

*PROGRAMA DE FORMACIÓN
DEL PERSONAL DE INVESTIGACIÓN EN
CIENCIAS DE LA SALUD*

*FUNDACIÓN CANARIA DE INVESTIGACIÓN Y SALUD
FUNCIS (SCS)*

APÉNDICE 1

***Programa de Formación en Investigación
Específico de las Unidades de Investigación
Hospitalarias***



Prólogo

*Este documento, que forma parte del **Programa de Formación del Personal de Investigación en Ciencias de la Salud de la Fundación Canaria de Investigación y Salud –FUNCIS- (Servicio Canario de la Salud “SCS”)** junto con el Programa de Formación General, pretende exponer de forma breve los aspectos fundamentales de cada uno de los Programas de Formación en Investigación Específicos de las Unidades de Investigación Hospitalarias (UIH) de los cuatro Hospitales de Referencia del Servicio Canario de la Salud: Complejo Hospitalario Universitario Insular – Materno Infantil, Hospital Universitario de Canarias, Hospital Universitario de Gran Canaria Dr. Negrín y Hospital Universitario Nuestra Señora de Candelaria.*

*Aunque gran parte de la formación en investigación en el ámbito de la salud se ha venido realizando en las UIH mediante su financiación por parte de FUNCIS, ésta se ha realizado bajo programas independientes propios de dichas unidades. La propuesta por parte de FUNCIS de coordinar los mencionados programas con el fin último de **generar sinergias que potencien la formación de nuestro personal de investigación** ha resultado en un programa de formación **global y de consenso**, aunque siempre respetando la especificidad de los programas propios de cada una de las UIH que en este documento se incluyen.*

Introducción

De todos es conocido que uno de los principales instrumentos para la consecución de una investigación de calidad, así como de los centros donde se desarrolla y, en definitiva, del reconocimiento de una región como efectivamente consolidada en Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i) es contar con un capital humano con cualificación de excelencia.

Más importante aún es el hecho de que son esos recursos humanos (RRHH) los principales responsables de la generación de conocimiento que revertirá en la “salud” de nuestra estructura socio-sanitaria y, sobre todo, de nuestros ciudadanos.

Para conseguir unos RRHH de excelencia en la función que desempeñan, ya sea personal investigador o de apoyo a la investigación, es fundamental su adecuada formación. Las Unidades de Investigación Hospitalarias (UIH) se han constituido, junto con la Fundación Canaria de Investigación y Salud (FUNCIS), en las grandes formadoras en Investigación en el ámbito de la Biomedicina y Ciencias de la Salud en la Comunidad Autónoma de Canarias, cada uno desde las áreas que les competen.

Como se recoge en el Programa de Formación de Personal de Investigación en Ciencias de la Salud, las UIH y FUNCIS se constituyen así en *“una plataforma de formación, de optimización de la capacitación investigadora y de facilitación al acceso a la formación continuada en investigación, de movilidad (no sólo territorial sino también intersectorial o entre los sectores público y privado, etc.) de nuestros investigadores y, finalmente, de optimización y consolidación de la capacidad investigadora de las instituciones sanitarias, tanto hospitalarias como de Atención Primaria”*.

El **itinerario formativo** (*capítulo 5: Estructura de la Actividad Docente. Itinerario Formativo del Programa de Formación del Personal de Investigación en Ciencias de la Salud de FUNCIS*) ofrecido desde esta plataforma así constituida consta de:

- I. **“Programa de Formación General en Investigación”**, común a todas las sedes donde se imparte el programa y de paso obligado para todos los dicentes. Está estructurado en diferentes módulos y cursos, tanto teóricos como prácticos.

La adscripción a los diferentes módulos se realizará de forma individualizada en función de la formación académica del personal investigador a quien vaya dirigido.

- II. **“Programa de Formación en Investigación Específico de las Unidades de Investigación”**, de incorporación a un grupo de investigación, que será facilitado por el tutor o el Jefe de la UIH correspondiente.

Aquí se incluyen cursos y acciones formativas específicas de cada una de las UIH y/o Servicios hospitalarios, en su caso.

Dichos programas pueden simultanear las actividades o cursos que los conforman, de tal forma que el personal investigador en formación puede realizar los diferentes cursos a la vez que participa en el desarrollo de un proyecto de investigación.

Al final de los Programas de Formación en Investigación Específico de las UIH recogidos en este documento, se incluyen el **Esquema del Programa de Formación del Personal de Investigación en Ciencias de la Salud** (*en Capítulo 6 del Programa de Formación del Personal*

de *Investigación en Ciencias de la Salud de FUNCIS – Figura 2*) y de **Incorporación e itinerario formativo** (Figura 1 del Programa de Formación del Personal de Investigación de FUNCIS).

