

2023-2024

Aplicaciones de la lingüística computacional

Informe de desarrollo y prototipo de chatbots

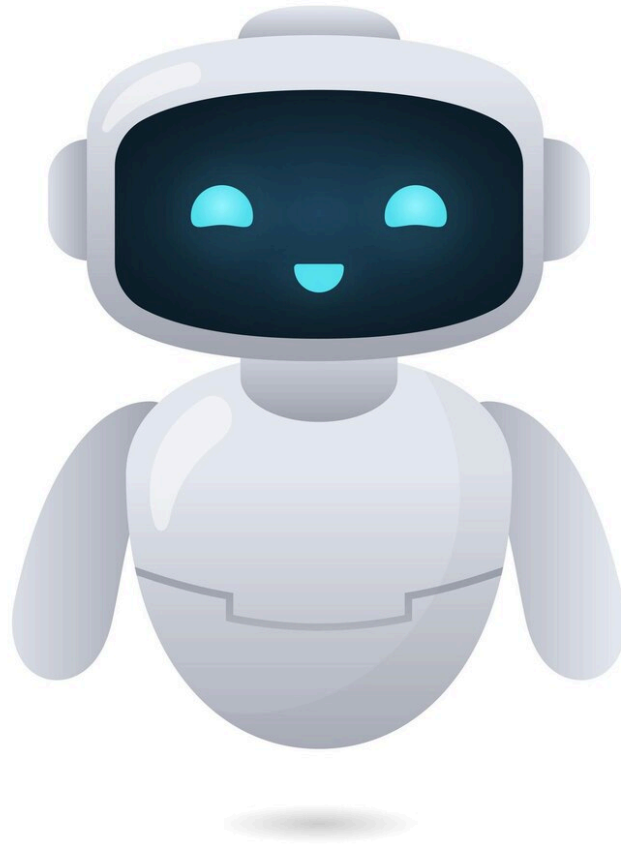


Image by juicy_fish in freepik

Federico Ortega Riba

22 de mayo de 2024

Índice

1. Introducción.....	3
2. Objetivos del chatbot.....	3
3. Metodología.....	4
a. Rasa.....	5
i. Intents.....	5
ii. Entities.....	5
iii. Diálogo.....	6
iv. Ejemplos significativos.....	7
v. Limitaciones.....	7
b. IBM.....	7
i. Intents.....	7
ii. Entities.....	7
iii. Diálogo.....	8
iv. Ejemplos significativos.....	9
v. Limitaciones.....	10
4. Retos y conclusiones.....	10
5. Enlaces.....	11
6. Bibliografía.....	12

1. Introducción

El proyecto de desarrollo y creación de un prototipo de chatbot se ha realizado en el marco de la asignatura Aplicaciones de la lingüística computacional. Mientras que el primer bloque estaba dedicado a la creación de un reconocedor y clasificador de entidades nombradas con la herramienta spaCy, el segundo bloque se ha enfocado semanalmente a tener un primer acercamiento con los asistentes conversacionales. A lo largo del cuatrimestre se han presentado una serie de prácticas que servirán como base fundamental del presente informe, por lo que en este proyecto la tarea principal ha sido añadir funciones avanzadas a los asistentes que hemos creado y mejorar el flujo de diálogo.

Los asistentes conversacionales, como se ha estudiado, son un tipo de aplicación dirigida a interactuar con los usuarios de un tipo de servicio a través de conversaciones en lenguaje natural. Los asistentes realizan diferentes tareas pero, de manera general, se basan en responder preguntas y proporcionar información para el usuario. ChatGPT, Google Assistant o Siri son algunos ejemplos de chatbots populares que nos permiten hacer diversas tareas, ya sea traducir, resumir, programar, operar matemáticamente como nos permite ChatGPT, ya sea hacer llamadas, establecer recordatorios desde otros dispositivos como es el caso de Google Assistant o Siri.

