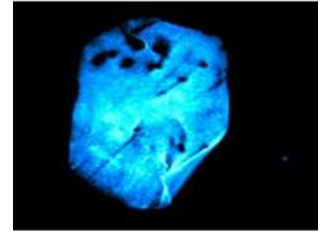


# Laboratorio de Biofísica Funcional

El Taller de Biofísica Funcional es un espacio donde se realiza investigación original y se brinda apoyo a diversas tareas docentes de la facultad, como son la impartición de materias obligatorias fundamentales, optativas, talleres curriculares. También se desarrollan proyectos de servicio social, tesis de licenciatura y posgrado.

Realizamos numerosas actividades académicas de divulgación, docencia e investigación



Modelo experimental de arritmia cardiaca

Apoyar proyectos de enseñanza asociados con las asignaturas en Física, Física Biomédica, Biología, Matemáticas y los posgrados de Ciencias Biológicas, Física Médica, Ciencias Físicas, de I. en Materiales, entre otros. Realizamos investigación original en los temas de Biofísica Funcional, en particular en Biofísica Cardiovascular. La cual incluye el estudio de modelos experimentales de arritmias cardiacas, de substratos celulares y andamios diseñados ad-hoc; de nodo sinoatrial aislado y los diferentes tipos celulares.

Avanzamos en un modelo de estrés cardiaco usando simultáneamente cardiomiocitos y c. cromafines. Otro tema de investigación es el análisis de la Variabilidad de la Frecuencia Cardiaca (VFC), en contextos de interés clínico.

Supervisar estudiantes en la realización de trabajos de tesis y servicio social. Divulgación de los temas investigados, así como de otras formas de vinculación de la ciencias con el arte y la vida comunitaria en general.

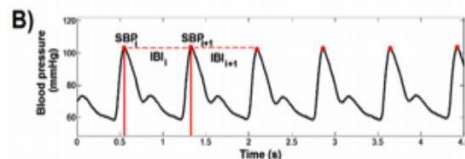
Realizamos trabajo interdisciplinario en los campos de conocimientos de la física y la biología, cuya relevancia es cada día más manifiesta.

## Proyectos Vigentes:

La respuesta al estrés se puede definir en tres etapas: *Alarma, Resistencia y Extenuación*.

¿la VFC puede ser un revelador fisiológico de estas etapas de deterioro? ¿se puede asociar la VFC a otros marcadores metabólicos o bioquímicos, o psicológicos de fácil acceso? **Estudiamos con herramientas de la Dinámica no lineal la interacción entre variables cardiovasculares en pacientes con enfermedad renal crónica, con estenosis valvular, en personas con depresión o problemas de consumo de alcohol, y sus posibles diferencias con personas sanas. Se analizan datos de variables como:**

**Presión Arterial Sistólica, Frecuencia Cardiaca, VFC Amplitud respiratoria, Marcadores metabólicos- cortisol. Estrés psicológico, o cognitivo, por ejemplo**



Utilizamos también análisis lineales: espectros de frecuencias, correlaciones v.gr., Análisis de Fractalidad (DFA) de Magnitud y Signo, Análisis de Recurrencias Cruzadas con Análisis de Diagonales, y distribuciones Beta. Buscamos detectar nuevos posibles marcadores de deterioro fisiológico asociados a la VFC en contextos clínicos.

## II Modelos experimentales de arritmias cardiacas. (Ver otras páginas en este sitio).

**a) Estudiamos cómo las propiedades del sustrato extracelular - andamios electrohilados-, modifica la variabilidad de la actividad espontánea de los cardiomiocitos ventriculares embrionarios de pollo.**

**Encontramos que en un sustrato conocido como biovidrio, la proporción de Ca<sup>2+</sup> que contienen las mezclas, influye claramente en las propiedades de adhesión y actividad espontánea.**

**b) Los andamios electrohilados con PCL, han favorecido también el crecimiento de cardiomiocitos.**

**c) Mezclas de diferentes derivados siliconados, modulan la dureza del sustrato, influyendo en la adhesión y en los patrones de actividad de los cardiomiocitos.**

## Colaboraciones Recientes.

- Colaboración con la Dra. Claudia Lerma, investigadora del Instituto Nacional de Cardiología, en diversos proyectos de variabilidad de la frecuencia cardiaca.
- Proyectos PAPIIT i) *Regulación de la Frecuencia Cardiaca: Un enfoque integrador.* i) *Co-cultivo de células cromafines y cardiomiocitos.*
- Colaboración con el Dr. Filiberto Rivera de la F de Química y los Drs. Alfredo Maciel y Ricardo Vera Graziano del Instituto de Investigaciones en Materiales. Proyecto para fabricar andamios electrohilados para bioingeniería de tejidos.
- Estancia posdoctoral de la Dra. Julia Ojeda Alonso, aislamiento de las neuronas intrínsecas cardiacas.
- Colaboración con el Dr. Gustavo Martínez Mekler del ICF de Morelos propiedades de una distribución  $\beta$  aplicada a variables cardiovasculares