Se remite al lector al **Programa de Formación del Personal de Investigación en Ciencias de la Salud de FUNCIS (SCS)**, donde se incluye este Apéndice, en el que encontrará también una serie de anexos y apéndices de interés:

Anexos

Anexo 1. Guía para el Personal de Investigación en Formación de FUNCIS - Itinerario Formativo

Anexo 2. Guía de Procedimientos y Evaluación del Personal de Investigación en Formación - Investigadores en formación de FUNCIS

Introducción - Papel del Investigador en Formación. Objetivos Generales – Papel del Tutor – Deberes y Derechos del Investigador en Formación - Obligaciones de los Tutores - Obligaciones de FUNCIS- Evaluación del Personal de Investigación en Formación

Anexo 3. Guía de Ética, Calidad y Buena Práctica Científica

Anexo 4. Journal Club

Apéndices

Apéndice 2. Disposiciones legislativas del Boletín Oficial del Estado referenciadas en el Programa de Formación de FUNCIS

Apéndice 3. Lecturas recomendadas en la Guía para el Personal de Investigación-Itinerario Formativo de FUNCIS

COMPLEJO HOSPITALARIO UNIVERSITARIO INSULAR – MATERNO INFANTIL (CHUIMI)

PROGRAMA DE FORMACIÓN EN INVESTIGACIÓN - UNIDAD DE INVESTIGACIÓN DEL CHUIMI



Hospital Universitario Insular



*Hospital Universitario Materno-Infantil**

I. PROGRAMA DE FORMACIÓN TEÓRICA

Cursos de doctorado

Para la obtención del DEA se cuenta con los programas de Doctorado de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (ULPGC).

Seminarios de Investigación

La Unidad de Investigación organiza Seminarios de Investigación, que se celebran una vez al mes, y en los que los investigadores del Complejo Hospitalario exponen sus proyectos y resultados de investigación. Además de los seminarios indicados, se asiste a otros seminarios que se imparten en nuestro entorno relacionados con la investigación biomédica.

Cursos de la Extensión Universitaria de la ULPGC

RT-PCR:

El objetivo del curso es difundir las bases teóricas de la reacción en cadena de la polimerasa (PCR) y su aplicación en el estudio de la expresión génica a nivel de RNA mensajeros (RT-PCR). Se estudiarán otras aplicaciones de la PCR. Una parte del curso consistirá en la ilustración

* *Imágenes extraídas de <http://www.gobiernodecanarias.org/sanidad/scs/chmi/index.htm>*

práctica de la extracción de RNA, síntesis de DNA complementario, la amplificación de las secuencias de interés y la separación y detección de los productos amplificados.

Contenido de la actividad:

1. Organización del genoma eucariótico.
2. Fundamentos de la amplificación en cadena de la polimerasa (PCR). 3. Optimización de la reacción en cadena de la polimerasa.
4. Diseño de cebadores. 5. Métodos de detección de los productos amplificados.
6. Aplicaciones de la PCR en el estudio de la expresión génica a nivel de RNA mensajeros: RT-PCR.
7. Aislamiento de RNA. Síntesis de cDNA.
8. Genética y evolución.
9. Medicina Forense.

CURSO DE ANÁLISIS DE PROTEÍNAS Y ÁCIDOS NUCLEICOS: UTILIZACIÓN DE LÍNEAS CELULARES DE MAMÍFEROS COMO MODELO EXPERIMENTAL EN LA INVESTIGACIÓN BIOMÉDICA:

El objetivo es formar a los alumnos en las técnicas de análisis de proteínas y ácidos nucleicos, así como en el uso de líneas celulares de mamíferos como modelo experimental en la aplicación de dichas técnicas. Se pretende, además, potenciar su capacidad investigadora de modo que puedan afrontar con solvencia las distintas tareas que se realizan diariamente en los laboratorios de biomedicina. El contenido del curso será mayoritariamente práctico y constará básicamente de dos partes. La primera parte tiene por finalidad que los alumnos adquieran los conocimientos para el mantenimiento y propagación de los cultivos celulares. En la segunda parte y utilizando como modelo experimental a una línea celular humana se pretende que los alumnos adquieran los fundamentos técnicos y metodológicos necesarios para llevar a cabo el análisis en la expresión de las proteínas y de los ácidos nucleicos.

Contenido de la actividad:

Introducción a las técnicas sobre los cultivos celulares
Parámetros físico-químicos a controlar en un cultivo celular
Medios de cultivo
Contaminaciones más usuales
Criopreservación

Medidas de la proliferación celular

Determinación de la curva de crecimiento de una línea celular tumoral por técnicas colorimétricas (MTT)

Valoración de la concentración de proteínas por los métodos de Bradford y BCA

Inmunodetección de los cambios en la expresión de las proteínas celulares por Western-Blot

Uso de los isótopos radioactivos en la investigación biomédica: marcaje metabólico, sondas y autorradiografía, identificación de receptores, determinación de la actividad enzimática, radioinmunoensayo

Aislamiento y análisis del ADN mediante electroforesis en gel de agarosa: detección de apoptosis

PCR CUANTITATIVA A TIEMPO REAL:

El objetivo de este curso es introducir a los alumnos en la técnica de PCR-cuantitativa a tiempo real así como en sus aplicaciones. La técnica de PCR cuantitativa constituye una herramienta moderna e innovadora en el campo de la genómica, en las aplicaciones clínicas y en la investigación básica, y por tanto es necesario su conocimiento por parte de investigadores y técnicos de laboratorio.

