

Desarrollo de un Sistema Asistente de Música Basado en Aprendizaje Automático y Procesamiento del Lenguaje Natural con Modelos de Lenguaje Generativos

Trabajo Fin de Grado
Escuela Técnica Superior de Ingeniería
Universidad de Huelva

Autor: Antón Maestre Gómez
Tutor: Jacinto Mata Vázquez

Índice:

1. Introducción y Motivación
2. Objetivos
3. Metodología
4. Resultados
5. Implementación del Chatbot
6. Conclusiones

Índice:

- 1. Introducción y Motivación**
2. Objetivos
3. Metodología
4. Resultados
5. Implementación del Chatbot
6. Conclusiones

1. Introducción

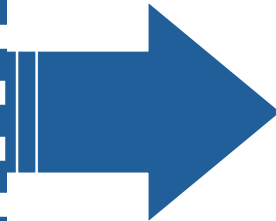
Surgimiento de
Asistentes Virtuales



Siri



Chat GPT



Responder preguntas

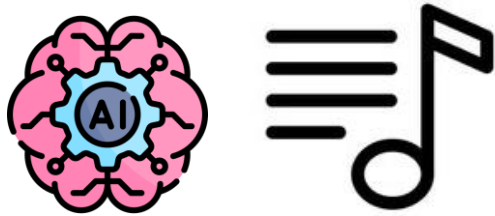


Apoyo para la realización de tareas

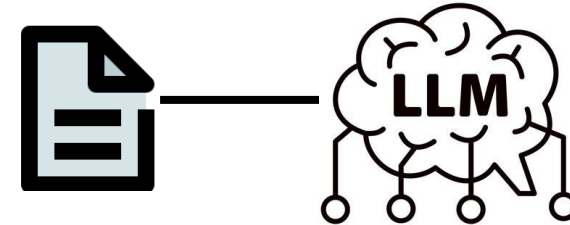
¿Y en el ámbito musical?

1. Motivación

Falta de **Asistente Conversacional**
especializado en **Música**



Prueba de **Modelos Generativos**
en tareas de **clasificación**



Herramienta Útil + Versatilidad de LLMs

Índice:

1. Introducción y Motivación
- 2. Objetivos**
3. Metodología
4. Resultados
5. Implementación del Chatbot
6. Conclusiones

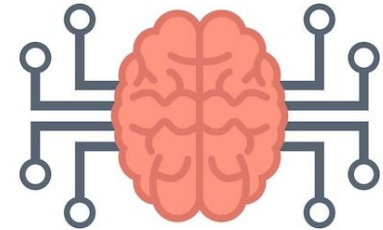
2. Objetivos



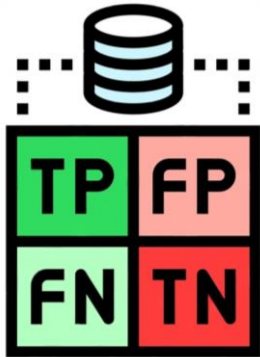
Explorar Metodologías
Aprendizaje Automático y PLN

Personalización de
Modelos Generativos

Implementación de
un ChatBot conversacional



2. Objetivos



Optimización de
Hiperparámetros

Medidas de Rendimiento con
Métricas de Evaluación

Uso de LaTeX y Google Colab



Índice:

1. Introducción y Motivación
2. Objetivos
- 3. Metodología**
4. Resultados
5. Implementación del Chatbot
6. Conclusiones

3. Metodología

Datos de Entrada

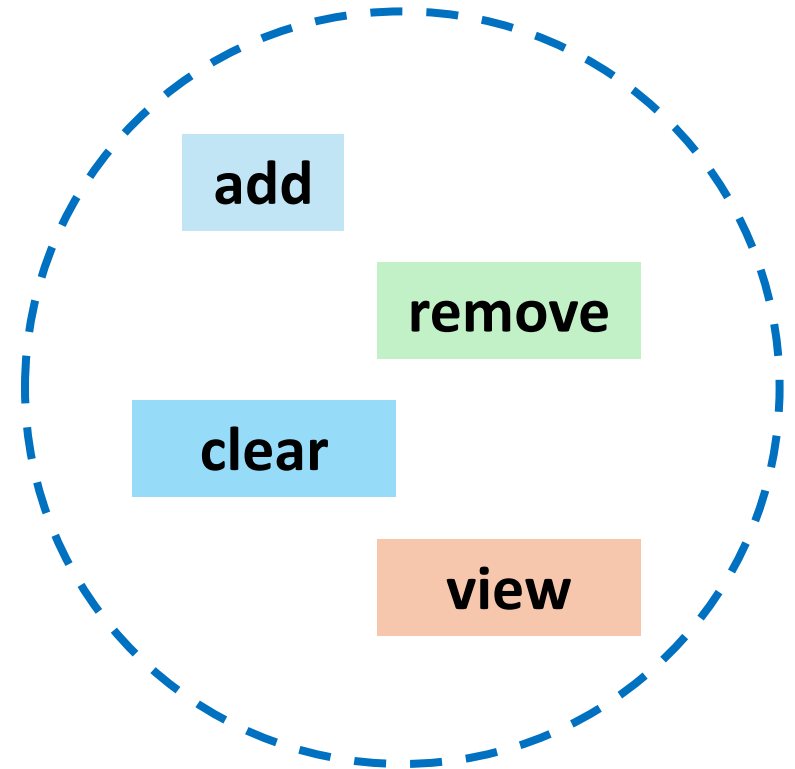
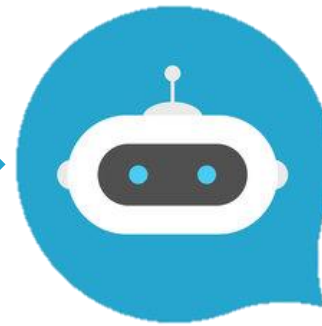
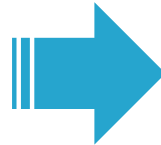
Insert 'Your Power' in my playlist

I want to see my songs

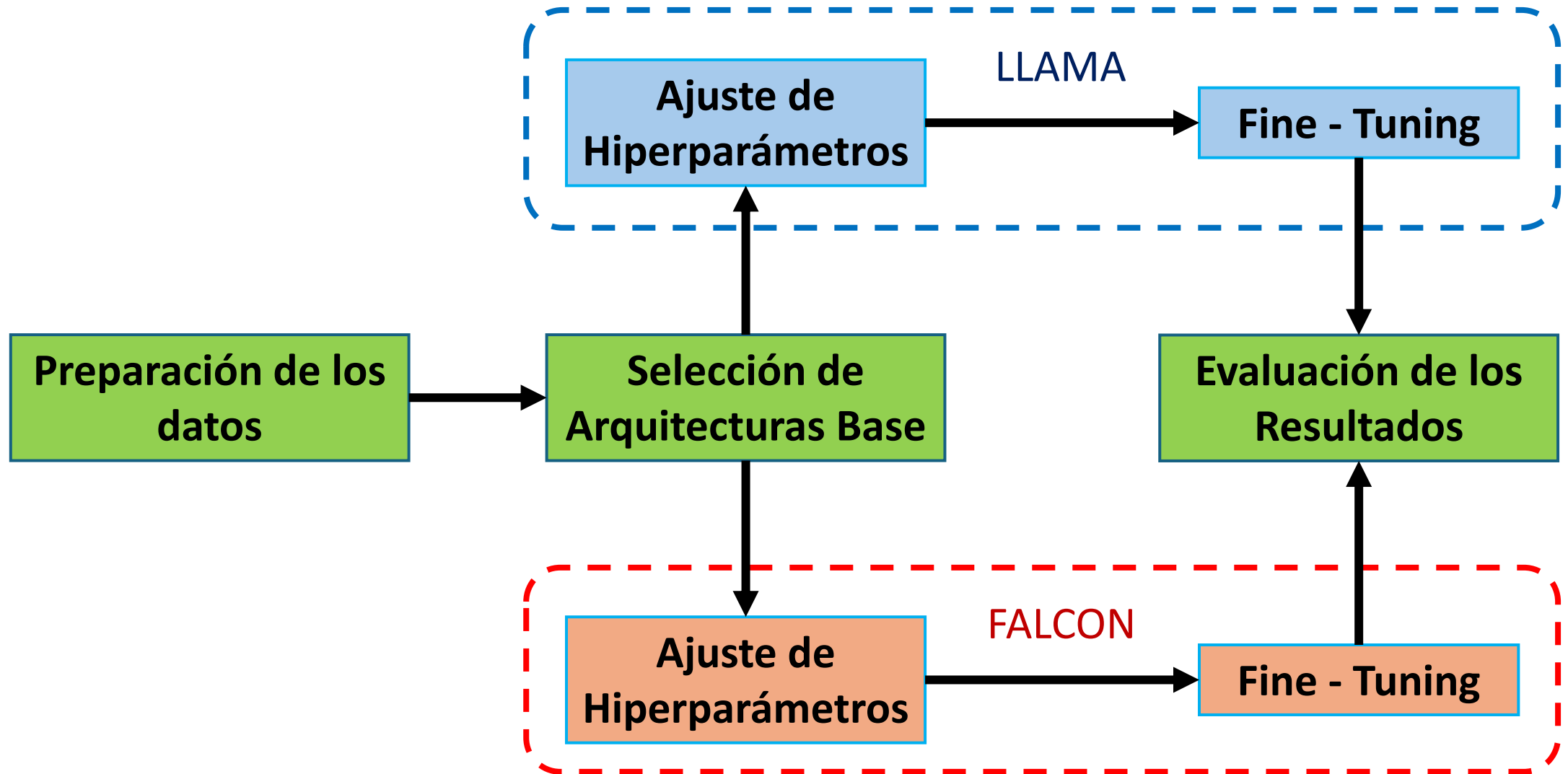
Can you clean my list?