Asimismo, se han analizado a lo largo del curso las diferentes plataformas que nos permiten desarrollar estas herramientas. Entre ellas, se ha trabajado principalmente con Rasa y con IBM Watson. La primera es una plataforma de código abierto que permite a los desarrolladores construir y gestionar chatbots e interfaces de conversación avanzadas. Fue creada para facilitar la creación de asistentes virtuales con capacidades de procesamiento de lenguaje natural (NLP) y aprendizaje automático. La segunda es una plataforma de desarrollo de chatbots desarrollada por IBM, que se utiliza para construir y entrenar chatbots para una variedad de casos de uso. Proporciona una interfaz visual intuitiva que facilita el diseño y entrenamiento de chatbots sin necesidad de escribir código; ofrece integración con otros servicios de IBM, como Watson Discovery y Watson Knowledge Studio, para enriquecer la capacidad de los chatbots de entender la información compleja. Al igual que el resto, nos permite desplegar chatbots en una variedad de canales, incluyendo aplicaciones móviles, sitios web y plataformas de mensajería como Slack y Facebook Messenger.

En el presente informe, se expondrá el desarrollo de un chatbot utilizando ambas herramientas, Rasa como ejemplo de herramienta de bajo nivel e IBM como herramienta de alto nivel.

2. Objetivos del chatbot

Los objetivos del asistente conversacional son la planificación, diseño, desarrollo y evaluación de un prototipo en el ámbito de la medicina. La terminología propia de los textos médicos supone una barrera lingüística para aquellos usuarios no especializados que a menudo se ven obligados a buscar explicaciones sobre conceptos complejos. A pesar de estas dificultades, los profesionales carecen de tiempo suficiente para facilitar a sus pacientes la comprensión sobre técnicas, patologías o medicamentos. El proyecto pretende abordar esta problemática mediante la

implementación de un chatbot que permita a los pacientes la alfabetización sanitaria desde tres puntos de vista: proveer a los pacientes de indicaciones sobre la posología de medicamentos, indicar qué afección trata el medicamento recetado por el especialista y explicar dudas adicionales sobre términos médicos que los pacientes consideran expresiones complejas. En última instancia y para aquellos casos en los que se requiera una prescripción o seguimiento médico, se derivará a los pacientes a especialistas si el chatbot no puede ayudarlos.

3. Metodología

El primer acercamiento al asistente conversacional es definir sus características. En este caso, el chatbot se llama Medicabot, no tiene una edad definida, habla en género masculino, y su registro es coloquial. A nivel pragmático, la función del asistente es didáctica e informativa a la vez que sus respuestas son concisas y precisas, por lo que no busca complacer ni charlar más de lo necesario. En un primer momento, se estudiaron los posibles *happy paths* (flujo de conversación ideal posible y sin problemas que sigue el usuario). Un ejemplo de esto es la Figura 1:

ID	Pregunta (<i>happy path</i>)	Respuesta recibida (<i>happy path</i>)
1	Hola, ¿en qué puedo ayudarte? - ¿Cómo tomar un medicamento? - ¿Para qué sirve mi medicamento? - Tengo dudas sobre mi medicamento. - Otro.	¿Cómo tomar un medicamento?
2	¿Qué medicamento estás tomando?	Moxifloxacino cinfa 400 mg
3	La dosis recomendada en adultos es de un comprimido recubierto con película de 400 mg, una vez al día. Los comprimidos de moxifloxacino son de administración por vía oral. Se recomienda que tome el comprimido aproximadamente siempre a la misma hora del día.	Muchas gracias.
4	De nada. ¿Alguna otra consulta?	Sí. Lo tomo para la sinusitis. ¿Qué son los senos paranasales?
5	Cada una de las cavidades aéreas, revestidas de mucosa, que se comunican con las fosas nasales y se localizan en los huesos vecinos del cráneo.	Ah, vale. Gracias.
6	De nada. ¿Alguna otra consulta?	No, eso es todo.
7	Encantado de ayudarlo. Vuelva a preguntar lo que necesite.	

Figura 1. Ejemplo de *happy paths* como prototipo de chatbot.

Sin embargo, a la hora de implementar este flujo ideal, surgieron 3 problemas fundamentales:

- Escalabilidad: sería una tarea muy tediosa añadir todos los medicamentos con su nombre comercial y otras marcas que se basan en los principios activos.
- Infraestructura computacional: se necesitaría un corpus de grandes dimensiones para almacenar terminología médica que comprendiese enfermedades, patologías, farmacología, entre otro tipo de campos.
- Informatividad: hay que ser muy precisos al referirse a la posología de los medicamentos y siempre indicar que es lo que se recomienda, pero la mejor alternativa es acudir a una consulta médica.