Contenido de la actividad:

1. Introducción.
2. Conceptos básicos sobre PCR cuantitativa a tiempo real.
3. Instrumentación.
4. Diseño de primers.
5. Diseño de sondas.
6. Técnicas de detección del producto amplificado.
7. Métodos de cuantificación.
8. Aplicaciones de la Técnica de PCR cuantitativa tiempo real.

GENÉTICA HUMANA: FUNDAMENTOS Y PERSPECTIVAS DE FUTURO:

El objetivo de este curso es dar una visión actual de la Genética Humana, conceptualizando los distintos tipos de herencia, la influencia del medio en el genotipo y las patologías que conlleva los desórdenes en el ADN como material hereditario.

Haremos un análisis de las perspectivas de futuro que plantean los nuevos descubrimientos en el conocimiento del GENOMA HUMANO y los retos que se le presentan a la biología del siglo XXI.

Contenido de la actividad:

HERENCIA MONOGÉNICA EN HUMANOS.

La dominancia en el hombre.
Recesividad y consanguinidad.
Poligenia.
Herencia multifactorial.
Herencia mitocondrial.

CROMOSOMOPATÍAS.

Aneuploidías autosómicas.
Cromosomopatías sexuales.
Clonación génica y somática.
Genoma humano.
Perspectivas de futuro en los avances genéticos.

II. PROGRAMA DE FORMACIÓN EXPERIMENTAL

Rotaciones

Durante el primer año de formación se rotará por los siguientes Servicios dentro del Complejo Hospitalario:

- **Servicio de Hematología.** Donde se adquirirá experiencia en el manejo de la PCR a tiempo real para la determinación de mutaciones puntuales
- **Servicio de Inmunología.** Donde se adquirirá experiencia en citometría de flujo y el manejo del Luminex para la detección múltiple de ligandos biológicos.
- **Servicio de Anatomía Patológica.** Donde se adquirirá experiencia en técnicas de inmunohistoquímica y de análisis de ácidos nucleicos en biopsias y muestras forensicas

Proyectos de Investigación

En lo que se refiere a su formación experimental, el personal en formación se incorporará a proyectos de investigación en marcha. El Responsable de la Unidad de Investigación tutorizará y supervisará las labores desarrolladas.

HOSPITAL UNIVERSITARIO DE CANARIAS (HUC)

PROGRAMA DE FORMACION EN INVESTIGACION- UNIDAD DE INVESTIGACION DEL HUC



ANTECEDENTES:

La formación integral en **Investigación Traslacional** requiere adquirir conocimientos en herramientas de Investigación Clínica así como en métodos de Biología Celular y Molecular. Esto permite la incorporación al área sanitaria, ya sea al sector productivo o/y a Organismos Públicos de Investigación, de científicos capaces de desarrollar un proyecto. Para alcanzar este objetivo se hace preciso un plan de formación específico, de contenido eminentemente práctico, en investigación biomédica. Para que este plan sea provechoso es preciso incorporar al personal en formación a un proyecto de investigación concreto ya en curso y financiado, de modo que se pueda rentabilizar el esfuerzo al máximo y se le dé al programa de formación una perspectiva pragmática.

El plan se basa en dos aspectos: a) Plan genérico de formación estructurado, y b) Plan de Incorporación a un Grupo de Investigación.

OBJETIVOS:

Los objetivos del Programa son proporcionar:

1. Formación general en Metodología Científica
2. Formación general en Técnicas de Biología Molecular y Celular, en especial aquellas de potencial aplicación a la investigación orientada.
3. Formación específica mediante la incorporación con un Grupo de Investigación del Centro que realiza investigación básica y clínica.

PROGRAMA DE FORMACIÓN:

1. Formación General en Metodología de la Investigación:

Asistencia a los siguientes cursos formativos:

- **Curso de Metodología de la Investigación:** impartido anualmente en el HUC. Consta de los siguientes módulos:

- Estadística Básica: 30 horas
- Estadística Avanzada: 30 horas
- Metodología de la Investigación: 20 horas
- Inglés técnico: 25 horas
- Uso de la WOK (Web of Knowledge): 4 horas

- **Curso de formación en investigación con animales:** organizado por FUNCIS.

- **Curso sobre el artículo Científico:** Impartido anualmente en el HUC: 2 créditos.

- **Curso de Patología Molecular** (4.5 créditos): asistencia, fuera de matrícula, al curso de Patología Molecular que se imparte entre Octubre y Diciembre en la Facultad de Medicina, como asignatura optativa para estudiantes de Medicina.

- **Curso de Medicina Genómica** (5 créditos): asistencia al curso de doctorado "Medicina Genómica".

- **Seminarios de Investigación semanales de la Unidad de Investigación del HUC.** Miércoles de 3 a 4:30 pm. Se exponen los resultados de los diferentes proyectos en curso. El personal en formación participará activamente en estas sesiones, presentando datos relacionados con el proyecto al que esté vinculado.