Please delete 'Male Fantasy'

...



3. Metodología



3.1 Preparación de los datos

1. Generación de los Datos

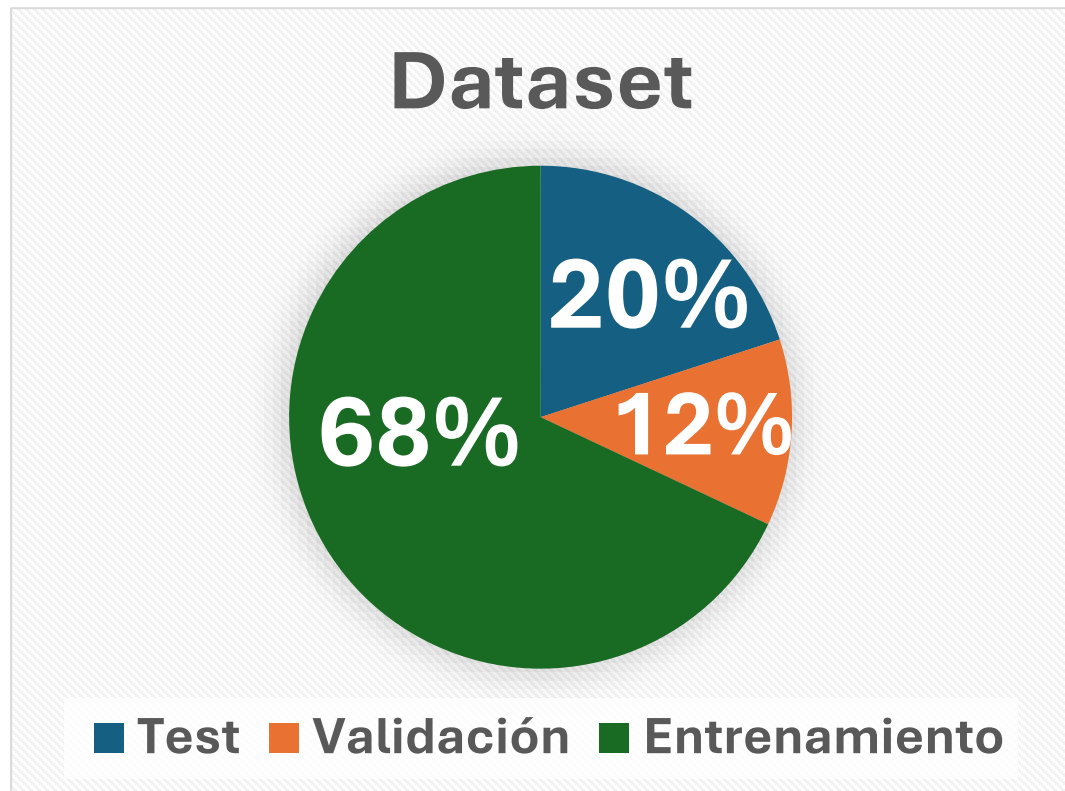
+1600
Frases



Please include 'Lose Yourself' in my playlist	add
Could you remove 'Island Echoes' by Marty Robbins?	remove
Clean my entire playlist	clear
Show me my playlist	view

3.1 Preparación de los datos

2. División de Datos



3. Tokenización y Codificación

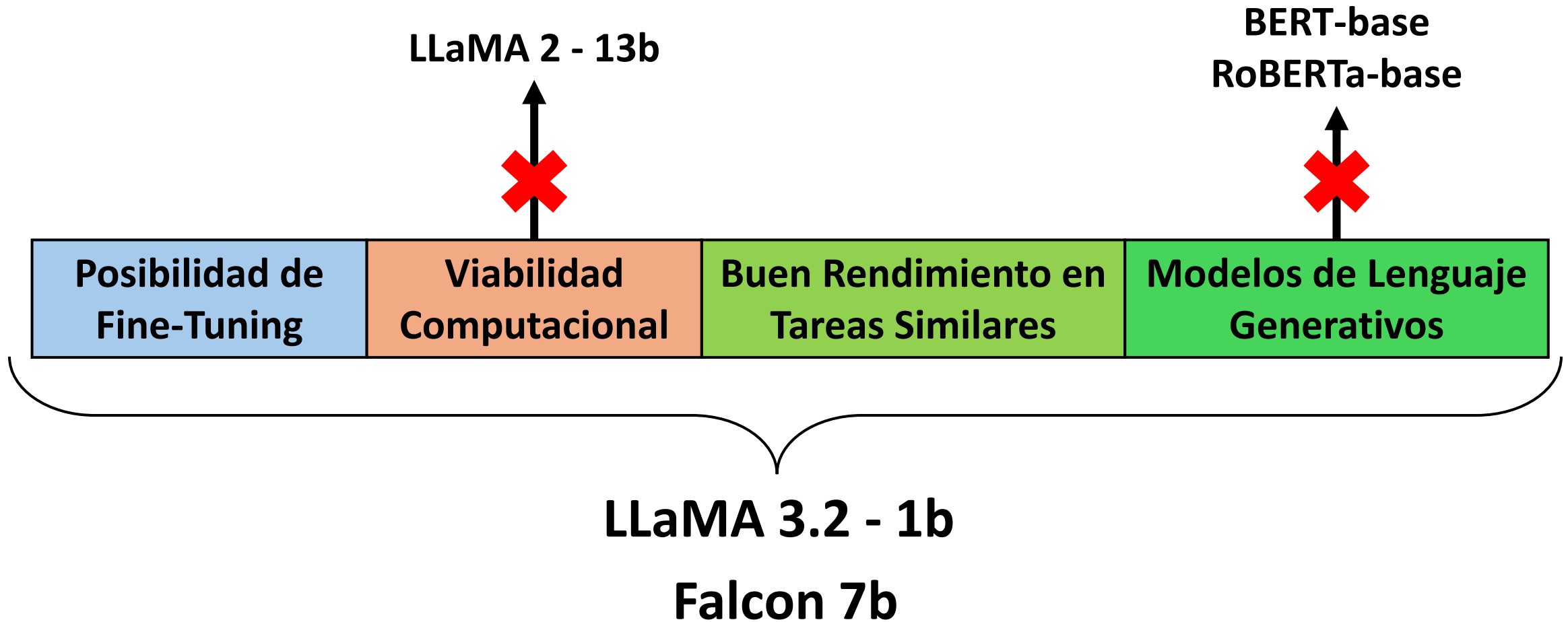
'Add the song'



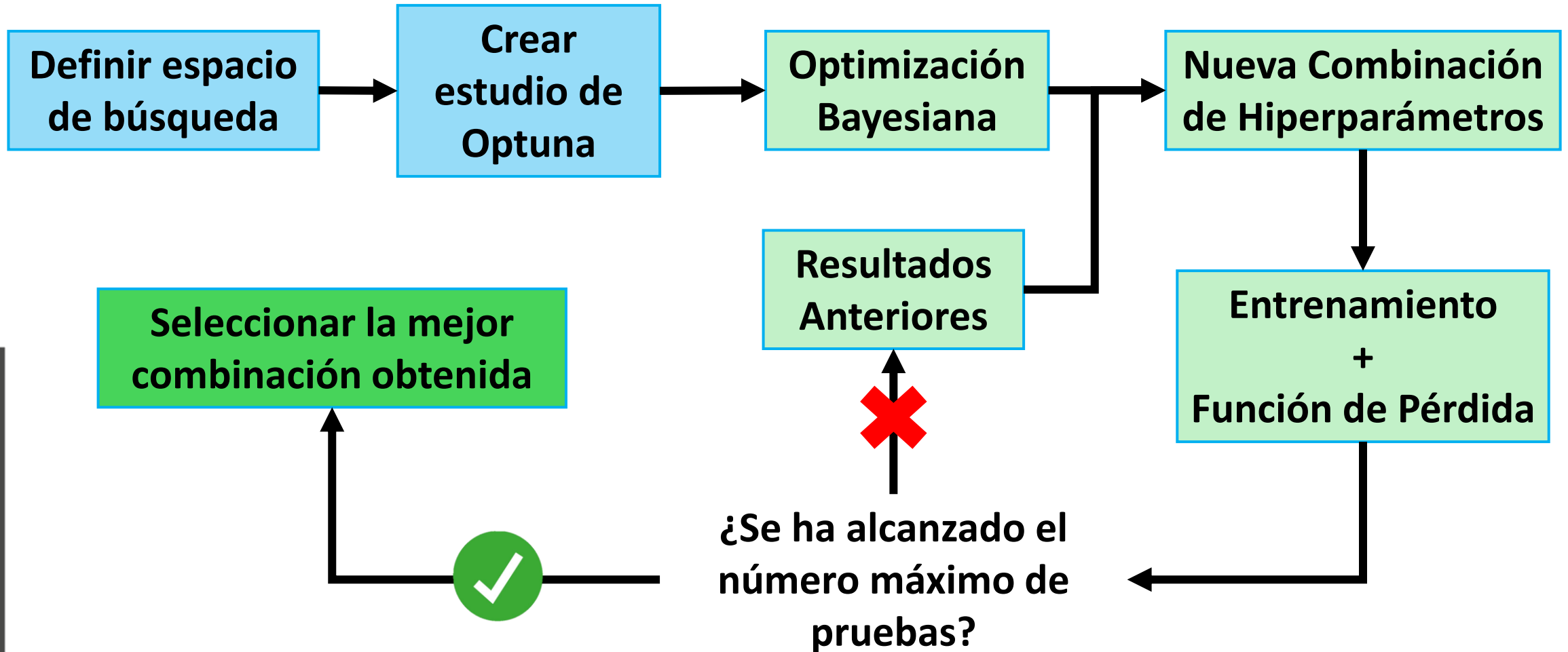
['_Add', '_the', '_song']

