



Trabajo Fin de Master (TFM) PROPUESTA

Máster Universitario en Inteligencia Artificial

28/02/2025

Jon Maestre Escobar

Fecha Propuesta:

Nombre y Apellido:

jmaes@myuax.com // jon200201@gmail.com

45994011Z

E-mail

DNI

Detalles TFM

Diseño e Implementación de Modelos de Inteligencia Artificial para la Identificación Temprana de Pacientes con Riesgo de Sufrir Ataques Cardíacos

Título

¿Profesor Candidato?

1. Planteamiento del problema (tarea sobre el que versará el TFM):

El TFM se centrará en el diseño e implementación de modelos de inteligencia artificial para la identificación temprana de pacientes con riesgo de sufrir ataques cardíacos. Este trabajo se dividirá en dos partes fundamentales:

- **Ciencia de Datos:** Esta sección se centrará en el análisis detallado de los datos clínicos y demográficos ya recopilados, con el objetivo de extraer todas las conclusiones posibles que informen la fase de modelado predictivo. Se utilizarán técnicas avanzadas de análisis exploratorio de datos, incluyendo la generación de gráficos estadísticos y visualizaciones para identificar patrones, anomalías, correlaciones y tendencias. Este análisis profundo permitirá una mejor interpretación y comprensión de los datos, lo que es esencial para construir modelos de IA más precisos y efectivos en la predicción del riesgo de ataques cardíacos.
- **Modelos de IA para Predicción:** Se explorarán y aplicarán diversos modelos de aprendizaje automático y profundo para evaluar su eficacia en la predicción del riesgo cardíaco. El objetivo es desarrollar un modelo que no solo identifique a los pacientes en riesgo, sino que también sea capaz de hacerlo de manera temprana y precisa, lo cual es crucial para la implementación de intervenciones preventivas efectivas.

2. Objetivos (unas 500 palabras, procure ser concreto):

El principal objetivo de este Trabajo de Fin de Máster es diseñar e implementar modelos de inteligencia artificial capaces de identificar de manera temprana a pacientes en riesgo de sufrir ataques cardíacos. Este objetivo se desglosa en varios objetivos específicos que orientarán las etapas del proyecto:

- **Objetivo 1: Análisis exhaustivo de los datos disponibles.** Realizar un análisis exploratorio profundo de los conjuntos de datos clínicos y demográficos, utilizando técnicas estadísticas y de visualización para comprender las características fundamentales de los datos. Esto incluye la identificación de variables significativas, la detección de posibles outliers, la exploración de correlaciones entre variables y la evaluación de patrones que puedan influir en el riesgo de ataques cardíacos.
- **Objetivo 2: Preprocesamiento y preparación de datos.** Aplicar métodos de limpieza y transformación de datos para optimizar la calidad del conjunto de datos para el modelado predictivo. Esto implica la normalización de características, la gestión de valores faltantes y la codificación de variables categóricas, asegurando así que los datos estén listos para ser utilizados eficazmente por los algoritmos de aprendizaje automático.
- **Objetivo 3: Selección y desarrollo de modelos de IA.** Evaluar y seleccionar los modelos de aprendizaje automático y aprendizaje profundo más adecuados para la predicción del riesgo cardíaco. Este objetivo también incluye la configuración de los parámetros de los modelos, la validación de los mismos mediante técnicas de validación cruzada y el ajuste fino para maximizar la precisión y la robustez de las predicciones.
- **Objetivo 4: Validación de modelos y evaluación de rendimiento.** Implementar una serie de métricas de rendimiento para evaluar la efectividad de los modelos de IA desarrollados. Estas métricas incluyen la precisión, la sensibilidad, la especificidad y el área bajo la curva ROC. Se buscará también realizar pruebas de validación externa para asegurar que los modelos son generalizables y aplicables en diferentes contextos clínicos.
- **Objetivo 5: Interpretación de resultados y aplicaciones prácticas.** Interpretar los resultados obtenidos de los modelos de IA para ofrecer insights claros y aplicables que puedan ser utilizados por profesionales de la salud en la prevención y manejo de riesgos cardíacos. Además, se explorarán las implicaciones prácticas de los modelos en el contexto de la medicina preventiva.

Este proyecto aspira a llenar un vacío en la identificación temprana y precisa de los pacientes en riesgo de ataques cardíacos, utilizando tecnologías avanzadas de inteligencia artificial. Al lograr estos objetivos, el TFM no solo contribuirá al campo académico, sino que también mejorará significativamente las herramientas disponibles para los profesionales de la salud en la lucha contra las enfermedades cardíacas.

3. Metodología y Procedimiento:

La metodología de este Trabajo de Fin de Máster se estructura en varias fases clave que asegurarán un enfoque sistemático y científico en el desarrollo de modelos de inteligencia artificial para la predicción del riesgo de ataques cardíacos. A continuación, se detallan los pasos del procedimiento:

