



**Junta de Andalucía**

Consejería de Salud y Familias

BIOBANCO DEL SISTEMA SANITARIO PÚBLICO  
DE ANDALUCÍA

---

## **CURSO TEÓRICO- PRÁCTICO EN CULTIVOS CELULARES**





## **CURSO TEÓRICO-PRÁCTICO EN CULTIVOS CELULARES**

---

### **OBJETIVOS GENERALES:**

El objetivo general del curso es proporcionar al alumnado los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para el trabajo con cultivos celulares. Conocer la metodología utilizada, las buenas prácticas en su aplicación, así como buenas prácticas de laboratorio y las necesidades de cada una de las técnicas.

### **METODOLOGÍA:**

Curso teórico-práctico de un total de 40 horas: 13 horas de teoría en modalidad On-line de manera que la parte teórica se puede realizar de manera continuada o esporádica en función de la necesidad y dedicación del alumnado. Además, durante las doce semanas posteriores al inicio del curso el alumnado cuenta con un programa de acompañamiento y tutorías. La parte práctica se divide en, tres sesiones On-line por videoconferencia de 7 horas cada una con el profesorado responsable de cada sesión práctica y unas sesiones presenciales de 6 horas en las instalaciones del Nodo Coordinador del Biobanco del Sistema Sanitario Público de Andalucía.

El material docente está organizado en cinco módulos. En cada uno de ellos se incluye la parte teórica y material complementario que el alumno puede consultar. Existe un foro general para resolver dudas. Además, después de dar la sesión On-line correspondiente a cada práctica, los videos explicativos y demostrativos se colgaran en la plataforma de manera que quedan a disposición del alumnado durante el resto de semanas y se habilitarán foros específicos para resolver las dudas relacionadas con las prácticas.

Se incluye además, un cuestionario de autoevaluación de cada módulo donde el alumnado demostrará los conocimientos adquiridos. Para superar el curso, el alumnado debe realizar la encuesta de conocimientos previos, los cuestionarios de cada modulo (dos intentos para completar cada cuestionario), el cuestionario de evaluación final (dos intentos) con al menos una puntuación del 80% y la encuesta de satisfacción del curso.



## **CONTENIDOS Y OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE LA ACCIÓN FORMATIVA:**

- **FORMACIÓN TEÓRICA:** del 23 de Noviembre de 2020 al 2 de Abril de 2021.

### **1. Módulo Profesional: Cultivos celulares.**

#### 1.1 Identificación de los distintos tipos celulares:

- Tipos de células: eucariotas y procariotas.
- Estructura celular: Componentes celulares y sus funciones.
- Ciclo celular; Fases del ciclo celular: Interfase y mitosis.
- Genética celular.
- Soportes de cultivo: Tipos de frascos de cultivo.
- Cultivo celular: Historia del cultivo celular. Aplicaciones. Líneas celulares. Células primarias.
- Concepto de asepsia. Factores a tener en cuenta en la manipulación aséptica: materiales, personal, instalaciones, entre otros. Importancia de la manipulación aséptica en cultivos celulares.

#### 1.2 Técnicas de aislamiento y purificación celular:

- Tipos de aislamiento celular a partir de un material biológico.
- Método de explantes y disgregación mecánica.
- Método de digestión enzimática. Enzimas utilizadas comúnmente.
- Selección de poblaciones celulares: adherencia al plástico, separación celular, e inmunoselección.

#### 1.3 Técnicas de cultivo celular:

- Condiciones ambientales habituales en un cultivo celular (temperatura, humedad y dióxido de carbono). Cultivo en hipoxia y normoxia.
- Tipos de medios de cultivo y reactivos para el cultivo celular. Enzimas, tampones, y otros.
- Frascos de cultivo usados habitualmente en cultivo celular. Concepto de densidad de siembra.
- Morfología de los distintos tipos celulares.
- Cambio de medio: Frecuencia en función de la línea celular. Cambio de medio total o parcial.
- Concepto de confluencia.
- Concepto de subcultivo o pase: levantamiento y recolección de células de un frasco de cultivo. Contaje. Nueva siembra para expansión.
- Registro de datos para la monitorización de los cultivos.

#### 1.4 Técnicas de criopreservación y descongelación de células:

- Concepto de criopreservación. Criopreservantes utilizados.
- Condiciones particulares que hay que tener en cuenta en la criopreservación y descongelación de células.
- Concepto de viabilidad y recuperabilidad celular.
- Condiciones de almacenamiento de células criopreservadas.
- Registro de células criopreservadas e importancia de su trazabilidad.