→ **FALCON** [1132, 345, 1045]
→ **LLAMA** [29892, 464, 6023]

3.2 Selección de los modelos



3.3 Ajuste de Hiperparámetros



3.3 Ajuste de Hiperparámetros

Hiperparámetros Ajustados	Espacio de Búsqueda
• Learning Rate	$[10^{-6}, 5 * 10^{-6}]$
• Weight Decay	[0.0, 0.3]
• Warm Up Ratio	[0.0, 0.3]
• Max Grad Norm	[0.4, 5.0]
• Gradient Accumulation Steps	[1, 4]
• Batch Size per Device	[4, 8]

3.3 Ajuste de Hiperparámetros / LLaMA

Learning Rate	Weight Decay	Warm Up Ratio	Max Grad Norm	Gradient Acc Steps	Batch Size	Pérdida
$1.9746 * 10^{-6}$	0.2267	0.1953	3.8921	2	4	2.3616
$4.3111 * 10^{-6}$	0.1106	0.1063	2.6766	1	7	1.8189
...						
$4.9020 * 10^{-6}$	0.1108	0.1155	2.8284	1	7	1.6414

3.3 Ajuste de Hiperparámetros / Falcon

Learning Rate	Weight Decay	Warm Up Ratio	Max Grad Norm	Gradient Acc Steps	Batch Size	Pérdida
$1.3669 * 10^{-6}$	0.1977	0.0630	4.3795	1	8	3.2680
$2.9679 * 10^{-6}$	0.0122	0.2993	3.1892	1	5	2.6652
...						
$3.5730 * 10^{-6}$	0.1206	0.1276	3.2508	1	4	2.1220

3.4 Fine - Tuning

Conjunto de Test

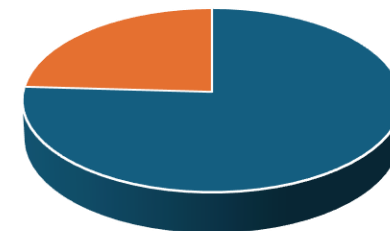
- I want to see the songs on my playlist
- Include 'Shape of You' by Ed Sheeran
- Can you clean my list?
- Delete 'Lose Yourself' please

...

