

# Trabajos Fin de Máster

Máster Univ. Ing. de Telecomunicación

Máster Univ. Ing. de Sistemas Electrónicos

Máster Univ. Ing. Biomédica

Máster Univ. Ing. Materiales

## Oferta de Temas

Curso Académico 2021-2022

Septiembre 2021



Departamento de  
Ingeniería  
Electrónica

Universidad Politécnica de Madrid

**Trabajos Fin de Grado**

[www.die.upm.es](http://www.die.upm.es)



## Títulos de los temas ofertados - Índice

Implementación de un interfaz para transferir datos a altas velocidades entre un PC y una FPGA avanzada .....	3
Mapeo de la función cerebral neonatal mediante técnicas de matriz aleatoria en imagen por resonancia magnética .....	4
Corrección Ortográfica de Textos .....	5
Generación de Informes Meteorológicos .....	6
Aplicación Conversacional para Alexa.....	7
Desintoxicar la Web .....	8
Diseño de un sistema de adquisición de señales EMG .....	9
Estudio de la utilización de comunicaciones sobre el cuerpo para la detección de enfermedades.....	10
Diseño de una etiqueta inteligente con comunicaciones 5G.....	11
Diseño de una plataforma para dispositivos médicos sobre redes 5G .....	12
Detección de comportamientos usando IA sobre Google Coral.....	13
Sistema de Identificación de Idioma por Voz.....	14
Diseño e implementación de un prototipo de dispositivo para el entrenamiento automático de animales de laboratorio .....	15
Diseño y desarrollo de un prototipo para la adquisición, procesamiento y transferencia de información sensorimotora en conjuntos neuronales de animales de laboratorio para la implementación de un interfaz cerebro-cerebro ( <i>brain to brain interface</i> ).....	16
Diseño y desarrollo de herramientas para la automatización de los controles de calidad (QC) en equipos de imagen médica y de radioterapia.....	17
Diseño e implementación del modelo digital de un tomógrafo PET ( <i>positron emission tomography</i> ).....	18
Diseño e implementación de metodologías <i>Deep Learning</i> para la reconstrucción de imagen en PET ( <i>positron emission tomography</i> ) .....	19
Diseño e implementación de análisis radiómica para conjuntos de imágenes médicas en el diagnóstico de cáncer, COVID-19, ... ..	20
Detección de contenidos tóxicos en redes sociales.....	21
Multimedia Automatic Misogyny Identification (MAMI).....	22
Predicting Emotions from Multimedia Content.....	23
Implementation and Design of Falsehood Detectors .....	24
Servicio de escucha promocional.....	25
Modelling media impact on social networks .....	26
Predicting Media Memorability in Short Videos.....	27
Diseño e implementación de algoritmos de segmentación de imágenes cardiacas .....	28
Diseño e implementación de algoritmos para el procesamiento de imágenes pulmonares y el cálculo de biomarcadores basados en imagen .....	29
Supervisión de pacientes de Parkinson mediante sensores de movimiento.....	30
Modelado de comportamiento humano mediante el procesado de señales obtenidas mediante sensores de movimiento .....	31
Sistema Automatizado de Apilamiento con Materiales 2D .....	32
Diseño e implementación de algoritmos de ayuda a la detección y seguimiento de patologías en la retina basados en procesamiento de imágenes multimodales con algoritmos de inteligencia artificial.....	33

# Implementación de un interfaz para transferir datos a altas velocidades entre un PC y una FPGA avanzada

**Tutores:** Mario Garrido y Pedro Malagón

**Correo Electrónico:** mario.garrido@upm.es, pedro.malagon.marzo@upm.es

**Despacho:** B-113

**Número de Trabajos de Fin de Máster ofertados:** 1

**Competencias Relacionadas:** Diseño hardware, FPGA, VHDL (titulaciones: MUIT/MUISE).

**Descripción del TFM:** Este TFM ofrece una gran oportunidad para adquirir conocimientos avanzados sobre FPGAs y diseño hardware utilizando VHDL, ya que en el TFM se trabajará con una placa de desarrollo con FPGA de muy altas prestaciones que hemos comprado recientemente, del modelo VCU128 (<https://www.xilinx.com/products/boards-and-kits/vcu128.html>). En el grupo de investigación queremos realizar pruebas punteras de los diseños hardware que realizamos. Para crear un entorno que permita llevar a cabo dichas pruebas, es necesario crear un diseño eficiente de los interfaces de transferencia de datos desde la placa al ordenador. Este TFM se plantea con el objetivo de realizar el diseño de dichos interfaces.

La placa de desarrollo cuenta con los siguientes interfaces:

- Quad 32Gb/s QSFP28 interfaces
- PCIe® Gen3 x16 & Gen4 x8
- VITA 57.4 FMC+ interface
- 10/100/1000Mb/s Ethernet



Las fases del TFM son:

- Estudio de los interfaces de la placa de desarrollo para decidir cómo transferir los datos entre la FPGA y el ordenador.
- A continuación, se implementarán los interfaces seleccionados.

Finalmente, se realizarán pruebas experimentales para validar el funcionamiento y obtener la tasa máxima de transferencia.

**Condiciones de los candidatos:** Conocimientos sobre FPGAs y VHDL, nivel medio-alto de inglés escrito y hablado. También buscamos que el candidato sea una persona cuidadosa que trate bien la placa de desarrollo.

**Beca:** Este TFM está becado con 1.200 €.

**Solicitud:** Para solicitar este TFM, el estudiante debe enviar la expresión de interés en este TFM junto con su CV y su expediente académico a las direcciones de correo indicadas más arriba. El plazo de envío de las solicitudes es hasta el día 5 de octubre de 2021 (incluido).

# Mapeo de la función cerebral neonatal mediante técnicas de matriz aleatoria en imagen por resonancia magnética

**Tutor:** Lucilio Cordero Grande

**Correo Electrónico:** lucilio.cordero@upm.es

**Despacho:** B-029.A

**Número de Trabajos Fin de Máster ofertados:** 1

**Competencias Relacionadas:** probabilidad, procesado de imagen, técnicas de muestreo, programación. (Titulaciones: MUIB/MUIT)

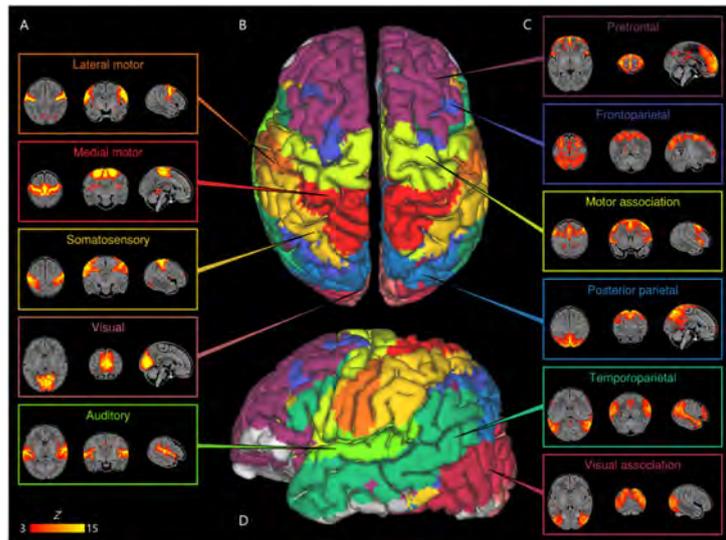
**Descripción del TFM:** La imagen por resonancia magnética funcional (fMRI) es una técnica no invasiva que mide señales dependientes del oxígeno en sangre (BOLD), las cuales se consideran un indicador indirecto de la actividad neuronal. En particular, las señales BOLD en estado de reposo reflejarían patrones de actividad neuronal espontánea que pueden usarse, entre otras aplicaciones, para caracterizar el desarrollo cerebral neonatal (ver figura).

Las medidas BOLD se ven limitadas por una baja relación señal a ruido. No obstante, el número de medidas realizadas es muy alto, por lo que para su tratamiento se pueden usar técnicas de análisis de macrodatos. Una de las principales metodologías en el análisis de macrodatos son las técnicas de matriz aleatoria, donde se explotan las propiedades estadísticas de determinados arreglos matriciales de los datos medidos.

Recientemente dichas técnicas han sido aplicadas con gran impacto en distintos problemas de imagen por resonancia magnética, pero su aplicación a fMRI se restringe a estudios preliminares en adultos.

Por tanto, en este trabajo se aplicará un procedimiento ya disponible de recuperación de señal basado en teoría de matrices aleatorias sobre datos fMRI neonatales. Los resultados se compartirán con un grupo de expertos que se encargará de su análisis. Se evaluará el impacto de la técnica tanto sobre los datos en crudo como sobre el resultado del análisis. Opcionalmente se podrán investigar procedimientos alternativos de recuperación de señal.

**Condiciones de los candidatos:** Imprescindible: soltura en manejo de lenguaje Matlab; habilidades de trabajo en equipo. Se podrán valorar conocimientos o experiencia en: procesado de imágenes; imágenes biomédicas; neurociencia.



