
PROYECTO CIENTÍFICO-TÉCNICO EN EL QUE VA A DESARROLLAR SU FORMACIÓN EL PERSONAL BENEFICIARIO DEL CONTRATO PREDOCTORAL

Las inmunoterapias contra el cáncer (IMTs) han transformado el tratamiento del cáncer al aprovechar el sistema inmunológico para atacar específicamente las células tumorales. Sin embargo, algunos tumores, como el glioblastoma (GBM), un tumor cerebral altamente agresivo y común en adultos, muestran resistencia a estas terapias. Este proyecto busca investigar los mecanismos detrás de la resistencia del GBM a las IMTs, centrándose en tres factores clave: la expresión de puntos de control inmunitario (IC), el metabolismo tumoral y el microambiente tumoral (TME).

El objetivo principal es entender cómo estos factores interactúan para diseñar terapias combinadas más efectivas y desarrollar biomarcadores de imagen que permitan personalizar el tratamiento. El proyecto se desarrollará en cuatro objetivos específicos: (1) explorar la relación entre el metabolismo tumoral y los IC en células de GBM; (2) evaluar la interacción entre el TME, el metabolismo tumoral y la expresión de IC en modelos in vivo; (3) diseñar y probar terapias combinadas que integren IMTs con moduladores metabólicos; y (4) desarrollar y validar biomarcadores de imagen in vivo para la medicina de precisión en GBM.

Para alcanzar estos objetivos, se emplearán técnicas avanzadas de biología molecular e imágenes biomédicas, combinando información genética, proteómica y metabólica con imágenes multimodales, utilizando inteligencia artificial para el análisis de datos. Los resultados prometen mejorar significativamente el tratamiento y pronóstico de los pacientes con GBM, reducir la hospitalización, y fomentar la equidad en el acceso a terapias innovadoras. Además, las herramientas tecnológicas desarrolladas podrían aplicarse a otros tipos de cáncer, ampliando el impacto del proyecto. Los hallazgos se publicarán en revistas científicas de alto impacto y se difundirán a través de redes sociales y eventos de divulgación.

PLAN DE FORMACIÓN

El proyecto al que se unirá el estudiante de doctorado es altamente multidisciplinario, involucrando experimentos in vitro, in vivo y ex vivo, combinando técnicas de imagen multimodal con biología molecular, inteligencia artificial y análisis estadístico complejo. El estudiante se matriculará en un programa de doctorado de la UAM, que ofrece 35 programas doctorales, incluyendo "Biosciencias Moleculares" y "Física de la Materia Condensada, Biofísica y Nanociencia", ambos relevantes para el proyecto. La naturaleza multidisciplinaria del proyecto permite la participación de estudiantes con diferentes formaciones académicas, y el programa de formación doctoral se adaptará en consecuencia.

El estudiante participará en experimentos in vitro, adquisición de imágenes multimodales in vivo y ex vivo, análisis de datos, e interpretación de resultados. Además, colaborará en la redacción de manuscritos, con el apoyo del PI a través de reuniones de laboratorio quincenales. También se espera que el estudiante asista a reuniones de laboratorio, cursos certificados, conferencias internacionales y cursos especializados de programación. La formación se enriquecerá con la colaboración de los Dres. Lopez-Larrubia y Lizarbe, quienes, junto a sus equipos, participarán en reuniones grupales mensuales para discutir el estado de los proyectos.

El plan de formación también incluye estancias de investigación de al menos tres meses en laboratorios colaboradores, como el del Dr. Glunde en la Johns Hopkins University School of Medicine para aprender técnicas de Mass Spectroscopy Imaging (MSI), y el del Dr. Moratal en la Universidad Politécnica de Valencia para aplicar enfoques de inteligencia artificial en el análisis de datos. La interacción entre el IIBM y el Departamento de Bioquímica de la UAM fomentará colaboraciones fructíferas, especialmente en bioinformática y bioestadística, áreas clave para el aprendizaje del estudiante.

El estudiante adquirirá diversas habilidades científicas durante la beca, tales como:

1. **Imágenes multimodales:** Aprenderá sobre diferentes modalidades de imagen, como Resonancia Magnética (MRI), Espectroscopía (MRS), Imágenes por Espectroscopía (MRSI) y MRI combinada con Tomografía por Emisión de Positrones (PET).
2. **Post-procesamiento de imágenes:** Desarrollará habilidades avanzadas en programación para el análisis de MRS y MRI, complementadas con formación práctica.
3. **Técnicas celulares y moleculares:** Adquirirá conocimientos en cultivo celular y técnicas de biología molecular, como western blot, citometría de flujo, PCR en tiempo real y secuenciación de ARN.
4. **Manejo y cirugía en animales:** Aprenderá sobre modelos de GBM, normas éticas y estándares de cuidado y uso de animales de laboratorio.
5. **Bioestadística:** Se formará en herramientas bioestadísticas esenciales para la planificación de estudios y la interpretación de datos.

Durante las estancias de investigación, el estudiante también adquirirá conocimientos en:

6. **Mass Spectroscopy Imaging (MSI):** Aprenderá teoría, práctica y análisis de datos de MSI.
7. **Inteligencia Artificial (AI):** Desarrollará modelos de deep learning para extraer información significativa de datos multimodales.

Además, el estudiante desarrollará habilidades transferibles y complementarias participando en reuniones de grupo, seminarios y actividades de divulgación científica, incluyendo la Noche Europea de los Investigadores y “Ciencia en el Barrio”. Estas actividades mejorarán sus capacidades de liderazgo, trabajo en equipo, redacción científica y comunicación de resultados a audiencias especializadas y no especializadas.