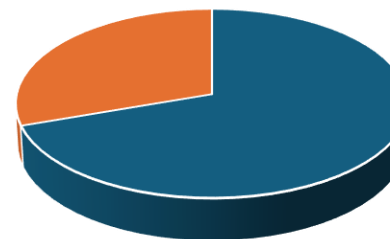
Baselines

LLaMA 3.2 - 1b
Falcon 7b

Aciertos



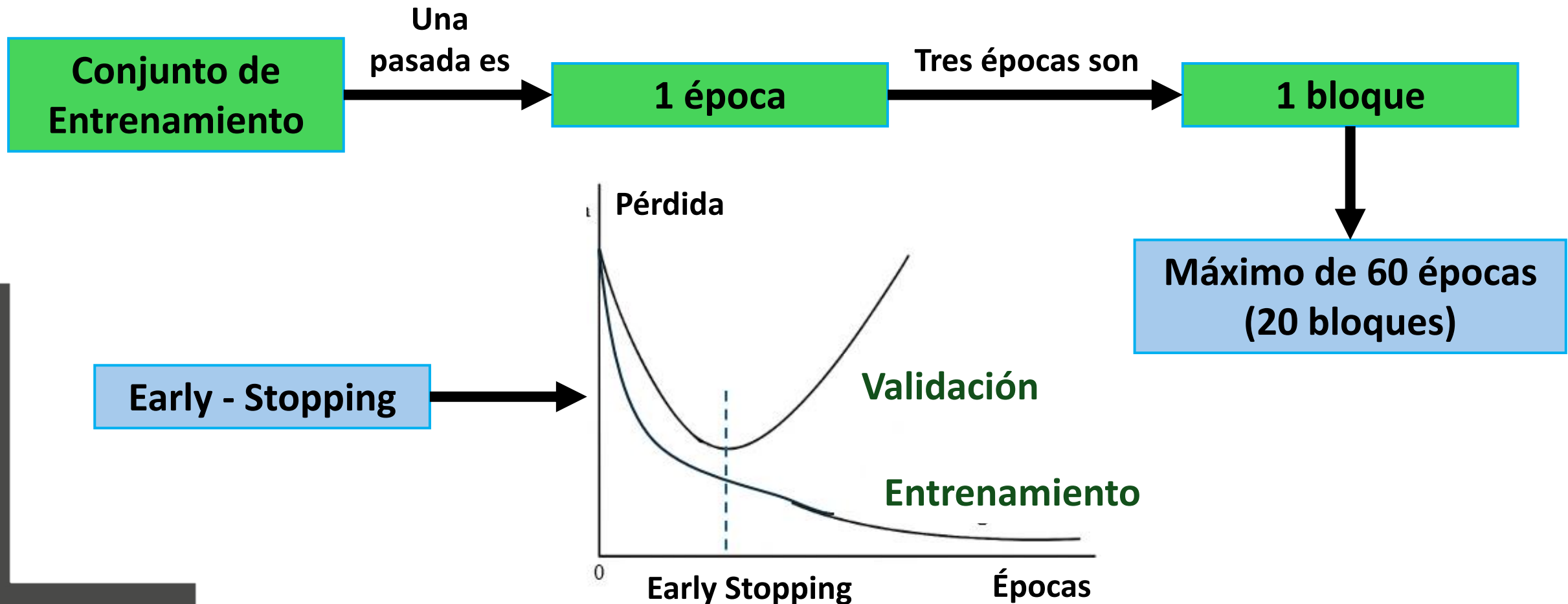
75.9%



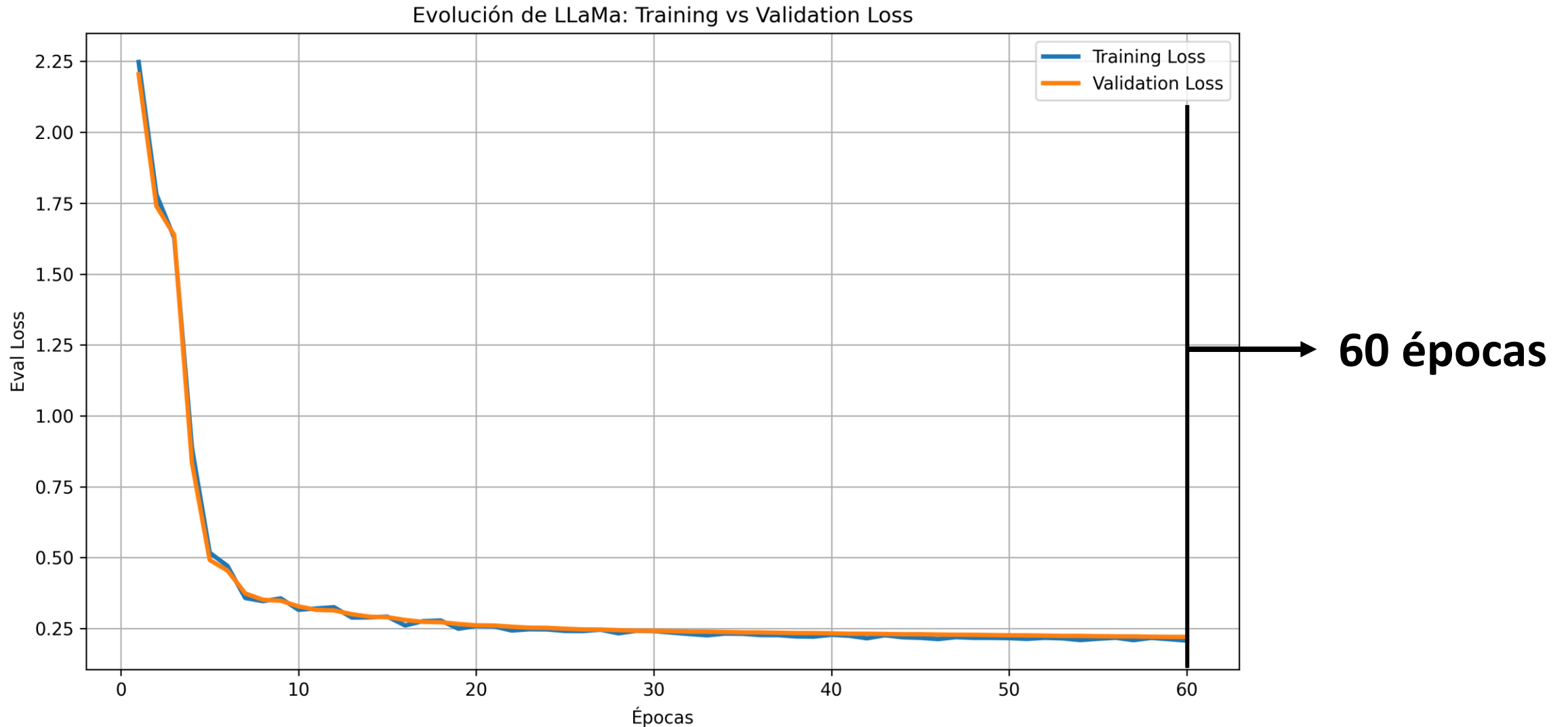
69.7%

3.4 Fine - Tuning

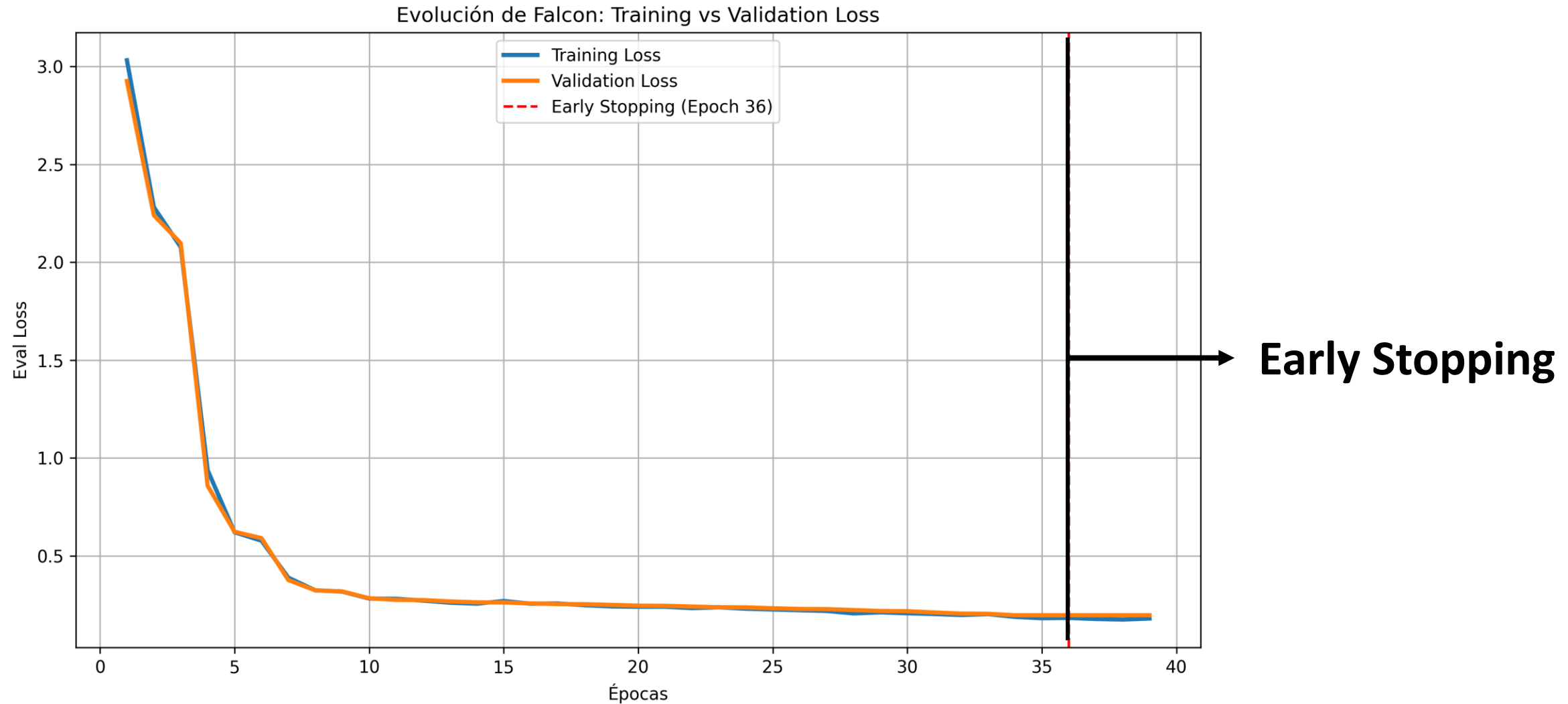
Características



3.4 Fine – Tuning / LLaMA



3.4 Fine – Tuning / Falcon

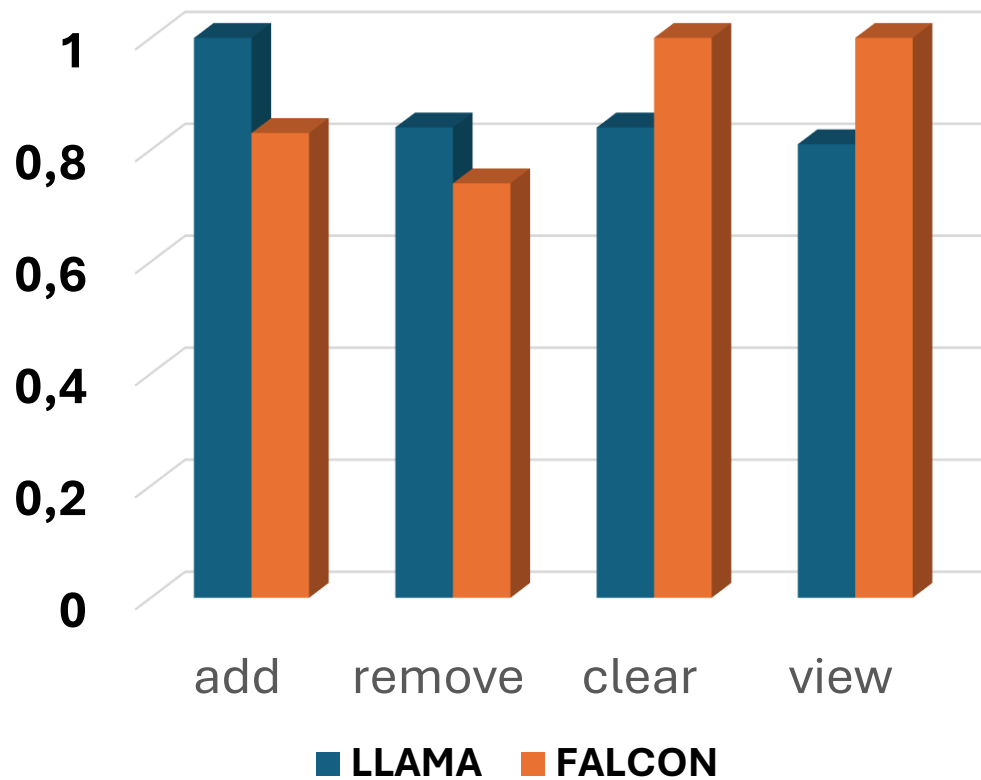


Índice:

