

PROGRAMA:
**“Introducción a las técnicas de neuroimagen
funcional y estructural”**

1. Datos Descriptivos de la Asignatura**Asignatura:**

- Rama de conocimiento: Ciencias de la Salud
- Departamento: Ciencias médicas básicas
- Área de conocimiento: Neuroimagen
- Duración: **7 semanas**
- Dirección Web de la asignatura: <http://campusvirtual.ull.es/ocw>
- Idioma: Castellano

2. Prerrequisitos para cursar la asignatura**Esenciales / Recomendables:**

Este curso se dirige a alumnado de titulaciones de Ciencias de la Salud (grados, másteres, doctorado, titulaciones online, etc.), aunque tendrá interés en otras áreas del conocimiento relacionadas (ingeniería, física, etc.). Y, en general, a cualquier persona interesada en adquirir unos conocimientos básicos de neuroimagen.

3. Profesorado que imparte la asignatura**Coordinación / Profesor/a: Rebeca Villarroel Ramírez**

- Departamento: Ciencias médicas básicas
- Centro: Universidad de la laguna
- Correo electrónico: rvillarr@ull.edu.es
- Dirección web del docente: <https://portalciencia.ull.es/investigadores/82646/detalle>

Profesor/a: José Luis González Mora

- Departamento: Ciencias médicas básicas
- Centro: Universidad de la laguna
- Correo electrónico: jlgonzal@ull.es
- Dirección web del docente: <https://portalciencia.ull.es/investigadores/81174/detalle>

Profesor/a: Cristián Madroño Pascual

- Departamento: Ciencias médicas básicas
- Centro: Universidad de la laguna
- Correo electrónico: cmodrno@ull.es
- Dirección web del docente: <https://portalciencia.ull.es/investigadores/81134/detalle>

Profesor/a: Julio Plata Bello

- Departamento: Ciencias médicas básicas
- Centro: Universidad de la laguna
- Correo electrónico: jplatbel@ull.es
- Dirección web del docente: <https://portalciencia.ull.es/investigadores/82290/detalle>

Profesor/a: Estefanía Hernández Martín

- Departamento: Ciencias médicas básicas
- Centro: Universidad de la laguna
- Correo electrónico: ehernanm@ull.es
- Dirección web del docente: <https://portalciencia.ull.es/investigadores/205531/detalle>

Profesor/a: Francisco Marcano Serrano

- Departamento: Ciencias médicas básicas

- Centro: Universidad de la laguna
- Correo electrónico: fmarcano@ull.edu.es
- Dirección web del docente <https://portalciencia.ull.es/investigadores/81575/detalle>

4. Contextualización de la asignatura

- Perfil Profesional: formación básica.

En este curso se explicarán conceptos esenciales relacionados con técnicas de imagen cerebral, incidiendo en la más importante: la Imagen por Resonancia Magnética - IRM (o, en inglés, Magnetic Resonance Imaging - MRI). Para ello el curso está dividido en cuatro módulos (más un breve módulo inicial de presentación del curso) en los que se explicarán las aplicaciones de estas técnicas tanto en clínica como en investigación, no siendo necesario tener conocimientos previos de neuroimagen.

Durante el curso se presenta el Servicio de Resonancia Magnética para Investigaciones Biomédicas de la Universidad de La Laguna, como ejemplo de infraestructura científico-tecnológica dedicada a la investigación con neuroimagen. Además, se incluyen dos talleres prácticos en los que el alumnado aprenderá a visualizar imágenes de resonancia magnética funcional y estructural.

Este curso ha sido desarrollado por profesores, médicos e investigadores de la Universidad de La Laguna y del Hospital Universitario de Canarias, recibiendo el soporte de la Unidad para la Docencia Virtual y del Servicio General de Apoyo a la Investigación (SEGAI) de la Universidad de La Laguna.

5. Objetivos

Objetivos de la asignatura

- Conocer fundamentos físicos y biológicos de técnicas de neuroimagen.
- Conocer la metodología de la investigación con neuroimagen.
- Conocer las aplicaciones de la neuroimagen en la práctica clínica.
- Utilizar herramientas de visualización de datos de neuroimagen.

6. Competencias

Competencias desarrolladas en la asignatura

- Comprender los fundamentos físicos y biológicos que subyacen a las técnicas de neuroimagen.
- Comprender los diferentes métodos de la investigación con neuroimagen y sus características diferenciales.
- Identificar las aplicaciones clínicas de las técnicas de neuroimagen.
- Demostrar la capacidad para emplear herramientas de visualización de datos de neuroimagen.

7. Contenidos de la asignatura

Módulo I Conceptos básicos de neuroimagen

- Profesor/a: José Luis González Mora/ Julio Plata Bello

- Temas (epígrafes):

- ¿Qué es la neuroimagen? La neuroimagen en investigación.
- Un centro de investigación de neuroimagen: el Servicio de Resonancia Magnética para Investigaciones Biomédicas de la Universidad de La Laguna.
- Aplicación clínica de la Resonancia Magnética.

Módulo II Neuroimagen estructural. La imagen por Resonancia Magnética

- Profesor/a: Cristián Modroño Pascual

- Temas (epígrafes)

- Introducción a la Imagen por Resonancia Magnética.
- Morfometría Basada en Vóxel.
- Imagen por Tensor de Difusión.
- Taller de neuroimagen estructural.

--

Módulo III Neuroimagen funcional (I): fMRI

- Profesor/a: Cristián Modroño Pascual/ Rebeca Villarroel

- Temas (epígrafes)

- Introducción a la Resonancia Magnética funcional (fMRI).
- Experimentación con Resonancia Magnética funcional.
- Taller de neuroimagen funcional.
- Aplicación clínica de la Resonancia Magnética funcional.

