

## Sistemas conversacionales aplicados a la gobernanza

F. Brandan<sup>1</sup>, D. Pandolfi<sup>1</sup>, A. Villagra<sup>1</sup>, M. Errecalde<sup>1,2</sup>  
[fbrandan, dpandolfi, avillagra](mailto:{fbrandan, dpandolfi, avillagra}@uaco.unpa.edu.ar) }@uaco.unpa.edu.ar, [merreca@unsl.edu.ar](mailto:merreca@unsl.edu.ar)

<sup>1</sup>Laboratorio de Tecnologías Emergentes (LabTEm)  
Instituto de Tecnología Aplicada (ITA) - Unidad Académica Caleta Olivia  
Universidad Nacional de la Patagonia Austral

<sup>2</sup>Laboratorio de Investigación y Desarrollo en Inteligencia Computacional (LIDIC)  
Departamento de Informática - Universidad Nacional de San Luis

### RESUMEN

Un chatbot es un sistema inteligente conversacional capaz de simular y procesar una conversación humana de forma escrita o hablada, permitiendo a sus usuarios interactuar con servicios digitales como si estuvieran tratando con otra persona real. Estos pueden ser tan sencillos como un pequeño programa que responde preguntas con una línea de texto, como un gran y sofisticado asistente digital que aprende y relaciona conceptos a partir de la información que recibe y procesa logrando altos niveles de personalización e “inteligencia”.

El chatbot propuesto será capaz de responder consultas y entregar formularios a los interesados en los cursos y trabajos disponibles de la oficina de empleo local en Caleta Olivia utilizando lenguaje natural ameno y sencillo de seguir, también tomando en cuenta posibles reconocimientos erróneos de intenciones y pudiendo aprender de ellos.

**Palabras clave:** Inteligencia; Comunicación; Redes Neuronales; NPL, Chatbot.

### CONTEXTO

La línea de trabajo se lleva a cabo en el Laboratorio de Tecnologías Emergentes (LabTEm), Instituto de Tecnología Aplicada (ITA) de la Unidad Académica Caleta Olivia Universidad Nacional de la Patagonia Austral, en el marco del Proyecto de Investigación 29/B273 “Ciudades inteligentes y sostenibles: iniciativas

y desafíos”. Este proyecto se desarrolla en cooperación con el LIDIC de la UNSL, y el Grupo NEO de la UMA (España).

### 1. INTRODUCCIÓN

El objetivo principal de toda herramienta es facilitar el desempeño de una tarea; y podemos ver a la tecnología como un proceso o capacidad de transformar o combinar algo existente para construir algo nuevo. Por lo tanto, podemos decir que, la tecnología nos permite crear nuevas herramientas para resolver cuestiones del día a día.

El avance incesante de las nuevas tecnologías llevó al mundo a una nueva revolución del modo de vivir, amplificado por el contexto de pandemia durante los años 2020 y 2021. Este proceso de reestructuración ocurre en todos los campos, pero resulta en especial aparente en el entorno laboral y social.

Según estudios del INDEC (2020) en Argentina, 86 de cada 100 personas utilizan Internet y 88 de cada 100 emplean teléfono celular. En términos comparativos, respecto del mismo periodo del año anterior, se registra un incremento en el uso del Internet (5,6% más) y del teléfono celular (3,6% más). Estamos hablando de un país que cada vez utiliza más las nuevas TIC (Tecnologías de la Información y Comunicación), un entorno donde la eficiencia de comunicación debe

ser la mayor posible, la relación entre los recursos empleados y los resultados debe ser la mejor. La disponibilidad y calidad de las comunicaciones se transforma en un punto central a futuro. Con esto empezamos a ver una imagen clara sobre a dónde se dirige el foco de atención del desarrollo del país, se intenta llegar al concepto de ciudad inteligente.

Es importante definir concretamente qué es un chatbot o bot conversacional, porque en la actualidad la mayoría de las personas han interactuado con un bot de estas características sabiéndolo o no, y está tan integrado en el día a día que vale la pena ver a detalle a qué nos referimos ORACLE (2022).

