

Sistema inteligente conversacional aplicado a la gobernanza local Automatización de asistencia pública

Intelligent conversational system applied to local governance Public assistance automation

Franco BRANDAN, fbrandan@uaco.unpa.edu.ar; Andrea VILLAGRA, avillagra@uaco.unpa.edu.ar; Daniel PANDOLFI, dpandolfi@uaco.unpa.edu.ar

Laboratorio de Tecnologías Emergentes (LabTEM)
Instituto de Tecnología Aplicada (ITA) - Unidad Académica Caleta Olivia
Universidad Nacional de la Patagonia Austral - Santa Cruz – Argentina

Recibido: 28/02/2023. Aceptado: 10/04/2023

RESUMEN

En la actualidad, la tecnología se ha convertido en una herramienta imprescindible para mejorar la calidad de vida de las personas y facilitar el desarrollo de las ciudades y comunidades. En este contexto, los sistemas inteligentes conversacionales, también conocidos como chatbots, han adquirido una gran importancia en múltiples campos de las novedosas “ciudades inteligentes”.

Aunque simple en apariencia, una aplicación de mensajería con la capacidad de sostener un gran número de conversaciones con sus usuarios, que puede mantener un flujo de información mayor que cualquier otra herramienta utilizada hasta el momento, es de inmenso interés para entidades públicas y privadas. Utilizando tecnologías de Inteligencia Artificial (IA), redes neuronales recurrentes y aprendizaje de máquina, puede analizar enormes volúmenes de datos, comprender intenciones y comportamientos para ofrecer las respuestas correctas a cualquier usuario estudiando su contexto.

En el presente artículo se describe el trabajo realizado para aplicar la tecnología de los sistemas inteligentes en la creación de un asistente virtual orientado a la Oficina de Empleo local de Caleta Olivia. Se realiza un estudio de los conceptos de procesamiento de lenguaje natural, análisis de modelos de lenguaje y de redes neuronales, para la creación del chatbot capaz de resolver consultas y entregar la información solicitada a cualquier posible ciudadano que desee interactuar con esta oficina de empleo. Todo esto teniendo en cuenta el uso de un lenguaje natural, sencillo y fácil de comprender, personalizado y accesible, competente en la detección de intenciones poco claras y un alto nivel de expansión con auto aprendizaje.

Palabras clave: Aprendizaje de máquina; Inteligencia Artificial; Chatbot; Sistemas Inteligentes Conversacionales.

ABSTRACT

Currently, technology has become an essential tool to improve people's quality of life and facilitate the development of cities and communities. In this context, intelligent conversational systems, also known as chatbots, have acquired great importance in multiple fields of innovative "smart cities".

Although simple in appearance, a messaging application with the ability to sustain a large number of conversations with its users, which can maintain a flow of information greater than



any other tool used so far, is of immense interest to public and private entities. Using Artificial Intelligence (AI) technologies, recurrent neural networks, and machine learning, it can analyze enormous volumes of data, understand intentions and behaviors to offer accurate answers to any user by studying their context.

This article will describe the work done to apply intelligent systems technology in creating a virtual assistant aimed at the local Employment Office of Caleta Olivia. A study is conducted on natural language processing concepts, language model analysis, and neural networks for the creation of a chatbot capable of resolving queries and providing information to any citizen who wishes to interact with this employment office. All of this is done with the use of natural language that is simple, easy to understand, personalized, and accessible. The chatbot is also competent in detecting unclear intentions and has a high level of expansion with self-learning.

Keywords: Machine Learning; Artificial Intelligence; Chatbot; Conversational Intelligent Systems.

INTRODUCCIÓN

Los sistemas inteligentes conversacionales (chatbots) son herramientas de inteligencia artificial que permiten a los usuarios interactuar con una computadora mediante el lenguaje natural hablado o escrito. Estos sistemas pueden entender el lenguaje natural de las personas, procesar la información proporcionada y responder de manera adecuada y coherente (Hussain y Hassan 2020), (Oracle 2022).

En el ámbito de la gobernanza local, los sistemas inteligentes conversacionales tienen un gran potencial para mejorar la comunicación entre los ciudadanos y las autoridades locales. En general, estos sistemas inteligentes pueden ser herramientas valiosas para responder preguntas frecuentes, brindar información sobre los servicios públicos, facilitar la participación ciudadana y realizar encuestas y consultas populares (Taylor et al. 2019). Pueden mejorar la comunicación entre ciudadanos y las autoridades locales, facilitando la participación ciudadana y mejorando la eficiencia de los servicios públicos en la gobernanza local (Santos 2019). Un aspecto clave de las ciudades inteligentes que un chatbot es altamente capaz de solventar es la creación de un espacio de interacción y comunicación entre todos los objetos y actores, gracias a una gran red de telecomunicación y un constante flujo de información (Courtaudon 2012).

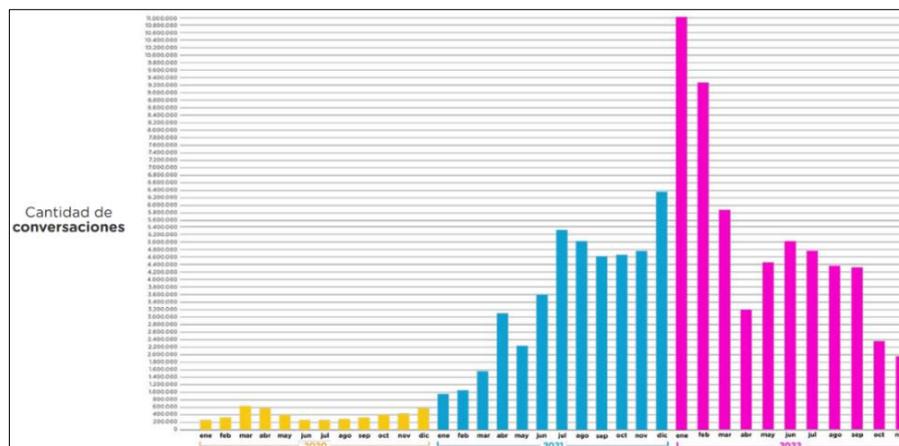
En la sociedad, desde hace bastantes años, cualquier ciudadano consumidor de información puede interactuar con actores públicos (autoridades gubernamentales, municipios) y privados (servicios de telecomunicaciones, energía, transporte) de manera digital, a través de dispositivos electrónicos como teléfonos inteligentes, computadoras, entre otros similares. Esta manera de interacción fue complementada y potenciada con la llegada y popularización de los chatbots y la inteligencia artificial (IA) que cada vez es más común (Barbieri y Prince 2020).

Estos servicios digitales se utilizan en una amplia variedad de aplicaciones, como en el servicio al cliente, la atención médica, la educación e incluso en asistentes personales. Estos fueron diseñados para ayudar a las personas en su vida diaria automatizando tareas, proporcionando información y mejorando la comunicación.