- **Fase 1: Recolección y Preparación de Datos.** Aunque los datos ya han sido recopilados, se realizará una revisión y preparación detallada, incluyendo técnicas de limpieza de datos, tratamiento de valores faltantes, y transformación de variables para asegurar que los datos estén optimizados para el análisis.
- **Fase 2: Análisis Exploratorio de Datos (AED).** Se llevará a cabo un análisis exploratorio utilizando herramientas estadísticas y de visualización para entender la distribución de las variables, identificar outliers, y detectar patrones o correlaciones que puedan influir en el riesgo de ataques cardíacos.
- **Fase 3: Selección de Características.** Se utilizarán técnicas estadísticas y algoritmos de selección de características para identificar las variables más relevantes que contribuyen al riesgo de enfermedad cardíaca. Esto ayudará a reducir la dimensionalidad de los datos y mejorar la eficiencia de los modelos de IA.
- **Fase 4: Modelado Predictivo.** Se experimentará con varios algoritmos de aprendizaje automático y aprendizaje profundo, incluyendo regresión logística, árboles de decisión, bosques aleatorios, máquinas de soporte vectorial y redes neuronales. Cada modelo será entrenado y validado usando técnicas como la validación cruzada para evitar el sobreajuste y garantizar la generalización del modelo.
- **Fase 5: Evaluación de Modelos.** Los modelos desarrollados serán evaluados utilizando métricas como la precisión, la sensibilidad, la especificidad, y el área bajo la curva ROC. Esta evaluación ayudará a determinar la eficacia de cada modelo en la predicción del riesgo cardíaco.
- **Fase 6: Optimización y Ajuste Fino.** Basándose en los resultados de las evaluaciones, se realizarán ajustes en los parámetros de los modelos para mejorar su rendimiento. Además, se explorará el uso de técnicas de ensamblaje para combinar varios modelos y mejorar la precisión de las predicciones.
- **Fase 7: Interpretación de Resultados y Conclusiones.** Se analizarán los resultados obtenidos para extraer conclusiones significativas sobre la capacidad predictiva de los modelos. También se discutirán las implicaciones prácticas de los hallazgos para su aplicación en entornos clínicos.
- **Fase 8: Documentación y Presentación de Resultados.** Se preparará una documentación completa que incluya todos los aspectos del proceso de investigación, los modelos utilizados, su rendimiento, y las conclusiones. Los resultados también serán presentados en forma de una defensa oral ante un comité académico.

Este enfoque metodológico garantiza un tratamiento exhaustivo y riguroso de los datos y modelos, con el objetivo final de desarrollar herramientas predictivas efectivas y fiables para la medicina preventiva en el ámbito de las enfermedades cardíacas.

4. Índice de contenidos tentativo del trabajo:

1. Introducción

Contexto y relevancia del estudio

2. Estado del Arte

Contexto y antecedentes

Justificación

Comparación con estudios en la predicción de enfermedades cardíacas mediante IA

Revisión de tecnologías y modelos de IA en el ámbito sanitario

Brechas en la investigación actual

3. Marco Teórico

Fundamentos de la enfermedad cardíaca

Principios de modelos predictivos en salud

Aplicaciones de la inteligencia artificial en el diagnóstico y tratamiento

4. Objetivos

Objetivos generales

Objetivos específicos

Alcance

Limitaciones

5. Metodología

Limpieza y Preprocesamiento de Datos

Análisis Exploratorio de Datos

Desarrollo de los modelos y entrenamiento

Evaluación y optimización de modelos

6. Desarrollo del Proyecto

Data Analytics/Data Science

- Diseño

- Desarrollo

- Resultados

Modelos predictivos de IA

- Diseño

- Desarrollo

- Resultados

7. Resultados

Desempeño de los modelos

Comparación y optimización de diferentes modelos

Interpretación práctica de los resultados

8. Conclusiones

Resumen de los hallazgos principales

Contribuciones del trabajo al campo de la IA en salud

Perspectivas y aplicaciones futuras

9. Ética del Proyecto

10. Bibliografía

5. Bibliografía (Señale al menos tres referencias bibliográficas relacionadas con el tema propuesto):

"Development of AI-Based Prediction of Heart Attack Risk as an Element of Preventive Medicine" → Este estudio explora cómo la inteligencia artificial puede ser utilizada para la detección preventiva de ataques cardíacos a través de técnicas no invasivas y el análisis de imágenes médicas. La investigación subraya la importancia de modelos predictivos basados en AI para mejorar la medicina preventiva.

Rojek, I., Kotlarz, P., Kozielski, M., Jagodziński, M., & Królikowski, Z. (2024). Development of AI-based prediction of heart attack risk as an element of preventive medicine. *Electronics*, 13(2), 272. <https://doi.org/10.3390/electronics13020272>

"Analyzing the Effectiveness of Several Machine Learning Methods for Heart Attack Prediction" → Este estudio evalúa la eficacia de varios métodos de aprendizaje automático para predecir ataques cardíacos. Los autores proporcionan un análisis comparativo y detallado de diferentes técnicas y modelos, destacando cuáles resultan más efectivos para identificar el riesgo de eventos cardíacos basándose en un conjunto de datos clínico. Esta investigación es crucial para el desarrollo de herramientas de diagnóstico avanzadas en el ámbito de la salud cardiovascular.

Oliullah, K., Barros, A., & Whaiduzzaman, M. (2023, May). Analyzing the effectiveness of several machine learning methods for heart attack prediction. In *Proceedings of the Fourth International Conference on Trends in Computational and Cognitive Engineering: TCCE 2022* (pp. 225-236). Singapore: Springer Nature Singapore.

"Can Artificial Intelligence Predict Heart Attack Risk?" → Publicado en NPJ Digital Medicine, este artículo detalla un estudio realizado por Cedars-Sinai, donde se desarrolló un algoritmo de AI para predecir eventos cardíacos basándose en datos clínicos básicos y análisis de imágenes del corazón.

Pieszko, K., Shanbhag, A.D., Singh, A. *et al.* Time and event-specific deep learning for personalized risk assessment after cardiac perfusion imaging. *npj Digit. Med.* 6, 78 (2023). <https://doi.org/10.1038/s41746-023-00806-x>

Estas referencias ofrecen una visión integral de cómo la inteligencia artificial está siendo aplicada en la predicción de enfermedades cardíacas, abarcando desde la investigación básica hasta aplicaciones clínicas prácticas.

WELCOME
TO
UAX

UAX

Universidad
Alfonso X el Sabio

UAX.COM