*Redes en estado de reposo identificadas a partir de patrones de actividad BOLD en un grupo de neonatos. Se muestran ejemplos en cortes axiales, coronales y sagitales así como una proyección superficial de la parcelación cerebral derivada de dichas redes.*

# Corrección Ortográfica de Textos

**Tutor:** Luis Fernando D’Haro

**Correo Electrónico:** lfdharo@die.upm.es

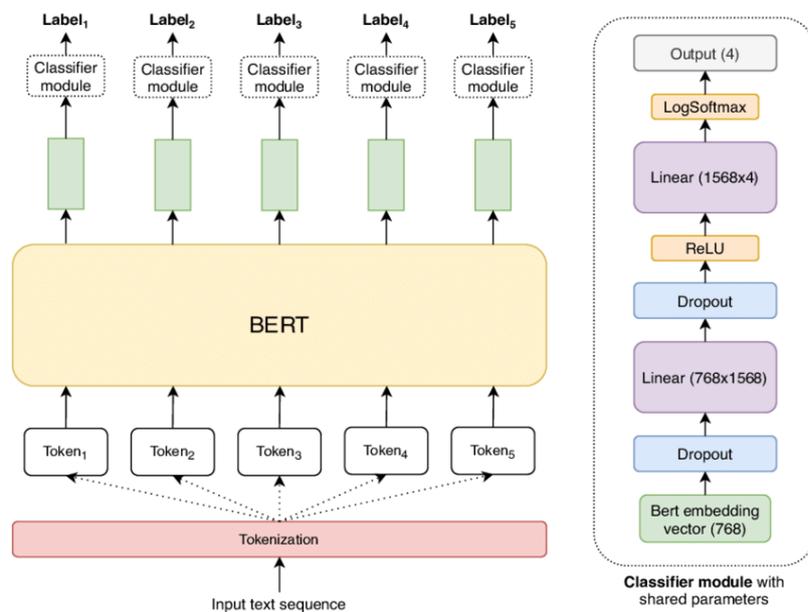
**Despacho:** B-108

**Número de Trabajos Fin de Máster ofertados:** 1

**Competencias Relacionadas:** innovación tecnológica, diseño de sistemas inteligentes (titulaciones: MUIT/MUISE/MUTSC/MUIRST).

**Descripción del TFM:** Son bien conocidos los sistemas que permiten analizar un texto y determinar errores sintácticos y gramaticales. Una buena parte de estos sistemas se basan en el uso de redes neuronales profundas entrenadas con millones de textos, lo que les permite “aprender” de forma automática las reglas gramaticales propias del idioma. Sin embargo, la calidad de estos sistemas se reduce cuando el texto a analizar no es similar al usado durante el entrenamiento.

En este proyecto el alumno trabajará en el entrenamiento y evaluación de un sistema de corrección ortográfica que sea robusto a diferentes tipos de errores y ruidos en el texto. Además, el alumno hará uso de distintas técnicas de preprocesamiento que permitan mejorar la calidad de la información pasada al sistema, el cual deberá entregar una propuesta de frase corregida. Se espera que el modelo desarrollado sea rápido y que tenga una precisión alta.



**Condiciones de los candidatos:** Buenas notas, conocimientos de programación en Python, dominio de inglés, iniciativa e interés genuino por el tema propuesto. Se considerará un plus importante el conocer frameworks tales como Tensorflow/Keras/Pytorch, haber realizado cursos demostrables sobre *Deep Learning* o *Machine Learning*.

## Generación de Informes Meteorológicos

**Tutor:** Luis Fernando D'Haro

**Correo Electrónico:** lfdharo@die.upm.es

**Despacho:** B-108

**Número de Trabajos Fin de Máster ofertados:** 1

**Competencias Relacionadas:** innovación tecnológica, diseño de sistemas inteligentes (titulaciones: MUIT/MUISE/MUTSC/MUIRST)

**Descripción del TFM:** Los informes meteorológicos son una de las tantas aplicaciones en las que las tecnologías basadas en redes neuronales profundas (DNN) pueden reducir la carga de trabajo de los periodistas. Sin embargo, las DNNs de tipo generativo pueden generar textos incorrectos (alucinaciones) debido a la falta de información de soporte y controlabilidad, así como a la longitud esperada de los textos.

En este proyecto, el alumno trabajará en la incorporación de diversas técnicas de pre-procesamiento e incorporación de información adicional que permitan reducir los fallos en las generaciones. Este proyecto es una continuación del proyecto patrocinado por la III Convocatoria IMPULSA VISIÓN RTVE AYUDAS A LA INVESTIGACIÓN. Se espera que el sistema implementado pueda ser demostrado a empresas del sector periodístico.



**Fig.** Generación de noticias meteorológicas mediante sistemas automáticos

**Condiciones de los candidatos:** Buenas notas, conocimientos de programación en C++/Python, iniciativa e interés genuino por el tema propuesto. Se considerará un plus importante la experiencia con frameworks tales como Tensorflow/Keras/Pytorch o haber realizado cursos demostrables sobre Deep Learning o machine learning.

## Aplicación Conversacional para Alexa

**Tutor:** Luis Fernando D'Haro

**Correo Electrónico:** lfdharo@die.upm.es

**Despacho:** B-108

**Número de Trabajos Fin de Máster ofertados:** 1

**Competencias Relacionadas:** innovación tecnológica, diseño de sistemas inteligentes (titulaciones: MUIT/MUISE/MUTSC/MUIRST)

**Descripción del TFM:** Los asistentes conversacionales son una de las tecnologías más utilizadas hoy en día en millones de hogares, sitios web y aplicaciones en dispositivos móviles. Agentes como Siri, Alexa, Cortana o Google proveen un innumerable tipo de servicios, desde aplicaciones específicas hasta entretenimiento. Sin embargo, estas aplicaciones requieren mecanismos de renovación de información que permita mantenerlas actualizadas y de interés para los usuarios.

En este proyecto, el alumno trabajará en el desarrollo de una aplicación de prueba que permita utilizar la infraestructura y mecanismos provistos por Amazon, así como programas para mantener actualizada, segura y personalizada la información provista a los usuarios finales según sean sus necesidades y características.



**Condiciones de los candidatos:** Buenas notas, conocimientos de programación en C++/Python, dominio de inglés, iniciativa e interés genuino por el tema propuesto. Se considerará un plus importante la experiencia con frameworks de desarrollo de aplicaciones conversacionales (Alexa, DialogFlow, IBM Watson, etc) y/o haber realizado cursos demostrables sobre Deep Learning o machine learning.

## Desintoxicar la Web

**Tutor:** Luis Fernando D'Haro

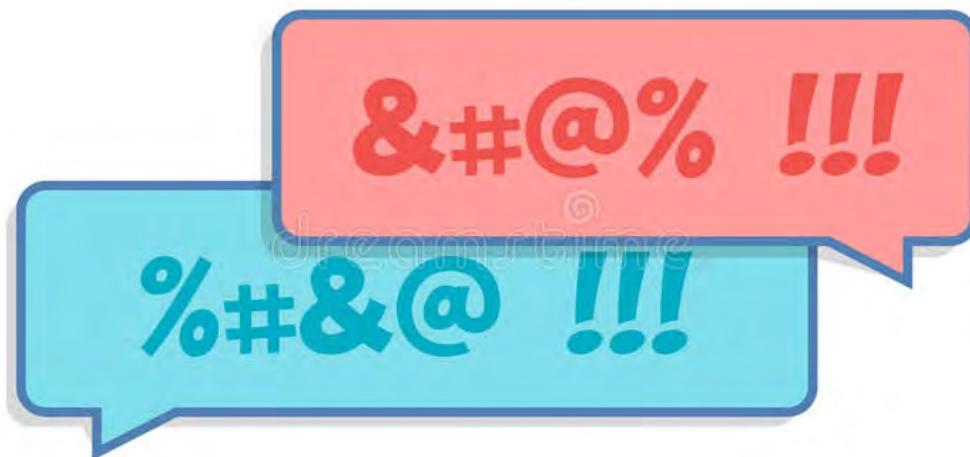
**Correo Electrónico:** lfdharo@die.upm.es

**Despacho:** B-108

**Número de Trabajos Fin de Máster ofertados:** 1

**Competencias Relacionadas:** innovación tecnológica, diseño de sistemas inteligentes (titulaciones: MUIT/MUISE/MUTSC/MUIRST)

**Descripción del TFM:** Uno de los problemas que niños y adolescentes enfrentan al acceder a muchos sitios web, redes sociales o contenidos digitalizados varios es la presencia de palabras vulgares o lenguaje tóxico. Por otra parte, en muchas de estas plataformas se prohíbe el uso de palabras groseras. El objetivo de este Proyecto es trabajar en detector tales palabras (sea estas usadas de forma directa u ofuscada), para posteriormente eliminarlas o encontrar sustituciones factibles cuando sea posible.



El objetivo de este Proyecto es probar diferentes tecnologías de redes neuronales profundas aplicados a la clasificación y traducción. Además, el estudiante trabajará en crear nuevos recursos (ej. Diccionarios) que puedan ser utilizados para encontrar reemplazos menos agresivos y adecuados al contexto. Además, el estudiante probará diferentes recursos y modelos existentes para detectar contenido tóxico, así como proponer respuestas adecuadas a comentarios tóxicos.

**Condiciones de los candidatos:** Buenas notas, conocimientos de programación en C++/Python, dominio de inglés (escrito y leído), iniciativa e interés genuino por el tema propuesto. Se considerará un plus importante la experiencia con frameworks tales como Tensorflow/Keras/Pytorch o haber realizado cursos demostrables sobre Deep Learning o machine learning.

## Diseño de un sistema de adquisición de señales EMG

**Tutor:** Alvaro Araujo Pinto

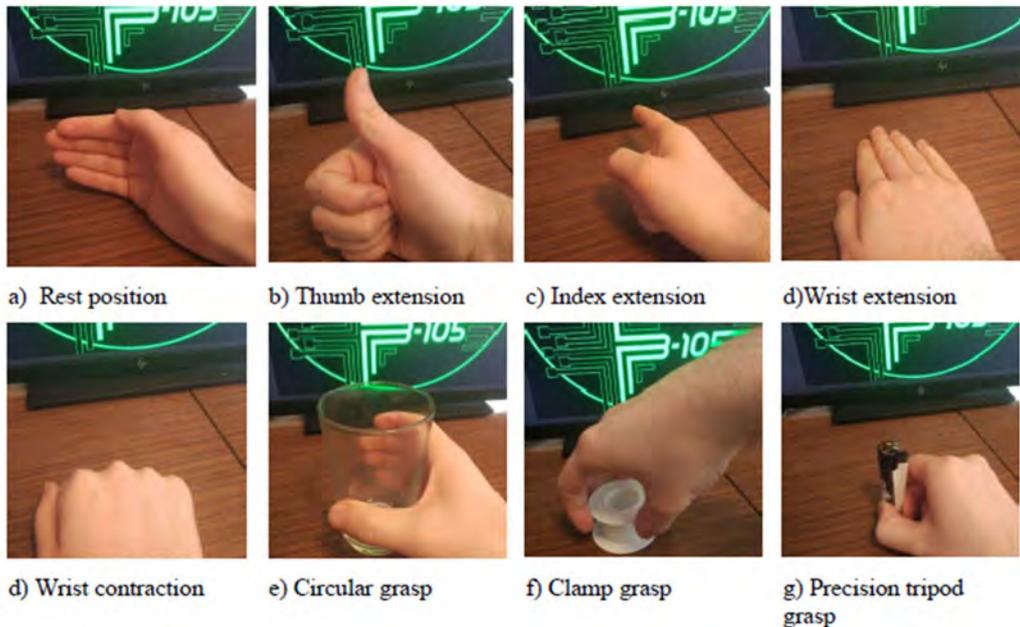
**Correo Electrónico:** araujo@b105.upm.es

**Despacho:** B-104.B

**Competencias Relacionadas:** programación en C, diseño de sistemas electrónicos, adquisición de señales, comunicaciones inalámbricas.

