***Universidad Autónoma de Yucatán***

*Facultad de Matemáticas*

***Asignatura***

*Introducción a la ingeniería de software*

***Actividad.***

*Resumen ejecutivo – Propuesta de proyecto*

***Nombre del Proyecto.***

*ClinicalMind: Asistente IA especializado en el apoyo de diagnóstico medico*

***Realizado por:***

* *Bracamonte Dzib Alan Martin*
* *Can Catzin Ingrid Abigail*
* *Quintal Moo Alejandro Emmanuel*
* *Puc Uch Ángel Jafet*
* *Urtecho Flota Benjamin*
* *Montoya de la Cruz Maximiliano*

***Profesora***

*Leydi Caballero Chi*

**Resumen ejecutivo**

*Problemática que se quiere resolver*

La problemática que se quiere resolver radica en la falta de integración y uso de los modelos de lenguaje en el ámbito médico, ya que, en la actualidad, los profesionales de esta área se enfrentan naturalmente a una sobrecarga de información médica en constante expansión, pudiendo generar los siguientes problemas específicos:

* Riesgo de errores: El trabajo individual de diagnóstico puede estar sesgado a no poder consultar diagnósticos complicados con un médico compañero, pudiendo generar diagnósticos diferenciales incompletos o planes de atención no lo suficientemente óptimos.
* Ineficiencia: Muchas veces se dedica mucho tiempo a la búsqueda manual de información, perdiendo una gran cantidad de tiempo valioso para consultas.
* Desactualización: Es prácticamente imposible poder saber la antigua y nueva literatura médica que existe.

De igual manera se busca solucionar la problemática de la falta de integración y despliegue de modelos de lenguaje (LLM) para uso profesional y conciso, debido a que usarlos es bastante sencillo en aplicaciones como Ollama o LM Studio, pero puede llegar a ser bastante complicado usarlo para usos específicos más allá de solo probar modelos de lenguajes, ya que están diseñados para cualquier LLM con un montón de variación de parámetros, llegando a abrumar a primera instancia a las personas que hacen un uso limitado de la tecnología*.*

*Solución propuesta*

Nuestra solución se llama ClinicalMind, una interfaz segura y fácil de usar, diseñada para que los profesionales del área de la salud y los médicos puedan aprovechar el poder de los modelos de lenguaje médicos especializados, destacando el modelo MediPhi-Instruct, un LLM especializado en el ámbito médico, entrenado y ajustado (fine-tuned) con una amplia base de literatura médica, para servir como un copiloto clínico inteligente.

*Alance*

El alcance propuesto para ClinicalMind se centra en los siguientes puntos:

* Desarrollo de una interfaz especializada: Para la creación de ClinicalMind, es necesario una plataforma segura e intuitiva diseñada para su fácil uso de cualquier profesional médico.
* Integración del modelo MediPhi-Instruct: La implementación del LLM especializado en medicina como el principal motor del sistema.

*Limitaciones*

El proyecto presenta las siguientes limitaciones

* Limitaciones del propio modelo MediPhi-Instruct: el cual posee una cobertura limitada en subespecialidades médicas, igualmente posee un tamaño pequeño de parámetros (3-5B).
* Limitaciones funcionales: El proyecto funciona como un copiloto, lo cual limita su uso a solamente con supervisión médica, igualmente los casos de alta complejidad no se saben si el modelo podría ser suficiente.
* Limitaciones técnicas: El proyecto al utilizar un LLM, necesita un nivel de hardware mínimo para poder utilizarse, por lo que no siempre es posible ejecutarse de manera local.

*Objetivos principales*

Objetivo general:

* Mejorar la calidad, seguridad y eficiencia de la atención clínica mediante la integración de MediPhi-Instruct, un LLM médico especializado en el flujo de trabajo de los médicos.

Objetivos específicos:

* Reducir el tiempo de búsqueda de información en las consultas médicas.
* Ayudar a los diagnósticos médicos, apoyados en el LLM especializado.
* Diseñar una interfaz intuitiva y segura que permita a los médicos interactuar con el sistema sin la necesidad de conocimientos técnicos avanzados.

*Proyectos parecidos*

1. AlpaCare

Basado en la serie LLaMA, este modelo fue afinado mediante instruction-tuning usando el conjunto MedInstruct-52K, generado con ayuda de GPT-4, lo que le permite manejar una amplia variedad de tareas médicas.

2. PMC-LLaMA

Versión adaptada del modelo LLaMA con incorporación de 4.8 M de artículos biomédicos y 30 k libros de texto médicos, junto con una etapa de instruction-tuning específica. El modelo es bastante compacto (≈13 B) y ha demostrado superar a ChatGPT en benchmarks médicos

3. BiMediX

Modelo bilingüe (inglés–árabe) con arquitectura Mixture of Experts (MoE). Fue entrenado sobre un dataset de 1.3 millones de interacciones médicas (BiMed1.3M, con más de 632 millones de tokens) y supera a otros modelos como Meditron y Med-PaLM en diversos benchmarks

*Impacto o beneficio esperado*

La implementación del prototipo ClinicalMind generará un impacto positivo en el ámbito clínico mediante la incorporación de modelos de lenguaje especializados como apoyo en la práctica médica. Entre los principales beneficios esperados destacan:

* Impulso a la adopción tecnológica en el sector de salud, mediante una interfaz sencilla que permita a los médicos realizar sus consultas.
* Optimizar la búsqueda de referencias médicas, reduciendo el tiempo invertido en localizar y sintetizar información científica.
* Apoyo en la toma de decisiones clínicas, ofreciendo información organizada que pueda ayudar a los médicos a evaluar opciones de tratamiento y tomar decisiones fundamentadas, sin reemplazar su criterio profesional.
* Mejora en la eficiencia de la atención, fortaleciendo la práctica clínica con herramientas basadas en IA.

*Estado del arte*

En el mercado actual existe una amplia variedad de aplicaciones que utilizan la Inteligencia Artificial (IA) como base para poder operar. Sin embargo, lo que nos diferencia de las demás aplicaciones es que nosotros usamos el modelo de MediPhi-instruct, un modelo de lenguaje especializado en el área clínica, que fue lanzado recientemente y destaca por su eficiencia, siendo la mejor opción del momento. Esto le da a nuestra aplicación ClinicalMind una ventaja competitiva en el mercado, al integrar a la IA más eficiente del momento. Asimismo, el diseño de la aplicación contempla la posibilidad de adaptarse a futuros modelos, en caso de que en el futuro MediPhi-instruct sea obsoleta, se asegura su actualización y vigencia en el tiempo.

*Tabla comparativa de IAs presentes en el mercado*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Modelo** | **Tamaño** | **Licencia** | **Uso previsto** | **Fortalezas** | **Riesgos** |
| MediPhi | 3 a 5B | Abierto | QA clínico, scribing, extracción | Bajo requerimiento HW, despliegue local, latencia baja | Cobertura limitada en subespecialidades |
| MedLM/ Med-PaLM | 10B – 70B+ | Cerrado | Diagnóstico asistido, QA complejo | Alto rendimiento en benchmarks | Privacidad (cloud), coste, “black box” |
| ME-LLaMA/ Clinical-Camel | 7B – 70B | Abierto | Investigación clínica, fine-tuning local | Flexibilidad, reproducibilidad | Requiere HW alto; riesgo de overfitting |
| BioGPT | 1B – 30B | Mixto | Minería biomédica, generación de resúmenes | Buena extracción de conocimiento biomédico | Sesgos de literatura; actualización de conocimiento |