Con el fin de resolver estos tres apartados, que resultan cruciales a la hora de diseñar un flujo de diálogo real, se ha optado por recurrir a las siguientes fuentes de información oficial:

- AEMPS (Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios): publica una lista con todos los medicamentos comercializados en España y los actualiza conforme se aprueban o se anulan. El nombre de los fármacos será de gran ayuda para poder definir entidades posteriormente.
- SEFH (Sociedad Española de Farmacia Hospitalaria): ha publicado una clasificación general de medicamentos por actividades farmacológicas, que también se ha utilizado para identificar los medicamentos y el tipo de ayuda que necesitan los usuarios.
- NIH (National Institutes of Health) y DPTM (Diccionario Panhispánico de Términos Médicos): proporcionan la información médica relevante para responder a preguntas de los usuarios con precisión.

a. Rasa

Rasa ha entrañado más dificultades a la hora de crear el flujo de diálogo con algunas funciones avanzadas que IBM, por lo que se propone un asistente conversacional menos complejo que con la segunda herramienta, si bien respeta los mismos *intents* y *entities*.

i. Intents

Se han diseñado 14 intents:

- saludo, despedida, agradecer, negar, afirmar, fuera_alcance, otros_medicamentos y reto_bot: se definen en *rules.yml* porque tienen siempre la misma estructura de diálogo. Cada intent tiene su propio *utter*.
- informacion: presumimos que el usuario no tiene muy claro para qué se utiliza el chatbot y se le ofrece un primer acercamiento con un desplegable de botones sobre posología. Este y todos los siguientes *intents* se describen en *stories.yml* y sus *utter* en *domain.yml*.
- posologia: se pregunta sobre el momento y frecuencia de administración de dos tipos de fármacos concretos.
- posologia_especif_aine y posologia_especif_corti: se pregunta sobre la posología de estos mismo fármacos. Solo en posología se ha creado esta división para ilustrar otra manera de poder usar los botones sin tener que especificar la entidad.
- expresion_compleja: se pregunta sobre el significado de *antiinflamatorio no esteroideo* o *corticoide*.
- uso_medimento: se pregunta sobre la función de cada uno de los fármacos.

ii. Entities

Se define una sola entidad para todo el chatbot: *farmacologia*. Dentro de esta entidad encontramos *corticoides* y *aine*, así como sus sinónimos que definimos en *nlu.yml*., mostrados en la Figura 2.

```

- synonym: aine
examples: |
  - antiinflamatorio no esteroideo
  - paracetamol
  - dexketoprofeno
  - ibuprofeno
  - AINE

- synonym: corticoide
examples: |
  - corticoesteroides
  - corticoides
  - shericur
  - diproderm

```

Figura 2. Sinónimos de los dos tipos de valores dentro de la entidad *farmacologia*.

iii. Diálogo

Definimos para el diálogo las siguientes *stories*:

- Funciones posología (AINE y Corticoides): se activan los botones cuando el usuario pregunta sobre información.
- Posología, expresión compleja y uso: se definen dos *stories* para cada uno de los *intents* y dentro de ellas especificamos las entidades correspondientes a cada tipo de fármaco. Cada vez que acabamos la interacción, preguntamos si ha sido útil.
- Posología, expresión completa y uso como flujo de diálogo completo: se han definido 12 *stories* con todas las combinaciones posibles de pregunta y respuesta según las tres funciones que proporciona el chatbot. Para poder hacer preguntas sin especificar el referente, se define un *slot* en *domain.yml* que ejerza influencia en la conversación para que en el archivo *stories.yml* especifiquemos el *slot* con la primera referencia a la entidad sobre aines o corticoides. Este apartado se ejemplifica en la Figura 3.

```

- story: CW, uso y posología - Corticoides
steps:
- intent: expresion_compleja
  entities:
  - farmacologia: corticoides
- slot_was_set:
  - farmacologia: corticoides
- action: utter_cw_corti
- action: utter_confirmar
- intent: afirmar
- action: utter_afirmar
- intent: uso_medimento
- action: utter_uso_corti
- action: utter_afirmar
- intent: afirmar
- action: utter_afirmar
- intent: posologia
- action: utter_poso_corti
- action: utter_afirmar

```

Figura 3. Ejemplo de diálogo completo definiendo un *slot* y con el valor *corticoides* de la entidad *farmacologia*.

iv. Ejemplos significativos

Una vez hemos definido todos estos archivos: *stories.yml*, *domain.yml*, *rules.yml*, *nlu.yml* y cambiado el idioma del fichero de configuración, pasamos a entrenarlo con el comando `rasa train` desde la terminal, lo que nos generará un archivo con el modelo, que podemos probar ejecutando `rasa shell`.