**Descripción del TFM:** La Electromiografía (EMG) consiste en registrar las tensiones que se producen al contraer y extender los músculos del cuerpo humano. Esta técnica se utiliza para saber el estado de los músculos y si sufren alguna patología. Otra aplicación es el control de prótesis o la detección de los gestos que realiza el usuario para controlar una interfaz. Para poder realizar la clasificación de gestos es necesario recoger datos fiables con diferentes sujetos y en diferentes días.

El objetivo de este trabajo es diseñar un sistema de adquisición inalámbrico y autónomo. Este objetivo se divide en tres subobjetivos: I) Diseño del firmware para adquirir las señales EMG II) Adquisición de un conjunto de datos experimentalmente III) Diseño e implementación un sistema de recolección de información.



# Estudio de la utilización de comunicaciones sobre el cuerpo para la detección de enfermedades

**Tutor:** Alvaro Araujo Pinto

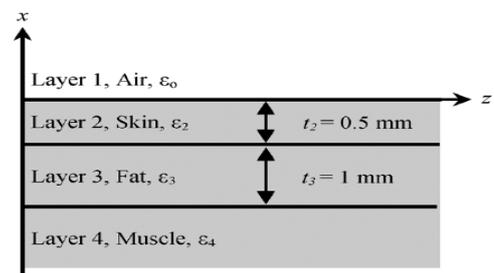
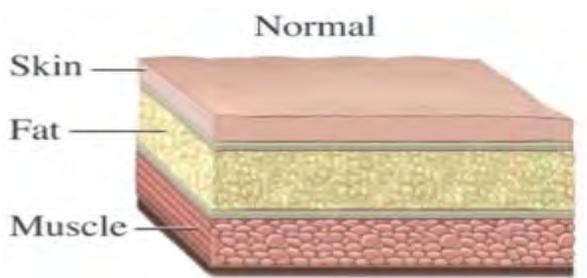
**Correo Electrónico:** araujo@b105.upm.es

**Despacho:** B-104.B

**Competencias Relacionadas:** diseño de antenas, comunicaciones inalámbricas, caracterización de comunicaciones.

**Descripción del TFM:** El objetivo de este trabajo es el estudio de la detección de enfermedades de las capas superficiales del cuerpo (piel, grasa, músculo) mediante el uso de comunicaciones inalámbricas. La técnica se basa en detectar un cambio en los parámetros de comunicación provocado por un cambio en la permitividad eléctrica de los medios por los que se propagan las ondas.

Parte de un estudio preliminar previo y se deberá avanzar respecto a los resultados obtenidos. En el caso de obtener buenos resultados se plantea la fabricación de las antenas y caracterización de las mismas, incluso pruebas con pacientes reales.



## Diseño de una etiqueta inteligente con comunicaciones 5G

**Tutor:** Alvaro Araujo Pinto

**Correo Electrónico:** araujo@b105.upm.es

**Despacho:** B-104.B

**Competencias Relacionadas:** diseño de sistemas electrónicos, *energy harvesting*, programación de sistemas empujados, realización de pruebas de campo.

**Descripción del TFM:** Una vez desplegadas, las redes 5G deberían ofrecer más velocidad y más capacidad, a fin de permitir comunicaciones masivas de máquina a máquina y proporcionar servicios de baja latencia (retardo) y alta fiabilidad para aplicaciones en las que el tiempo es un factor crítico.

Muchas de las aplicaciones de logística necesitan una comunicación a nivel global que permita trazar el recorrido del objeto a lo largo de su ciclo de vida. 5G puede ser una gran alternativa a este reto.

El objetivo de este proyecto es el desarrollo de una etiqueta 5G que se pueda alimentar de manera autónoma y tenga capacidad de conexión permanente. Se desarrollará tanto el hardware como el software de comunicaciones necesarios.





## Detección de comportamientos usando IA sobre Google Coral

**Tutor:** Alvaro Araujo Pinto

**Correo Electrónico:** araujo@b105.upm.es

**Despacho:** B-104.B

**Competencias Relacionadas:** programación de sistemas empujados, inteligencia artificial, patrones de comportamiento.

**Descripción del TFM:** El término Edge Computing se utiliza en sistemas para referirse a llevar el procesamiento a los lugares en los que se necesita, para así disminuir los problemas de tiempo y la utilización de ancho de banda. Por lo tanto, la idea que se persigue es que sean los dispositivos finales, con escasos recursos, los que sean capaces de dar la respuesta que generalmente era consultada a la nube (*Cloud Computing*)

La plataforma Google Coral permite ejecutar redes neuronales para la utilización de algoritmos de inteligencia artificial, especialmente relacionados con el tratamiento de imágenes.

El objetivo de este proyecto es el desarrollo de algoritmos de Inteligencia Artificial para la caracterización de patrones de comportamiento de las personas utilizando la plataforma Google Coral.



# Sistema de Identificación de Idioma por Voz

**Tutor:** Ricardo de Córdoba Herralde

**Correo Electrónico:** cordoba@die.upm.es

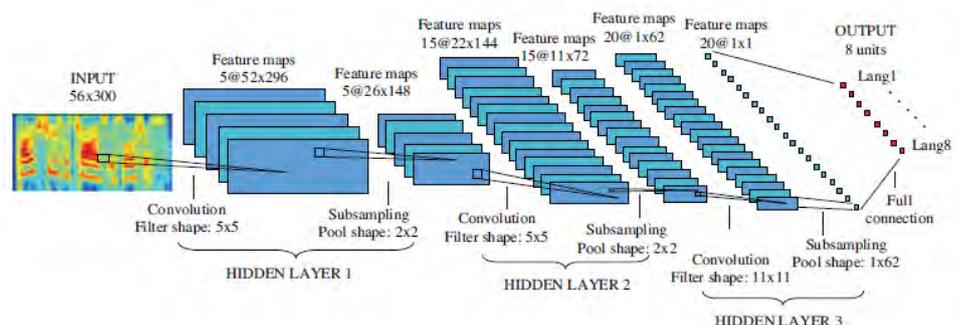
**Despacho:** B-108

**Descripción del TFM:** No es un secreto que vivimos en un mundo cada vez más globalizado, en el que personas de diferentes partes del mundo hablando idiomas muy distintos se comunican entre sí. Los sistemas de reconocimiento de idioma sirven como un paso fundamental para la realización de tareas más complejas como son hablar con un agente que hable el mismo idioma, un traductor de voz automático, o un sistema de etiquetado automático de vídeo.

El objetivo primero y principal de este Trabajo Fin de Master (TFM) es mejorar el sistema de identificación multilingüe del GTH. Para ello el estudiante aprenderá los conceptos más importantes de este tipo de tecnologías de voz en la que también trabajan empresas como Google o Microsoft, o universidades como MIT y Berkeley. Así mismo, profundizará en el conocimiento de herramientas como redes neuronales profundas (DNNs), gestión de grandes cantidades de datos, los algoritmos basados en "big data", utilización de GPUs para la aceleración de la ejecución, soluciones de código abierto, etc. Así mismo, se va a trabajar con datos reales de una conocida empresa española para el desarrollo de un sistema.

Este objetivo se compone, a su vez, de los siguientes subobjetivos diferenciados:

- Utilización de una de las herramientas de código abierto más potentes disponibles, llamada Kaldi, para la utilización de DNNs para el reconocimiento de idioma. Las DNNs han revolucionado el mundo actual del procesamiento de datos, siendo de aplicación en múltiples tareas, desde la voz al procesamiento de textos, big data, e infinidad de tareas. En concreto, se utilizará la tecnología puntera de x-vectors.
- Utilización de nuevos atributos que caractericen el habla aprovechando la potencia de las redes neuronales profundas y su aplicación en GPUs.
- Integración con un nuevo módulo de reconocimiento de fonemas multilingüe que aproveche de forma eficiente la información fonotáctica de la frase. Optimización del mismo para su funcionamiento en tiempos razonables.
- Utilización de datos de una empresa española de tecnologías de voz para desarrollar un nuevo sistema.



