



Casa abierta al tiempo
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA ELÉCTRICA



Iztapalapa, CDMX, a 14 de octubre de 2022

Actualización de proyecto de investigación

Biofísica

Palabras Clave: Biofísica experimental y teórica, electrofisiología celular, células marcapaso, islote pancreático, neuronas, nodo SA, ingeniería de tejidos, biomateriales, modelado matemático de células excitables.

Responsable(s)

Nombre (s)	Tiempo de dedicación
Dr. José Rafael Godínez Fernández, Profesor de Tiempo Completo, IB	30 hrs

Participante(s)

Nombre (s)	Tiempo de dedicación
Dr. Gerardo J Félix Martínez, Investigador por México (antes Cátedras Conacyt), IB	30 hrs

Área del responsable

Área: Ingeniería Biomédica

Departamento: Ingeniería Eléctrica

Objetivo general

Estudio de las células excitables empleando herramientas formales y de instrumentación. Generación de modelos matemáticos y computacionales relacionados con la diabetes mellitus tipo 2 y las arritmias cardiacas. Desarrollo y evaluación de biomateriales.

UNIDAD IZTAPALAPA

Av. Ferrocarril de San Rafael Atlixco No. 186, Col. Leyes de Reforma 1ª Sección,
Iztapalapa, CDMX, C. P. 09310, Celular: Email: gfrj@xanum.uam.mx



Casa abierta al tiempo
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA ELÉCTRICA



Objetivos particulares

- Modelado de la actividad eléctrica de las células del islote pancreático
- Estudio experimental de la biofísica de los canales iónicos de las células del islote pancreático
- Estudio experimental y teórico de los canales iónicos en neuronas
- Estudio experimental y teórico de los canales iónicos en células del nodo SA del corazón
- Evaluación de biomateriales (PPy) y nanomateriales (NTC)
- Desarrollo de software e instrumentación electrónica en el campo de la biofísica de células excitables

Descripción del proyecto

En el laboratorio se desarrollan temas de investigación relacionados con: La biofísica de células excitables a nivel experimental y teórico, la ingeniería de tejidos, la ingeniería biomédica, la instrumentación electrónica.

Biofísica de células excitables. Se estudian las propiedades eléctricas de las células nerviosas y de las células β del páncreas. En las células excitables la actividad eléctrica comanda la función celular; por tal motivo, es importante registrar y analizar sus señales eléctricas destacando su papel fisiológico. Asimismo, los datos eléctricos experimentales de las células son empleados en el modelado matemático y computacional capaz de reproducir y predecir el comportamiento eléctrico de las células. Algunos de los temas de investigación actuales son:

- Análisis dinámico de la actividad eléctrica de neuronas marcapaso y de las células del Nodo SA con la colaboración de profesores del laboratorio de LIFF (Área Ing. Biomédica) y del Área de Computación y Sistemas
- Modelado matemático y de cómputo de la actividad eléctrica del islote pancreático humano.
- Modelado matemático y de cómputo de la actividad eléctrica del Nodo SA del corazón

Ingeniería de Tejidos. Se trabaja de manera estrecha con el Área de Polímeros del Departamento de Física, en donde se desarrollan nuevos biomateriales que posteriormente son evaluados en el laboratorio en cuanto a su biocompatibilidad y sus ventajas para el desarrollo de tejidos que eventualmente podrían emplearse en el tratamiento médico.

- Empleo de nanotubos de carbono (NTC) como electrodos de registro de la actividad eléctrica de las células excitables.

Instrumentación. El trabajo experimental en el laboratorio requiere de equipo especializado para la adquisición de las señales eléctricas de las células y de un software también especializado en el procesamiento y análisis de tales señales. En este rubro, participan estudiantes de la Licenciatura en Ingeniería Biomédica desarrollando diseños alternativos que mejoren a los amplificadores comerciales; asimismo, desarrollando paquetes de cómputo de calidad profesional para el procesamiento y análisis de señales electrofisiológicas a nivel celular.

UNIDAD IZTAPALAPA

Av. Ferrocarril de San Rafael Atlixco No. 186, Col. Leyes de Reforma 1ª Sección,
Iztapalapa, CDMX, C. P. 09310, Celular: Email: gfr@xanum.uam.mx



Casa abierta al tiempo
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA ELÉCTRICA



El trabajo desarrollado en el laboratorio ha sido posible por la participación activa y entusiasta de los estudiantes de nivel licenciatura, maestría y doctorado.

Indicadores de desempeño y calendario

La siguiente tabla muestra los resultados mínimos esperados para los próximos 10 años:

Componente	Productos de trabajo	Cantidad
Investigación	Artículos en revista indizada	10
	Artículos de memorias in extenso	10
	Presentaciones en congresos	10
	Capítulos de libro/libros	1 Capítulo de Libro
	Artículos de divulgación	10
Docencia	Alumnos de licenciatura	10
	Alumnos de posgrado	5
	Desarrollos tecnológicos para apoyo a docencia	3

Duración del proyecto

10 años

Resumen de cambios

- Participantes
- Duración del proyecto

UNIDAD IZTAPALAPA

Av. Ferrocarril de San Rafael Atlixco No. 186, Col. Leyes de Reforma 1ª Sección,
Iztapalapa, CDMX, C. P. 09310, Celular: Email: gfjr@xanum.uam.mx