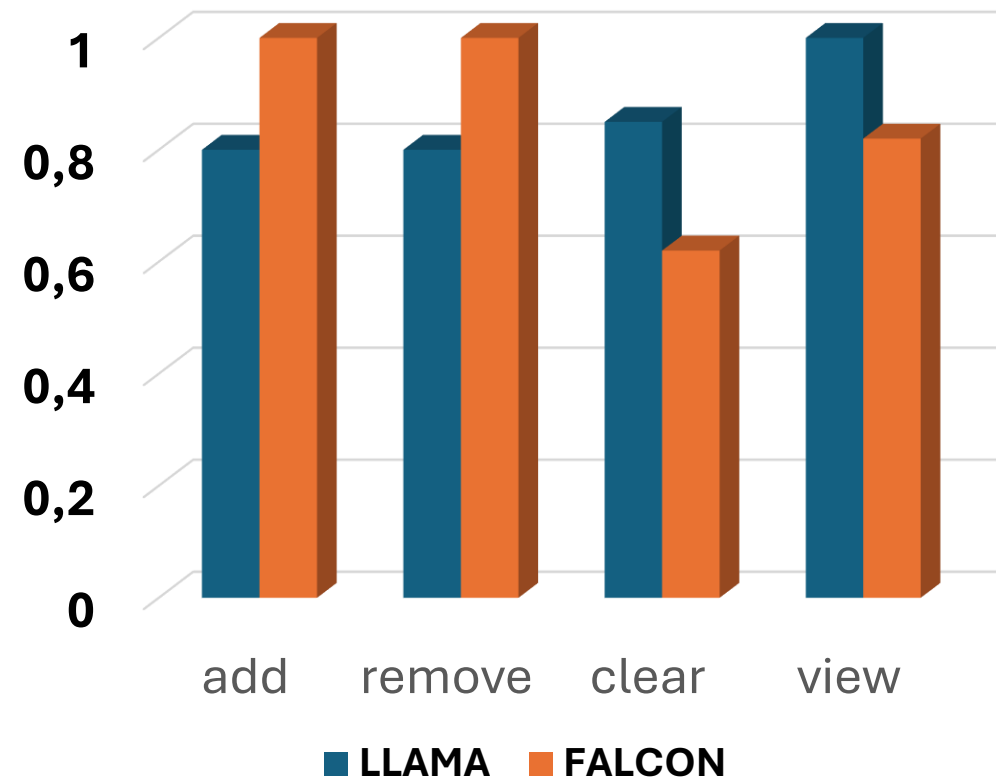
1. Introducción y Motivación
2. Objetivos
3. Metodología
- 4. Resultados**
5. Implementación del Chatbot
6. Conclusiones

