

Seminario de Proyectos

## **2D. Ensayo. Planteamiento del problema II**

Luis Fernando Izquierdo Berdugo

18 de marzo de 2025

### **Planteamiento Del Problema**

#### **Descripción del problema**

Las enfermedades cardiovasculares (ECV) son la principal causa de muerte en México y en el mundo. En México, en 2021, aproximadamente 220 mil personas fallecieron a causa de estas afecciones, de las cuales 177 mil fueron por infarto al miocardio (Secretaría de Salud, 2022). A nivel mundial, la Organización Mundial de la Salud (OMS) reporta alrededor de 17.9 millones de decesos anuales por ECV (OMS, s.f.). Estas enfermedades incluyen patologías como la cardiopatía isquémica, los accidentes cerebrovasculares y la insuficiencia cardíaca, que están influenciadas por factores de riesgo como la hipertensión arterial, la diabetes, el tabaquismo, la obesidad y los antecedentes familiares.

A pesar de los avances en la medicina, la detección temprana de ECV sigue siendo un reto, ya que muchos pacientes no presentan síntomas evidentes hasta etapas avanzadas de la enfermedad. Los métodos tradicionales de diagnóstico, como electrocardiogramas o análisis de laboratorio, suelen aplicarse cuando la enfermedad ya ha progresado significativamente, limitando las oportunidades de intervención preventiva.

En este contexto, la ciencia de datos ha demostrado ser una herramienta poderosa para abordar este tipo de problemáticas en el sector salud. Estudios recientes han demostrado que los modelos de Machine Learning y Deep Learning pueden mejorar la predicción de enfermedades cardiovasculares. Por ejemplo, Choi et al. (2017) desarrollaron un modelo basado en redes neuronales recurrentes para predecir la insuficiencia cardíaca con base en registros electrónicos de salud, obteniendo resultados prometedores en la identificación temprana de la enfermedad. De igual manera, Nichenametla et al.

(2018) analizaron la eficacia de diferentes algoritmos de aprendizaje automático en la predicción de enfermedades cardíacas, concluyendo que, para conjuntos de datos pequeños, el algoritmo Naive Bayes proporciona resultados más precisos, mientras que, en conjuntos de datos más grandes, los árboles de decisión ofrecen una mayor exactitud. Sin embargo, la implementación efectiva de estos modelos enfrenta diversos desafíos, como la calidad y disponibilidad de los datos clínicos, la interpretación de los modelos por parte de profesionales de la salud y la integración de estos sistemas en la práctica médica cotidiana.

## **Elementos Del Problema**

- Antecedentes
  - Las enfermedades cardiovasculares son la principal causa de muerte en México y el mundo.
  - Existen factores de riesgo bien identificados, pero los métodos tradicionales de diagnóstico no siempre permiten una detección temprana.
  - La inteligencia artificial ha demostrado potencial en la predicción de enfermedades mediante el análisis de datos clínicos.
- Situaciones o factores que contribuyen al problema
  - Falta de herramientas efectivas para la detección temprana de enfermedades cardiovasculares.
  - Limitaciones en la disponibilidad y calidad de los datos clínicos utilizados para el entrenamiento de modelos de predicción.
  - Necesidad de modelos explicables e interpretables para facilitar su adopción en la práctica médica.
- Supuestos y fundamentos teóricos

- La aplicación de técnicas de Machine Learning y Deep Learning permite la identificación de patrones complejos en datos clínicos.
- Modelos predictivos bien entrenados pueden reducir la mortalidad mediante la prevención temprana y el monitoreo continuo de pacientes en riesgo.

### **Formulación Del Problema**

Debido a la gran presencia de enfermedades cardiovasculares en México y el mundo, así como la necesidad de la mejoría de su detección temprana, surge la pregunta:

**¿Cómo pueden los algoritmos de Machine Learning y Deep Learning ser utilizados para predecir tempranamente la aparición de enfermedades cardiovasculares a partir de datos clínicos, garantizando precisión, interpretabilidad y viabilidad en su implementación en entornos médicos?**

## Referencias

- Secretaría de Salud. (2022, 28 de septiembre). *Cada año 220 mil personas fallecen debido a enfermedades del corazón*. Gobierno de México. <https://www.gob.mx/salud/prensa/490-cada-ano-220-mil-personas-fallecen-debido-a-enfermedades-del-corazon>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2024). *Estadísticas de defunciones registradas 2023 (enero-junio)*. INEGI. [https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2024/EDR/EDR2023\\_En-Jn.pdf](https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2024/EDR/EDR2023_En-Jn.pdf)
- Organización Mundial de la Salud. (s.f.). *Enfermedades cardiovasculares*. WHO. [https://www.who.int/es/health-topics/cardiovascular-diseases#tab=tab\\_1](https://www.who.int/es/health-topics/cardiovascular-diseases#tab=tab_1)
- Choi, E., Schuetz, A., Stewart, W. F., & Sun, J. (2016). *Using recurrent neural network models for early detection of heart failure onset*. Journal of the American Medical Informatics Association (Vol. 24, Issue 2, pp. 361–370). Oxford University Press (OUP). <https://doi.org/10.1093/jamia/ocw112>
- Rajesh, N., T, M., Hafeez, S., & Krishna, H. (2018). *Prediction of Heart Disease Using Machine Learning Algorithms*. International Journal of Engineering & Technology (Vol. 7, Issue 2.32, p. 363). Science Publishing Corporation. <https://doi.org/10.14419/ijet.v7i2.32.15714>