- **Sesiones bibliográficas semanales de la Unidad de Investigación del HUC,** los viernes de 9 a 10 am, donde se revisa un artículo reciente de especial relevancia para los proyectos en curso. La metodología es la de los "Journal Club". El personal en formación participará activamente en estas sesiones, presentando un artículo según el turno que corresponda..

- **Seminarios de Investigación de la Facultad de Medicina.** Impartidos por científicos de prestigio, nacionales o extranjeros, invitados para este propósito. En la dirección siguiente pueden consultarse los conferenciantes invitados:

<http://webpages.ull.es/users/rborges/WEB%20SEMINARIOS/seminarios.html>

2. Formación en Técnicas de Biología Celular y Molecular:

Cada individuo en formación rotará por el Laboratorio de la Unidad de Investigación para adquirir experiencia en las siguientes técnicas:

- **Sistemas experimentales:** Cultivos de bacterias, levaduras y células de mamífero. Manejo del ratón como animal de experimentación.
- **Análisis de ácidos nucleicos:** purificación, amplificación (PCR, RT-PCR), electroforesis, Southern y Northern blot, cuantificación de niveles de expresión, rastreo de mutaciones por SSCP, secuenciación de DNA. Especial formación en el uso de diferentes técnicas de diagnóstico molecular como el manejo de endonucleasas de restricción en el diseño de ensayos RFLP y el aprendizaje en la secuenciación automática de DNA (electroforesis capilar). En base a los objetivos principales de los proyectos de investigación a los que estará primariamente vinculado, se hará particular énfasis en el aprendizaje de las técnicas de aplicación a medicina genómica y farmacogenómica: PCR, RFLP y sistemas de genotipado multiplex.
- **DNA recombinante:** vectores de clonación y expresión en bacterias, levaduras y células de mamífero; proteínas de fusión, y adición de epítomos; mutagénesis dirigida; sondas de DNA y RNA.
- **Análisis de proteínas:** purificación, ELISA, Western blot, interacción proteína-proteína (inmunoprecipitación, pull-downs con fusiones His- y GST).
- **Bioinformática:** búsqueda de secuencias en bases de datos, alineamiento de secuencias, búsqueda de polimorfismos, análisis de haplotipos.

3. Formación específica en el Grupo de Investigación al que se adscriba el personal en formación.

El personal en formación se debe incorporar a un Proyecto concreto de la Unidad de Investigación, financiado a nivel nacional o europeo. El investigador principal del Proyecto debe definir las tareas a desarrollar, y tutorizar el progreso y producción científica en forma de artículos.

CRONOGRAMA

El candidato se incorporará a las instalaciones de la Unidad de Investigación del Hospital Universitario de Canarias. Dispondrá de una mesa y ordenador con acceso a Internet.

La formación en Metodología de la Investigación la realizará desde su incorporación en las fechas y horarios de los Cursos y actividades mencionados más arriba.

Durante los primeros 3 meses de la formación realizará una rotación por las diferentes secciones del Laboratorio de Investigación: Análisis de ácidos nucleicos, DNA recombinante, Análisis de proteínas, y Bioinformática.

A continuación se integrará en el Proyecto concreto designado y continuará desarrollando su trabajo en el Laboratorio de la Unidad.

RESPONSABLES

El Coordinador de la Unidad es el Responsable de la formación y responsable del Laboratorio de Investigación, tutorizará la formación en el Laboratorio, y supervisará las actividades del personal en formación de la Unidad.



**Imágenes extraídas de la página web <http://www.huc.es/irj/portal/anonymos>*

HOSPITAL UNIVERSITARIO DE GRAN CANARIA
DOCTOR NEGRÍN
PROGRAMA DE FORMACIÓN EN INVESTIGACIÓN. HUGCDN
PLAN TEÓRICO Y PRÁCTICO



http://www.gobiernodecanarias.org/sanidad/scs/hdn/fotos_1.html

Recepción - Unidad de Investigación HUGCDN
(foto cedida por la Unidad)

Todo Investigador predoctoral (en adelante Becario), licenciado, que se incorpora a nuestra Unidad de Investigación (UI) a través de Agencias Institucionales de Investigación, Fundaciones o mecenazgos lleva a cabo un programa de:

- Formación Teórica
- Formación Práctica

Este periodo de formación va de uno a tres años según el proyecto de trabajo, financiación y realización de su Tesis Doctoral.

FORMACIÓN TEÓRICA

La formación teórica se inicia con la incorporación del Becario a la UI dependiendo inicialmente del Responsable de la UI hasta su incorporación al grupo investigador concreto en que se asigna según perfil. Durante el primer mes, el Becario se desplazará por los diferentes laboratorios a fin de conocer los proyectos que se están realizando, su diseño metodológico material y técnicas que se utilizan. En nuestra Unidad disponemos de un área de trabajo para becarios con tres-cuatro PCs conectados a la Red del SCS (www.gobiernodecanarias.org) que le permite a todo becario estar perfectamente informado de los avances científicos de último momento.