4.1 Resultados por clase

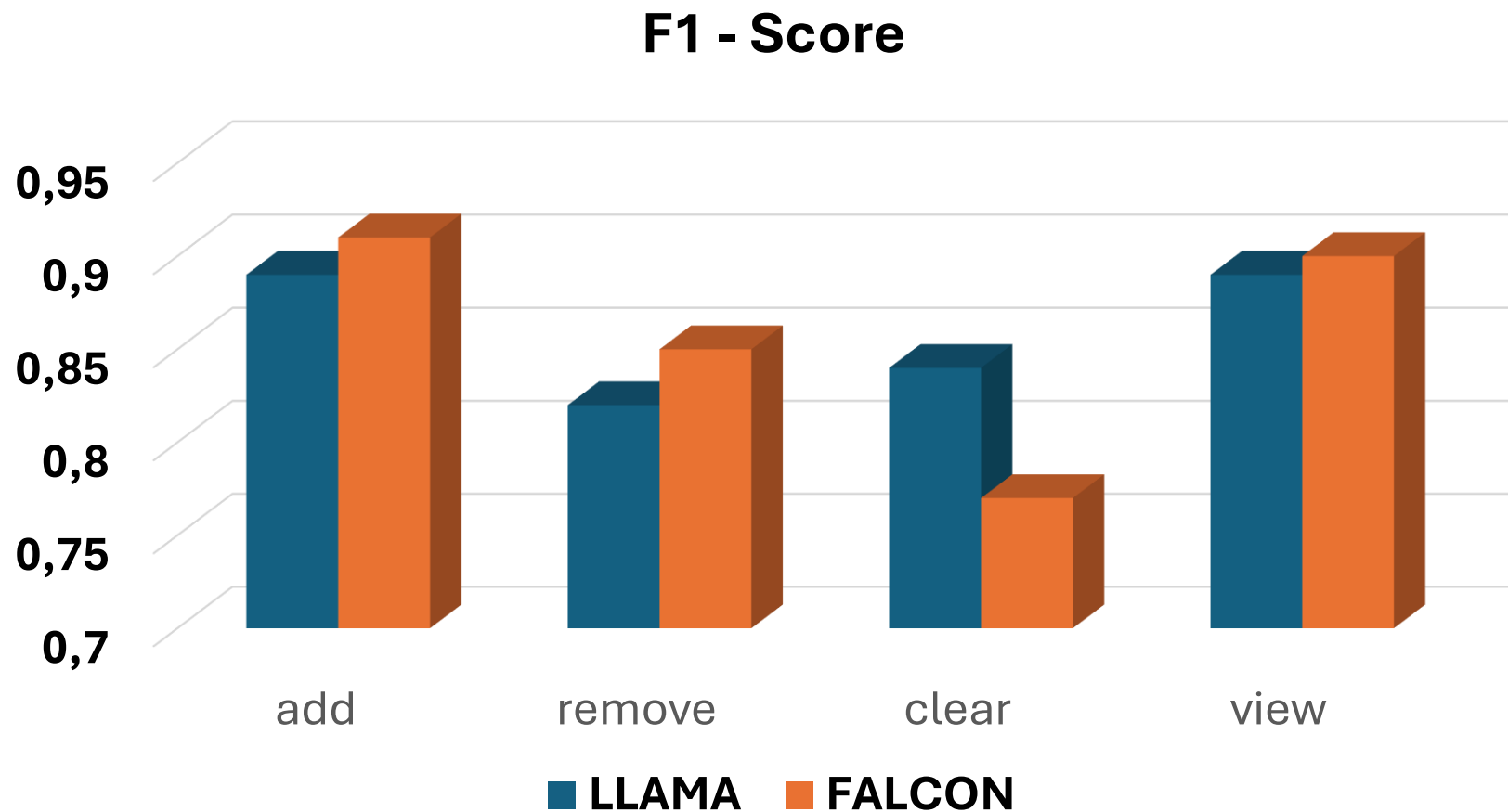
Precisión



Recall



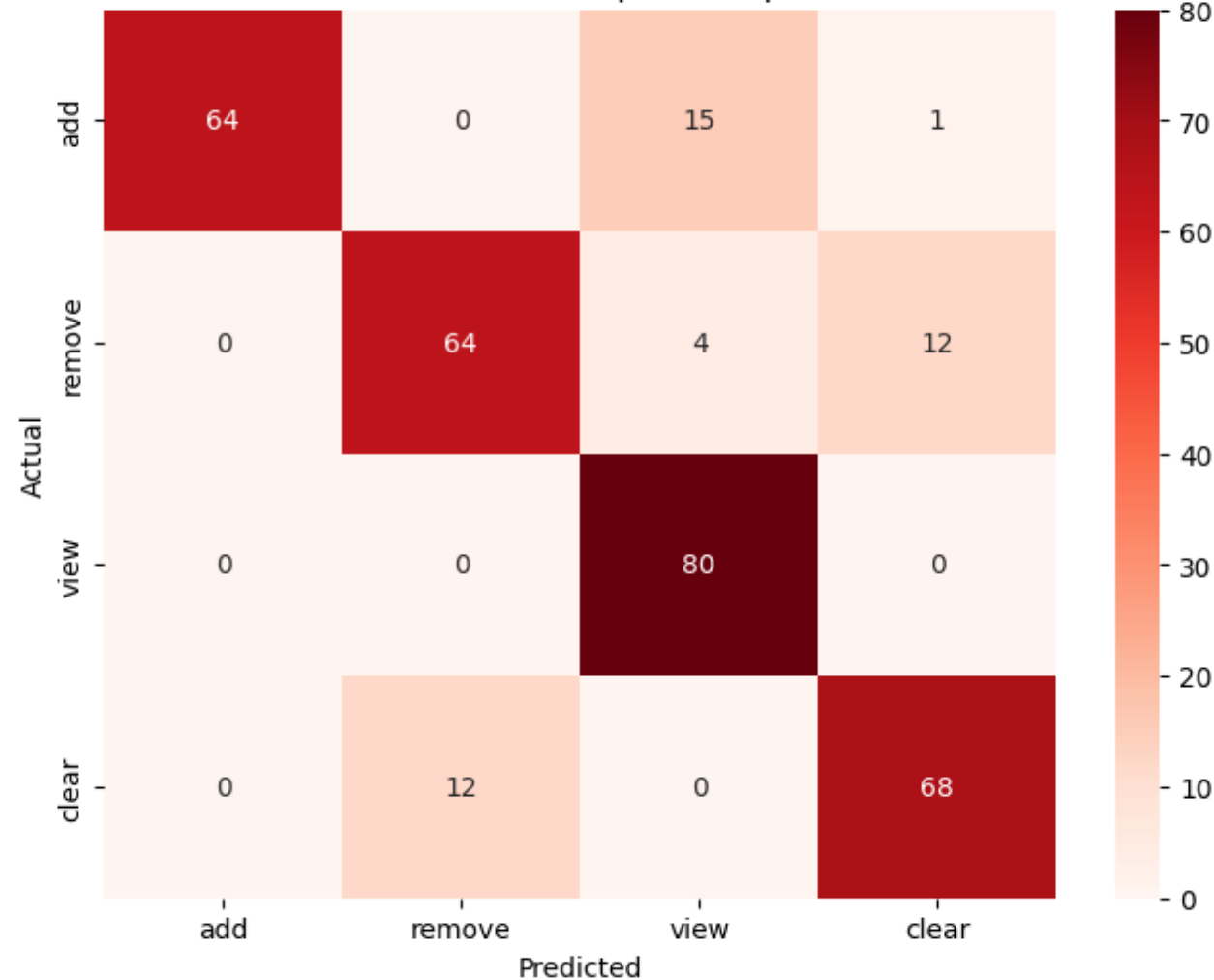
4.1 Resultados por clase



4.1 Resultados por clase

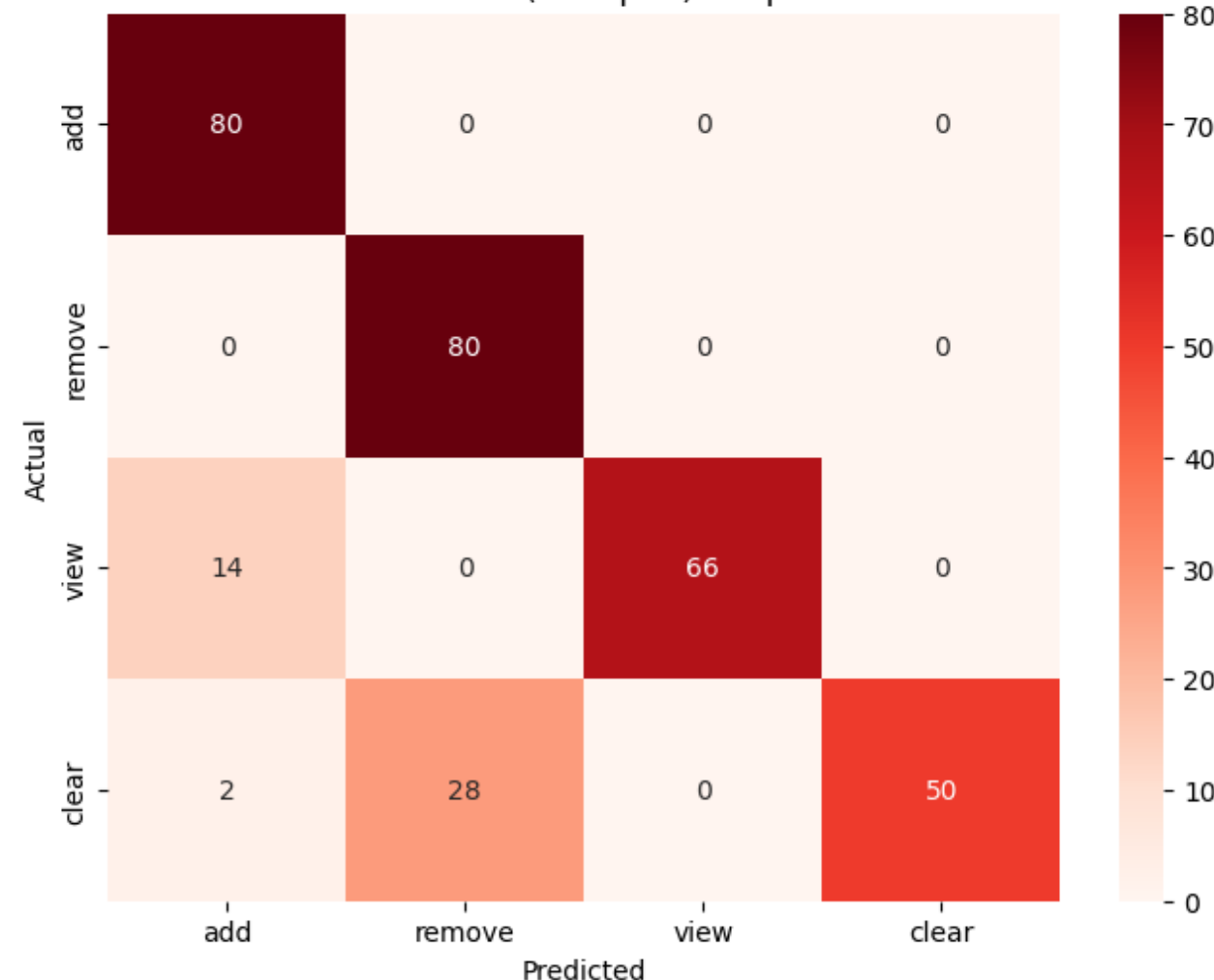
LLAMA

Matriz Confusion - 0 (Prompt 0). PreprocesadoES