Un ejemplo exitoso de la aplicación de bots conversacionales en Argentina es “Boti”. Fue liberado al público en marzo de 2020 por el gobierno de la ciudad de Buenos Aires con el objetivo de ser un canal de diálogo oficial que permita automatizar múltiples tareas desde un teléfono o página web. Su implementación logró mejorar los problemas de efectividad de comunicación por la fragmentación de canales de atención a los ciudadanos. Se convirtió en una de las principales fuentes oficiales de información vinculada al Covid-19 logrando los 5,2 millones de usuarios únicos en julio 2021, con más de 18,5 millones de conversaciones a través

de la plataforma de WhatsApp. En la Figura 1 se puede observar que el periodo de mayor uso de Boti fue durante enero y febrero de 2022 (Banegas 2022).

Figura 1 - Cantidad de conversaciones realizadas por Boti 2020-2022 (imagen de Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires, Boti el chatbot de la ciudad, 2022)



El objetivo principal del artículo es aplicar nuevas técnicas y tecnologías para la implementación de un sistema inteligente conversacional disponible a ciudadanos de Caleta Olivia que pueda responder cuestiones propias de la oficina de empleo local, además de documentar el proceso y las metodologías utilizadas.

El artículo está organizado de la siguiente manera: la Sección 1 presenta una revisión de los conceptos básicos necesarios para la comprensión y desarrollo del proyecto, la Sección 2 describe los requerimientos que debe cumplir la aplicación y los nuevos objetivos propuestos, la Sección 3 expone la etapa de desarrollo del modelo para la aplicación y su expansión, luego la Sección 4 muestra un análisis de los resultados del nuevo modelo en comparación a los obtenidos previamente. Finalmente, la Sección 5 presenta las conclusiones obtenidas del proyecto desarrollado.

1. CONCEPTOS BÁSICOS

Es de gran importancia conocer puntualmente qué es un chatbot para adentrarse a los conceptos consiguientes. Se trata de un programa informático que simula e intenta sostener una conversación humana a través de interacciones de texto o voz, que le permite al usuario interactuar de forma natural con algún servicio digital. Permite automatizar tareas repetitivas y facilitar el acceso a información que requieren una interacción directa con una persona. Abarcan desde pequeños agentes conversacionales que responden a través de líneas de texto a entradas predefinidas hasta complejos asistentes virtuales capaces de relacionar conceptos y conversaciones a través de su uso para brindar al usuario múltiples funciones, logrando un gran nivel de caracterización propia e “inteligencia” (Turing 1950).

Están compuestos por tres agentes principales (Brandan et al. 2022):

- **Agente de diálogo:** El elemento que recibe los mensajes del usuario y los analiza para la generación de la respuesta apropiada.
- **Agente racional:** Este elemento accede a una base de datos donde se encuentran las respuestas que busca el usuario. También es capaz de almacenar información propia del usuario, datos como su nombre, género, identificación y datos similares también del contexto del mensaje.

- **Agente personificado:** Este último elemento se encarga de crear una personalidad para el bot. Utiliza un lenguaje natural y real con el fin de crear una confianza con el usuario y brindar la comodidad como si se hablara con otra persona. Para esto muchas veces se les asigna un nombre a estos chatbots, como pueden ser Alexa, Siri, Padi, por ejemplo.

Los chatbots son cada vez más utilizados, es posible encontrarlos en la mayoría de las aplicaciones móviles y web que necesitan atención al público. Incluso se encuentran disponibles de forma física en cabinas de autogestión. Tienen un impacto muy grande en el uso y satisfacción del servicio en sus posibles usuarios si logran atender sus necesidades correctamente.

Una de las áreas donde se puede ver su aporte es en la accesibilidad. Primero y principal, el usuario no depende de ninguna otra persona, el servicio funciona las 24 horas del día, los 7 días de la semana, reduciendo los tiempos de respuesta; no necesita esperar a que alguien responda por correo o por una llamada. Otra característica muy importante de la accesibilidad es la posibilidad de acceder a su interfaz e interactuar a través de audio, ya sea dictándole las entradas por micrófono como entregando las respuestas con un sintetizador de voz. La posibilidad de implementación multiplataforma también ayuda a que cualquier usuario pueda charlar con el bot sin importar desde qué dispositivo intente acceder.

Uno de los beneficios vitales de su integración en sistemas es su inmensa capacidad de automatizar tareas. Al automatizar tareas rutinarias y repetitivas, los chatbots pueden liberar recursos humanos para centrarse en tareas más complejas y estratégicas. Un ejemplo de esto es el chatbot del que trata este artículo, un agente conversacional dirigido a la atención del cliente. Es capaz de procesar consultas típicas y de entregar el contacto a agentes humanos cuando es necesario, dándole a los usuarios una mejor experiencia general.

La IA es la tecnología que se utiliza para brindarle al chatbot su procesamiento del lenguaje natural (NLP) a través de la aplicación de algoritmos de aprendizaje automático (*Machine Learning*, ML), y modelos estadísticos que analizan datos y realizan predicciones. El estudio a partir de estos algoritmos son lo que le permite al chatbot “aprender” de las interacciones que tiene con los usuarios, mientras que el NLP le permite comprender y procesar el lenguaje humano para poder responder de manera más efectiva las solicitudes de los usuarios.

Para que un chatbot pueda utilizar la IA, primero necesita ser entrenado en una amplia variedad de datos para que pueda aprender a comprender y responder las posibles entradas de un usuario común. Estos datos pueden incluir conversaciones previas que se hayan desarrollado, o información relevante sobre el tema en el que el chatbot está especializado. Una vez entrenado puede utilizar el ML para analizar sus conversaciones y mejorar continuamente su capacidad para interactuar. Estos algoritmos también se pueden utilizar para desarrollar modelos predictivos que permitan intuir las necesidades del usuario.

El NLP es otra tecnología clave de los chatbots impulsados por IA. Le permite al agente conversacional comprender el lenguaje humano, incluyendo la gramática, el contexto y las intenciones detrás de las solicitudes. Identifica patrones y tendencias del lenguaje humano para adaptar las respuestas a consecuencia.

Un ejemplo reciente de un agente conversacional del estado del arte es ChatGPT (*Generative Pre-trained Transformer*, o Transformador Pre-entrenado Generativo), una super inteligencia artificial diseñada por OpenIA para responder casi cualquier pregunta y generar conversaciones con sus usuarios sobre el tema que deseen. Fue el resultado de un largo proceso de entrenamiento utilizando el Aprendizaje por Refuerzo a partir de Retroalimentación Humana (RLHF) y una red neuronal profunda llamada “*Transformer*”, que permite analizar y entender textos escritos por humanos en enormes cantidades (Gao et al. 2022), (Errecalde y Cagnina 2023).

2. REQUERIMIENTOS ACTUALES Y NUEVOS OBJETIVOS

El proyecto desarrollado hasta el momento se trata de un chatbot generalista capaz de responder consultas tratadas en la Oficina de empleo de Caleta Olivia, Santa Cruz. Admite una interacción abierta simulando una conversación en persona, procesa los mensajes del usuario y encuentra la respuesta adecuada a través de un análisis de intenciones, lo que permite al chatbot adaptarse al usuario y no al contrario. El objetivo es mantener una conversación fluida e informativa a través de un dialogo semiestructurado, que ayude al usuario encontrar lo que necesita sin quitarle la posibilidad de “salirse” de la conversación actual en cualquier momento.