### 1.5 Técnicas de envasado de productos celulares:

- Uso de los productos celulares. Distintos envasados en función de uso.
- Materiales de acondicionamiento. Requerimientos especiales de los mismos (ausencia de endotoxinas, esterilidad, apirogenicidad, calidad del material, entre otros).
- Etiquetado y trazabilidad de los productos celulares (código, número de lote, fecha, caducidad, entre otros).
- Documentación necesaria para la liberación de lotes envasados.

➤ **Cuestionario de evaluación Módulo 1.**



## **2. Módulo Profesional: Técnicas complementarias en cultivos celulares.**

### 2.1 Técnicas de contaje y viabilidad celular:

- Métodos de contaje celular: manual (cámara de Neubauer) y automático (contadores ópticos y por principio Coulter).
- Conceptos de viabilidad, apoptosis, senescencia e inmortalidad.
- Colorantes empleados en contaje y viabilidad: azul tripano.
- Moléculas fluorescentes empleadas en contaje y viabilidad: calceína AM, diacetato de fluoresceína, yoduro de propidio, homodímero de etidio, naranja de acridina, azul alamar.
- Técnicas de determinación de apoptosis: TUNEL. Moléculas fluorescentes empleadas: yoduro de propidio, anexina V-FITC y otros fluoróforos (PE, APC, entre otros), sustratos fluorescentes de caspasas.
- Técnicas empleadas en senescencia: ensayo b-galactosidasa asociada a senescencia. Sustratos colorimétricos (X-Gal) y fluorescentes (FDG).
- Determinación de la proliferación/citotoxicidad mediante ensayos MTT y similares (XTT, Resazurina).

### 2.2 Técnicas de extracción de ácidos nucleicos:

- Ácidos nucleicos. Diferencias entre el ADN y el ARN.
- Purificación de ácidos nucleicos mediante métodos manuales y automáticos. Empleo de columnas de purificación.
- Extracción de ADN y ARN total mediante el método de Chomczynski (Trizol y productos similares basados en GTC).
- Extracción de ADN y ARN citoplásmico mediante la técnica de lisis citoplasmática y proteinasa K.
- Importancia de purificar el ARN mensajero.
- Aplicaciones de los ácidos nucleicos extraídos: Southern Blots, Northern Blots, construcción de librerías, PCR, RT-PCR, qPCR, clonaje diferencial de genes, IP, CHIP, cribado de arrays, y otras.

### 2.3 Caracterización de la citometría de flujo\*\*: (Caracterización citogenética\*\*)

- Citometría de flujo y separación celular (FACS).
- Tipos de citómetro y componentes esenciales de un citómetro.
- Aplicaciones de la citometría de flujo: análisis del ciclo celular, apoptosis, medidas de calcio intracelular, expresión de marcadores intra y extracelulares, expresión de genes reporteros.

### 2.4 Técnicas de control de contaminación de cultivos celulares:

- Principales fuentes de contaminación en el laboratorio de cultivo celular: baños de agua, trampas de vacío, bandejas de incubadores, mala asepsia del operario, y otras.
- Principales tipos de organismos contaminantes: micoplasmas, bacterias, hongos y levaduras.
- Empleo de antibióticos (Penicilina-Estreptomicina) y antifúngicos (anfotericina-B) como prevención y tratamiento de los cultivos.



- Agentes antimicrobianos empleados en el laboratorio de cultivos: superficies de cobre, sulfato de cobre, iones de plata, aditivos para el agua de baños y depósitos de agua de los incubadores.
- El micoplasma como contaminante “silencioso”: importancia de su control y erradicación de los cultivos.
- Ensayos de detección de micoplasmas:
  - Técnicas de visualización por agentes fluorescentes.
  - PCR.
  - Ensayos enzimáticos luminiscentes.
- Tratamiento y eliminación de los micoplasmas de los cultivos.
- La contaminación del cultivo por otras células en cultivo similares. Técnicas de trabajo para evitarlo.
- Identificación de líneas

#### 2.5 Técnicas de transfección y transducción viral:

- Plásmidos y genes reporteros.
- Transfección estable y transitoria.
- Técnicas físicas (electroporación, biobalística).
- Técnicas químicas (DEAE-dextrano, fosfato de calcio, lípidos catiónicos).
- Transducción viral: retrovirus y lentivirus, adenovirus, virus Sendai.
- Selección de clones o colonias (plaqueo espaciado o dilución límite) en las transfecciones estables, para obtener líneas celulares.