El Becario tiene la obligación de asistir y participar en los Seminarios de Investigación, en los Seminarios Metodológicos, y en las Sesiones Bibliográficas que se realizan mensualmente. A cada uno de estos seminarios acude no sólo el personal de la UI sino que se informa e invita a la asistencia y participación de los mismos a todos los profesionales del área sanitaria a través de la Intranet del Hospital.

El Becario además ha de asistir cada año al curso que se realiza de Diseño de Investigación, de 20 horas, para el personal de la UI complementándose con el Curso de Metodología de Investigación que incluye, entre otros, un módulo de Estadística y manejo del software SPSS y un módulo de Ensayos Clínicos que se imparte para los interesados, con el apoyo del Colegio Oficial de Médicos (COM) de Las Palmas, cada dos años.

A lo largo de su formación teórica el Becario ha de impartir seminarios bibliográficos y de investigación que le haya propuesto su Jefe de Equipo de investigación-Director de la UI.

FORMACIÓN PRÁCTICA

I.- Formación en Epidemiología y Estadística aplicada

Se realizará en un periodo de **2 meses**, a lo largo del cual estará incorporado a la Sección de Epidemiología y Estadística de la UI.

Objetivos:

- 1.- Obtener conocimientos básicos del método y de los diseños experimentales.
- 2.- Realizar tratamientos estadísticos.
- 3.- Aprender a utilizar un programa informático estadístico SPSS.

Realizará el CURSO DE METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN que incluye, entre otros, un módulo de Estadística y manejo del software SPSS 1 y un módulo de Ensayos Clínicos que se imparte para los interesados, Becarios, Investigadores y Profesionales en FSE -Formación Sanitaria Especializada- (MIR, BIR, FIR, QIR, PIR o radio-físicos hospitalarios).

Contenido teórico: 1 mes

1.-Epidemiología: medidas de frecuencia. Medidas de asociación y efecto. Diseño de estudios epidemiológicos. Validez. Precisión. Sensibilidad. Especificidad. Curvas ROC.

2.-Estadística: variables. Estadística descriptiva. Población y muestra. Estadística analítica. Inferencia. Contraste de hipótesis. Tablas de contingencia. T test. Anova.

3.-Regresión. Correlación.

4.-SPSS: instalación, arranque y estructura del programa SPSS. Elaboración de una base de datos. Importar y exportar bases de datos. Descripción de variables. Análisis de variables cualitativas. Análisis de variables cuantitativas. Gráficos.

5.-Diseño experimental: Factores de tratamiento y unidades experimentales. Requerimientos de un buen experimento. Técnicas de diseño experimental.

Contenido práctico: 1 mes

- 1.- Ejercicios con el programa SPSS.
- 2.- Diseño de un hipotético modelo experimental.
- 3.- Realización y diseño de, una base de datos en relación a este modelo.
- 4.- Tratamiento estadístico de los resultados obtenidos.
- 5.- Discusión y conclusiones sobre el estudio propuesto.
- 6.- Prácticas con los proyectos que se están llevando a cabo en la actualidad en la UI.

II.- Formación en animales de laboratorio

Se realizará en un periodo de **3- 5 meses**.

Objetivos

- 1.- Conocer las características anatómicas y fisiológicas más relevantes de los principales animales de experimentación (rata, ratón, conejo, cerdo).
- 2.- Aprender el cuidado, alimentación y manipulación de los animales.
- 3.- Conocer la nueva Ley sobre Experimentación Animal (RD 1201/2005)



Contenido teórico

- 1.- Ética y reglamentación de la manipulación de los animales de laboratorio.

- 2.- Modelos animales de experimentación: anatomía y fisiología de la rata, conejo y cerdo).
- 3.- Cuidados pre y postoperatorios.
- 4.- Técnicas básicas de imagen en el animal de experimentación.
- 5.- Genética animal.
- 6.- Aspectos sanitarios de los animales de experimentación.
- 7.- Eutanasia y sacrificio de los animales.

Contenido práctico

- 1.- Aprendizaje en la manipulación, alimentación y correcto sacrificio de los animales de experimentación que se hallan en estudios que se están efectuando en la Unidad de Investigación.
- 2.- Realización de radiografías en los animales de la Unidad de Investigación.
- 3.- Control y tratamiento postoperatorio de los animales.

III.- Formación en Técnica Quirúrgica Experimental Básica

Se llevará a cabo en un periodo de **6 meses**.

Objetivos

- 1.- Desarrollar la técnica de anestesia, ventilación y analgesia en el animal de experimentación.
- 2.- Adquirir la correspondiente habilidad en la canalización de vías vasculares del animal de experimentación.
- 3.- Conocimiento de los medios ópticos, instrumental y suturas microquirúrgicas.
- 4.- Conocer las técnicas quirúrgicas básicas en cirugía experimental.



Contenidos teóricos

- 1.- Anestesia en el animal de experimentación.
- 2.- Intubación orotraqueal y traqueostomía.
- 3.- Ventilación mecánica: instauración y mantenimiento.
- 4.- Monitorización externa e invasiva.
- 5.- Canalización de accesos vasculares.