Este chatbot y su modelo de entrenamiento fueron creados utilizando el *framework* Rasa¹ por su característica de código abierto que benefició tanto la etapa de desarrollo como la de validación y verificación. Otra razón principal para el uso de esta herramienta es por su arquitectura modular, permitiendo la modificación y creación de nuevas funcionalidades propias, también habilitando a futuro un mantenimiento sencillo y la posibilidad de extensión a modelos más complejos. Para un detalle más específico de este desarrollo consultar “Sistemas conversacionales aplicados a la gobernanza Asistencia automatizada al público” (Brandan et al. 2022).

Rasa utiliza redes neuronales recurrentes (RNN) que trabajan en multitarea para la clasificación de intenciones, la extracción de entidades y también en la generación de respuestas. Hace uso de una estructura llamada DIET (Dual Intent and Entity Transformer, o Transformador Dual de Intenciones y Entidades), (Mantha 2021), (Bunk et al. 2020) para la clasificación y extracción de una forma similar a como ChatGPT emplea su *Transformer*. La estructura recurrente que se encarga de la generación de lenguaje natural son las LSTM (Long-Short Term Memory, o Memorias de Largo-Corto plazo) que aprovecha la intercomunicación y recurrencia de las RNN para recordar información de una conversación por largos periodos de tiempo (Hochreiter y Schmidhuber, 1997), (Graves et al. 2013).

Para la creación del chatbot se decidió utilizar la metodología de incrustación supervisada (*supervised embeddings*) donde se crea desde cero un conjunto o modelo de entrenamiento con el objetivo de tener un mayor control sobre el dominio propio de la oficina de empleo. Este *pipeline* permite la comprensión de mensajes con múltiples intenciones, brindando un funcionamiento muy versátil para contestar mensajes inesperados (Thompson 2021).

A partir de esta versión prototipo se plantean nuevos objetivos y mejoras, más tarde haciendo una comparación de los resultados obtenidos. El proyecto tiene como objetivo la creación de un chatbot basado en el *framework* Rasa que se integre en la página web de la Oficina de Empleo de la ciudad de Caleta Olivia y atiende a los siguientes comportamientos:

- Recepción de consultas realizadas en lenguaje natural sobre la disponibilidad de cursos/trabajos, los requisitos mínimos, el método de inscripción, y preguntas relacionadas al ambiente.
- Devolución de respuestas con información que dé solución a las peticiones realizadas por el usuario, a través de un dialogo al estilo de conversación.
- Acercar al usuario los posibles formularios que pueda necesitar completar, de estar disponibles de manera digital.

Además, debe cumplir con los siguientes requerimientos no funcionales (características generales y restricciones):

- La aplicación debe estar disponible 24hs los 7 días de la semana.

¹ Página oficial Rasa: <https://rasa.com>

Página GitHub Rasa: <https://github.com/rasahq/rasa>

- La aplicación debe funcionar en cualquier navegador web como Google Chrome, Firefox, IE, Edge, entre otros.
- La aplicación debe funcionar en computadoras usando cualquier sistema operativo como Windows, Linux, IOS, entre otros.
- La aplicación debe ser capaz de procesar hasta 100 operaciones por minuto.
- La aplicación debe responder al usuario en menos de 5 segundos.

Junto a estos requerimientos y gracias a las nuevas funciones de Rasa 3.0 (2022) se plantean nuevos objetivos para el desarrollo del chatbot que a continuación se detallan:

- La integración de la función *markers* dentro de las conversaciones. Estos *markers* son utilizados para definir puntos de interés de una conversación como un grupo de condiciones a cumplir.
- La implementación de grafos acíclicos dirigidos en la configuración del modelo para optimizar su ejecución. El uso de estos grafos posibilita representar la arquitectura del modelo de una manera flexible, que permite realizar un caché más eficiente de los pasos de entrenamiento y la ejecución de pasos independientes en paralelo, en comparación con la configuración anterior.
- La implementación del reconocimiento de entidades al modelo de entrenamiento. De esta forma poder recolectar datos del usuario para una mayor personalización y un trato más accesible y humano.
- La implementación de mensajes que respondan ante ciertos eventos inesperados. Agregar un mensaje de bienvenida que anime al usuario a charlar de manera relajada con el chatbot y sienta una experiencia personalizada, y una respuesta por defecto ante la identificación con poca confianza de una intención pidiendo la reformulación del mensaje.
- La mejora del set de datos para lograr una mayor confianza al momento de responder consultas.

El desarrollo de estos nuevos objetivos se presenta en la siguiente sección.

3. DESARROLLO Y EXPANSIÓN DEL MODELO DE APLICACIÓN

Para el proceso de mejora y expansión del modelo se comienza a partir del modelo prototipo construido anteriormente, y de una recolección de artículos provenientes de Wikipedia con el objetivo de familiarizar al chatbot con el lenguaje español de acuerdo con el uso Argentino del idioma.

La especificación completa del modelo se puede encontrar en el Anexo A del documento. También se encuentra en la sección un enlace al repositorio del proyecto en GitHub² con los datos más actualizados.

Finalizada la etapa de análisis de requerimientos se identificó la necesidad de un mayor entrenamiento en esta parte crucial. Los artículos entregados escritos de manera formal lograron una correcta lematización, pero se observó una falta de precisión cuando el usuario utiliza jerga o lenguaje informal en la conversación. A fin de remediar esto se decidió entregar una mayor colección variada de artículos a través de un corpus lingüístico constituido fundamentalmente por textos periodísticos curados para la diversidad. El nombre de este corpus utilizado es AnCora-ES3, proyecto llevado a cabo por la Universidad de Barcelona desde 2016 hasta la actualidad, recopila 500.000 palabras distintas (Taulé et al. 2008).

² GitHub del chatbot: <https://github.com/EvilDelta98/Chatbot-Ofic.-Empleo-C.O.>

³ Corpus AnCora-ES: <http://clic.ub.edu/corpus/es>

También se utilizó un *data set* (Nothman et al. 2013) entrenado para el reconocimiento de entidades. A partir de 7.200 artículos clasificados manualmente para la explotación de texto y estructura propia de Wikipedia con una certeza del 95%.

En total se expandió el *data set* del modelo de lenguaje un 1350%, pasando de ser una muestra de 40Mb a una muestra de 541Mb en total, una expansión considerable, con más de 500.000 vectores únicos de palabras para tener una comprensión amplia del lenguaje.

Se agregaron nuevas reglas al modelo de lenguaje, que incentivan al usuario a charlar de manera informal con el chatbot, como si se estuviera comunicando con otra persona.

En conjunto con el mensaje de bienvenida se añadió la nueva función de *markers*, condiciones que sirven para marcar puntos de interés en la conversación para luego evaluar el bot. En el framework de Rasa cada conversación es representada por una serie de eventos, que incluyen las acciones que realiza el bot, las intenciones detectadas y los *slots* que fueron fijados. Los *markers* permiten describir condiciones sobre esos eventos, por ejemplo, para llevar un control de cuántos usuarios hicieron uso del camino de bienvenida.