#### 2.6 Técnicas de diferenciación y reprogramación celular:

- Concepto de diferenciación y transdiferenciación.
- Concepto de reprogramación genética.
- Concepto de potencialidad celular. Niveles de potencialidad (totipotencia, pluripotencia, multipotencia y unipotencia).
- Desarrollo embrionario. Las tres hojas: endodermo, mesodermo y ectodermo.
- Tipos de células atendiendo a sus diferentes linajes celulares.
- Características de las células reprogramadas (iPSCs).
- Técnicas de reprogramación genética: principales genes de reprogramación, sustitución de genes por moléculas activadoras, vectores virales y no virales, mezcla de plásmidos y plásmidos policistrónicos.
- Diferenciación de células madre hacia distintos tipos celulares: empleo de suplementos específicos, biomoléculas, productos químicos, y otros.
- Diferenciación mediante la generación previa de supraestructuras celulares: cuerpos embrioides (EBs), neuroesferas, cardioesferas, agregados celulares.

#### ➤ **Cuestionario de evaluación Módulo 2.**



### **3. Módulo Profesional: Normas de calidad y regulación aplicables a cultivos celulares**

#### 3.1 Caracterización de las normas de calidad aplicables a Laboratorios de cultivo celular:

- Concepto de Calidad. Objetivo de un sistema de calidad integrado. Herramientas para su implantación.
- Normas básicas de un sistema de calidad estándar.
- Conceptos básicos de un sistema de gestión ambiental.
- Conceptos básicos de la Normas de Buenas Prácticas de Laboratorios (BPL).
- Conceptos básicos de las Normas de Correcta Fabricación (NCF/GMP) para medicamentos basados en productos celulares.
- Normas de acceso, vestimenta y de seguridad biológica en un laboratorio de cultivo celular.
- Normas de prevención de Riesgos en laboratorios en el manejo de material biológico. Manual de Bioseguridad (OMS).

#### 3.2 Caracterización de la documentación de calidad:

- Tipos de documentos a generar en un laboratorio de cultivo celular.
- Elaboración de protocolos.
- Elaboración de registros.
- Elaboración de informes.
- Cuaderno de laboratorio. Recogida de datos primarios.
- Trazabilidad de la documentación.
- Documentación relativa a la gestión de materiales y almacenamiento (inventario, registro de altas y bajas).
- Uso de programas informáticos. Validación de sistemas informáticos. Seguridad.

#### 3.3 Valoración de la importancia de las calibraciones, cualificaciones y validaciones:

- Concepto de calibración, cualificación y validación. Diferencias entre los tres conceptos.
- Periodicidad de las cualificaciones y calibraciones.
- Tipos de validaciones. Periodicidad.
- Concepto de DQ, IQ, OQ y PQ en la cualificación de equipos.
- Planes anuales de calibración y cualificación de equipos. Elaboración de un Plan para un laboratorio de cultivo celular.

#### 3.4 Aplicación de la normativa de gestión de residuos:

- Concepto de residuo. Tipos de residuos (biológicos, punzantes, radiactivos, contaminados, y otros.)
- Clasificación de residuos biológicos según su patogenicidad.
- Manual de Bioseguridad.
- Concepto de descontaminación. Técnicas de descontaminación biológica. Almacenamiento de residuos.
- Personas encargadas de la gestión de residuos. Actividades y responsabilidades.



### 3.5 Valoración de la trazabilidad en el manejo de muestras biológicas:

- Concepto de trazabilidad y su importancia.
- Concepto de contaminación cruzada. Riesgos y prevención.
- Etiquetado de muestras biológicas.
- Correcta identificación de muestras almacenadas.
- Recepción y envío de productos celulares. Condiciones para mantener la estabilidad.

➤ **Cuestionario de evaluación Módulo 3.**





## **4. Módulo Profesional: Laboratorio de cultivos celulares.**

### 4.1 Análisis de la estructura de un laboratorio de cultivos celulares:

- Tipos de laboratorio según los agentes biológicos con que se va a trabajar.
- Estructura de un laboratorio de cultivos. Áreas: preparación, lavado y esterilizado, cultivo, incubación, entre otras.
- Ubicación y diseño idóneo de las instalaciones.
- Normas de trabajo en un laboratorio de cultivos celulares (Normas básicas de seguridad biológica).
- Equipos de protección individual en un laboratorio de cultivos.