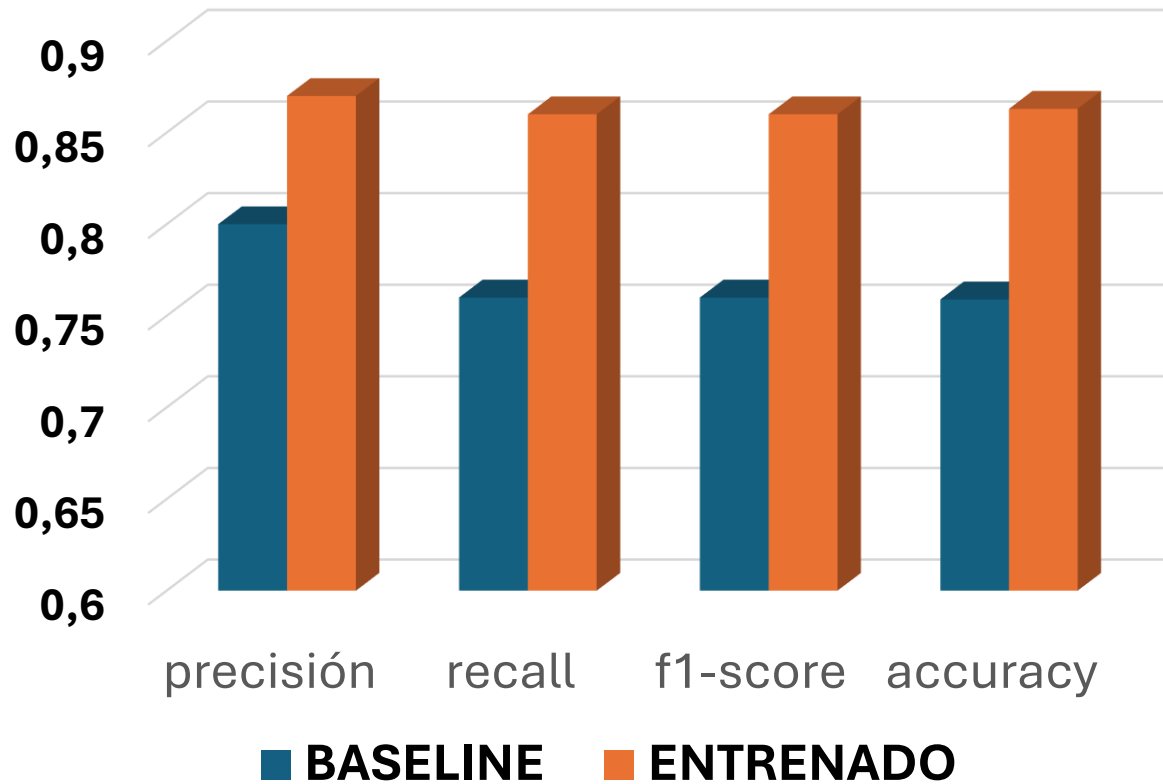
FALCON

Matriz Confusion - 1 (Prompt 0). PreprocesadoES

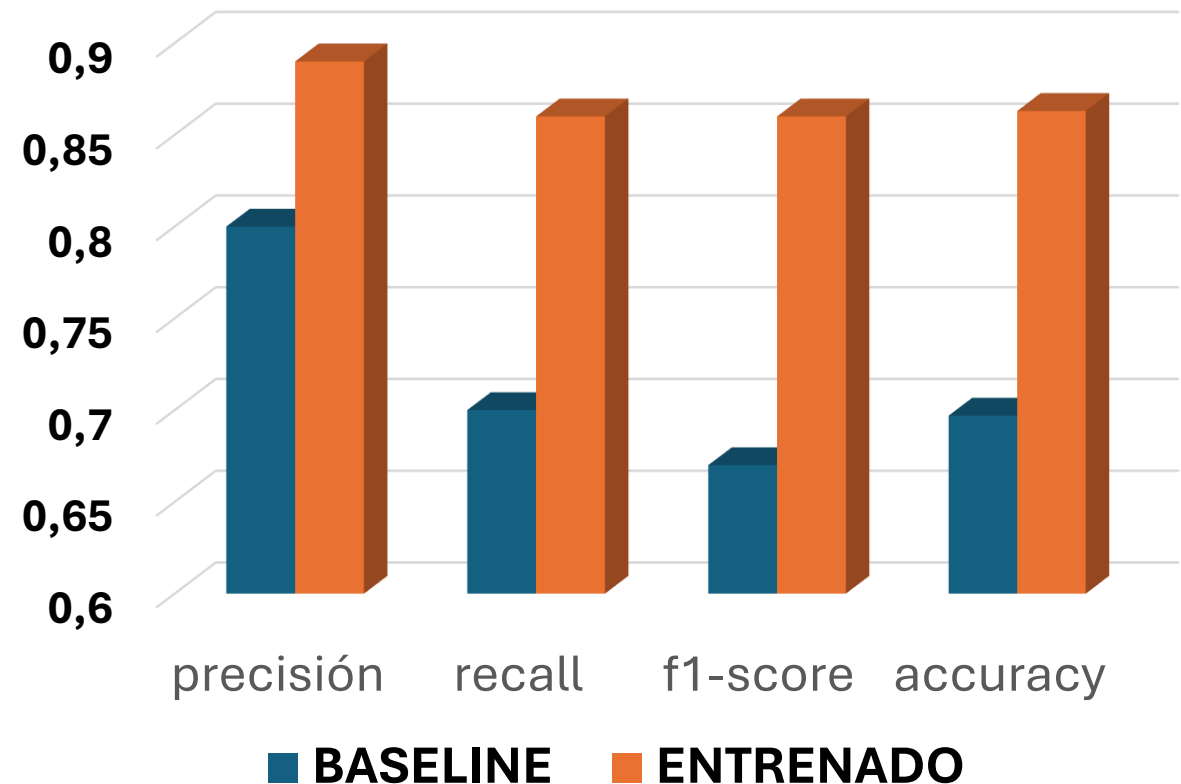


4.2 Resultados generales

LLAMA



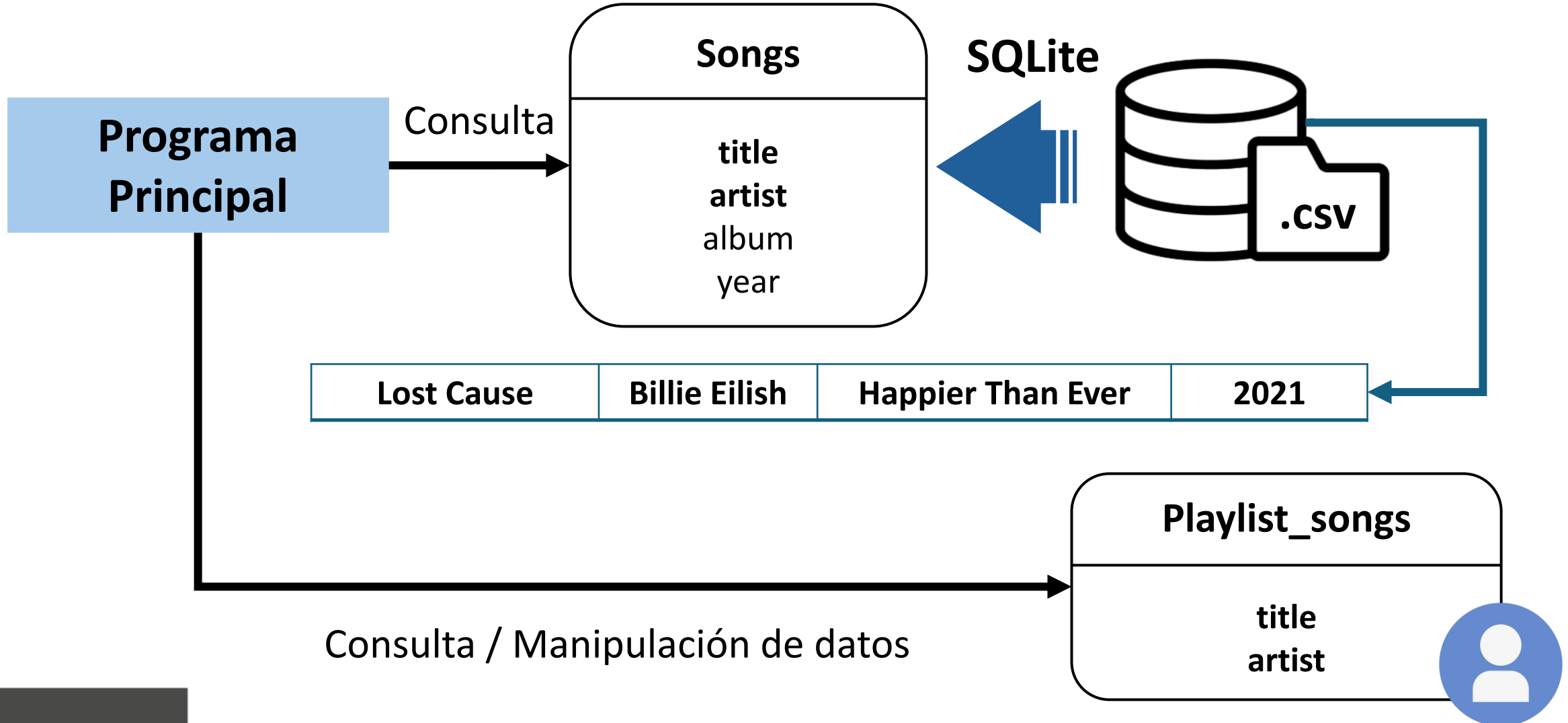
FALCON



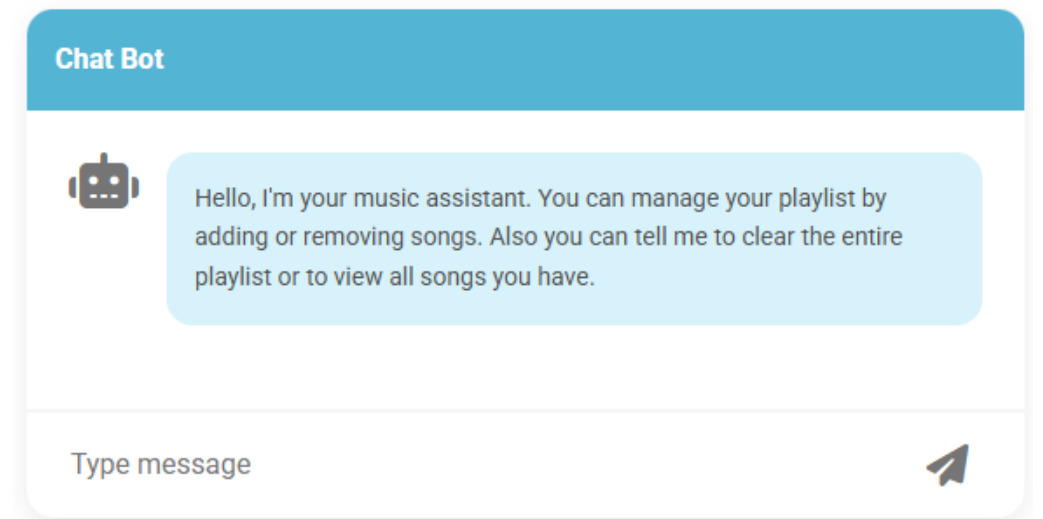
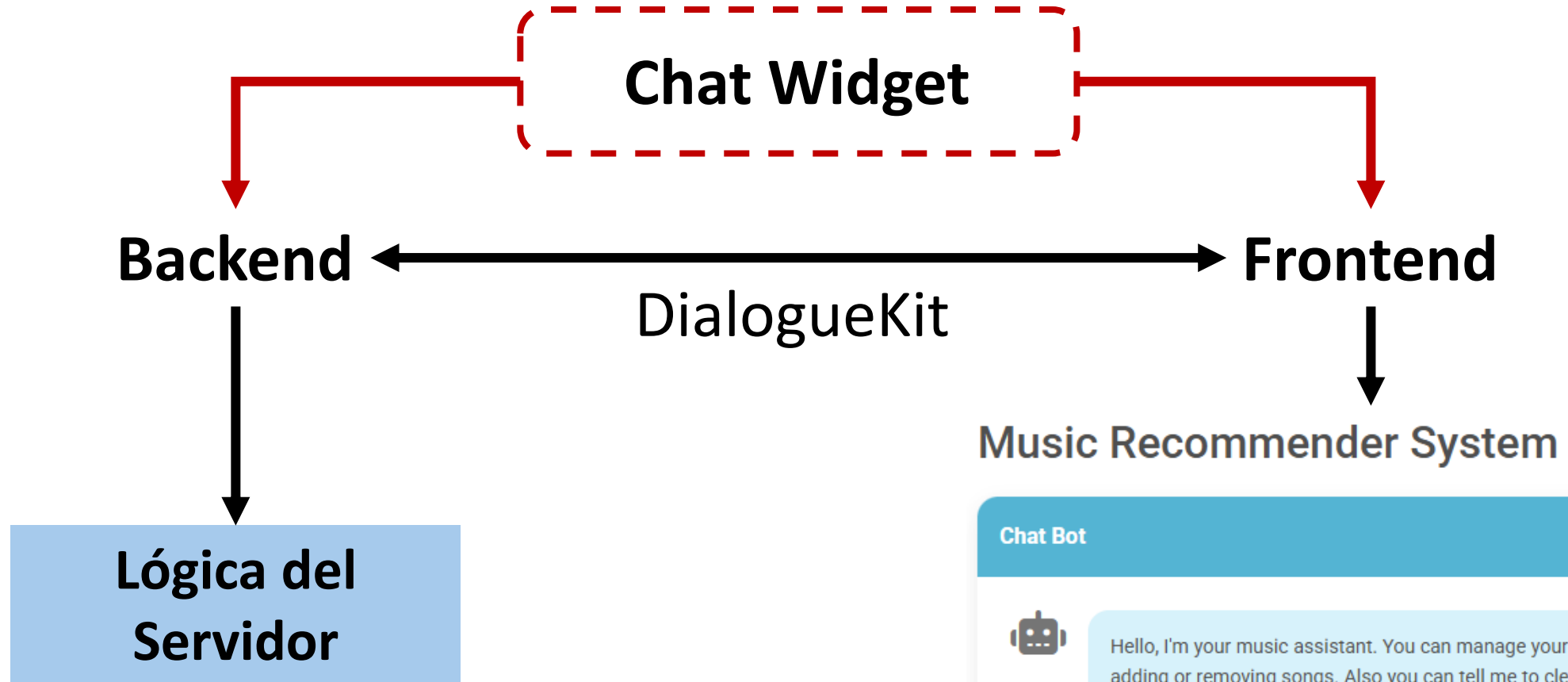
Índice:

1. Introducción y Motivación
2. Objetivos
3. Metodología
4. Resultados
- 5. Implementación del Chatbot**
6. Conclusiones

5.1 Base de Datos



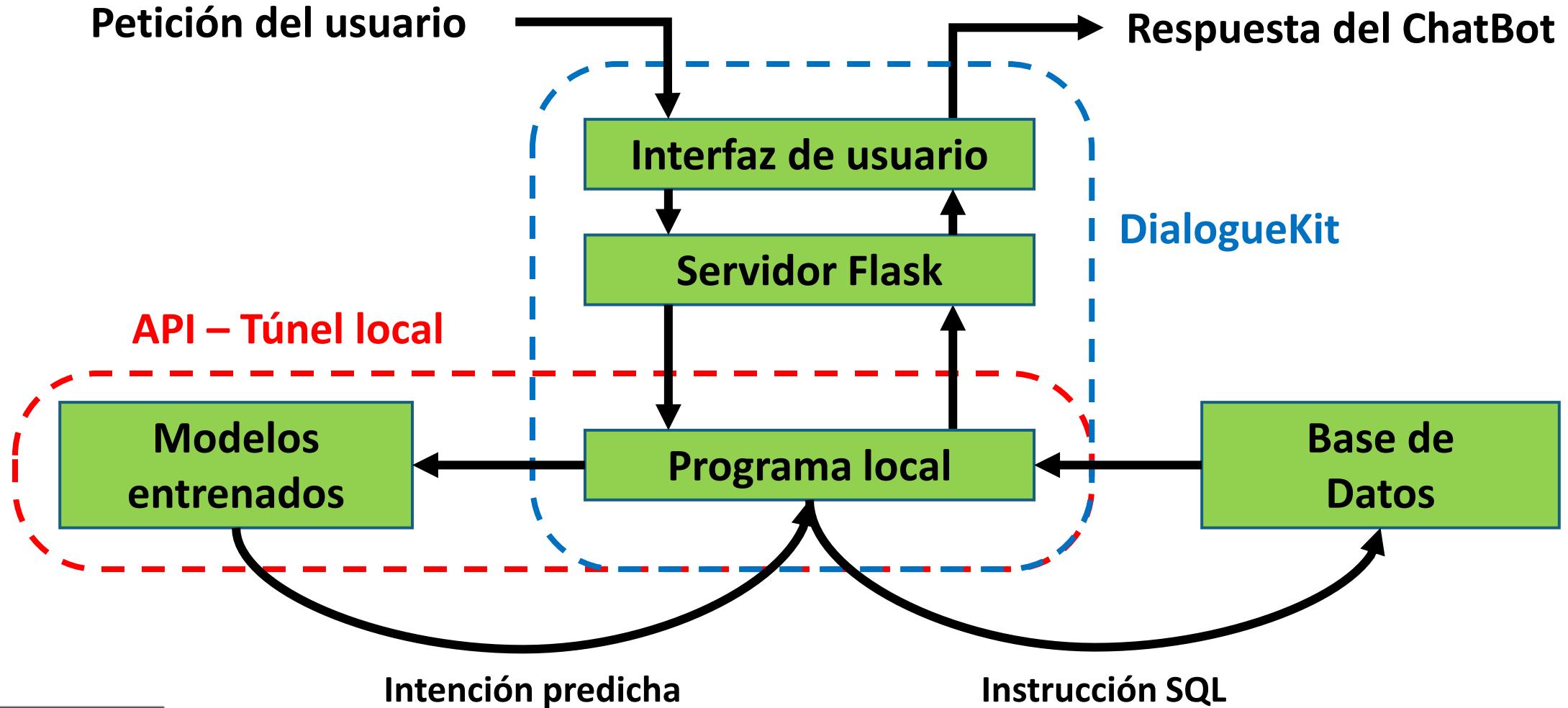
5.2 Programa Principal



5.3 Conexión con los modelos



5.4 Arquitectura del Chatbot



5.5 Resultados / Añadir una canción

could you include 'Pilots' in my playlist?



There are several versions of this song:

1. Pilots by Goldfrapp
2. Pilots by Tiger Lou

Please select the number of the song you'd like to add.

Can you add 'Jazz E Blues' by Olodum



Song "Jazz E Blues" by "Olodum" added to playlist.

2



Song "Pilots" by "Tiger Lou" added to playlist.

5.5 Resultados / Eliminar una canción

could you remove 'Island Echoes' by Marty Robbins



Removed "Island Echoes" from playlist.

please erase 'Cryme to Rhyme' by Saint Dog



Removed "Cryme to Rhyme" from playlist.

5.5 Resultados / Ver la lista de canciones

show me my playlist



Songs in the playlist:

Island Echoes by Marty Robbins

Jazz E Blues by Olodum

I want to see my songs



Songs in the playlist:

Pilots by Tiger Lou

In the Journey by Martin Sexton

5.5 Resultados / Borrar la lista de canciones

please clean my entire playlist



Cleared all songs from the playlist.

wipe out my music



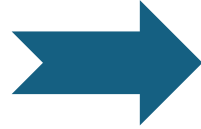
Cleared all songs from the playlist.

Índice:

1. Introducción y Motivación
2. Objetivos
3. Metodología
4. Resultados
5. Implementación del Chatbot
- 6. Conclusiones**

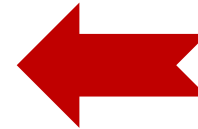
6.1 Logros

**Desarrollo de
Asistente
Musical**



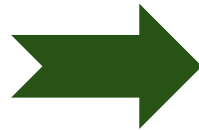
Cleared all songs from the playlist.

please clean my entire playlist



**Modelos Generativos en
Tareas de Clasificación**

**Mejora de Modelos
con Optimización y
Fine-tuning**



LLAMA

75.9% → 86.3%

FALCON

69.7% → 86.1%

6.2 Limitaciones y posibles soluciones

Confusiones de clasificación clear - remove

Erase every song I have in the playlist.
Etiqueta real: **clear** Predicción: **remove**

**Aumento del
Conjunto de Entrenamiento**

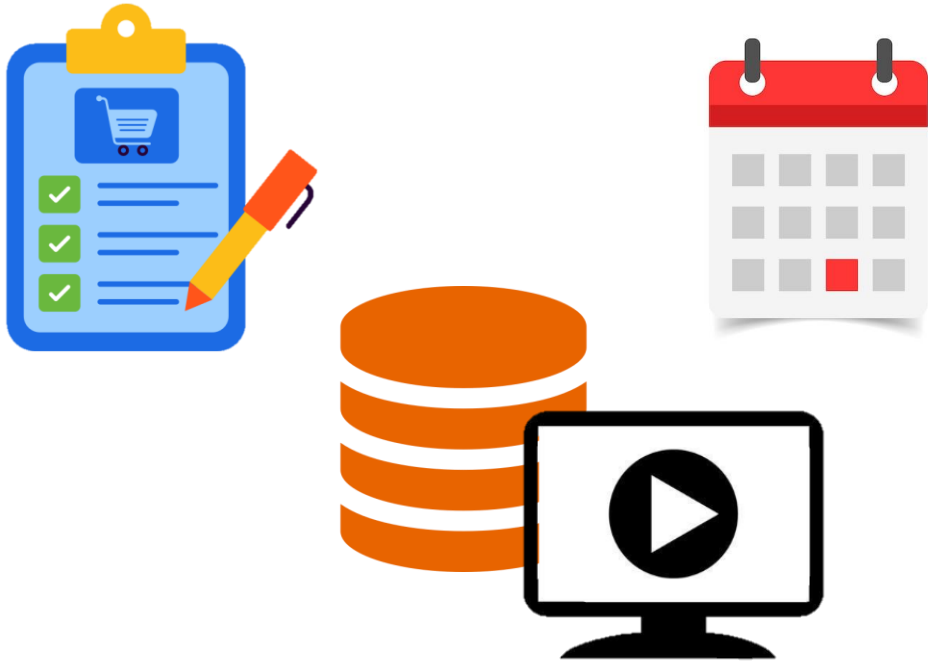
Nombre de la canción entre comillas

Could you include 'Shape of You' in my playlist?

**Implementación de
Modelo NER**

6.3 Extensiones futuras

Uso fuera del Contexto Musical



Adaptación a Voz y Dispositivos Inteligentes





Gracias por su atención



It was nice managing your playlists. Bye!



**Universidad
de Huelva**