Por otra parte, es de importancia tratar los mensajes del usuario con una gran certeza para evitar frustraciones, para esto se implementó un mensaje “*out of scope*” o fuera de alcance, en caso de recibir un mensaje que el chatbot no puede responder, pero sí comprender. Esta respuesta sirve para mostrarle al usuario los límites actuales del bot sin enfrentarse a una pantalla de error. De una rama similar, se implementó un *fallback*, un mensaje que utiliza el chatbot ante una identificación de intención con muy baja confianza (50% de confianza en este caso). Este mensaje solicita al usuario reformule su mensaje anterior para tener una mayor confianza de entidad cuál es su intención real.

A fin de crear una experiencia personalizada para el usuario, el chatbot puede reconocer su nombre y utilizarlo a la hora de empezar la conversación y al terminarla. Se utilizó el *data set* de Nothman para el reconocimiento de entidades, siendo capaz de reconocer nombres propios. Se nota la importancia de esta personalización en la experiencia del usuario, añadiendo un mensaje dirigido directamente a él puede brindar una mayor satisfacción, junto a respuestas relevantes y precisas. Para esto también se utilizó la función de formularios, o *forms*, de Rasa para extraer la entidad nombre a partir de la entrada del usuario y almacenarla en un slot de memoria (Jiao 2020).

En la siguiente sección se hace un análisis de los resultados de la incorporación de estos elementos al chatbot.

4. ANÁLISIS DEL MODELO DE LA APLICACIÓN

Luego de crear los documentos para entrenar al bot estos fueron entregados al *framework* Rasa y comenzó el entrenamiento con 200 ciclos o epochs, luego se prosigue a realizar pruebas al modelo obtenido. Se procede a evaluar el nivel de confianza para detectar las intenciones de cada mensaje de un listado de prueba, se las compara con el modelo previo con un set de menor tamaño.

El objetivo de esta prueba es determinar la eficacia del modelo al momento de identificar la intención real del usuario en múltiples posibles entradas poco comunes o complejas, que el chatbot debería ser capaz de comprender y tratar acorde.

Para la organización de los datos recolectados se dispone de las entradas que fueron utilizadas junto a la intención real que intentaba plantear el usuario. A continuación, se muestra la intención que identificó el modelo de lenguaje (que no siempre coincide con el valor real) y luego el valor de confianza que obtuvo cada modelo. Se pueden tomar estos valores como un porcentaje de confianza con el que la aplicación realizó la clasificación. En negrita y con una celda de distinto color se señalan las intenciones mal identificadas. Los resultados del análisis se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1 - Resultados de análisis de confianza

N°	Entrada	Intención real	Intención identificada	Modelo actual	Modelo previo
01	Kmo stas?	Greet	Greet / Requerimientos	0.633 (63%)	0.025 (2%)
02	Q tl?	Greet	Greet / Requerimientos	0.964 (96%)	0.039 (3%)
03	Hola kmo te va?	Greet	Greet / NLU_Fallback	0.521 (52%)	0.275 (27%)
04	Q alegría vrt!	Greet	Despedida	0.342 (34%)	0.002 (0%)
05	Hola Ferchu, qué onda?	Saludo	Saludo / Greet	0.999 (99%)	0.0 (0%)
06	Holaaa Jorgito	Saludo	Greet	0.053 (5%)	0.001 (0%)
07	Soy Rodry, tdo bn?	Saludo		0.988 (98%)	0.899 (89%)
08	Qué es proimpliar	Proemplear	Proemplear / NLU_Fallback	0.660 (66%)	0.476 (47%)
09	Sabés quees Proempear?	Proemplear		0.991 (99%)	0.961 (96%)
10	Perdón, pero no tengo idea de qué es proampliar	Proemplear	Contacto	0.507 (50%)	0.016 (1%)
11	¿Qué es eso de progreclear?	Progresar		0.841 (84%)	0.847 (84%)
12	Me podés explicar que significa progreclear?	Progresar		0.726 (72%)	0.579 (57%)
13	Che, vos decime lo que precisas pa' que yo lo haga	Requerimientos	NLU_Fallback /Requerimientos	0.5 (50%)	0.508 (50%)
14	Hola, qué necesitás que haga?	Requerimientos		0.912 (91%)	0.888 (88%)
15	Decime qué necesitas para poder hacer eso, por favor	Requerimientos		0.854 (85%)	0.960 (96%)
16	Cmo hago para ablr con la oficna	Contacto		0.971 (97%)	0.929 (92%)
17	Cual ees el numro?	Contacto	Contacto / NLU_Fallback	0.680 (68%)	0.075 (7%)
18	Q curzos tnen disponibl?	Cursos_disponib es	Cursos_disponib es / Requerimientos	0.907 (90%)	0.009 (0%)
19	Necsit info sobr curos dispnibles.	Cursos_disponib es	Cursos_disponib es / Despedida	0.751 (75%)	0.120 (12%)
20	Adioh!	Despedida		0.996 (99%)	0.998 (99%)
21	Chauu, cuidteh.	Despedida		0.780 (78%)	0.986 (98%)
22	Nus vemoh!	Despedida		0.998 (99%)	0.994 (99%)
23	Hbrfejnsklediouhurf	-	NLU_Fallback / Saludo	0.5 (50%)	0.359 (35%)
24	****+----	-	NLU_Fallback / Saludo	0.5 (50%)	0.189 (18%)
25	Hi, how are you doing?	Greet (Inglés)	NLU_Fallback	0.5 (50%)	0.5 (50%)
Total de identificaciones acertadas				21	13
Porcentaje de aciertos				0,84 (84%)	0,52 (52%)

Los resultados del análisis son suficientes para concluir que un *data set* de mayor tamaño y con más variedad del uso de palabras puede marcar una gran diferencia. El mayor beneficio obtenido es una mejor comprensión del lenguaje natural, se puede observar una buena interpretación de un lenguaje informal según su contexto (Entradas 01, 05 y 16) a pesar de posibles errores gramaticales. La variedad de ejemplos ayudó a mejorar la precisión del chatbot en la identificación de intenciones.

El modelo actual pudo identificar y almacenar correctamente los nombres de los usuarios (Entradas 05, 06 y 07) a pesar de equivocarse en la identificación de una de las intenciones.

También se puede observar una mejor confianza sobre cuándo debería pedir al usuario que reformule su mensaje (Entradas 23, 24 y 25), problema que el modelo anterior no pudo resolver con la misma puntualidad.

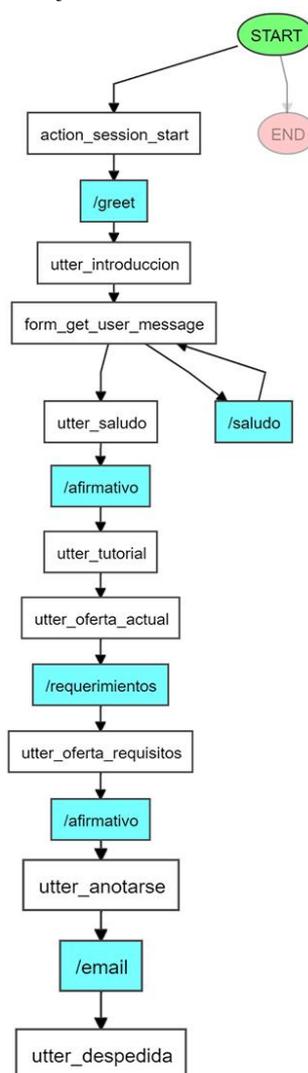
En general, se obtuvo un modelo de lenguaje robusto capaz de afrontar mensajes inesperados o poco comunes y tratarlos de manera adecuada, utilizando las nuevas herramientas a su disposición.