## Algunas Publicaciones recientes.

1. Alejandro Aguado-García, Claudia Lerma, Juan C Echeverría, Gertrudis Hortensia González-Gómez\* and Gustavo Martínez-(2026) ***Insights from a discrete generalized beta distribution analysis of heart rate and blood pressure variability: an integrated approach to study end-stage renal disease*** - Biomedical Physics & Engineering Express, Volume 12, Number 1 DOI [10.1088/2057-1976/ae250e](https://doi.org/10.1088/2057-1976/ae250e)
2. Gertrudis Hortensia González Gómez, **Las ranas, los lobos y la radiosíntesis en Chernobil.** Motu Cordis I.N. Cardiología. Jul-Agos, (9) 2025. [https://drive.google.com/file/d/1uHI-hVsSQuClu\\_\\_ZaSRivK0H2r5qSJhP/view?usp=drive\\_link](https://drive.google.com/file/d/1uHI-hVsSQuClu__ZaSRivK0H2r5qSJhP/view?usp=drive_link)
3. Itayetzin Beurini Cruz-Vega, Nydia Ávila-Vanzzini, Gertrudis Hortensia González-Gómez, Rashidi Springall, Juan C. Echeverría, Claudia Lerma. **Dynamic Response of Heart Rate Variability to Active Standing in Aortic Valve Disease: Insights from Recurrence Quantification Analysis.** Sensors 2025, 25, 1535. [doi.org/10.3390/s25051535](https://doi.org/10.3390/s25051535) .
4. Claudia Lerma, Martín Calderón-Juárez, Itayetzin B. Cruz-Vega, Juan C. Echeverría, and Gertrudis Hortensia González-Gómez. **Association Between Healthy Aging and the Dynamical Behavior of Heart Rate Variability Revealed by Recurrence Quantification Analysis.** Springer Proceedings in Complexity, [https://doi.org/10.1007/978-3-031-91062-3\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-031-91062-3_1)
5. José Luis Hidalgo-Vicelis, Angélica Raquel Rivera-Contreras, Beatriz Hernández-Téllez, Gabriela Piñón-Zárate, Katia Jarquín-Yáñez, Gertrudis Hortensia González-Gómez, Tatiana Fiordeliso-Coll, María Alicia Falcón-Neri, José Manuel Saniger-Blesa, María Margarita Canales-Martínez and Andrés Eliú Castell-Rodríguez. **Thermosensitive Porcine Myocardial Extracellular Matrix Hydrogel Coupled with Proanthocyanidins for Cardiac Tissue Engineering.** Gels 2025, 11, 53. <https://doi.org/10.3390/gels11010053>
6. Eliza Miranda-Buendía, Gertrudis H. González-Gómez, Alfredo Maciel-Cerda and Maykel González-Torres. In Vitro Culture of Human Dermal Fibroblasts on Novel Electrospun Polylactic Acid Fiber Scaffolds Loaded with Encapsulated Polyepicatechin Physical Gels. Physical Gels. Gels **2024**, 10, 601. <https://doi.org/10.3390/gels10090601>
7. E. Miranda-Buendía, G. H. González-Gómez, M.A Falcón, M. L. Durán-Pastén, C. Jiménez-Martínez, R. Vera-Graziano, A. Ospina-Orejarena, F. Rivera-Torres, G. Prado-Villegas, A. Maciel-Cerda. Activity patterns of cardiomyocytes in electrospun scaffolds of poly (e -caprolactone), collagen, and epicatechin- **Materials Today Communications-** Volume 31, June 2022, 103405. [doi.org/10.1016/j.mtcomm.2022.103405](https://doi.org/10.1016/j.mtcomm.2022.103405)
8. Martín Calderón-Juárez, Gertrudis Hortensia González Gómez, Juan C. Echeverría, Héctor Pérez-Grovas, Eduardo Quintanar and Claudia Lerma. Recurrence Quantitative Analysis of Wavelet-Based Surrogate Data for Nonlinearity Testing in Heart Rate Variability. **Frontiers in Physiology** |Volume 13|Article 807250. February 2022.

Coordinadora: Dra. Gertrudis Hortensia González Gómez [hortecgg@ciencias.unam.mx](mailto:hortecgg@ciencias.unam.mx)  
QFB Alicia Falcón Neri [maryaliciafalcon@ciencias.unam.mx](mailto:maryaliciafalcon@ciencias.unam.mx)