- 6.- Vías de abordaje quirúrgico: toracotomía, laparotomía, esternotomía y lumbotomía.
- 7.- Técnicas de sutura y ligadura en cirugía experimental: muscular, venosa y arterial.
- 8.- Intervenciones quirúrgicas torácicas: timectomía, lobectomía, neumonectomía.
- 9.- Intervenciones quirúrgicas abdominales: gastrectomía, resección segmentaria de intestino delgado, colectomía, nefrectomía.

Contenidos prácticos

- 1.- Anestesia, intubación orotraqueal y traqueostomía en animales de experimentación.
- 2.- Ventilación animal con las distintas modalidades existentes. Mantenimiento de la ventilación en los distintos modelos.
- 3.- Canalización de las vías venosas y monitorización externa de los animales.
- 4.- Realización de intervenciones quirúrgicas:
 - Esternotomía y timectomía: 10 animales (entre rata, conejo y cerdo).
 - Toracotomía y lobectomía/neumonectomía: 20 animales (entre rata, conejo y cerdo).
 - Laparotomía y gastrectomía: 6 animales (entre rata, conejo y cerdo).
 - Laparotomía y resección segmentaria de intestino 6 animales (entre rata, conejo y cerdo).
 - Laparotomía y colectomía: 6 animales (entre rata, conejo y cerdo).
 - Lumbotomía y nefrectomía: 10 animales (entre rata, conejo y cerdo).
- 5.- Control postoperatorio de los animales intervenidos.

IV.-Formación en Técnica Quirúrgica Experimental Avanzada

En este apartado se desarrollarán las técnicas de especial interés para el ámbito del becario y que son la cirugía de extracción e implante de órganos torácicos y la cirugía endoscópica torácica. Este periodo comprenderá **6 meses**.

Objetivos

- 1.- Realizar correctamente extracciones e implantes pulmonares en la rata.
- 2.- Realizar procedimientos de cirugía mínimamente invasiva en el cerdo.

Contenido teórico

- 1.- Peculiaridades anestésicas y de cuidados en la cirugía animal de trasplantes.
- 2.- Extracción pulmonar e implante mediante sutura.
- 3.- Extracción pulmonar e implante mediante la técnica "cuff".
- 4.- Cuidados postoperatorios en el trasplante pulmonar experimental.

Contenido práctico

- 1.- Realización de extracciones para implante pulmonar por técnica de "cuff" en 40 ratas.
- 2.- Cuidados postoperatorios en estos animales.
- 3.- Realización de cirugía torácica mínimamente invasiva en el cerdo en 6 animales.
- 4.- Cuidados postoperatorios en estos animales.

V.- Técnicas de Bioquímica, Inmunohistoquímica y Biología Molecular

Se llevará a cabo en la Unidad de Investigación del Hospital de Gran Canaria Dr. Negrín y en el Departamento de Fisiología y Farmacología de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Comprenderá un periodo de 3 meses. Durante este periodo el Becario conocerá las técnicas más habituales de un Laboratorio de Bioquímica para posteriormente ir aprendiendo a manejar instalaciones y técnicas que sean necesarias para llevar a cabo su trabajo (PCR, Southern, Western, Northern, Secuenciación, etc.).

Después de un periodo de 8-12 meses se le asigna al Becario su línea definida de investigación que constituirá su Tesis Doctoral. Durante este tiempo se realizarán los créditos del Doctorado que necesite y se obtendrá la suficiencia investigadora. La continuación de su trabajo redundará en la elaboración y presentación de comunicaciones a Congresos, Publicaciones y defensa de su Tesis Doctoral.

Objetivos

- 1.- Conocer las técnicas de inmunohistoquímica.
- 2.- Conocer diferentes técnicas de biología molecular.

Contenido teórico

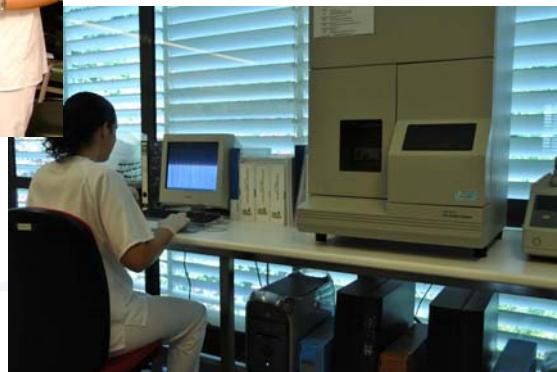
- 1.- Reactivos, soluciones y medios en investigación.
- 2.- Cultivo celular.
- 3.- Técnicas de preparación de muestras. Homogeneizado. Centrifugado.
- 4.- Electroforesis
- 5.- Reacción en cadena de la polimerasa (PCR).
- 6.- Citometría de flujo.
- 7.- Técnicas de estudio de DNA.
- 8.- Técnicas de inmunohistoquímica. Tinción de muestras.