Módulo IV Neuroimagen funcional (II): NIRS

- Profesor/a: Estefanía Hernández Martín/ Francisco Marcano Serrano

- Temas (epígrafes)

- Introducción a la Espectroscopia en el Infrarrojo Cercano (NIRS).
- Fundamentos de la imagen por Espectroscopia en el Infrarrojo Cercano.
- Modalidades de NIRS.
- Procesamiento de datos en Tomografía Óptica Difusa (DOT).

8. Metodología

Se contempla el estudio y el trabajo del estudiante de forma autónoma mediante la visualización e interacción con contenido multimedia. El estudiante tendrá cuestionarios que se corrigen de forma automática y deberá realizar una serie de ejercicios prácticos autoevaluados. La dedicación del estudiante es de 21 horas.

9. Bibliografía / Recursos**Bibliografía Básica**

Revista de Neurología (<http://www.revneurolog.com>). Artículos científicos en lengua española sobre neurociencia, tanto clínica como experimental. Aquí podrás buscar artículos científicos que han utilizado técnicas de neuroimagen como las que se introducen en el curso.

Neuroimagen: técnicas y procesos cognitivos (2007); Autores: Maestú Unturbe, Fernando; Ríos Lago, Marcos; Cabestrero Alonso, Raúl Editorial: Elsevier. ISBN: 9788445817766. Manual que se centra en el estudio de las técnicas de neuroimagen y el funcionamiento cerebral, tema en el que hay carencia de obras en lengua castellana.

Tratamientos basados en neuroimágenes - Gabrieli, John. Investigación y Ciencia; 2018, No. 500: 62-67

<https://www.investigacionyciencia.es/revistas/investigacion-y-ciencia/robots-que-aprenden-como-nios-735/tratamientos-basados-en-neuroimagenes-16323>

Luis Alonso. Técnicas de neuroimagen. Resonancia magnética funcional. Mente y Cerebro, julio/agosto 2017 · Nº 85.

<https://www.investigacionyciencia.es/revistas/mente-y-cerebro/con-ojos-de-beb-710/tecnicas-de-neuroimagen-15443>

Cartografiar el cerebro. Técnicas y megaproyectos para descifrar la complejidad cerebral. Cuadernos Mente y Cerebro, septiembre/diciembre 2017 · Nº 18. https://www.investigacionyciencia.es/revistas/cuadernos/cartografiar-el-cerebro-718?utm_source=web&utm_medium=Promocion+Revista+Intermedia&utm_campaign=Cuadernos+MyC+18

Bibliografía Complementaria**Recursos**

Software utilizado en el taller de neuroimagen estructural: Página de descarga (gratuita) del software MRICron.
<https://www.nitrc.org/projects/mricron>

Software utilizado en el taller de neuroimagen funcional: Página oficial del software MATLAB. Desde allí podrás descargar software de prueba gratuita de 30 días <https://es.mathworks.com/products/matlab.html>

Página oficial del software Statistical Parametric Mapping (SPM). Allí podrás descargar gratuitamente el software SPM12 de procesamiento de Imagen de Resonancia Magnética. Requisito previo: tener instalado el entorno MATLAB <https://www.fil.ion.ucl.ac.uk/spm/software/>

Página oficial del software xjView, para visualización de Imagen de Resonancia Magnética. Allí podrás descargarlo gratuitamente. Requisito previo: tener instalado el software SPM12 <http://www.alivelearn.net/xjview/>

10. Sistema de autoevaluación

Para evaluar los temas del curso se utilizarán cuestionarios de evaluación online tipo test de opción múltiple. Cada pregunta tipo test constará de varias opciones de las que solo una será la correcta.

11. Cronograma/Calendario de la asignatura

SEMANA	Temas	Actividades (cuestionarios, trabajos, foros, prácticas,...)
Semana 1:	Módulo 1. Conceptos básicos de neuroimagen	Visualización de vídeos, revisión del material, autoevaluación
Semana 2:	Módulo 2. Neuroimagen estructural. La imagen por Resonancia Magnética <ul style="list-style-type: none"> • Introducción a la Imagen por Resonancia Magnética. • Morfometría Basada en Vóxel. 	Visualización de vídeos, revisión del material
Semana 3:	Módulo 2. Neuroimagen estructural. La imagen por Resonancia Magnética <ul style="list-style-type: none"> • Imagen por Tensor de Difusión. • Taller de neuroimagen estructural. • Aplicación clínica de la Resonancia Magnética estructural. 	Visualización de vídeos, revisión del material, realización del taller, autoevaluación
Semana 4:	Módulo 3. Neuroimagen funcional (I): fMRI <ul style="list-style-type: none"> • Introducción a la Resonancia Magnética funcional (fMRI). • Experimentación con Resonancia Magnética funcional. 	Visualización de vídeos, revisión del material
Semana 5:	Módulo 3. Neuroimagen funcional (I): fMRI <ul style="list-style-type: none"> • Taller de neuroimagen funcional. • Aplicación clínica de la Resonancia Magnética funcional. 	Visualización de vídeos, revisión del material, realización del taller, autoevaluación
Semana 6:	Módulo 4. Neuroimagen funcional (II): NIRS <ul style="list-style-type: none"> • Introducción a la Espectroscopia en el Infrarrojo Cercano (NIRS). • Fundamentos de la imagen por Espectroscopia en el Infrarrojo Cercano 	Visualización de vídeos, revisión del material
Semana 7:	Módulo 4. Neuroimagen funcional (II): NIRS <ul style="list-style-type: none"> • Modalidades de NIRS. Procesamiento de datos en Tomografía Óptica Difusa (DOT).	Visualización de vídeos, revisión del material, autoevaluación