Si estáis en Bachillerato, pensad que detrás de las fotos de los libros de biología hay personas observando, investigando y haciendo avanzar la ciencia.

Gracias por venir, y recordad: *“para descubrir algo nuevo, primero hay que saber mirar.”*

HISTOLOGÍA

La unidad de Histología es una Unidad de Apoyo a los investigadores que da servicio y asesoramiento técnico a los grupos internos de nuestro centro y a usuarios externos que nos soliciten nuestros servicios.

La Histología, como rama de las ciencias morfológicas, constituye un eslabón indispensable para conocer la forma y estructura de los tejidos, tanto en condiciones normales como patológicas.

En la unidad contamos con todos los equipos necesarios que nos permiten procesar todas las muestras de tejidos para poder córtalas como son los micrótomos, criostato y vibratomo y posteriormente teñirlas para poder realizar la visualización en microscopía y poder conocer la forma y estructura de los tejidos.

Para ello contamos con un procesador automático de tejido que nos permiten dar consistencia a los tejidos usando una cera llamada parafina, para formar lo que llamamos en Histología bloque de parafina. Los bloques de parafina conteniendo el tejido puede cortarse en secciones de tejidos muy finas de unas 5 micras en un aparato llamado Micrótomo.

Además, contamos también con un equipo llamado Criostato para cortar muestras congeladas e incluidas en un medio especial de congelación. La temperatura a la que se produce el corte de la muestra es aproximadamente a -25°C. Este aparato, al igual que el micrótomo, nos permite realizar secciones de tejidos muy finas de alrededor de 10-20 micras.

Por último, en el Vibratomo se pueden cortar tejidos frescos o solo fijados que no han sido previamente tratados ni con parafina ni congelados. En este caso, los cortes son de un mayor grosor, que suelen rondar entre 50-300 micras. Y las secciones de tejidos cortadas en vibratomo se encuentran en flotación en un buffer o algún medio de cultivo, a diferencia de micrótomo y criostato que se recogen una vez cortadas en portaobjetos.

En resumen, en la Unidad de Histología ofrecemos un servicio completo de inclusión, cortes y tinciones.

CITOMETRÍA

La citometría es una técnica que habitualmente utilizamos en los laboratorios de investigación para conocer más detalles de las células ya que permite analizar, de forma rápida y fiable, múltiples características simultáneamente de una sola célula o partícula en suspensión.

De esta manera, mediante esta técnica podemos obtener información acerca del tamaño y la forma de células sencillas como las bacterias o de células más complejas como pueden ser las células de la sangre o del tejido nervioso. También podemos conocer mediante protocolos específicos de marcaje con fluorocromos o proteínas fluorescentes, otras características como el porcentaje de células vivas y muertas, el contenido en ADN según la fase del ciclo celular en la que se encuentren, detalles de la expresión de sus proteínas, de la actividad metabólica o de la presencia de determinados marcadores intracelulares o de superficie.

Los equipos que utilizamos para el desarrollo de esta técnica se llaman citómetros de flujo y en ellos podemos diferenciar varias partes:

1. Sistema fluídico: Se encarga de dirigir a las células en suspensión hacia la cámara de flujo que es el lugar donde las células se posicionan de una en una en fila india frente a uno o varios rayos láser.
2. Sistema óptico: Cuando la célula marcada con un fluorocromo es atravesada por el haz del láser, el fluorocromo se excita y emite luz en una longitud de onda específica que puede ser detectada mediante los detectores ópticos del equipo.
3. Sistema electrónico: Las señales ópticas son convertidas en señales eléctricas, digitalizadas y tratadas por software para análisis estadístico y representación gráfica.

Con el avance de la citometría se ha conseguido incluso separar físicamente las células que nos interesan en base a sus detalles, del resto de células presentes en un cultivo. De esta forma se puede estudiar y trabajar con poblaciones muy poco representadas y que de otra manera sería imposible.

En la Unidad de Citometría de Cabimer tenemos todos los equipos y el personal necesario para el desarrollo de esta tecnología que resulta muy útil tanto en investigación básica como en el diagnóstico y tratamiento de enfermedades, como el cáncer, enfermedades neurodegenerativas o cardiovasculares.

ORGANISMOS MODELO

La unidad de organismos modelo se encarga de cubrir las necesidades básicas de los usuarios en relación a soluciones y medios de cultivo de uso general en laboratorios de biología molecular y biomedicina, y también a la preparación de protocolos específicos para obtener células competentes y electroporables.