# Diseño e implementación de un prototipo de dispositivo para el entrenamiento automático de animales de laboratorio

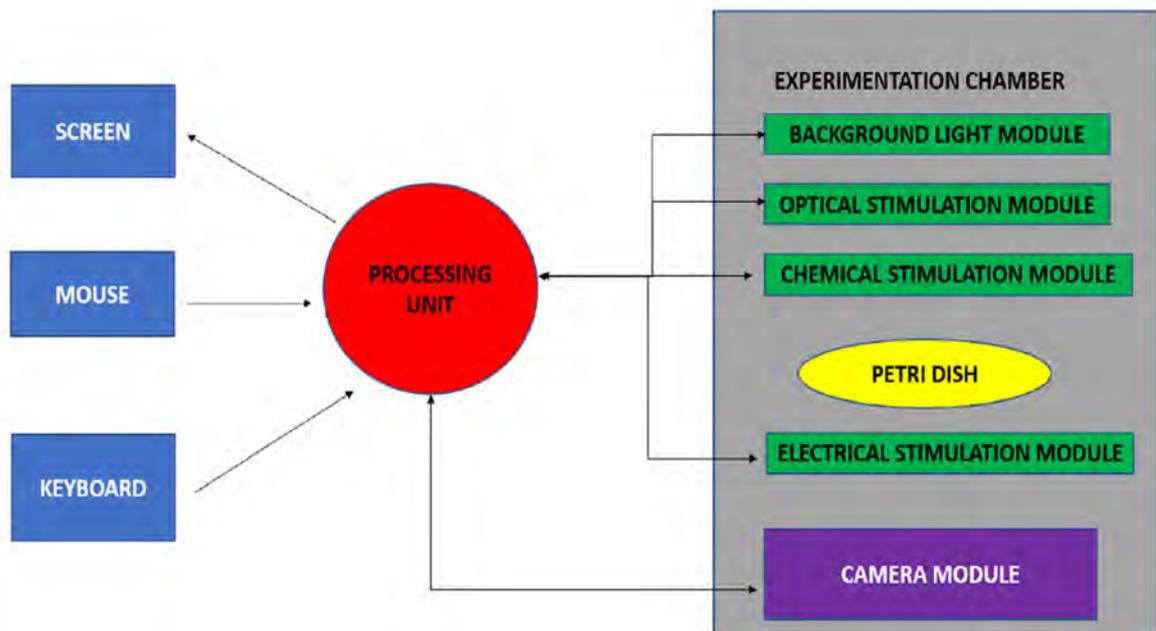
**Tutor:** Prof. Fivos Panetsos, Director del Grupo de Neurocomputación y Neurorobótica de la UCM

**Ponente:** Giorgos Kontaxakis

**Correo Electrónico:** g.kontaxakis@upm.es

**Despacho:** C-229

**Competencias Relacionadas:** creatividad, programación de microprocesadores (Arduino, Raspberry-Pi), uso de equipos de laboratorio de electrónica, trabajo en un equipo multidisciplinar.



**Descripción del TFM:** El objetivo de este trabajo es montar el primer prototipo físico de un sistema que permita la experimentación y el entrenamiento de animales de laboratorio (renacuajos, planaria, etc.). El sistema está descrito en la bibliografía y en un trabajo anterior se ha realizado ya el diseño de una prueba de concepto de este dispositivo, que cubre las funcionalidades básicas y requerimientos de funcionamiento del sistema deseado.

Este trabajo culmina con el diseño e implementación de un prototipo de este dispositivo utilizando una Raspberry Pi como microprocesador programado en lenguaje Python y con hardware electrónico de soporte, y finaliza con la validación final del mismo por los usuarios interesados. En este caso se trata de los investigadores del Grupo de Neurocomputación y Neurorobótica de la Universidad Complutense de Madrid, con el cual existe una colaboración actual en temas de investigación.

**Condiciones de los candidatos:** Conocimiento básico en la adquisición y procesamiento de señales eléctricas, programación de microprocesadores, interés de trabajar en un entorno multidisciplinar y en equipo

## Diseño y desarrollo de un prototipo para la adquisición, procesamiento y transferencia de información sensorimotora en conjuntos neuronales de animales de laboratorio para la implementación de un interfaz cerebro-cerebro (*brain to brain interface*)

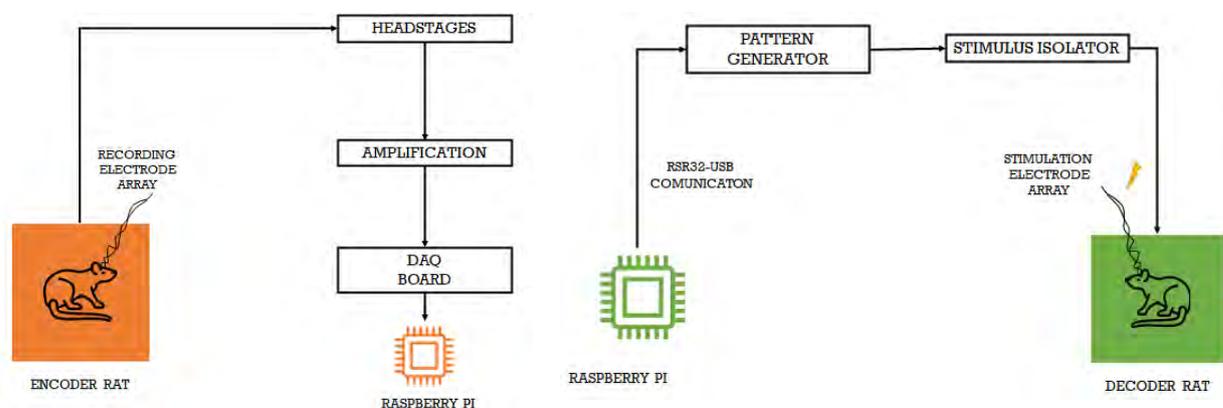
**Tutor:** Prof. Fivos Panetsos, Director del Grupo de Neurocomputación y Neurorobótica de la UCM

**Ponente:** Giorgos Kontaxakis

**Correo Electrónico:** g.kontaxakis@upm.es

**Despacho:** C-229

**Competencias Relacionadas:** creatividad, programación de microprocesadores (Arduino, Raspberry-Pi), uso de equipos de laboratorio de electrónica, trabajo en un equipo multidisciplinar.



**Descripción del TFM:** Los interfaces cerebro-cerebro han surgido en la última década como una poderosa herramienta para la investigación en neurociencia. Se pretende crear un canal de comunicación directa entre los cerebros de dos seres vivos, con el objetivo de controlar actuadores externos sin que intervenga el sistema nervioso periférico. En nuestro caso se trata de adquirir la actividad neuronal sensorimotora de un sujeto para producir señales que se usarán para estimular las neuronas correspondientes en el cerebro de otro individuo. En el experimento que se realizará una vez montado el sistema final, se pretende que uno de los animales (codificador) lleve a cabo una tarea de discriminación sensorial y su actividad cerebral sea grabada y enviada en forma de pulsos eléctricos al cerebro del otro animal (decodificador).

En trabajos anteriores se ha realizado el diseño de un primer prototipo y se han implementado unas primeras versiones de los algoritmos de procesamiento de las señales y del control de la caja de comportamiento, con la cual se realizarán los experimentos planteados. Con este TFM se pretende usar el trabajo anterior para montar un prototipo real del sistema, hacer los ajustes necesarios en la programación de los controladores y realizar una prueba de funcionamiento con datos previamente registrados o incluso con datos reales.

**Condiciones de los candidatos:** Conocimiento básico en la adquisición y procesamiento de señales eléctricas, programación de microprocesadores, interés de trabajar en un entorno multidisciplinar y en equipo.

## Diseño y desarrollo de herramientas para la automatización de los controles de calidad (QC) en equipos de imagen médica y de radioterapia

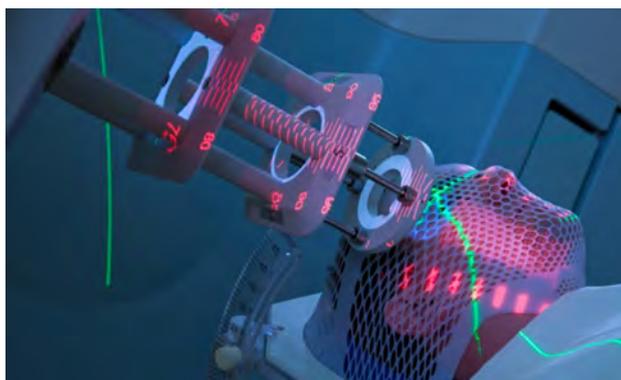
**Tutor:** Giorgos Kontaxakis

**Correo Electrónico:** g.kontaxakis@upm.es

**Despacho:** C-229

**Competencias Relacionadas:** programación, análisis e interpretación de datos, interdisciplinariedad. Trabajo en un equipo multidisciplinar (radiólogos, radiofísicos, informáticos).

**Descripción del TFM:** En colaboración con el Servicio de Radiofísica y Protección Radiológica del Hospital Universitario Quirónsalud Madrid (HUQM), se propone la realización de una serie de trabajos, que cada uno puede dar lugar a un excelente TFM, sobre el desarrollo de herramientas para automatizar los controles de calidad (QC) de los equipos que trabajen con radiación, aumentando la eficiencia de los controles, así como el manejo y conocimiento de estos equipos. Ya se han realizado dos TFM en el marco de esta colaboración, que ambos han sido calificados con la máxima calificación (uno además con propuesta a MH), con resultados que se pueden emplear como ejemplo y guía. Los temas concretos que se proponen son los siguientes:



- QC en MRI: Actualmente hay 4 equipos de resonancia en el HUQM, uno de ellos de última generación de los que hay muy pocos en el mundo. El objetivo es estandarizar y automatizar el QC de estos equipos. Un TFM anterior ha implementado este concepto para la cámara PET.
- QC en otros equipos de diagnóstico por imagen: Similar a lo anterior, se trabajará en el desarrollo de herramientas para la realización de los protocolos de QC de forma automática.
- QC en radioterapia: Implementar el procedimiento de QC del acelerador lineal a través de imágenes adquiridas con el sistema de imagen portal. Existe trabajo previo inicial a retomar.
- Terapia con radioisótopos en Medicina Nuclear: Se trabajará en herramientas para analizar datos existentes y en un sistema que permitirá conocer las distribuciones de dosis en los pacientes.
- Gestión de dosis en diagnóstico. HUQM ha adquirido recientemente un sistema de gestión de dosis en rayos X. Se desarrollará una herramienta para analizar los datos que se generarán.
- QC en equipos TAC con tecnología de *energía dual*: HUQM tiene múltiples equipos TAC de última generación. Se desea estudiar el comportamiento del uso de rayos X de diferentes energías para la caracterización de materiales, artefactos metálicos, etc.
- Otros temas relacionados con la detección y análisis de espectros y partículas generados por el puntero y recientemente instalado en el HUQM sistema de protonterapia, con el objetivo de desarrollar protocolos de protección radiológica.