Comprobamos que funcionan todas las *stories* que hemos añadido, como podemos ver en la Figura 4.

```
Bot loaded. Type a message and press enter (use '/stop' to exit):
Your input -> hola
no!Hola, soy Medicabot! 🤖 ¿En qué puedo ayudarte?
Your input -> no sé qué significa aine
Los AINE (antiinflamatorios no esteroideos) son algunos de los analgésicos, antiinflamatorios y antipiréticos más utilizados en adultos. ¡Espero haber sido de ayuda! 😊
¿He podido resolver tu pregunta?
Your input -> Sí
¡Muy bien! ¿Alguna otra cosa en la que pueda ser de utilidad?
Your input -> Y para qué sirven?
Este medicamento se utiliza para tratar el dolor de intensidad leve o moderada, tal como dolor de tipo muscular o de las articulaciones, dolor menstrual (dismenorrea), dolor dental. ¡Espero haber sido de ayuda! 😊
¡Muy bien! ¿Alguna otra cosa en la que pueda ser de utilidad?
Your input -> Sí
¡Muy bien! ¿Alguna otra cosa en la que pueda ser de utilidad?
Your input -> Cómo puedo tomarlos?
Los AINE (antiinflamatorios no esteroideos) como el Ibuprofeno, el Paracetamol, el Dextetoprofeno o el Naproxeno se pueden tomar cada 6 u 8 horas durante una semana dependiendo de la intensidad del dolor o de la pauta marcada por el médico. ¡Espero haber sido de ayuda! 😊
¡Muy bien! ¿Alguna otra cosa en la que pueda ser de utilidad?
Your input -> Sí
¡Genial! ¿Te puedo ayudar en algo más?
Your input -> para qué se usan los corticoides?
Los corticoides se utilizan para tratar inflamaciones, asma, erupciones o eccemas de la piel.
¡Genial! ¿Te puedo ayudar en algo más?
Your input -> Sí
¡Genial! ¿Te puedo ayudar en algo más?
Your input -> necesito ayuda
? ¿Quieres saber cómo tomar alguno de estos medicamentos? 1: AINE (Ibuprofeno, P
aracetamol, Emantym...) (/posologia_especif_aine)
Los AINE (antiinflamatorios no esteroideos) como el Ibuprofeno, el Paracetamol, el Dextetoprofeno o el Naproxeno se pueden tomar cada 6 u 8 horas durante una semana dependiendo de la intensidad del dolor o de la pauta marcada por el médico. ¡Espero haber sido de ayuda! 😊
¿He podido resolver tu pregunta?
Your input -> me quiero pinchar eparina
Lo siento, como asistente no puedo recetar productos o diagnosticar enfermedades. Solo puedo referir a médico de familia para que haga una valoración y en su caso se te derive al especialista. 🤖
Your input -> me puedes recetar tretinoína
Lo siento, como asistente no puedo recetar productos o diagnosticar enfermedades. Solo puedo referir a médico de familia para que haga una valoración y en su caso se te derive al especialista. 🤖
Your input ->
```

Figura 4. Ejemplo de flujo de diálogo desde la terminal con el modelo cargado.

v. Limitaciones

Las limitaciones principales son de escalabilidad, ya que nuestra base de datos no tiene suficiente datos sobre fármacos que no se encuentren dentro de las dos categorías que define la SEFH. Asimismo, el modelo tampoco es capaz de ofrecernos más ayuda con botones sobre el resto de funciones del chatbot, como el uso de los medicamentos o las expresiones complejas.

b. IBM

i. Intents

Para IBM Watson hemos utilizado los mismos *intents* menos los de *posologia_especifica_aine* y *posologia_especifica_corti*, ya que en este chatbot hemos podido crear un modelo más completo con botones para mostrar información en casi todas las tareas. En este caso, como no tenemos un archivo de reglas, los *intents* que antes incluimos en ese fichero, ahora van en el flujo de diálogo.

ii. Entities

Como cambio significativo con respecto a Rasa, además de la entidad *farmacologia*, hemos tenido que crear otras dos entidades para cada uno de los fármacos, por lo que tendríamos también *@aine* y *@corticoides*. Esto se explica porque en el caso de IBM no se han añadido *slots*, sino que se ha almacenado la información sobre la que el paciente pregunta con variables de contexto, como se muestra en la Figura 5.