Actualmente se realizan más de 9 tipos de medios de cultivo distintos presentados en diversos formatos: en placas de petri (se extienden unas 500 placas a la semana), sólido en matraces y en líquido (unos 50 litros al mes). Cada usuario podrá hacer uso de estos medios según la necesidad de su experimento, de esta manera no pierden tiempo en preparárselos y así solo centrarse en su investigación.

También se realizan soluciones y tampones bajo pedido que posteriormente se le facturara a su investigador principal. Hay que realizar las recetas de estas soluciones, teniendo especial cuidado en calcular bien las concentraciones, pH, formulas...porque cualquier error de cálculo puede repercutir negativamente en el experimento del usuario.

En esta unidad se hacen muchos litros tanto de soluciones como de medios de cultivo, por lo que los productos (agar, peptona, trizma, glucosa, cloruro sódico...) al comprarlos en grandes cantidades repercute en un menor costo del producto final, de esta manera siempre le va a salir más económico al usuario compralo a la unidad que si se lo hicieran ellos mismos. Es decir, las unidades aparte de dar apoyo técnico también ayudamos a minimizar económicamente sus experimentos.

Los equipos que se usan son: balanzas, agitadores magnéticos, pH-metros, campanas de flujo laminar y de gases, pipetas, centrifugas, estufas...además, esta unidad trabaja en conjunto con otra, “la unidad de lavado y esterilización”, ya que todos los medios de cultivos y algunas soluciones necesitan para su uso estar previamente auto clavados, estéril, para así evitar contaminaciones.

Para finalizar, comentar que esta unidad, aunque parezca sencilla y básica, es de gran importancia y esencial, ya que es la base de cualquier experimento, todos los protocolos de investigación necesitan de medios de cultivo, soluciones y tampones que en gran medida se fabrican aquí.

GENÓMICA (Grupos BACH - CFGS)

1. Genómica y transcriptómica

En esta Unidad nos dedicamos a estudiar el ADN y el ARN de muestras que nos envían desde los grupos de investigación del Centro o de otros organismos externos. El **objetivo** que tienen los **usuarios** que nos piden el servicio es muy variado. Algunos ejemplos serían:

- investigación relacionada **detección, prevención o terapias** frente a **patologías**; Ej. cáncer, diabetes....
- investigación sobre **infecciones**: tras la infección por *Listeria* en carne mechada hace uno años, se ha desarrollado un proyecto de la Junta de Andalucía en el que participamos para hacer un catálogo (**Biobanco**) de las bacterias que “circulan” en la Comunidad y así poder detectar el origen de infecciones; se participó en la secuenciación de COVID-19 para detectar la velocidad de mutación del virus.
- investigación sobre **diversidad natural o evolución**: trabajamos con Grupos de Investigación de la Estación Biológica de **Doñana** que nos han traído muestras de todo tipo de seres vivos para estudiar su diversidad o para catalogarlos; análisis de muestras de suelo para hacer metagenómica.
- **ciencia básica**: inestabilidad del genoma; replicación; epigenética....

2. Herramientas

Para hacer estos estudios **recibimos ADN y ARN** aislados previamente por los laboratorios de origen. Posteriormente **preparamos las muestras para poder ser secuenciadas** (elaboración de librerías) o para hacer el **estudio de expresión mediante Microarrays**. Para realizar este proceso disponemos de diferentes **herramientas**, como:

- **Kits** con los reactivos químicos apropiados y **aparatos** comunes en los laboratorios como centrífugas, pipetas, termobloques o termocicladores.
- **Instrumentos más avanzados** tecnológicamente y que sirven para el análisis del ADN y el ARN a diferentes niveles:
 - Análisis de la **concentración** mediante **fluorimetría (Qubit)** o **espectrofotometría (Nanodrop)**
 - Análisis de **calidad** mediante **electroforesis automatizada** (Tapestation y Bioanalyzer)
 - **Secuenciadores de ADN de Illumina**: NovaSeq 6000, único en Andalucía, 1000000 de €, mucha capacidad y versatilidad; NextSeq500, más pequeño. (Para entender cómo se realiza la secuenciación con este sistema ver el siguiente video <https://www.youtube.com/watch?v=fCd6B5HRaZ8>)
 - **Microarrays de Affymetrix** para análisis de perfiles de expresión génica.