**Condiciones de los candidatos:** Buen conocimiento de MATLAB, interés de trabajar en un entorno asistencial y de radio-protección.

# Diseño e implementación del modelo digital de un tomógrafo PET (*positron emission tomography*)

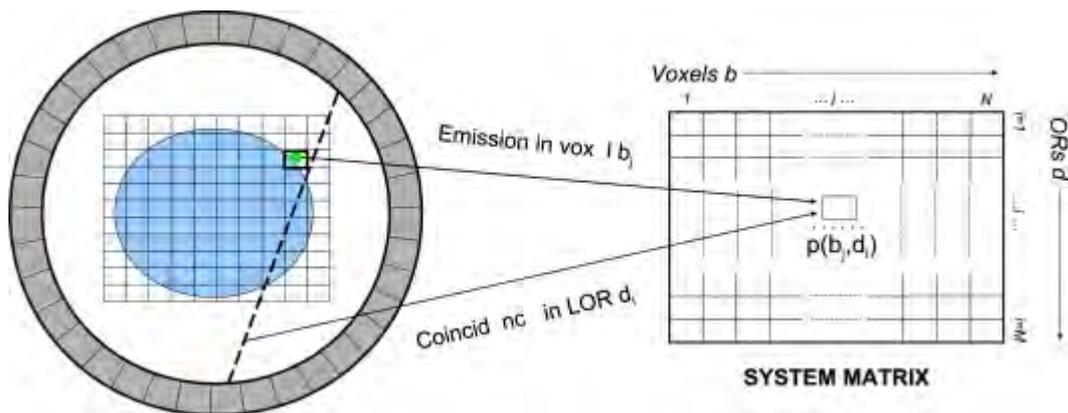
**Tutor:** Giorgos Kontaxakis

**Correo Electrónico:** g.kontaxakis@upm.es

**Despacho:** C-229

**Competencias Relacionadas:** diseño de algoritmos, modelado de sistemas, programación, análisis e interpretación de datos.

**Descripción del TFM:** La tomografía de emisión de positrones (PET) es una técnica de diagnóstico de medicina molecular cuya principal particularidad es que ofrece información funcional y bioquímica, con una precisión, tanto cuantitativa como espacial, mayor que otras técnicas de imagen médica.



En el marco de este proyecto se implementará la realización del modelado digital de un tomógrafo PET de largo campo axial (*large field of view, LFOV*) para su posterior uso en proyectos futuros de reconstrucción de imagen a partir de datos reales adquiridos por el tomógrafo determinado. El proyecto se realizará en el marco de una colaboración internacional con el Centro Alemán de Investigación Oncológica (*German Cancer Research Center, Heidelberg*) por tanto un buen conocimiento de inglés es un requisito imprescindible.

**Condiciones de los candidatos:** Buen conocimiento de MATLAB, buen conocimiento de inglés, iniciativa e interés genuino por el tema propuesto.

# Diseño e implementación de metodologías *Deep Learning* para la reconstrucción de imagen en PET (*positron emission tomography*)

**Tutor:** Giorgos Kontaxakis

**Correo Electrónico:** g.kontaxakis@upm.es

**Despacho:** C-229

**Competencias Relacionadas:** diseño de algoritmos, modelado de sistemas de imagen biomédica, inteligencia artificial con técnicas de aprendizaje profundo.

**Descripción del TFM:** La tomografía de emisión de positrones (PET) es una técnica de diagnóstico de medicina molecular cuya principal particularidad es que ofrece información funcional y bioquímica, con una precisión, tanto cuantitativa como espacial, mayor que otras técnicas de imagen médica.



Un tomógrafo PET produce imágenes que se forman a través de la aplicación de una serie de algoritmos de acondicionamiento y procesamiento de los datos adquiridos en una exploración del sujeto (paciente, animal de laboratorio, etc.).



En el marco de este proyecto se diseñará y se implementará una plataforma que formará la base para la realización de parte del proceso de la formación de imagen en PET aplicando técnicas de aprendizaje profundo (*Deep Learning*) las cuales sustituirán los algoritmos analíticos o iterativos convencionales que se emplean actualmente.

**Condiciones de los candidatos:** Conocimientos de programación en Python, dominio de inglés, iniciativa e interés genuino por el tema propuesto. Se considerará un plus importante el conocer frameworks tales como Tensorflow o Keras, haber realizado cursos sobre Deep Learning o conocer otras técnicas similares.

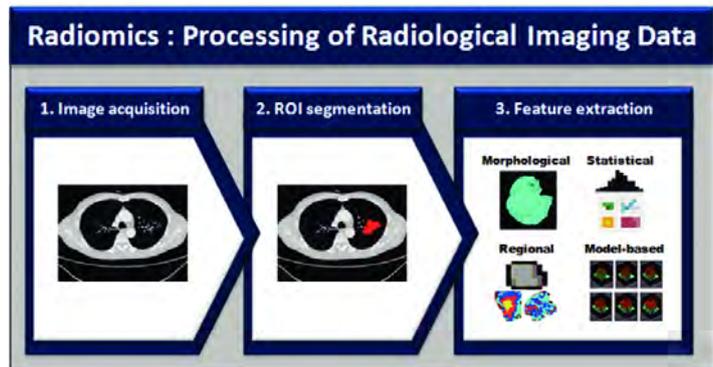
# Diseño e implementación de análisis radiómica para conjuntos de imágenes médicas en el diagnóstico de cáncer, COVID-19, ...

**Tutor:** Giorgos Kontaxakis

**Correo Electrónico:** g.kontaxakis@upm.es **Despacho:** C-229

**Competencias Relacionadas:** análisis y procesamiento de imágenes biomédicas, empleo de técnicas de aprendizaje máquina (Machine Learning)

**Descripción del TFM:** La radiómica es una tecnología novedosa, desarrollada en los últimos 10 años, que mediante el uso de técnicas de procesamiento de imágenes biomédicas es capaz de extraer de ellas un gran número de patrones, convirtiendo así las imágenes en datos cuantificables. Estos datos no son directamente visibles a la inspección visual, sin embargo guardan relación con los procesos biológicos subyacentes a las imágenes radiológicas, cuyo análisis posterior es capaz de proporcionar información diagnóstica (diferenciando enfermedades, como por ejemplo detectar pacientes Covid-19 de pacientes de otras enfermedades) y predictiva (evaluando la evolución de la enfermedad).



En el marco de este proyecto vamos a utilizar alguna de las plataformas existentes para el análisis radiómica: *Standardized Environment for Radiomics Analysis* (SERA), LifeX, ..., sobre conjuntos de imágenes médicas multimodalidad (CT, MRI, PET) disponibles en acceso abierto o proporcionadas por equipos de imagen médica de hospitales madrileños con los que existe colaboración en investigación. Se extraerán una serie de parámetros radiómicos de las imágenes y se emplearán algoritmos de tipo Machine Learning para clasificar los resultados.

**Condiciones de los candidatos:** Buen conocimiento de MATLAB, conocimientos básicos de procesado de imágenes y conceptos de Machine Learning, buen conocimiento de inglés, iniciativa e interés genuino por el tema propuesto.

## Detección de contenidos tóxicos en redes sociales

**Tutor:** Fernando Fernández Martínez

**Correo Electrónico:** fernando.fernandezm@upm.es

**Despacho:** B-109

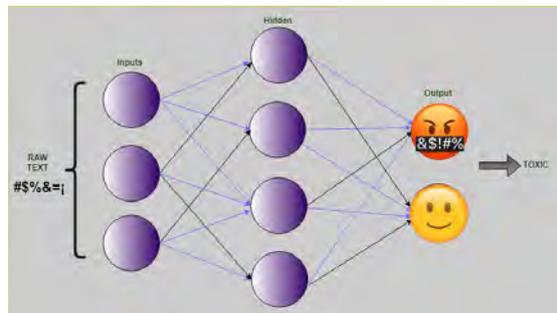
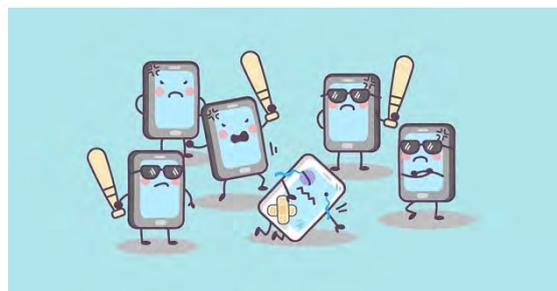
**Número de Trabajos Fin de Máster ofertados:** 1

**Competencias Relacionadas:** titulaciones: MUIT/MUISE/MUIB/MUTSC/MUTECI/MUIRST.

**Descripción del TFM:** Tristemente, hoy en día hay mucha presencia de mensajes tóxicos en las redes sociales (e.g. estereotipos, sarcasmo, burla, insulto, lenguaje inadecuado, agresividad, intolerancia, racismo, violencia de género, etc.). La detección automática de lenguaje tóxico, especialmente en tweets y comentarios online, es una tarea que está suscitando un interés muy creciente de la comunidad PLN, obviamente por su evidente impacto en la sociedad moderna.

En ese contexto se propone un trabajo cuyo objetivo consiste en desarrollar herramientas y sistemas que permitan la detección automática de tales expresiones tóxicas. Para ello, nos apoyaremos en diferentes bases de datos específicamente anotadas para el estudio del problema.

Sobre dichos recursos realizaremos un análisis exploratorio en el que evaluaremos el rendimiento de diferentes modelos de redes neuronales profundas para la detección de expresiones tóxicas tanto en español como en inglés.



**Condiciones de los candidatos:** Conocimientos de programación en Python, interés genuino por el tema propuesto. Se valorará especialmente el conocimiento y experiencia en procesado de lenguaje natural / análisis de sentimiento y opinión / análisis de redes sociales, aprendizaje automático profundo (*Deep Learning*), Python, shell scripting y similares.