Podemos comparar los resultados obtenidos de este análisis con los resultados del nivel de entendimiento de Boti, el chatbot generalista utilizado en Buenos Aires. La diferencia de porcentaje de aciertos no es grande (de un 11%) para tratarse de un chatbot entrenado por años a gran escala. Se observa su resultado en la Figura 2.

Figura 2 - Análisis de nivel de entendimiento de Boti hasta Noviembre 2021 (imagen de Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires, Boti el chatbot de la ciudad, 2022)



Figura 5 - Diagrama de flujo conversación oferta_inscripcion_afirmativo



5. CONCLUSIONES

El objetivo de este trabajo consistió en la creación de un chatbot para brindar servicio de atención al ciudadano en la Oficina de Empleo de la ciudad de Caleta Olivia. Para ello se realizaron tareas de investigación sobre el campo del procesamiento del lenguaje natural, aprendiendo las técnicas necesarias para que una máquina sea capaz de interpretar el lenguaje humano.

Aunque el dominio del lenguaje natural todavía es un desafío, el surgimiento de nuevas formas de aprendizaje como, por ejemplo, el reconocimiento de voz, imágenes o sentimientos, dieron un salto de calidad al procesamiento de la información y a la evolución del nivel de atención y respuesta a los usuarios. El futuro de los chatbots todavía tiene mucho que ofrecer en materia de servicio a la comunidad, pero no es el único camino por explorar.

Como resultado de esta investigación se obtuvo un chatbot altamente capaz de interpretar intenciones a partir del contexto de los mensajes que recibe. Se generó *data set* de gran tamaño en comparación al utilizado anteriormente, que brindó la detección de múltiples sinónimos y conjugaciones que antes requerían extenso tiempo de entrenamiento. Además de poder identificar entre 13 posibles intenciones y de realizar 16 acciones diferentes con un alto

nivel de seguridad, la aplicación de algoritmos del estado del arte logró una mayor optimización en el tiempo de instrucción y de respuesta para el agente conversacional.

Se logró cumplir con la totalidad los nuevos objetivos propuestos. La incorporación de *markers* en la nueva conversación introductoria es una buena herramienta para llevar un control de tipo de usuarios que interactúan con la aplicación. La implementación de los grafos acíclicos brinda una forma sencilla de visualizar las acciones que realiza el bot sin una sobrecarga en el procesamiento. Finalmente, las nuevas ramas de conversación dan una experiencia más completa a sus usuarios.

Como trabajo a futuro, se planea expandir el modelo de lenguaje tanto para una mayor confianza en identificación de intenciones, como así también para obtener un mejor uso de la detección de entidades, pudiendo agilizar o, en el mejor de los casos, automatizar el envío y recepción de correos electrónicos en la Oficina de Empleo. Esto requiere utilizar herramientas como *big data*, la gestión y análisis de grandes conjuntos de datos complejos de distintas fuentes y formatos, para lograr una mayor precisión en la identificación de patrones y tendencias en las conversaciones.

En las pruebas a nivel local realizadas se concluyó como positiva la inclusión de los mensajes genéricos de bienvenida y de ánimos para utilizar el chatbot, en especial con las personas que nunca utilizaron un servicio similar. A futuro sería una buena oportunidad presentar el chatbot y permitir un libre uso a personas externas al ámbito, con objetivo de recopilar futuros datos de entrenamiento sobre el uso de la aplicación.

Finalmente, y volviendo al desafío del procesamiento del lenguaje natural, se plantea explorar el surgimiento de las nuevas formas de aprendizaje. La aplicación de técnicas de análisis de sentimientos y la capacidad de adaptar el tono o estilo de conversación a partir de estos para proporcionar una experiencia de usuario más personalizada y satisfactoria. Al igual que la posibilidad de expandir la capacidad del agente conversacional para incluir reconocimiento de voz, o incluso la detección de objetos reales a partir de imágenes.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al equipo de trabajo del Laboratorio de Tecnologías Emergentes (LabTEem) del Instituto de Tecnología Aplicada (ITA) y a la Universidad Nacional de la Patagonia Austral (UNPA), por la colaboración y por todo el financiamiento realizado en el desarrollo de este trabajo.

REFERENCIAS

- BANEGAS, F. (2022). *Estados ágiles en América Latina: la experiencia de Buenos Aires en el uso de canales digitales con ciudadanos* (S. Azumendi López, C. Santiso, M. Facchina, N. Gerbasi, & P. Sanguinetti, Eds.). <https://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1879/PolicyBriefBoti-20220308.pdf>
- BARBIERI, P., & PRINCE, A. (2020). Adopción de asistentes virtuales inteligentes a través de la comercialización de altavoces inteligentes en Argentina [Universidad de San Andrés]. <http://hdl.handle.net/10908/18675>
- BRANDAN, F., PANDOLFI, D., & VILLAGRA, A. (2022). Sistemas conversacionales aplicados a la gobernanza Asistencia automatizada al público. *Informes Científicos Técnicos - UNPA*, 14(3), 44–68. <https://doi.org/10.22305/ict-unpa.v14.n3.894>
- BUNK, T. VARSHNEYA, D. VLASOV, V. NICHOL, A. (11 de Mayo de 2020). *DIET: lightweight language understanding for dialogue systems*. <https://arxiv.org/pdf/2004.09936.pdf>
- COURTAUDON, A. (25 de septiembre de 2012). *La gestion intelligente avec le numérique : une nouvelle dynamique pour les villes et territoires français*. Blog Administration Numérique – MARKESS International. <https://archive.wikiwix.com/cache/index2.php?url=http%3A%2F%2Fblog.administrati onnumerique.markess.com%2F2012%2F09%2F1a-gestion-intelligente-avec-le-numerique-une-nouvelle-dynamique-pour-les-villes-et-territoires-francais%2F#federation=archive.wikiwix.com>
- ERRECALDE, M., & CAGNINA, L. (2023, otoño 2). [Entrevistado por F. Vidal Sierra]. <https://fmn.unsl.edu.ar/el-fenomeno-chatgpt-explicado-por-nuestros-investigadores>
- GAO, L., SCHULMAN, J., & HILTON, J. (2022). *Scaling laws for reward model overoptimization*. <https://doi.org/10.48550/ARXIV.2210.10760>
- GRAVES, A., MOHAMED, A.-RAHMAN, & HINTON, G. (2013). Speech recognition with deep recurrent neural networks. *2013 IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing*. <https://doi.org/10.1109/icassp.2013.6638947>
- HOCHREITER, S., & SCHMIDHUBER, J. (1997). Long short-term memory. *Neural Computation*, 9(8), 1735–1780. <https://doi.org/10.1162/neco.1997.9.8.1735>
- HUSSAIN, Z., & HASSAN, A. (2020). Chatbots and their ethical challenges. *Journal of Information, Communication and Ethics in Society*, 18(2), 192-209. <https://doi.org/10.1108/JICES-08-2019-0129>
- JIAO, A. (2020). An intelligent chatbot system based on entity extraction using Rasa NLU and Neural Network. *Journal of Physics: Conference Series*, 1487(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1487/1/012014>
- MANTHA, M. (2021, August 19). *Introducing diet: State-of-the-art architecture that outperforms fine-tuning Bert and is 6x faster to train*. Rasa. Retrieved from <https://rasa.com/blog/introducing-dual-intent-and-entity-transformer-diet-state-of-the-art-performance-on-a-lightweight-architecture/>
- NOTHMAN, J., RINGLAND, N., RADFORD, W., MURPHY, T., & CURRAN, J. R. (2013). Learning multilingual named entity recognition from Wikipedia. *Artificial Intelligence*, 194, 151–175. <https://doi.org/10.1016/j.artint.2012.03.006>
- ORACLE. (2022). *What is a chatbot?*. Oracle Cloud Infrastructure. <https://www.oracle.com/chatbots/what-is-a-chatbot/>
- SANTOS, J. (2019). Chatbots in Local Governance. En R. Traunmüller (Ed.), *Lecture Notes in Computer Science: Electronic Government* (pp. 95-106). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-25939-4_8