Material útil para entender o profundizar en lo expuesto arriba en las guías publicadas en la web de la Unidad, <https://www.cabimer.es/unidades-apoyo/genomica/>

GENÓMICA (Grupos ESO)

1. ADN y ARN

Para entender qué hacemos en esta Unidad hay que recordar que son el ADN (Ácido Desoxirribonucléico) y el ARN (Ácido Ribonucléico).

Las células de los organismos vivos contienen en el **núcleo moléculas de ADN**. En él está toda la información que les permite funcionar correctamente. Para que esta información se transmita al citoplasma de la célula necesita **copiarse** en forma de **ARN** y salir del núcleo. Después en el **citoplasma** servirá para que se formen **las proteínas** y la célula y el organismo que la contiene funcionen bien. Cuando se producen cambios en el ADN o en su expresión puede haber consecuencias positivas como la adaptación y la evolución o consecuencias negativas como enfermedades o deficiencias reproductivas.

2. Nuestro objetivo

En esta Unidad nos dedicamos a estudiar el ADN y el ARN de muestras que nos envían desde los grupos de investigación del Centro o de otros organismos externos. El **objetivo** que tienen los **usuarios** que nos piden el servicio es muy variado. Algunos ejemplos serían:

- estudios para curar enfermedades. Ej. grupos de investigación en cáncer, diabetes....
- combatir infecciones: tras la infección por *Listeria* en carne mechada hace uno años, se ha desarrollado un proyecto de la Junta de Andalucía en el que participamos para hacer un catálogo (Biobanco) de las bacterias que “circulan” en la Comunidad y así poder detectar el origen de infecciones; participación en la secuenciación de COVID-19 para detectar la velocidad de mutación del virus.
- conocer la diversidad natural o cómo ha evolucionado una especie: trabajamos con Grupos de Investigación de la Estación Biológica de Doñana que nos han traído muestras de todo tipo de seres vivos para estudiar su diversidad o para catalogarlos.
- para seguir profundizando en la ciencia básica y conocer mejor el funcionamiento de los seres vivos: estudios sobre la estabilidad del genoma, aprendiendo como se reparan las mutaciones, o como se duplica o expresa el ADN y cuáles son los mecanismos que lo regulan.

3. Nuestros medios

Para hacer estos estudios recibimos las muestras de ADN y ARN ya aislados y las preparamos para lo que nos servimos de diferentes herramientas:

- Reactivos químicos muy variados y aparatos como centrífugas, pipetas o termobloques
- Instrumentos muy avanzados tecnológicamente que se han conseguido mediante ingeniería compleja y que nos sirven para estudiar directamente el ADN y el ARN:
 - Medidores de cantidad (Qubit y Nanodrop)
 - Analizadores de calidad (Tapestation y Bioanalyzer)
 - Multiplicadores (Termocicladores)
 - Secuenciadores (NovaSeq y NextSeq)
 - Matrices de secuenciación
 - Estación fluídica (Affymetrix)
 - Microarrays.

LAVADO Y ESTERILIZACIÓN (COCINA)

Esta Unidad es responsable de la recogida, procesamiento, lavado, esterilización y distribución de todo el material de los laboratorios (tanto vidrio como fungible).

La unidad se encarga de recoger el material sucio que hay en los laboratorios, una vez lavado en las termodesinfectadoras (lavan con agua destilada y usando como detergente un ácido y una base) y se reparten por los distintos armarios del centro.

En esta Unidad también se esterilizan los medios de cultivos, tampones, material de laboratorio..... clasificándolo dependiendo del tipo de esterilización deseada (ya sea por calor húmedo (autoclaves) o por calor seco a 200°C Estufas Big dry de gran capacidad), el húmedo se usa más para los medios de cultivo y el seco para material de uso para ARN.

También tenemos en el Centro dos tipos de aguas: Agua destilada, que se distribuye por todo el Centro a través de un anillo cerrado y estéril instalado por el techo de todo el edificio, dando salida mediante un grifo a cada uno de los laboratorios y también tenemos Agua Milli-Q o bidestilada, que se usa para realizar experimentos más específicos,

Los Guías Científicos podrán disponer de su Certificado Cabimer de Participación en las Visitas Guiadas.

**GRACIAS POR VUESTRA CONTRIBUCIÓN A LA
DIVULGACIÓN EN CIENCIA**