### 4.2 Caracterización del equipamiento de un laboratorio de cultivos celulares:

- Cabinas de seguridad biológica; cabinas de flujo laminar.
- Incubadores de células y tejidos; incubador de dióxido de carbono.
- Microscopio invertido (y de fluorescencia).
- Contadores de células y colonias.
- Autoclaves.
- Equipos de filtración.
- Sistemas de purificación de agua.
- Congeladores e instalaciones de criogenia. Precauciones con el nitrógeno líquido.
- Otros equipos: centrifugas, balanzas, micropipetas, pipeteadores automáticos, pHmetros, agitadores y baños, entre otros.

### 4.3 Caracterización del material y los reactivos:

- Material de uso habitual en un laboratorio de cultivos:
  - Material de vidrio o plástico: placas de Petri, placas de varios pocillos, frascos de Roux, frascos y botellas de cultivo (roller), tubos estériles, vasos de precipitados, matraces Erlenmeyer, matraces aforados, probetas, pipetas y pipetas Pasteur, entre otros.
  - Otro material: gradillas, espátulas, soportes, mecheros Bunsen, termómetros, morteros y asas de siembra, entre otros.
- Reactivos habituales. Precauciones en su manejo. Fichas de seguridad. Pictogramas y frases H y P.

### 4.4 Preparación de materiales y reactivos:

- Limpieza y lavado de superficies, equipos y material. Desinfectantes.
- Pesaje y medida de volúmenes en el laboratorio.
- Disolución y diluciones. Etiquetado.
- Esterilización. Tipos: métodos físicos (calor húmedo y seco, filtración y radiación) y químicos. Control de esterilidad. Manejo del material estéril.

### 4.5 Almacenamiento y conservación de materiales y reactivos:

- Normativa de almacenamiento.
- Características generales de un almacén.
- Modelos de organización del almacén.
- Criterios de almacenamiento.



## Junta de Andalucía

Consejería de Salud y Familias

BIOBANCO DEL SISTEMA SANITARIO PÚBLICO  
DE ANDALUCÍA

- Condiciones de almacenamiento y conservación.
- Normas básicas de organización.
- Tipos de armarios.
- Elementos de seguridad en un almacén de laboratorio.
- Gestión de residuos.
- Inventario.
- Aplicaciones informáticas (hoja de cálculo y programas específicos de gestión de almacenes).
- Gestión de inventarios.

➤ **Cuestionario de evaluación Módulo 4.**



## **5. Módulo Profesional: Aplicaciones de cultivos celulares.**

### 5.1 Análisis de los conceptos de la medicina regenerativa:

- Hitos históricos de la terapia celular y la medicina regenerativa.
- Conceptos y características de la medicina regenerativa.
- Tipos de células madre. Células madre embrionarias. Células madre de sangre de cordón umbilical. Células madre adultas. Células madre adultas modificadas.
- Principales aplicaciones de las células madre.
- Procedimientos de extracción y cultivo de células madre.

### 5.2 Aplicaciones de los cultivos celulares para el cribado de fármacos:

- Principios que orientan las metodologías empleadas en la caracterización de dianas terapéuticas y su empleo para el cribado de fármacos.
- Aplicaciones de los cultivos celulares como dianas terapéuticas para el cribado de fármacos.
- Ventajas y limitaciones de los cultivos celulares para el cribado de fármacos.
- Cultivo de células como dianas terapéuticas.
- Ensayos de citotoxicidad mediante cultivos celulares primarios y tumorales.
- Ensayos de actividad anti-inflamatoria utilizando cultivos celulares.

### 5.3 Procedimientos para la creación y mantenimiento de bancos celulares:

- Tipos de biobancos.
- Normas, recomendaciones y legislaciones nacionales e internacionales que rigen para la creación y mantenimiento de los biobancos.
- Documentos de consentimiento informado para el uso y almacenamiento de muestras humanas.
- Medidas de seguridad para la protección de datos mediante la codificación y la anonimización.
- Procedimientos de registro de muestras.
- Rutinas de entrada y salida de muestras del biobanco.