## Multimedia Automatic Misogyny Identification (MAMI)

**Tutor:** Fernando Fernández Martínez

**Correo Electrónico:** fernando.fernandezm@upm.es

**Despacho:** B-109

**Número de Trabajos Fin de Máster ofertados:** 1

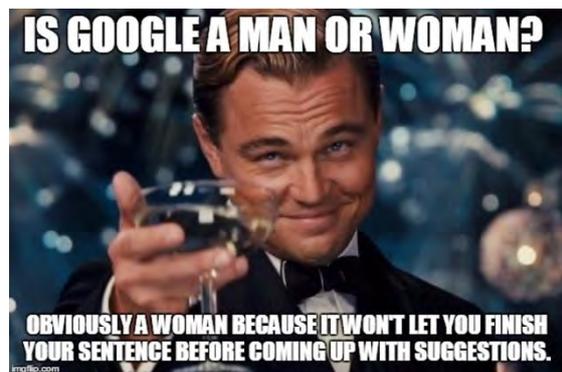
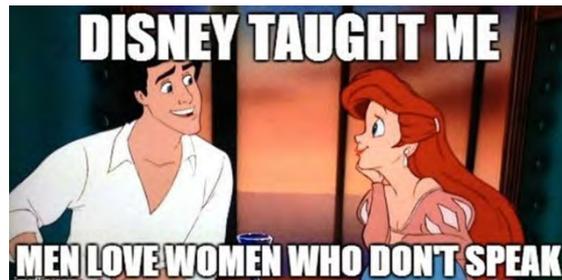
**Competencias Relacionadas:** titulaciones: MUIT/MUISE/MUIB/MUTSC/MUTECI/MUIRST.

**Descripción del TFM:** Women have a strong presence online, particularly in image-based social media such as Twitter and Instagram. However, while new opportunities for women have been opened on the Web, systematic inequality and discrimination offline is replicated in online spaces in the form of offensive contents against them.

A MEME is essentially an image characterized by a pictorial content with an overlaying text a posteriori introduced by human, with the main goal of being funny and/or ironic. Although most of them are created with the intent of making funny jokes, in a short time people started to use them as a form of hate against women, landing to sexist and aggressive messages in online environments that subsequently amplify the sexual stereotyping and gender inequality of the offline world.

We offer the chance to participate in the proposed task, i.e. Multimedia Automatic Misogyny Identification (MAMI), which consists in the identification of misogynous memes, taking advantage of both text and images available as source of information, and exploring different Deep Learning models and solutions for that.

**Condiciones de los candidatos:** Conocimientos de programación en Python, interés genuino por el tema propuesto. Se valorará especialmente el conocimiento y experiencia en procesamiento de lenguaje natural / análisis de sentimiento y opinión / análisis de redes sociales, aprendizaje automático profundo (*Deep Learning*), Python, shell scripting y similares.



## Predicting Emotions from Multimedia Content

**Tutor:** Cristina Luna y Fernando Fernández Martínez

**Correo Electrónico:** fernando.fernandezm@upm.es

**Despacho:** B-041 y B-109

**Número de Trabajos Fin de Máster ofertados:** 1

**Competencias Relacionadas:** titulaciones: MUIT/MUISE/MUIB/MUTSC/MUTECI/MUIRST.

**Descripción del TFM:** La detección del estado anímico de una persona es de vital importancia en distintos campos, desde la detección de enfermedades como la depresión, hasta la mejora del rendimiento del trabajador.

Este proyecto tiene por objetivo introducir al alumno en la implementación y diseño de modelos para la detección de emociones, utilizando métodos de aprendizaje automático para investigar la predicción y generación automática de contenido emocional y afectivo en vídeos.



**¿Cómo de certera puede llegar a ser la predicción del estado emocional de una persona?**

**¿Podemos mejorar las capacidades comunicativas de una persona de forma automática?**

Algunas de las aplicaciones de este trabajo podrían ser: sistemas para mejorar la capacidad comunicativa de un hablante, diagnosis de enfermedades, mejora del aprendizaje y rendimiento...

**Propuesta:** En este trabajo se plantea el uso de 2 posibles bases de datos, una de vídeos y otra de imágenes. El objetivo será la **predicción de la emoción** de una persona. Para ello se implementarán modelos computacionales basados en algoritmos de *Machine Learning* capaces de aprender a predecir en qué estado se encuentra un individuo partir de señales aurales y/o de imágenes. Opcionalmente, se proponen investigar técnicas para **modificar la emoción de un hablante** en un vídeo.

**Condiciones de los candidatos:** Se valorarán conocimientos de Python y el expediente académico, aunque también la iniciativa y el interés genuino por el tema propuesto. Se ruega a los interesados enviar un correo con el listado de notas.

## Implementation and Design of Falsehood Detectors

**Tutor:** Cristina Luna y Fernando Fernández Martínez

**Correo Electrónico:** fernando.fernandezm@upm.es

**Despacho:** B-041 y B-109

**Número de Trabajos Fin de Máster ofertados:** 1

**Competencias Relacionadas:** titulaciones: MUIT/MUISE/MUIB/MUTSC/MUTECI/MUIRST.

**Descripción del TFM:** Con la explosión de contenido audiovisual y noticias falsas que aparecen a diario, cada vez resulta más imprescindible detectar qué contenido es real y fiable y cuál no lo es.

En línea con este creciente interés, en este proyecto se busca la detección de personas que mienten o dicen la verdad. Para ello, se dispondrá de contenido audiovisual, así como de información de EEGs, *eye gaze*, etc. del que se espera poder detectar cuándo una persona transmite confianza o no. Para llevar a cabo esta tarea con éxito, se aplicarán diferentes herramientas y se utilizarán diversos frameworks para el desarrollo de modelos de aprendizaje automático, *machine learning*.



**¿Cuáles son las características que hacen que una persona parezca que está mintiendo?**

**¿Podemos predecir cuándo una persona es de confianza?**

Algunas de las aplicaciones de este trabajo podrían ser: sistemas para mejorar la capacidad comunicativa de un hablante, detectores de fraude, sistemas para RRHH como herramienta para evaluar a nuevos candidatos...

**Propuesta:** El proyecto plantea el uso de una base de datos de vídeos, Bag of Lies, y el objetivo principal será **detectar quién dice la verdad y quién no a partir del comportamiento de la persona en el vídeo**. Para ello se implementarán modelos computacionales basados en algoritmos de *Machine Learning* capaces de aprender de los datos disponibles. Además, también se propone un estudio de características basado en descriptores para entender qué características influyen más a la hora de resolver esta tarea y así permitirnos entender qué parámetros o fuentes aportan más información.

**Condiciones de los candidatos:** Se valorarán conocimientos de Python, nivel de inglés y el expediente académico, aunque también la iniciativa y el interés genuino por el tema propuesto. Se ruega a los interesados enviar un correo con el listado de notas.

## Servicio de escucha promocional

Tutor: Fernando Fernández Martínez

Correo Electrónico: fernando.fernandezm@upm.es

Despacho: B-109

Número de Trabajos Fin de Máster ofertados: 1

Competencias Relacionadas: titulaciones: MUIT/MUISE/MUIB/MUTSC/MUTECI/MUIRST.

**Descripción del TFM:** El Análisis de Sentimiento es el proceso por medio del cual pueden determinarse las emociones positivas o negativas que tienen las personas con respecto a un tema, producto, noticia, etc. Para ello, tradicionalmente, se hace uso de diferentes algoritmos de Procesamiento de Lenguaje Natural (NLP) basados en el tratamiento de grandes cantidades de textos. El uso de estas tecnologías está ganando especial popularidad en el ámbito de las redes sociales. Hoy en día, los usuarios de dichas redes disfrutan de todo tipo de facilidades para mostrar sus opiniones acerca de cualquier tema que deseen.

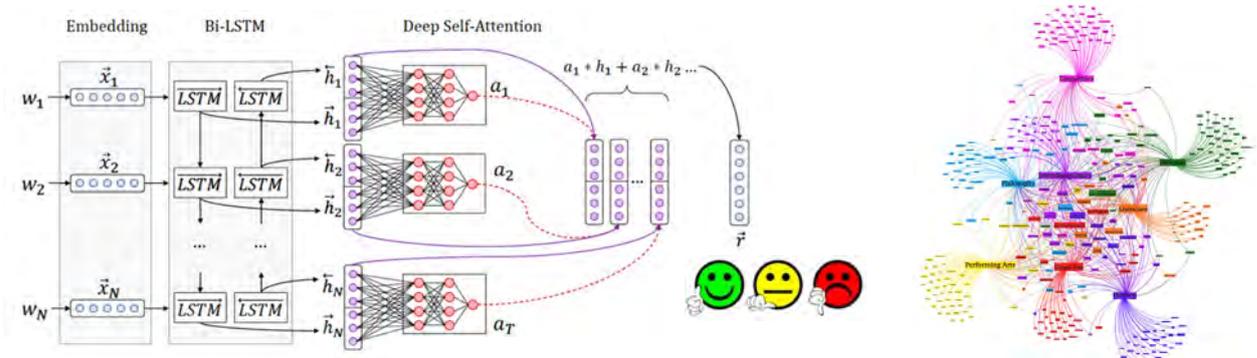
El análisis de las opiniones referentes a una marca o producto, así como la medida de su auténtico impacto, son capacidades de vital importancia para todas las empresas, primero para poder entender en profundidad a los clientes (o a los de la competencia e incluso a potenciales socios), pero también, y sobre todo, para poder identificar *insights* actuables, para acceder a una inteligencia (de mercado) que permita la toma de decisiones estratégicas para su negocio.

¿Qué hacen nuestros competidores o compañías homólogas?

¿Cuáles son las tendencias respecto a promociones y campañas?

¿Cómo reaccionan los clientes a dichas acciones en la red?