Contenido práctico

- 1.-Obtendrá y preparará muestras (10 muestras) biológicas de animales que se este utilizando en los proyectos de la unidad: homogenización y centrifugación obteniendo los distintos extractos nucleares y citosólicos. Inclusión de muestras en parafina y cortes con microtomo. (10 muestras)
- 2.-Realizará cultivos celulares de líneas de cáncer de pulmón humano y de ratón y se encargará de sus cuidados. (10)
- 3.-Realizará electroforesis de proteínas (5)
- 4.-Realizará PCR (6) y citometría de flujo (6) con análisis e interpretación de los resultados
- 5.-Realizará DNA-arrays (4)
- 6.-Realizará tinciones con hematoxilina-eosina y con anticuerpos para determinar apoptosis en pulmón (6)

HORARIO LABORAL

Se ajustará al horario oficial establecido en la Unidad por todos sus componentes, que es de 8.30 h a 17.00 horas, de Lunes a Viernes, con 30 minutos de parada para el desayuno y una hora de parada si fuera necesario para el almuerzo. Este horario se puede ver incrementado por necesidades del experimento, de sesiones científicas u otra labor que designe el Jefe de Grupo de Investigación - Jefe de la Unidad de Investigación.



**Imágenes cedidas por la UIH del HUGCDN*

HOSPITAL UNIVERSITARIO NUESTRA SEÑORA DE CANDELARIA (HUNSC)

PROGRAMA DE FORMACIÓN EN INVESTIGACIÓN - UNIDAD DE INVESTIGACIÓN DEL HUNSC



El programa específico de formación en Investigación de la Unidad de Investigación del Hospital Universitario Nuestra Señora de Candelaria incluye la asistencia a cursos y otras acciones formativas (Reuniones del Laboratorio - *Research in Progress*, *Journal Clubs*, Seminarios impartidos en el Hospital y en la Facultad de Medicina, Defensas

de tesis doctorales, y Día Científico del HUNSC) en Biología Molecular, Celular y Genética, Bioestadística y Epidemiología Clínica (ver mas abajo).

Este programa también incluye, de forma simultánea, la participación del personal investigador en formación en el desarrollo de uno de los proyectos de investigación que se llevan a cabo en la Unidad de Investigación. Por tanto, el personal en formación también estará implicado en trabajo experimental, dar *Journal Clubs* y *Research in Progress*, presentar comunicaciones a congresos nacionales o internacionales, y en la preparación de manuscritos para su publicación.

El personal investigador en formación dependerá del responsable de la Unidad de Investigación y del tutor que le sea asignado en todo lo relativo a su programa formativo. Éstos le indicarán su ubicación dentro de la Unidad y, junto con el Jefe de Laboratorio, en su caso, su ubicación dentro del laboratorio. Además, recibirá información sobre la Unidad de Investigación en cuanto a: la organización del trabajo en la unidad, las instalaciones, infraestructura y equipamiento con los que cuenta, el personal propio y asociado, tanto investigador como de apoyo, incluyendo el de gestión, las áreas y líneas de investigación que se desarrollan en la Unidad.

* Imagen extraída de
<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/0/01/ResidenciaLaCandelaria.png>

Cursos de la Unidad de Investigación:

- Curso de Metodología de la Investigación (20h).
- Curso Fundamentos en Bioestadística y Epidemiología Clínica (20h).
- Curso de Introducción a la Investigación Biomédica (20h).

Estos cursos se imparten todos los años en la Unidad de Investigación por miembros de ésta.

Reuniones del Laboratorio - Research in Progress:

En ellas se presentan los avances en la investigación de los distintos grupos de investigación del hospital. Se celebran cada dos semanas.

Journal Clubs:

Los investigadores y el personal en formación de la Unidad de Investigación presentan y discuten artículos científicos de temas relevantes publicados recientemente en revistas de índice de impacto medio-alto. Se celebran cada dos semanas.

Seminarios impartidos en el Hospital:

Diversos seminarios organizados por los distintos Servicios del HUNSC.

Seminarios impartidos en la Facultad de Medicina:

Especialmente los organizados en el Departamento de Farmacología que tienen lugar todos los viernes y en los que se invitan tanto a investigadores locales como nacionales y extranjeros.

Defensas de tesis:

Tesis de interés que se defienden en las facultades de Medicina, Biología y Farmacia.

Día Científico del HUNSC:

En este día, se exponen los mejores trabajos publicados el año anterior en revistas científicas por investigadores del hospital.