The screenshot shows the IBM Watson Assistant configuration interface. At the top, there is a search bar containing "AINE - CW" and buttons for "Customize" and a close icon. Below this, the "If assistant recognizes" section contains a list of conditions: "@aine:aine_cw" followed by "and", "#informacion" followed by "and", and "@farmacologia:aine" followed by a plus sign. The "Then set context" section includes a note: "The conversation_start node should be used to set context. [Learn more](#)". Below this is a table with two columns: "Variable" and "Value". The table has one row with the variable "\$aine_cw" and the value "\"aine_cw\"", with a trash icon to the right of the value.

Variable	Value
\$aine_cw	"aine_cw"

Figura 5. Ejemplo en IBM sobre variable de contexto

iii. Diálogo

La vista previa del diálogo se puede ver en la Figura 6. Como se han realizado cambios significativos sobre el prototipo inicial, se define el flujo siguiente de acuerdo con los cambios implementados:

- Saludo: saludar cada vez que el usuario salude.
- Pedir ayuda: pedir funciones básicas del chatbot.
- AINES - Posología, expresión compleja y uso, Corticoides - Posología, expresión compleja y uso: necesitamos que reconozca el intent *#informacion* y el valor *aine* dentro de la entidad *@farmacologia*. Aparecerá entonces un desplegable sobre las tres funciones que puede ofrecer nuestro chatbot para cada fármaco. Dentro de este nodo padre tenemos tres hijos, uno para cada función, donde definimos las variables de contexto para tarea, reconocemos la entidad del fármaco y respondemos. Como último paso, saltamos al nodo + *información*.
- AINE + información, Corticoides + información: este nodo debe detectar la entidad específica del fármaco. Al margen de esto, definimos tantos nodos hijos como opciones tengamos que no se hayan respondido, es decir, si tengo tres opciones y en la primera respondo una, solo quedarían dos, por lo que añado estos dos nodos hijos. Con el fin de permitir preguntas cíclicas y en diferentes órdenes, como habíamos definido en Rasa, ahora tendremos que hacer un salto desde el primer nodo de información al nodo de información adicional.

- Posología, expresión compleja y uso de manera individual: definimos estos nodos con su *intent* concreto y en *Assistant responds* hacemos la división según el usuario pregunte por corticoides o por aines.
- Decir *de nada*, *soy un robot*, disculparse, aclarar que no tiene información y despedirse.