**Propuesta:** Este proyecto tiene por objetivo desarrollar herramientas basadas en modelos de *Deep Learning* que permitan dotar a una empresa de las oportunas capacidades de observación y seguimiento de la actividad promocional en *Twitter* de sus competidoras, como apoyo a las áreas de marketing para identificar tendencias y valorar su impacto.



**Condiciones de los candidatos:** Se valorarán conocimientos de Python y similares, pero sobre todo la iniciativa y el interés genuino por el tema propuesto.



## Modelling media impact on social networks

**Tutor:** Fernando Fernández Martínez

**Correo Electrónico:** fernando.fernandezm@upm.es

**Despacho:** B-109

**Número de Trabajos Fin de Máster ofertados:** 1

**Competencias Relacionadas:** titulaciones: MUIT/MUISE/MUIB/MUTSC/MUTECI/MUIRST.

### Descripción del TFM:

Todos hemos visto alguna vez en televisión el típico programa de tertulias en el que diversos invitados debaten y/o expresan sus opiniones respecto a diversos temas de actualidad. Debido al auge de redes sociales como Twitter, cada vez resulta más habitual que dichos programas fomenten la participación de sus televidentes quienes, a través de dicho canal y vía mensaje corto (tweet), tienen la oportunidad de opinar públicamente y hacer sus propias valoraciones acerca de los contenidos del programa compartiéndolas de forma inmediata con el resto de la audiencia.

En este proyecto queremos desarrollar un sistema que nos permita predecir o anticipar el potencial impacto generado en redes sociales por dicho programa de TV.

Con ese objetivo realizaremos un análisis conjunto del contenido audiovisual de las diferentes secciones del programa y de los tweets emitidos por la audiencia en relación a las mismas. Para ello contaremos con una base de datos con diferentes programas de dicho formato (como “La Sexta Noche” o “La noche en 24h”) que incluirá además los correspondientes mensajes en redes sociales (*tweets*) generados por los espectadores. El oportuno procesamiento y análisis de tales datos nos permitirá diseñar y evaluar un modelo computacional basado en redes neuronales profundas que permita estimar el impacto.

**Condiciones de los candidatos:** Conocimientos de programación en Python, interés genuino por el tema propuesto. Se valorará especialmente el conocimiento y experiencia en procesamiento de lenguaje natural / análisis de sentimiento y opinión / análisis de redes sociales, Procesado digital de imágenes y vídeo / visión artificial, aprendizaje automático profundo (*Deep Learning*), Matlab, Python, shell scripting y similares.



## Predicting Media Memorability in Short Videos

**Tutor:** Ricardo Kleinlein y Fernando Fernández Martínez

**Correo Electrónico:** fernando.fernandezm@upm.es

**Despacho:** B-041 y B-109

**Número de Trabajos Fin de Máster ofertados:** 1

**Competencias Relacionadas:** titulaciones: MUIT/MUISE/MUIB/MUTSC/MUTECI/MUIRST.

**Descripción del TFM:** Actualmente existe un importante y creciente interés en torno a soluciones de Inteligencia Artificial que permitan el análisis automático del contenido multimedia y su posible aplicación al modelado de la percepción humana, como por ejemplo, para identificar el interés y/o las emociones suscitadas por una canción, una fotografía o un vídeo entre sus potenciales espectadores. Uno de los usos más prometedores de la tecnología propuesta lo encontramos en el ámbito de la neurociencia y el neuromarketing, donde gracias a la misma sería posible anticipar el éxito de una campaña antes incluso de haberla lanzado.

Los expertos en marketing señalan como medidas del éxito de una campaña publicitaria aspectos tales como la capacidad de la misma para sorprender, emocionar o generar interés a modo de vía para lograr el objetivo último y fundamental de aumentar las ventas. Este proyecto tiene por objetivo tratar de predecir cómo de memorable es un clip de vídeo para sus destinatarios, es decir, cuál es su notoriedad o la intensidad de su recuerdo, como indicador de la eficacia del mismo.

**Propuesta:** El proyecto plantea la implementación y validación de diferentes modelos computacionales basados en algoritmos de Aprendizaje Automático Profundo (*Deep Learning*), capaces de evaluar cómo de memorable resulta un clip de vídeo para su audiencia a partir de su contenido audiovisual. Para ello trabajaremos con una base de datos derivada del MediaEval Benchmark 2020 constituida por un total de 10.000 anuncios convenientemente etiquetados en función de su memorabilidad en dos instantes de tiempo diferenciados (minutos después del primer visionado y entre 24 y 72 horas después).

**Condiciones de los candidatos:** Se valorarán conocimientos de Python y similares, pero sobre todo la iniciativa y el interés genuino por el tema propuesto.

# Diseño e implementación de algoritmos de segmentación de imágenes cardiacas

**Tutor:** María Jesús Ledesma Carbayo

**Correo Electrónico:** mledesma@die.upm.es

**Despacho:** C-201

**Competencias Relacionadas:** procesamiento de imágenes biomédicas, diseño de sistemas de aprendizaje automático, *Deep Learning*.

**Descripción del TFM:** El estudio de la dinámica cardiaca así como los cambios fisiopatológicos de la estructura del corazón requieren la segmentación y seguimiento de las superficies miocárdicas a lo largo del tiempo.

En esta línea se ofrecen varios TFMs en los que se plantea desarrollar nuevas técnicas que permitan la segmentación de la estructura cardiaca y espaciotemporal a partir de imágenes de tomografía computarizada o resonancia magnética. Se considerarán nuevas herramientas de aprendizaje automático basado en redes neuronales convolucionales (CNN, *Deep-learning*).

Esta línea de investigación se realiza en colaboración con el servicio de cardiología no invasiva del Hospital La Paz y la Universidad de California San Diego.

**Requisitos de los candidatos:** Conocimiento de lenguaje Python, Matlab, iniciativa e interés por el tema propuesto. Se valorará experiencia en tecnologías *Deep Learning*: Pytorch, keras, tensorflow...



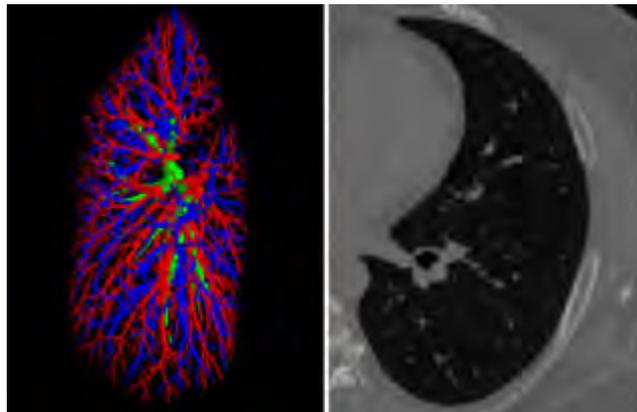
# Diseño e implementación de algoritmos para el procesamiento de imágenes pulmonares y el cálculo de biomarcadores basados en imagen

**Tutor:** María Jesús Ledesma Carbayo

**Correo Electrónico:** mldesma@die.upm.es

**Despacho:** C-201

**Descripción del TFM:** La tomografía computarizada de tórax es una herramienta clave en el diagnóstico y seguimiento de enfermedades pulmonares tan relevantes como la Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC), la Fibrosis pulmonar, la COVID-19, el cáncer de pulmón, y las metástasis de cánceres infantiles.



En esta línea de investigación se ofrecen varios TFMs en los que se pretende computar y diseñar algoritmos para la segmentación de estructuras, registro espaciotemporal y cálculo de biomarcadores basados en imagen asociados al diagnóstico, seguimiento y predicción de la evolución en dichas enfermedades.

Esta línea de investigación se realiza en colaboración con CIBERES, el H Brigham and Women's Hospital/ Harvard Medical School, H F Jiménez Díaz, H La Paz, H Clínic de Barcelona y Clínica Universidad de Navarra.

**Requisitos de los candidatos:** Conocimiento de lenguaje Python, Matlab, iniciativa e interés por el tema propuesto. Se valorará experiencia en tecnologías *Deep Learning*: Pytorch, keras, tensorflow...

# Supervisión de pacientes de Parkinson mediante sensores de movimiento

**Tutor:** Rubén San Segundo Hernández

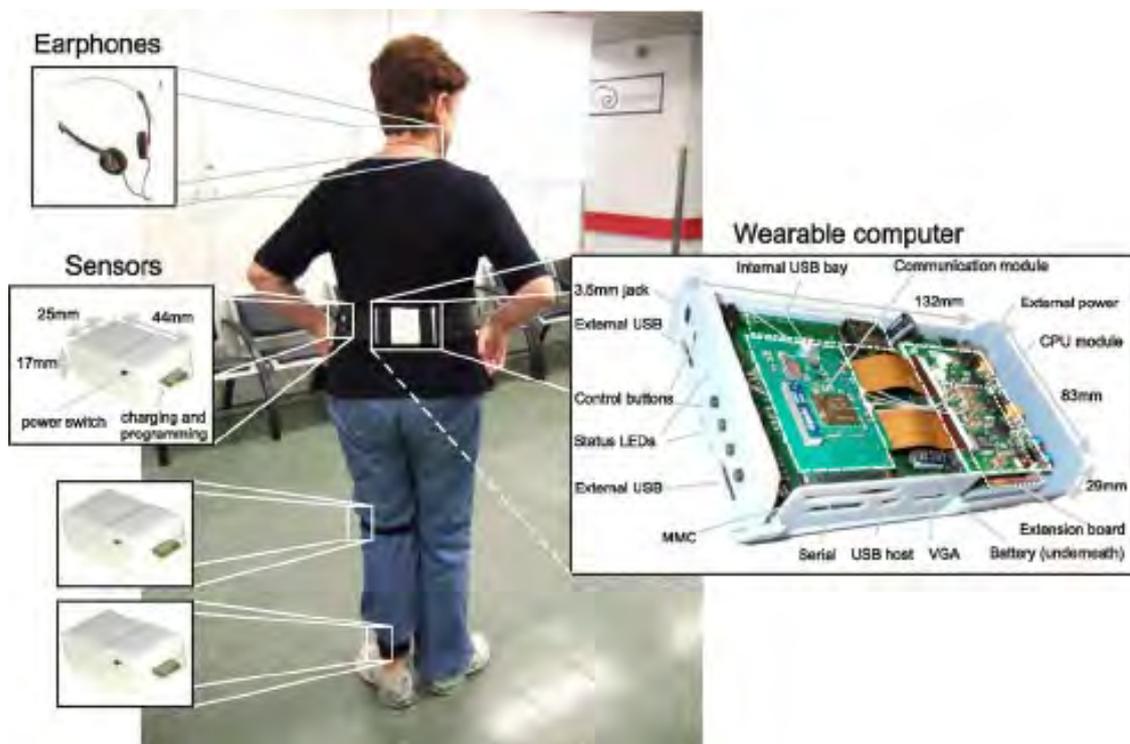
**Correo Electrónico:** ruben.sansegundo@upm.es

**Despacho:** B-109

**Número de Trabajos Fin de Máster ofertados:** 1

**Descripción del TFM:** Los pacientes de Parkinson presentan una importante variedad en el tipo e intensidad de los síntomas de dicha enfermedad. Esta variedad supone un reto para los médicos que deben detectar los casos de dicha enfermedad, y posteriormente, supervisar la evolución de la enfermedad para ajustar la medicación necesaria.