- SECRETARÍA DE INNOVACIÓN Y TRANSFORMACIÓN DIGITAL, GOBIERNO DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES. (2022). Boti El chatbot de la Ciudad. Noviembre 2022. Recuperado de <https://buenosaires.gob.ar/boti>
- TAULÉ, M., M.A. MARTÍ, M. RECASENS (2008) Ancora: Multilevel Annotated Corpora for Catalan and Spanish, Proceedings of 6th International Conference on Language Resources and Evaluation. Marrakesh (Morocco)
- TAYLOR, M. P., GIRARD, S., JACOBS, K., BUVAT, J., SUBRAHMANYAM, K. V. J., PUTTUR, R., SHAH, H., ABIRAMI, B., & CAPGEMINI RESEARCH INSTITUTE. (2019). *Smart Talk: How organizations and consumers are embracing voice and chat assistants*. https://www.capgemini.com/wp-content/uploads/2019/09/Report_Conversational-Interfaces-1.pdf
- THOMPSON, H. J. (2021). Clasificación de Preguntas en Idioma Español en Sistemas de Búsqueda de Respuestas. Universidad Nacional de San Luis.
- TURING. A. M. (1950). Computing machinery and intelligence, *Mind*, 49, (433-460). <https://doi.org/10.1093/mind/LIX.236.433>

ANEXO A

A continuación, se detalla la especificación completa de todas las partes del modelo desarrollado junto a una breve explicación de la función de cada una para el entrenamiento del chatbot. Se puede acceder a la versión actual del proyecto en el repositorio de GitHub del siguiente enlace: <https://github.com/EvilDelta98/Chatbot-Ofic.-Empleo-C.O>.

El archivo “*nlu.yml*” de la Figura Anexo 1 contiene todas las intenciones que el chatbot es capaz de extraer de los mensajes del usuario. Se hace entrega de estas intenciones junto a muchos ejemplos de oraciones que debería asociar a esa intención. Cuando recibe una entrada, el chatbot busca palabras coincidentes entre el contexto para calcular la confianza al detectar la intención real del usuario. Para la intención de saludo se entregó también un listado de los 150 nombres más populares de Argentina que no se incluyeron en este anexo.

Figura Anexo 1 - Archivo "*nlu.yml*"

<p>nlu:</p> <ul style="list-style-type: none"> - intent: greet examples: - hola - saludos - buenas - buenas tardes - buenos días - buens - hols - holas - hi - que onda? - buendía - buenastardes - hola, buenas - hola? - Hola buenas <ul style="list-style-type: none"> - intent: proempear examples: - ¿Qué es proempear? - ¿Podés contarme qué es proempear? - No estoy seguro de lo que significa, ¿me podrías decir qué es Proempear? - ¿Podrías darme información sobre Proempear? - Me gustaría saber más acerca de Proempear, ¿puedes contarme? - He escuchado hablar de Proempear, pero no estoy 	<p>seguro de qué se trata. ¿Me lo podrías explicar?</p> <ul style="list-style-type: none"> - ¿En qué consiste Proempear? - ¿Cuál es el objetivo de Proempear? - ¿Cómo funciona Proempear? - Proempear? - q es pro emplear? - q es pro enplear? - ke es pro emplear? - q es proenplear? - ke es pro enplear? <ul style="list-style-type: none"> - intent: progresar examples: - ¿Qué es progresar? - Me podes dar más información sobre Progresar? - Progresar? - Cómo es Progresar? - ¿Podrías explicarme qué es Progresar? - Me gustaría saber un poco más sobre Progresar - ¿ke es progreso? - k es progresar? - me podes decier q es progrecer? - Que es progrezar? - No entiendo qué es proguesar, ¿me lo explicás? - Qué es eso de progresar? 	<ul style="list-style-type: none"> - podrias explicarme que es progresar? - me explicarias q es progresar? - ¿qué significa progrezar? <ul style="list-style-type: none"> - intent: requerimientos examples: - ¿Cuáles son los requerimientos? - ¿Qué necesito para esto? - ¿Se necesita algo? - ¿Qué requisitos hay? - Tengo que cumplir algo? - ¿Qué requisitos necesito para anotarme? - Q necesito? - Cuales son los requisitos para anotarme a esos cursos? - Cuáles son los requisitos necesarios? - ¿Cuáles son los requisitos para ser aceptado? - Cuales son los requisitos? - Como son los requizitos para aplicar? - Que requezitos piden - Cuantos requisitos se necesitan - Donde puedo encontrar los requicitos <ul style="list-style-type: none"> - intent: contacto examples:
---	--	---

- ¿Podría facilitarme el número de teléfono de la oficina de empleo?
 - Necesito contactar con la oficina de empleo, ¿dónde puedo encontrar su número de teléfono?
 - Por favor, ¿podría decirme cómo puedo obtener el número de teléfono de la oficina de empleo local?
 - Me gustaría solicitar información de la oficina de empleo, ¿cómo puedo obtener su contacto?
 - ¿Con quién tengo que hablar?
 - ¿Tengo que hablar con alguien?
 - ¿Cuándo está abierto?
 - ¿Cuándo abre la oficina?
 - ¿Dónde está la oficina?
 - ¿Dónde?
 - Con quién me puedo contactar?
 - ¿Cuál es el número de teléfono?
 - Tienen teléfono?
 - Contacto?
 - Necesito saber el contacto de la oficina de empleo.