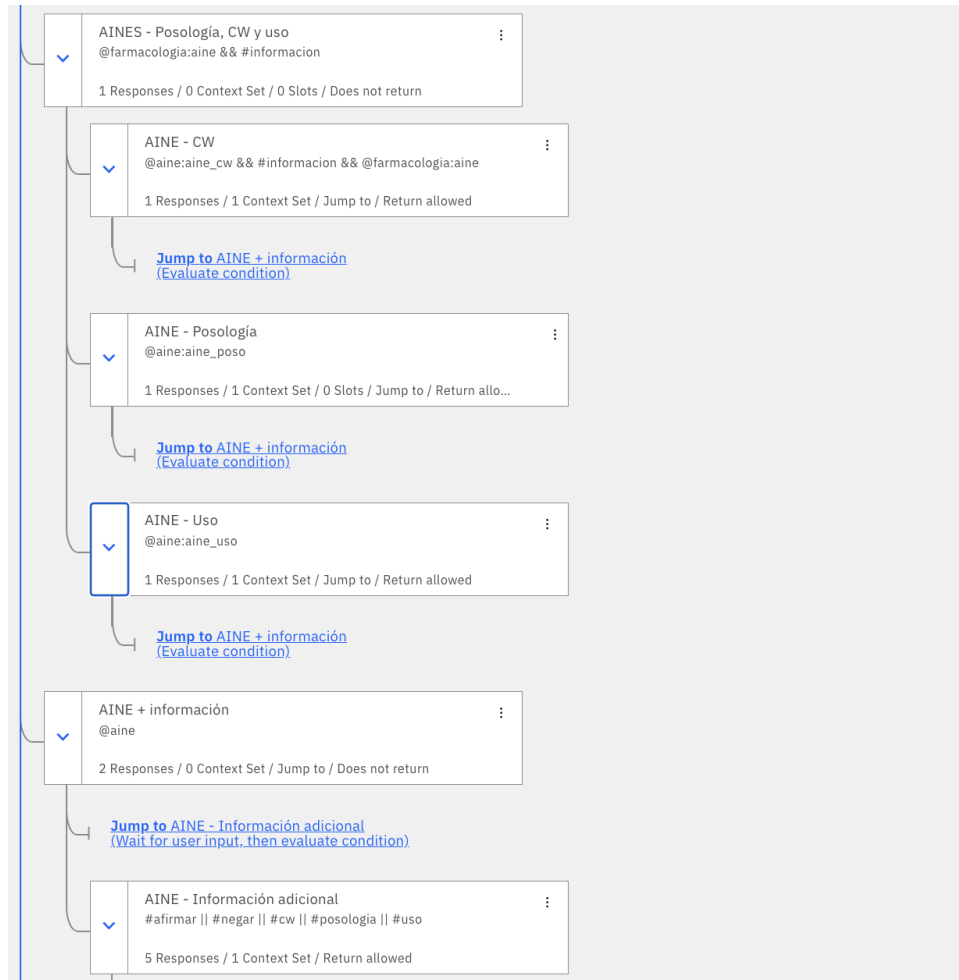


Figura 6. Ejemplo de flujo de diálogo.

iv. Ejemplos significativos

Una vez hemos definido el flujo de diálogo, en este caso no necesitamos entrenar desde la terminal, sino que podemos hacer la prueba directamente desde *Try it out* que aparece a la derecha de la interfaz. Comprobamos que funciona todo lo que hemos añadido, como podemos ver en la Figura 7.