### 5.4 Aplicaciones de las técnicas de cultivo en matrices tridimensionales:

- Principios básicos de los cultivos tridimensionales para su empleo en la ingeniería de tejidos.
- Aplicaciones de los cultivos tridimensionales.
- Matrices de soporte utilizadas en los cultivos tridimensionales.
- Cultivos histotípicos (Reagregados celulares. Esponjas. Esferoides. Cultivos de alta densidad sobre un pocillo filtro. Perfusión y sobrecrecimiento de una monocapa en frasco o en disco. Reagregación en suspensión sobre agar o en gravedad cero real o simulada. Infiltración de una matriz tridimensional como el gel de colágeno).
- Cultivos organotípicos (Técnicas: de vidrio de reloj, de Maximow, de flotación, sobre rejilla).
- Imágenes de las células en tres dimensiones.

### 5.5 Aplicaciones de las técnicas de producción de biomoléculas:

- Biomoléculas que se pueden producir mediante cultivos celulares.
- Tipos de células (CHO, NS0, Sp2/O, PER.C6 e hibridoma) que se utilizan para la producción industrial de biomoléculas.



- Tipos de reactores que se utilizan para la producción de biomoléculas.
- Medios de cultivo específicos para la producción de biomoléculas.
- Anticuerpos monoclonales generados mediante el cultivo de hibridomas.
- Purificación y cuantificación de anticuerpos.

#### 5.6 Aplicaciones de las técnicas de diagnóstico mediante el uso de cultivos celulares:

- Principios básicos de las tecnologías citogenéticas (Aberraciones cromosómicas. Obtención de cariotipos. Técnicas de bandeo cromosómico. Test de micronúcleos. Intercambios entre cromátidas hermanas).
- Cariotipo de células en cultivo (AA8).
- Técnicas de inmunohistoquímica (Inmunofluorescencia. Hibridación in situ con fluorescencia. Pintado cromosómico. Técnicas citogenéticas. M-FISH. Hibridación genómica comparativa).
- Análisis de expresión de proteínas mediante técnicas de immunoblotting, inmunoprecipitación e inmunoensayos.

#### 5.7 Aplicaciones de las técnicas de fecundación in Vitro:

- Principios de la fecundación in Vitro y sus posibles aplicaciones.
- Conservación de óvulos y espermatozoides.
- Cultivo de embriones.
- Conservación de embriones.
- Procedimientos de fecundación in Vitro.

- **Cuestionario de evaluación Módulo 5.**
- **Cuestionario evaluación final.**



- **FORMACIÓN PRÁCTICA:** Sesiones presenciales (seis alumnos por día) los días 14, 15, 16 y 17 diciembre en horario de 08.30 h-15.30h. Las sesiones online serán los días 2, 3, 9 de diciembre (horarios de cada sesión detallados en los cronogramas).

## **1. Módulo Profesional: Cultivos celulares.**

- 1.1. Caracterización del equipamiento de un laboratorio de cultivos celulares.
- 1.2. Análisis de la estructura de un laboratorio de cultivos celulares (Limpieza de cabina y consideraciones).
- 1.3. EPIs necesarios para trabajar en cultivos.
- 1.4. Preparación y etiquetado de medios de cultivos.
- 1.5. Análisis morfológico de diferentes tipos celulares (fibroblastos, mesenquimales y hESCs)
- 1.6. Cambios de medio de cultivo.
- 1.7. Subcultivo celular, técnicas de conteo y viabilidad celular.
- 1.8. Técnicas de criopreservación celular.
- 1.9. Técnicas de descongelación celular.

## **2. Módulo Profesional: Citogenética.**

- 2.1. Procesamiento de cultivo celular para análisis de citogenética.
- 2.2. Técnicas de bandeado cromosómico. Bando G.
- 2.3. Análisis cromosómico de las líneas celulares procesadas en sistemas semiautomáticos de análisis. Visualización de técnicas de FISH y SKY (cariotipo espectral).

## **3. Módulo Profesional: Biología Molecular.**

- 3.1. Extracción de Ácidos Nucleicos
- 3.2. Detección de Mycoplasma en un cultivo celular.
- 3.3. Identificación de líneas celulares mediante análisis de STRs.

