

## Resumen Ejecutivo del Proyecto de Obtención de Grado

### OPTIMIZACIÓN DE PROMPTS EN LLMs USANDO ESTRUCTURAS SEMÁNTICAS

Dr. Luis Miguel Escobar Vega, [luis.escobar@iteso.mx](mailto:luis.escobar@iteso.mx)

#### 1) Descripción general del proyecto propuesto

Los LLMs (Large Language Models), como chatGPT[1], Palm2[2] o Llama[3], se destacan por interpretar y generar lenguaje natural no estructurado, procesando extensos volúmenes de texto para extraer información crucial que guía decisiones. Las ontologías y técnicas semánticas, por otro lado, ofrecen una representación estructurada del conocimiento en un dominio específico, definiendo conceptos, relaciones y propiedades. Estas estructuras facilitan el razonamiento lógico y la inferencia, permitiendo a los sistemas de Inteligencia Artificial (IA) deducir nuevos conocimientos a partir de información y relaciones previamente establecidas. Al incorporar ontologías en procesos de toma de decisiones, aseguramos que los sistemas de IA ofrezcan respuestas coherentes, semánticamente profundas y fundamentadas.

Al integrar ontologías con LLMs, podemos desarrollar aplicaciones de IA especializadas para contextos específicos de toma de decisiones. Esta colaboración posibilita que los sistemas de IA combinen tanto el conocimiento estructurado como el no estructurado, resultando en una interpretación holística de un dominio. Además, las ontologías aportan a los LLMs el contexto necesario para discernir e interpretar el lenguaje con precisión. La confluencia de ontologías y LLMs está abriendo nuevas posibilidades en herramientas para la toma de decisiones. Al aprovechar las fortalezas de ambos componentes, podemos diseñar sistemas de IA que no solo emulan respuestas con un tono humano, sino que también ofrecen soluciones estructuradas y semánticamente enriquecidas para enfrentar desafíos complejos.

El objetivo es potenciar la habilidad de los LLMs para interpretar contextos, brindar respuestas acertadas, detectar lagunas y reconocer posibles inexactitudes o inconsistencias. Esto se logrará fusionando técnicas de "prompt engineering" con ontologías.

#### 2) Objetivo General

El objetivo específico de este proyecto es desarrollar un complemento que asista al usuario en su interacción con los LLMs durante la redacción de prompts. Este complemento podría ayudar a los usuarios a proporcionar prompts más precisos y completos, lo que conduciría a respuestas más útiles y relevantes de los LLMs.

#### 3) Entregable esperado

Aplicación o especificación del planteamiento, deseable desarrollar plugin con el que se mida los resultados obtenidos y se pueda comparar con otros modelos del estado del arte.

#### 4) Vinculación o colaboración

Este proyecto se vincula con el programa de investigación de doctorado con el número de 399053 del Conacyt. Además, refuerza la base teórica del alumno, porque pone en práctica su aplicación pues permitirá a los interesados relacionarse con problemáticas reales en la implementación de tecnologías de inteligencia conversacional.

## 5) Asignaturas de la MSC relacionadas con el desarrollo del proyecto

Análisis y diseño de algoritmos [MSC2229A],  
Aprendizaje automático (Machine learning) [MSC1007A] y  
Aprendizaje profundo (Deep learning) [MSC2498A].

## 6) Participación en el proyecto

Este TOG pretende contar con un alumno de la Maestría en Sistemas Computacionales. Se requiere conocimientos generales de frameworks para procesamiento natural del lenguaje, y herramientas de desarrollo de software como Python y conocimiento básico de al menos alguna plataforma de ML como tensorflow, keras o torch.

## Bibliografía relacionada

En este apartado se debe incluir una lista de bibliografía (formato IEEE) que se relacione con el desarrollo del TOG para que el alumno pueda revisarla y ahondar más en el proyecto propuesto. A manera de ejemplo:

- [1] *OpenAI*. (s.f.). OpenAI. Source <https://openai.com>.
- [2] *Bard*. Google. 2023. [En línea]. Source <https://bard.google.com>.
- [3] *Meta AI*. (2022). Code Llama: Large Language Model Coding. Retrieved from <https://ai.meta.com/blog/code-llama-large-language-model-coding>
- [4] *Mateiu, P., & Groza, A.* (2023, July 20). Ontology engineering with large language models. arXiv preprint arXiv:2307.16699
- [5] *Alcaraz, A., & González-Rodríguez, S.* (2023, July 20). *OntoChatGPT Information System: Ontology-Driven Structured Prompts for ChatGPT Meta-Learning*. arXiv preprint arXiv:2307.05082.
- [6] *I. Goodfellow, Y. Bengio, A. Courville*, (2016). Deep Learning. MIT Press.
- [7] S. Raschka, V. Mirjalili, (2017). Python Machine Learning. *Packt Publishing; Edición 2nd*.
- [8] *Alcaraz, A.* (2023, July 20). Integrating ontologies with large language models for decision-making. Medium. Retrieved from <https://medium.com/@alcarazanthony1/integrating-ontologies-with-large-language-models-for-decision-making-bb1c600ce5a3>

## CV del proponente

El Dr. Luis Miguel Escobar Vega es profesor en el ITESO y especialista en semántica interpretativa, QASs y modelos de lenguaje. Ha contribuido significativamente a la semántica computacional a través de sus publicaciones, enfocadas en optimizar sistemas de recuperación de datos. Además, ha representado activamente su campo en congresos internacionales, discutiendo los beneficios de combinar sistemas estadísticos con análisis semántico.