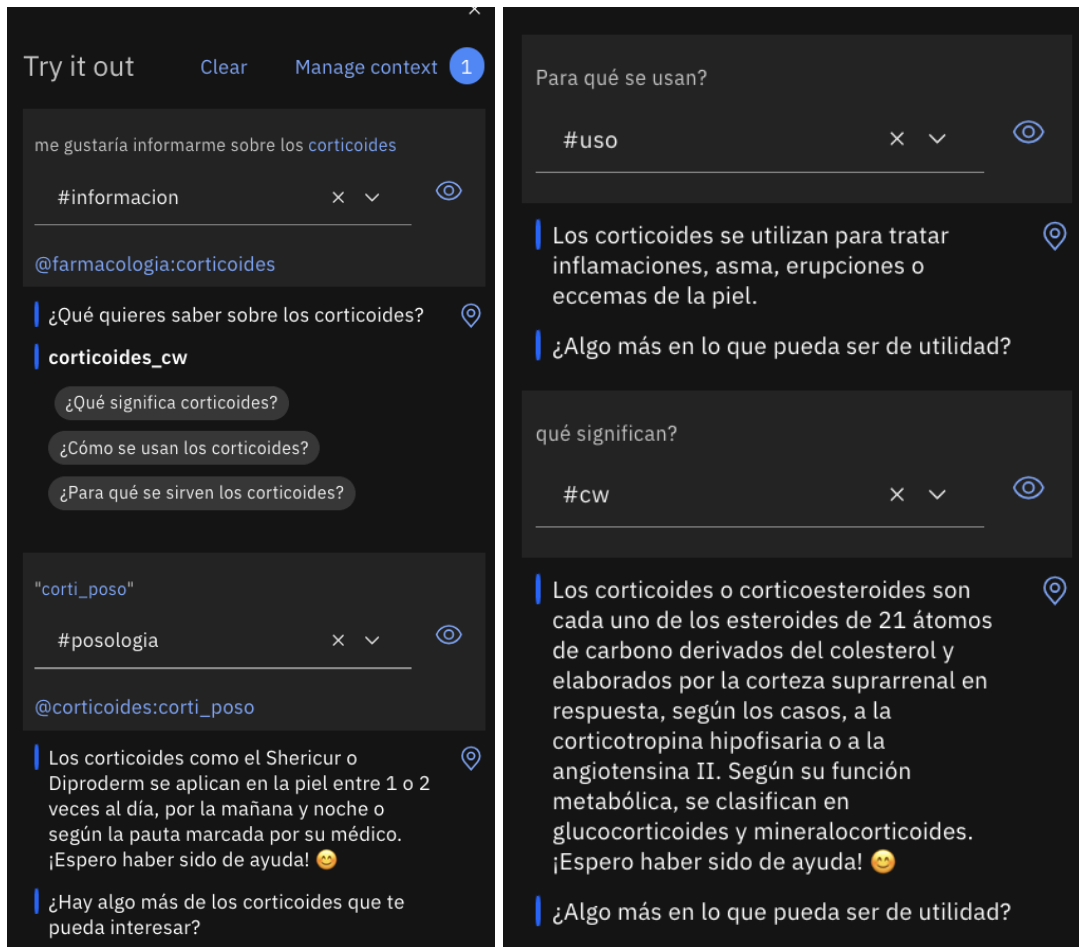


Figura 7. Ejemplo de uso de diálogo en IBM Watson.

v. Limitaciones

Al ser una interfaz interactiva, es más sencillo aplicar funcionalidades avanzadas, ya que no hay que navegar entre cuatro tipos de ficheros y se pueden conectar los distintos nodos de manera sencilla. La limitación principal sigue siendo en este caso la escalabilidad, ya que solo se han definido dos tipos de fármacos.

4. Retos y conclusiones

Al ser la primera vez que me enfrento a este tipo de tarea, el proyecto ha conllevado abundantes retos, sobre todo en la parte de Rasa, de más bajo nivel donde se debe navegar entre archivos. Además de las dificultades para cambiar los *intents* o *stories*, solucionar conflictos con las reglas y definir las entidades, lo más complicado de esta tarea ha sido añadir *slots* y, en algunos casos, respetar el indentado que necesita el formato para entrenar adecuadamente, ya que he experimentado errores que solo se debían a un espacio adicional. En concreto, para resolver esta tarea, se ha comprobado el fichero en un validador .yaml. Rasa requiere tiempo adicional para entrenar y poder probar el modelo. Por el contrario, IBM ha sido más sencillo, si bien se ha

tenido que cambiar la estructura de las entidades y añadir dos específicas para cada tipo de fármaco.

Este proyecto ha supuesto un primer acercamiento en el mundo de los asistentes conversacionales, a la vez que ha permitido explorar desde la creación de un prototipo hasta la puesta en marcha del mismo. La tarea realizada asienta los conocimientos necesarios para manejar el flujo de diálogo en proyectos de mayor envergadura y conocer la estructura necesaria para futuros trabajos donde se aumenten la escalabilidad y las funcionalidades de los asistentes.

5. Enlaces

- Enlace al directorio de Rasa comprimido: [clic aquí](#).
- Enlace al *preview link* de IBM: [clic aquí](#).
- Enlace al .json de IBM: [clic aquí](#).

6. Bibliografía

- Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios. (2024). Recuperado el 18 de mayo de 2024, en <https://cima.aemps.es/cima/publico/home.html>
- Bocklisch, T., Faulkner, J., Pawlowski, N., & Nichol, A. (2017). Rasa: Open source language understanding and dialogue management. *arXiv preprint arXiv:1712.05181*.
- How to Scope a Conversational AI Project*. (2022, 19 abril). Teneo Developers Community. <https://community.teneo.ai/t/how-to-scope-a-conversational-ai-project/551>
- IBM. (2024). *IBM Watson Chatbot: Step-by-step tutorial*. Recuperado el 15 de mayo de 2024, en <https://www.ibm.com/products/watsonx-assistant>
- National Institutes of Health. (2024). Fogarty International Center. Recuperado el 18 de mayo de 2024, en <https://www.fic.nih.gov/Global/Global-Health-NIH/Pages/nih-spanish-espanol.aspx>.
- Plan your bot | Teneo Developers*. (s. f.). Teneo Developers. <https://developers.teneo.ai/article/build/bot-design/plan-your-bot>
- Diccionario panhispánico de términos médicos*. (2023). RANME.
- Sapardic, J. (2024). *What Is a Chatbot? How It Works and Why You Need It*. Tidio. <https://www.tidio.com/blog/what-is-a-chatbot/>.
- Sociedad Española de Farmacia Hospitalaria. (2008). *Clasificación de medicamentos por actividades farmacológicas*.