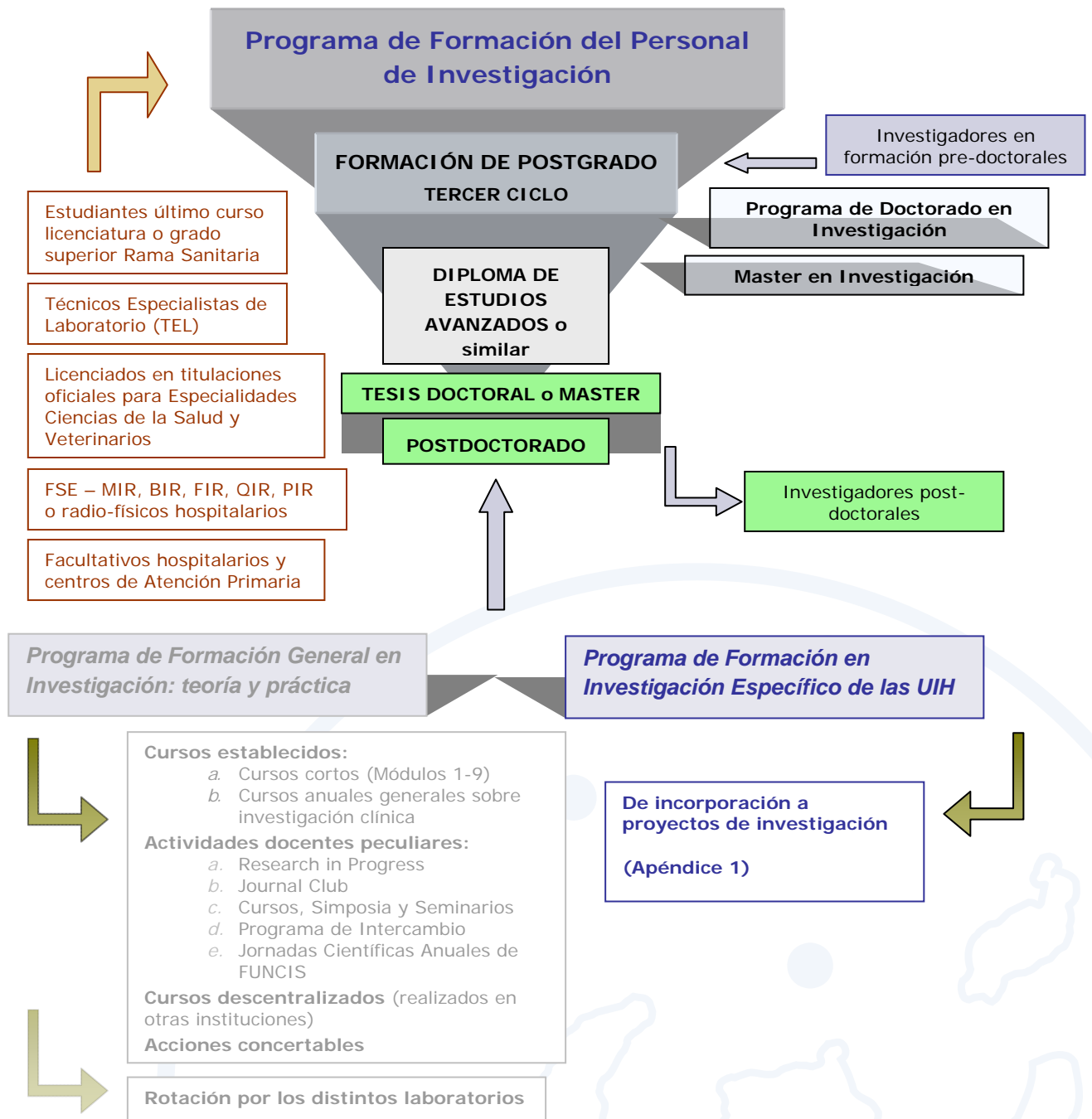
El personal investigador en formación se familiarizará con distintas **técnicas de laboratorio** que incluyen: Cultivos celulares, cultivos de bacterias y cultivos de levaduras, mutagénesis dirigida, análisis de RNA mediante el uso de minigenes, transfección de células de mamíferos, transformación de bacterias, electroforesis de campo pulsado, microscopía de fluorescencia, microdisección de tejido tumoral, RT-PCR y síntesis de cDNA, amplificación de DNA mediante PCR, PCR a tiempo real, secuenciación automática de DNA, SNAPshot, expresión de proteínas heterólogas en bacterias, levaduras, hongos filamentosos y células de mamíferos, purificación de proteínas por cromatografía de afinidad, extracción de DNA y RNA de sangre y otros tejidos, extracción de DNA bacteriano y plásmidos, digestión de DNA con enzimas de restricción, detección de mutaciones mediante RFLP, DHPLC y SSCP, electroforesis de DNA y RNA en geles de agarosa y poliacrilamida, electroforesis de proteínas en SDS-PAGE, transferencia de proteínas y ácidos nucleicos a soportes sólidos.

Por otra parte, también aprenderán a utilizar diversas **herramientas informáticas** disponibles *on-line* para el análisis informático de secuencias de DNA, RNA y proteínas, y para el diseño de oligonucleótidos.



Uno de los laboratorios de la Unidad de Investigación del HUNSC

Esquema del Programa de Formación del Personal de Investigación en Ciencias de la Salud (en Capítulo 6 del Programa de Formación del Personal de Investigación en Ciencias de la Salud de FUNCIS – Figura 2)



----- Elaboración propia

Incorporación e itinerario formativo (Figura 1 del Programa de Formación del Personal de Investigación de FUNCIS)

