



Facultad de Ciencias de la Administración

**Carrera de Ingeniería de Sistemas y
Telemática**

**MODELO DE LENGUAJE COMO
HERRAMIENTA PARA EL ENTRENAMIENTO
DE OPERADORES DEL ECU911**

**Trabajo de titulación previo a la obtención del
grado de Ingeniero de Sistemas y Telemática**

Autor:

Pedro Andrés Loja Nieves

Director:

Marcos Patricio Orellana Cordero

Cuenca – Ecuador

2025

DEDICATORIA

A mi madre, pilar inquebrantable de mi vida, por su amor incondicional y su constante apoyo. A mi hermana, por ser mi compañera de aventuras y mi amiga más fiel. A mis abuelos, por sus sabias enseñanzas y el cariño que siempre me han brindado. Y a Michelle, por inspirarme con su amor y ser mi luz en este camino. Este logro es por y para ustedes.

AGRADECIMIENTO

A mi hermano Henry, con profunda gratitud, por su generosidad y apoyo incondicional que hizo posible la culminación de mis estudios. Su confianza en mí y su constante aliento han sido pilares fundamentales en este camino. A mis amigos y colegas, por compartir este camino universitario, por su invaluable compañía y por los momentos inolvidables que hicieron de esta experiencia algo único. A mis profesores, por su dedicación, paciencia y enseñanzas que han contribuido significativamente a mi formación profesional.

Índice de Contenidos

DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO	ii
Índice de Contenidos.....	iii
Índice de Figuras.....	iv
Índice de Tablas	v
Índice de Anexos.....	vi
RESUMEN.....	vii
ABSTRACT.....	vii
1. Introducción	1
1.1 Objetivos	1
1.2 Marco teórico	2
2. Revisión de literatura	4
3. Métodos.....	7
3.1 Preparación de Datos	8
3.2 Configuración del Modelo	8
3.3 Ajuste fino del Modelo Pre-entrenado	9
3.4 Evaluación del modelo ajustado.....	11
4. Resultados y discusión	12
4.1 Resultados del entrenamiento	12
4.2 Resultados de evaluación de perplejidad	14
4.3 Resultados de evaluación interactiva	16
5. Conclusión	18
6. Referencias.....	18
7. Anexos	21

Índice de Figuras

Figura 1 <i>Ciclo de vida del proyecto</i>	7
Figura 2 <i>Resultados de pruebas</i>	13
Figura 3 <i>Prueba 4 – Pérdida de entrenamiento</i>	13
Figura 4 <i>Prueba 4 – Memoria GPU asignada</i>	14
Figura 5 <i>Distribución de los valores de perplejidad entre Modelo Ajustado y Modelo Base ...</i>	14
Figura 6 <i>Perplejidad entre Modelo Ajustado y Modelo Base</i>	15
Figura 7 <i>Relación entre la perplejidad del Modelo Ajustado y Modelo Base</i>	15
Figura 8 <i>Estadísticas de perplejidad entre Modelo Ajustado y Modelo Base</i>	16
Figura 9 <i>Perplejidad por pregunta evaluada</i>	16

Índice de Tablas

Tabla 1 <i>Cuantización para el modelo base</i>	9
Tabla 2 <i>Características de la GPU</i>	9
Tabla 3 <i>Carga del modelo y tokenizador</i>	9
Tabla 4 <i>Configuración LoRA</i>	10
Tabla 5 <i>Argumentos de entrenamiento</i>	10
Tabla 6 <i>Configuraciones del Modelo</i>	10
Tabla 7 <i>Formato del texto de entrada</i>	11
Tabla 8 <i>Generación de texto</i>	11
Tabla 9 <i>Resultados de entrenamiento</i>	12
Tabla 10 <i>Preguntas y respuestas de prueba</i>	17

Índice de Anexos

Anexo 1 Prueba 1 – Pérdida de entrenamiento	21
Anexo 2 Prueba 1 – Memoria GPU asignada	21
Anexo 3 Prueba 2 – Pérdida de entrenamiento	21
Anexo 4 Prueba 2 – Memoria GPU asignada	22
Anexo 5 Prueba 3 – Pérdida de entrenamiento	22
Anexo 6 Prueba 3 – Memoria GPU asignada	22

MODELO DE LENGUAJE COMO HERRAMIENTA PARA EL ENTRENAMIENTO DE OPERADORES DEL ECU 911

RESUMEN

El estudio desarrolla una herramienta de asistencia basada en Grandes Modelos de Lenguaje (GMLs) para el entrenamiento de operadores del Servicio Integrado de Seguridad ECU 911. El objetivo principal fue mejorar la capacidad de respuesta del sistema al optimizar el proceso de entrenamiento de los operadores. Luego se utilizó el modelo de lenguaje "Llama-3.1-8B-Instruct" y se aplicó la técnica de Ajuste Fino Supervisado con un corpus de conversaciones del ECU 911. Se evaluó el modelo mediante la métrica de perplejidad y una prueba interactiva que simulaba conversaciones con usuarios. Los resultados demostraron una mejora en la capacidad del modelo ajustado para comprender y responder a las solicitudes en el contexto de emergencias. Se concluyó que la herramienta desarrollada tiene el potencial de ser un recurso valioso para el entrenamiento de operadores del ECU 911, contribuyendo a la eficiencia del sistema de respuesta a emergencias en Ecuador.

Palabras clave: ajuste fino, ecu 911, gestión de emergencias, llama 3.1, GMLs, procesamiento de lenguaje natural.

LANGUAJE MODEL AS A TOOL FOR TRAINING ECU 911 OPERATORS

ABSTRACT

This study developed an assistance tool based on Large Language Models (LLMs) for training operators of the Integrated Security Service ECU 911. The main objective was to improve the system's response capacity by optimizing the operator training process. The "Llama-3.1-8B-Instruct" language model was then used and the Supervised Fine-Tuning technique was applied with a corpus of conversations from ECU 911. The model was evaluated using the perplexity metric and an interactive test that simulated conversations with users. The results showed an improvement in the adjusted model's ability to understand and respond to requests in the context of emergencies. It was concluded that the developed tool has the potential to be a valuable resource for training ECU 911 operators, contributing to the efficiency of the emergency response system in Ecuador.

Keywords: fine-tuning, ecu 911, emergency management, llama 3.1, LLMs, natural language processing.



Marcos Orellana
012665209