- intent: email

examples: |

- Mi correo es ejemplo@ejemplo.com
 - Mi correo electrónico es febrandan@yahoo.com.ar
 - Mi email es algo@ejemplo.com
 - ejemplo@ejemplo.com
 - mi correo es febrandan@yahoo.com.ar
 - mi correo es fbrandan@uaco.unpa.edu.ar
 - Me korreo es juanperez@gmail.com
 - Este es mi correo: lu@gmail.com.ar

- Mi correo electrónico es jose.rodriguez@hotmail.com
 - Te paso mi correo electrónico:
 Jose.Pepe@yahoo.com

- intent:**courses_disponibles**

examples: |

- ¿Qué cursos están disponibles?
 - cursos
 - ¿Cuáles son los cursos disponibles?
 - ¿Qué cursos hay para tomar?
 - A qué me puedo anotar?
 - información sobre cursos
 - Qué talleres hay?
 - Hay algún taller disponible?
 - ¿ke cursos ay?
 - me pueden decir los cursos disponibles?
 - cursos disponibles?
 - ¿cursos están?
 - ¿dónde están los cursos?
 - ¿qué curso ay?
 - ¿curso?

- intent: carga_cv

examples: |

- ¿Cómo puedo cargar mi CV?
 - ¿Podrías indicarme dónde puedo subir mi CV?
 - ¿Me podrías decir cómo puedo cargar mi currículum en su sitio web?
 - ¿Cuál es el proceso para cargar mi CV en su plataforma?
 - Quiero aplicar a una oferta laboral, ¿dónde debo cargar mi CV?
 - ¿Hay algún enlace específico donde pueda cargar mi CV para aplicar a una vacante?

- ¿Cuál es la forma de subir mi CV a la web?
 - Como se carga el CV en esta página?
 - ¿Dónde cargo mi CV para aplicar a los trabajos?
 - Quiero cargar mi CV
 - Carga CV
 - Quiero cargar mi currículum
 - Puedo cargar mi currículum vitae?
 - Curriculum Vitae
 - ¿cómo puedo cargar mi CV?

- intent: despedida

examples: |

- Adiós, muchas gracias!
 - Gracias!
 - Hasta luego.
 - Nos vemos.
 - Adiós.
 - Hasta la próxima.
 - Que tengas un buen día.
 - Bye bye.
 - Chau
 - Hasta luego!!
 - Chao me voy
 - Hasta la vista
 - Adioska
 - Nos vemos
 - Adio
 - Bye byeeeeeee

- intent: out_of_scope

examples: |

- No sé
 - ni idea
 - no lo sé
 - quiero trabajo
 - te odio
 - no servís
 - dame trabajo
 - contame un chiste
 - chiste
 - broma
 - decime una broma

- intent: afirmativo

examples: |

- Si
- Si, por favor
- Sí, eso es correcto.
- Por supuesto que sí.
- Totalmente
- Sin duda alguna.
- Efectivamente
- Exactamente
- Claro que sí.
- Absolutamente
- Positivo
- Porfavor
- Si, quiero
- bueno
- está bien
- Si, quiero anotarme
- Anotame
- Quiero entrar
- Quiero anotarme
- si, quiero anotarme
- asii ess tal cual
- por supueso q sip
- sinn lugarr a dudass

- intent: negativo

examples: |

- No
- No, no estoy de acuerdo con eso.
- De ninguna manera.
- Creo que no eso.
- Por ahora no
- No, gracias
- Ni ahí
- Ni ganas
- Yooo noo creo, jajaja
- Esaaa infooo no es verdadd
- Noo, no estoy de acuerdoo
- Naaah, eso no puedee serrr
- Nop, no es ciertoo
- None

- intent: saludo

examples: |

- me llamo
- [Camila](nombre)
- hola, mi nombre es
- [Andrea](nombre)
- hi, me llamo
- [Daniel](nombre)
- buen día soy
- [Hugo](nombre)
- buenos días
- [Beatriz]](nombre)
- yo soy [Agata]](nombre)
- buenas tardes
- [Fernando](nombre)
- buenas, mi nombre es
- [Melany]](nombre)
- [Bianca](nombre)
- holas, soy
- [Sabrina](nombre)
- buenastardes
- [Sergio](nombre)
- [Franco](nombre)
- buenas, me llamo
- [Florencia](nombre)

El archivo “*domain.yml*” de la Figura Anexo 2 contiene todas las respuestas y alternativas que el chatbot puede responder. En el caso de múltiples posibles respuestas, el bot elige entre ellas al azar. También se encuentra un listado de las entidades y slots que puede utilizar en la conversación, en este caso el nombre del usuario, y el *form* utilizado para la extracción. Además de una configuración para el tiempo límite de una sesión y el listado de acciones que puede realizar el chatbot.

Figura Anexo 2 - Archivo “*domain.yml*”**entities:**

- nombre

slots:

nombre:

type: text

influence_conversation: false

mappings:

- type: from_entity

entity: nombre

responses:**utter_introduccion:**

- text: |-

¡Hola! Mi nombre es Botty, voy a ayudarte el día de hoy a buscar lo que necesites.

¿Cuál es tu nombre?

- text: |-

¡Hey! Soy Botty, un chatbot para construido para asistirte.

¿Cómo te llamas?

- text: |-

¡Bienvenido! Me llamo Botty, fui construido para serte de ayuda en lo que me quieras preguntar.

¿Cuál es tu nombre?

utter_saludo:

- text: |-

¡Hola! {nombre} ¿Cómo puedo ayudarte?

¿Quieres que te explique cómo charlar conmigo?

- text: |-

¡Hey! {nombre} ¿Cómo puedo serte de ayuda hoy?

¿Necesitas ayuda para navegarme?

utter_tutorial:

- text: |-

Podemos charlar como si estuvieses en la misma Oficina de Empleo, o como si escribieras a cualquier persona.

Voy a hacer mi mayor esfuerzo para comprender lo que necesites y te voy a guiar hasta esa información.

utter_oferta_actual:

- text: |-

Las inscripciones para el plan Proemplear y Progresar continúan en vigencia. Además contamos con cursos y talleres a disponibilidad.

Actualmente tenemos [NCursos] disponibles, y son los siguientes:

[ListadoCursosActuales]

utter_oferta_requisitos:

- text: |-

Para los cursos necesitamos los siguientes requisitos:

Ser mayor de 18 años, o contar con autorización de tutor/a.

Completar el formulario de inscripción [formulario_inscripcion].

Haber leído y aceptado el protocolo de Covid [protocolo_COVID].

¿Desea inscribirse a algún curso?

utter_proemplear:

- text: |-

Proemplear es un programa del Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social de la Nación. Tiene como objetivo aumentar las oportunidades de inserción laboral de trabajadores/as desocupados/as. Ofrece a las empresas incentivos económicos para la contratación y formación de trabajadores.

¿Desea anotarse al programa Proemplear?

utter_proemplear_requisitos:

- text: |-

Sus requisitos son los siguientes:

Ser un/a joven de entre 18 y 24 años.

Participar de PROG.R.ES.AR, el Programa Jóvenes con Más y Mejor Trabajo, trabaja con Seguro de Capacitación y Empleo o ser desocupado del Seguro por Desempleo.

¿Desea anotarse al programa Proemplear?

utter_progresar:

- text: |-

Es un programa integral de Becas Educativas que acompaña al alumno en todos los niveles de formación durante su trayectoria académica, a través de un incentivo económico y un importante estímulo personal, que le permitirá poder avanzar en sus estudios hasta completarlos.

El objetivo del programa es fortalecer el ingreso, la permanencia y el egreso de los estudiantes, unificando todas las becas educativas del gobierno nacional.