En este trabajo se propone el estudio de técnicas de *Deep Learning* para el procesamiento de señales inerciales recogidas de varios sensores (acelerómetros, giróscopos, etc.) localizados en la ropa, con el fin de detectar los síntomas de la enfermedad de Parkinson y supervisar la evolución de la dicha enfermedad. Con este TFM se pretende ofrecer medidas objetivas que ayuden a los médicos en su diagnóstico.



## Modelado de comportamiento humano mediante el procesamiento de señales obtenidas mediante sensores de movimiento

**Tutor:** Rubén San Segundo Hernández

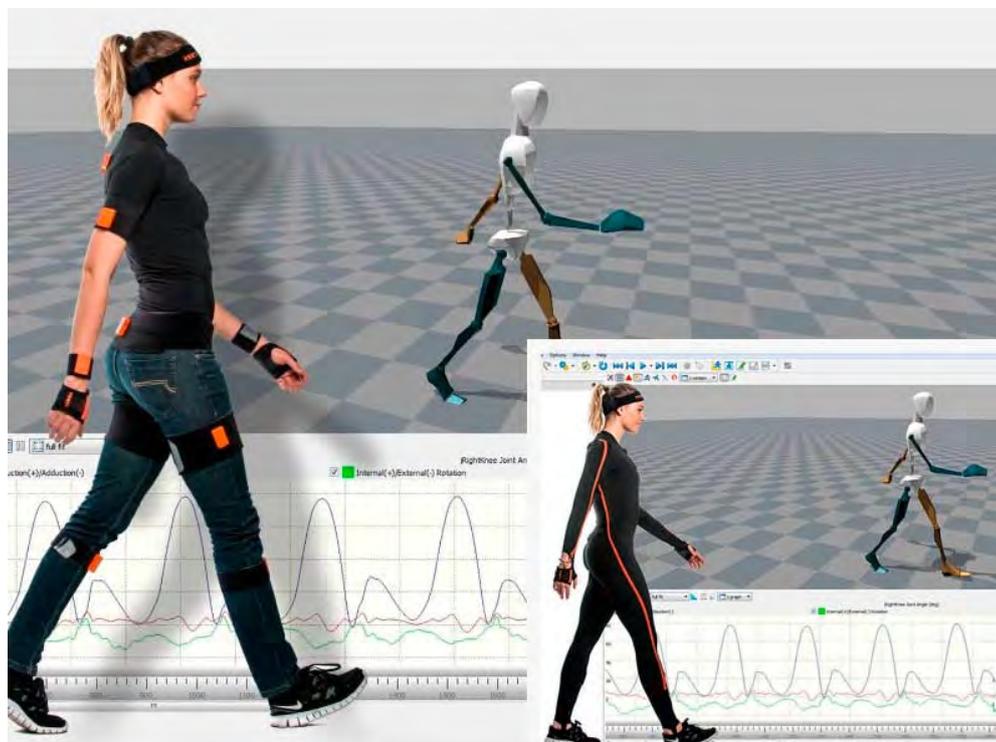
**Correo Electrónico:** ruben.sansegundo@upm.es

**Despacho:** B-109

**Número de Trabajos Fin de Máster ofertados:** 1

**Descripción del TFM:** En la actualidad el desarrollo tecnológico de los sensores está permitiendo su incorporación en objetos de la vida cotidiana como ropa, teléfonos, relojes, etc. Este alto nivel de integración está permitiendo el desarrollo de aplicaciones de supervisión y modelado del comportamiento humano.

En este trabajo se propone el estudio de técnicas de *Deep Learning* para el procesamiento de señales inerciales recogidas de varios sensores (acelerómetros, giróscopos, etc.) localizados en objetos de la vida cotidiana. Mediante el estudio de las señales de los sensores es posible detectar el comportamiento de una persona, su identidad o sus intenciones.



## Sistema Automatizado de Apilamiento con Materiales 2D

**Tutor:** Javier Martinez Rodrigo (Subdirector del ISOM)

**Ponente:** Alberto Boscá Mojena

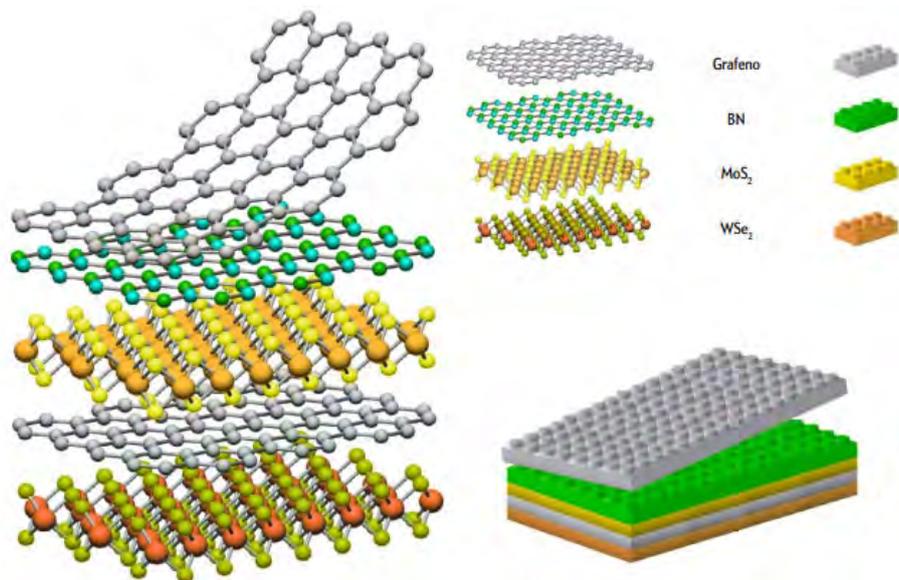
**Correo Electrónico:** javier.martinez@upm.es

**Despacho:** C-232

**Número de Trabajos Fin de Máster ofertados:** 1

**Competencias Relacionadas:** Control de posicionadores mediante software, fabricación de equipos electrónicos, innovación tecnológica (titulaciones: MUIT/MUISE)

**Descripción del TFM:** El objetivo de este proyecto es crear un sistema electrónico de posicionamiento 3D que nos permita exfoliar y apilar automáticamente materiales 2D (grafeno, disulfuro de molibdeno, etc...) uno encima de otro (tipo LEGO)



Las tareas a realizar en este proyecto son las siguientes:

- Fabricación del sistema de posicionamiento mediante motores paso a paso.
- Desarrollo del software de control de los motores para un correcto posicionamiento de las muestras mediante arduino o labview
- Colaboración en los experimentos científicos con otros doctores.

**Condiciones de los candidatos:** Conocimiento de lenguajes de programación, Arduino, buen conocimiento de inglés, iniciativa e interés genuino por el tema propuesto.

# Diseño e implementación de algoritmos de ayuda a la detección y seguimiento de patologías en la retina basados en procesamiento de imágenes multimodales con algoritmos de inteligencia artificial.

**Tutor:** Juan José Gómez Valverde

**Correo Electrónico** juanjo.gomez@upm.es

**Despacho:** C-203

**Número de Trabajos Fin de Máster ofertados:** 1

**Competencias Relacionadas:** diseño de sistemas de aprendizaje automático, *Deep Learning*, *Machine Learning*, procesamiento de imágenes biomédicas, herramientas de ayuda a la decisión en salud (titulaciones: MUIB).

**Descripción del TFM:** La Degeneración Macular Asociada a la Edad (DMAE), el Edema Macular Diabético (EMD) y la Oclusión Venosa Retiniana (OVR) son patologías crónicas de la retina que pueden provocar pérdidas de visión grave.

El avance de los últimos años de herramientas de aprendizaje automático aplicado sobre datos o sobre imágenes utilizando sobre todo redes neuronales convolucionales, ha revolucionado el procesamiento de imágenes biomédicas. Además la curva de aprendizaje para utilizar estas tecnologías es relativamente corta debido a la gran cantidad de recursos disponible en este ámbito.



En este ámbito se propone el diseño e implementación de un sistema de ayuda para la detección y seguimiento de patologías de la retina usando datos clínicos, imágenes de fondo de ojo en color, OCT (*Optical Coherence Tomography*) y Angio-OCT. Se dispondrá de imágenes previamente adquiridas, se deberán identificar *datasets* públicos de las diferentes patologías en estudio, diseñar e implementar un algoritmo basado en CNN (*Convolutional Neural Networks*) con imágenes multimodales. Finalmente se deberá validar los resultados obtenidos y compararlos con otros métodos alternativos.

**Condiciones de los candidatos:** Conocimiento de lenguaje Python, Matlab, iniciativa e interés genuino por el tema propuesto. Se valorará experiencia en tecnologías *Deep Learning*: tensorflow, keras...