**(Cronogramas sesiones Online a continuación)**



- **Cronogramas sesiones online:**
  - **PRIMERA SESIÓN 02/12 de 08.30h-15.30h: Módulo Profesional: Biología Molecular:**
    - 08:30h-10:00h: Visualización de video: “Extracción de ADN genómico a partir de células. Introducción a los sistemas automatizados de extracción de AND”.
    - 10:00h-11:00h: Preguntas, dudas, aclaraciones...relacionadas con la materia vista en el video anterior.
    - 11:00h-12:00h: Visualización video “Análisis de contaminación por mycoplasma en sobrenadantes de cultivo celular mediante PCR en tiempo real”
    - 12:00h-13:00h: Preguntas, dudas, aclaraciones...relacionadas con la materia vista en el video anterior.
    - 13:00h-14:00h: Visualización video “Control de la trazabilidad: Caracterización de muestras mediante análisis de microsatélites por PCR”.
    - 14:00h-15:30h: Preguntas, dudas, aclaraciones...relacionadas con la materia vista en el video anterior y en toda la materia vista en el Módulo Profesional: Biología Molecular.
  - **SEGUNDA SESIÓN 03/12 de 08.00h-15.00h: Módulo Profesional: Citogenética.**
    - 08:00h-09.30h: Visualización de video: “Procesamiento de líneas celulares para citogenética”.
    - 09:30h-10:30h: Preguntas, dudas, aclaraciones...relacionadas con la materia vista en el video anterior.
    - 10.30h-11.30h: Visualización video “Análisis de cromosómico de cultivos celulares”.
    - 11:30h-12:30h: Preguntas, dudas, aclaraciones...relacionadas con la materia vista en el video anterior.
    - 12:30h-13:30h: Otras técnicas de citogenética.
    - 13.30h-14.00h: Preguntas, dudas, aclaraciones...relacionadas con la materia vista en esta sesión prácticas y en el Módulo Profesional: Citogenética.
    - 14.00h-15.00h: Otras técnicas de caracterización. Dudas, preguntas, aclaraciones.



- **TERCERA SESIÓN 09/12 de 08.30h-15.30h: Módulo Profesional: Cultivos celulares:**
  - 08:30h-10:30h: Visualización de video: “Cultivos celulares”.
  - 10:30h-11:00h: Descanso y visualización videos incluidos en el apartado “Otros recursos”\*.
  - 11:00h-12:00h: Aspectos más importantes de los cultivos celulares.
  - 12:00h-13:00h: Preguntas, dudas, aclaraciones...relacionadas con la materia vista en el vídeo anterior y toda la materia vista en el Módulo Profesional: Cultivos Celulares.
  - 13:00h-14:00h: Guía Morfológica.
  - 14:00h-14:30h: Informe técnico de una línea celular.
  - 14:30h-15:30h: Otros recursos:
    - “Material safety data sheet” (Fichas de seguridad)
    - Conoce el Biobanco del Sistema Sanitario Público de Andalucía.
    - Vídeo “Programa Conciencia”.



# Junta de Andalucía

Consejería de Salud y Familias

BIOBANCO DEL SISTEMA SANITARIO PÚBLICO DE ANDALUCÍA

Gestionado por



Junta de Andalucía

Consejería de Salud y Familias



Junta de Andalucía

Consejería de Salud y Familias

FUNDACIÓN PROGRESO Y SALUD

Financiado por



Junta de Andalucía

Consejería de Salud y Familias



SERVICIO ANDALUZ DE SALUD

Consejería de Salud y Familias



CONSEJERÍA DE ECONOMÍA, CONOCIMIENTO, EMPRESAS Y UNIVERSIDAD  
Secretaría General de Universidades, Investigación y Tecnología  
Dirección General de Investigación y Transferencia del Conocimiento



UNIÓN EUROPEA



Andalucía se mueve con Europa



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN



Instituto de Salud Carlos III



Unión Europea

Fondo Europeo de Desarrollo Regional  
"Una manera de hacer Europa"



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN



AGENCIA ESTATAL DE INVESTIGACIÓN



UNIÓN EUROPEA

Infraestructura cofinanciada por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional  
"Una manera de hacer Europa"

Integrado en



ibs.GRANADA  
INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN BIOSANITARIA



ibima  
INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN BIOMÉDICA DE MÁLAGA



IMIBIC  
INSTITUTO MARMONIDES DE INVESTIGACIÓN BIOMÉDICA DE CORDOBA



BNLC  
Banco Nacional de Líneas Celulares



Red Biobancos  
Spanish Biobank Network



PR<sup>3</sup> isber  
INTERNATIONAL SOCIETY FOR BIOLOGICAL AND ENVIRONMENTAL REPOSITORIES



Certificados por



AENOR  
ER  
Empresa Registrada  
UNE-EN ISO 9001  
ER-0074/2014  
NODO COORDINADOR  
NODO GRANADA



CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM  
iQNet

[biobanco.sspa@juntadeandalucia.es](mailto:biobanco.sspa@juntadeandalucia.es)

[www.biobancosspa.es](http://www.biobancosspa.es)