¿Desea anotarse al programa Progresar?

utter_progresar_requisitos:

- text: |-

Sus requisitos son los siguientes:

Ser argentino/a nativo/a; naturalizada/o o extranjera/o, con residencia legal de cinco (5) años en el país y contar con DNI.

Ser alumna/o regular de una institución educativa.

Tener entre diecisiete (17) y veinticuatro (24) años de edad cumplidos.

Estudiantes avanzadas/os en la carrera, hasta treinta (30) años cumplidos.

Estudiantes de enfermería sin límite de edad.

Se extiende hasta 35 años de edad a las personas con hijas/os a cargo menores de 18 años pertenecientes a hogares monoparentales.

Quedan exceptuadas/os del límite de edad las personas trans, pertenecientes a pueblos indígenas, con discapacidad o refugiadas.

Los ingresos de la/el joven y los de su grupo familiar no deberán ser superiores a tres (3) Salarios Mínimos, Vitales y Móviles (SMVM), a excepción de que los y las jóvenes solicitantes sean titulares de una pensión no contributiva por invalidez otorgada en el marco del artículo 9° de la Ley N° 13.478.

¿Desea anotarse al programa Progresar?

utter_contacto:

- text: |-

Podes contactarte con la Oficina de Empleo al 485-0996 de lunes a viernes, de 08:00 a 14:00hs.

En la dirección B° 3 de Febrero-Antártida Argentina y Gdor. Gregores.

utter_annotarse:

- text: |

¡Genial! Para inscribirte necesito que me escribas tu correo electrónico para enviarte el formulario de inscripción.

- text: |

¡Perfecto! Sólomente necesito tu correo electrónico para enviarte el formulario de inscripción.

utter_carga_CV:

- text: |

Para cargar tu Curriculum Vitae tienes que enviarlo a esta dirección de correo electrónico

(intermediacionlaboralmco@gmail.com)

junto con una foto con fondo blanco de 4cmx4cm.

utter_despedida:

- text: |

Gracias por charlar conmigo {nombre}, espero haber ayudado con tus consultas.

- text: |

Hasta la próxima, gracias por hablar conmigo {nombre}.

utter_out_of_scope:

- text: |

Lo siento, todavía no estoy entrenado para responder ese mensaje.

utter_porfavor_reformule:

- text: |

Lo siento, no entendí ese mensaje. ¿Me lo podrías reformular?

forms:

form_get_user_message:

required_slots:

- nombre

session_config:

session_expiration_time: 60

carry_over_slots_to_new_session: true

actions:

- email_form

- utter_annotarse

- utter_carga_CV

- utter_contacto

- utter_despedida

- utter_introduccion

- utter_oferta_actual

- utter_oferta_requisitos

- utter_out_of_scope

- utter_porfavor_reformule

- utter_proemplear

- utter_proemplear_requisitos

- utter_progresar

- utter_progresar_requisitos

- utter_saludo

- utter_tutorial

El archivo “*stories.yml*” de la Figura Anexo 3 contiene todas las historias de entrenamiento que se proveen al bot. Funcionan como rutas de conversación que puede identificar y utilizar para guiar una conversación a la información que requiere el usuario. En el archivo se encuentran tanto historias escritas manualmente para el entrenamiento como historias creadas a partir de entrenamiento conversacional.

Figura Anexo 3 - Archivo "*stories.yml*"

stories:

- story: introduccion y saludo

steps:

- intent: saludo

entities:

- nombre

- slot_was_set:

- nombre

- action: utter_saludo

- story: saludo_tutorial_afirmativo

steps:

- intent: saludo

- action: utter_saludo

- intent: afirmativo

- action: utter_tutorial

- action: utter_oferta_actual

- story: saludo_tutorial_negativo

steps:

- intent: saludo

- action: utter_saludo
- intent: negativo
- action: utter_oferta_actual

- story: oferta_inscripcion_afirmativo

steps:

- action: utter_oferta_actual
- intent: requerimientos
- action: utter_oferta_requisitos
- intent: afirmativo
- action: utter_anotarse
- intent: email
- action: utter_despedida

- story: oferta_inscripcion_negativo

steps:

- action: utter_oferta_actual
- intent: requerimientos
- action: utter_oferta_requisitos
- intent: negativo
- action: utter_oferta_actual

-

story:

proemplantar_inscripcion_afirmativo

steps:

- action: utter_oferta_actual
- intent: proemplantar
- action: utter_proemplantar
- intent: requerimientos
- action: utter_proemplantar_requisitos
- intent: afirmativo
- action: utter_anotarse
- intent: email
- action: utter_despedida

-

story:

proemplantar_inscripcion_negativo

steps:

- action: utter_oferta_actual
- intent: proemplantar
- action: utter_proemplantar
- intent: requerimientos
- action: utter_proemplantar_requisitos
- intent: negativo
- action: utter_oferta_actual

-

story:

progresar_inscripcion_afirmativo

steps:

- action: utter_oferta_actual

- intent: progresar
- action: utter_progresar
- intent: requerimientos
- action: utter_progresar_requisitos
- intent: afirmativo
- action: utter_anotarse
- intent: email
- action: utter_despedida

- story: progresar_inscripcion_negativo

steps:

- action: utter_oferta_actual
- intent: progresar
- action: utter_progresar
- intent: requerimientos
- action: utter_progresar_requisitos
- intent: negativo
- action: utter_oferta_actual

- story: disponibilidad_cursos

steps:

- intent: cursos_disponibles
- action: utter_oferta_actual

- story: contacto

steps:

- intent: contacto
- action: utter_contacto
- action: utter_despedida

- story: carga_CV

steps:

- intent: carga_cv
- action: utter_carga_CV
- action: utter_despedida

- story: interactive_story_1

steps:

- intent: greet
- action: utter_introduccion
- action: form_get_user_message
- active_loop: form_get_user_message
- slot_was_set:
 - requested_slot: nombre
- intent: saludo
- entities:
 - nombre: Franco
- slot_was_set:
 - nombre: Franco
- action: utter_saludo

```
- intent: carga_cv
- action: utter_carga_CV
- intent: despedida
```

```
- action: utter_despedida
- action: action_restart
```

Por último, el archivo “*rules.yml*” de la Figura Anexo 4 contiene las reglas, o conversaciones estrictas, que el chatbot debe cumplir sin importar en qué parte de una conversación se encuentre actualmente.

Figura Anexo 4 - Archivo "*rules.yml*"

```
rules:

- rule: bienvenida
  conversation_start: true
  steps:
  - intent: greet
  - action: utter_introduccion
  - action: form_get_user_message
  - active_loop: form_get_user_message

- rule: submit form
  condition:
  - active_loop: form_get_user_message
  steps:
  - action: form_get_user_message
  - active_loop: null
  - action: utter_saludo

- rule: Despedirse cuando se despide
  steps:
  - intent: despedida
  - action: utter_despedida

- rule: out-of-scope
  steps:
  - intent: out_of_scope
  - action: utter_out_of_scope

- rule: Preguntar para reformular
  steps:
  - intent: nlu_fallback
  - action: utter_porfavor_reformule
```