Las tres funciones principales de las que está compuesto un chatbot son las siguientes:

- Agente de diálogo: Capaz de recibir los mensajes del usuario. El bot recibe una entrada textual u oral, que es analizada para generar una respuesta adecuada.
- Agente racional: El bot debe tener acceso a una base de datos con las respuestas adecuadas a las preguntas del usuario. Además, debe ser capaz de almacenar información propia del usuario y del contexto del mensaje, como nombre del usuario, fechas, género, y otros datos similares para dar una respuesta adecuada.
- Agente personificado: El lenguaje del bot debe ser lo más natural y real posible, por lo que se le puede darle una personalidad con el objetivo de crear una confianza con el usuario y dar una sensación de charla con otra persona. Comúnmente se les asigna nombres a estos asistentes, por ejemplo, Eliza, Alice, Padi, entre otros.

Las posibilidades de un chatbot residen en las decisiones del desarrollador y sus necesidades. Podrían resolver múltiples tipos de preguntas o problemas de un cliente, automatizar procesos de forma ilimitada, y al mismo tiempo reduciendo la necesidad de interacción humana

Courtaudon (2012). Se puede obtener una mejora de la satisfacción de los usuarios cuando se les ofrece la posibilidad de utilizar un chat donde pueden ser fácilmente guiados a donde deben dirigirse y resolver sus dudas sin la necesidad de ponerse en contacto con un empleado y espera la respuesta. Para poder realizar esto se debe profundizar en el concepto de “Procesamiento del Lenguaje Natural” (NLP de *Natural Language Processing*). Sus comienzos se dan en 1950 con el artículo publicado por Alan Turing *Computing Machinery and Intelligence* (Maquinaria de computación e inteligencia) donde discute la temática de la inteligencia artificial y se introduce el concepto de la Prueba de Turing.

A partir del desarrollo de la Web 2.0 o Web social (donde el usuario empieza a tomar un rol más activo en la comunicación y es capaz de entregar datos de la misma forma que los recibía en la Web estática) en los años 2000s se habilita la recolección de datos en grandes cantidades, lo que impulsa a que el aprendizaje automático sea mucho más viable. El enfoque se mueve a algoritmos con baja o sin supervisión que toman datos en bruto y saben elegir la información relevante para sus tareas.

Actualmente el enfoque principal de este tipo de proyectos se encuentra en el *Deep learning* (aprendizaje profundo), refiriéndose al uso de múltiples capas en una red. Se crean redes neuronales artificiales (ANN) inspiradas en el procesamiento de información y nodos de comunicación distribuidos de forma similar a los sistemas biológicos. Aunque a diferencia de un cerebro, las redes neuronales tienden a permanecer estáticas y simbólicas, mientras que el cerebro biológico es dinámico y análogo. El uso de esta técnica ayudó a lograr grandes logros en el reconocimiento y modelaje de lenguaje.

Los principales desafíos del NLP, YAN (2020) que se enfrentarán en este proyecto son la Comprensión del Lenguaje Natural (*Natural Language Understanding*) donde se aplica un preprocesamiento al texto escrito o hablado y

pueda ser interpretado por la máquina fácilmente. Y por otro lado la Generación del Lenguaje Natural (*Natural Language Generation*) donde la máquina transforma los datos estructurados respuesta y los transforma en lenguaje natural para comprensión del usuario.

Los Chatbots inteligentes se han convertido en la tecnología más importante para impulsar la automatización de las aplicaciones móviles y ofrecer resultados nunca vistos para empresas de todos los segmentos de actividad. La clave en la estrategia de marketing residirá en el nivel de innovación de los bots que cada empresa pueda incorporar en sus aplicaciones móviles Adiwardana et al. (2020).

Recientemente, los Chatbots se han vuelto más flexibles y útiles gracias la ubicuidad de los smartphones y los avances en *Machine Learning* (ML) y *Deep Learning* (DL). Una manera de clasificar los chatbots es ver como ellos interactúan con los usuarios, a) chatbots que tienen respuestas, un conjunto de respuestas fijas o limitadas, b) Bot que se basan en flujos conversacionales más complejos en términos de variabilidad de respuestas, y c) y Bots Open-ended utilizados principalmente en entretenimiento donde pueden conversar de varios tópicos con los usuarios. Para construir un sistema de diálogo se debe construir distintas componentes en el flujo de diálogo 1) Reconocimiento de Mensaje, 2) Comprensión del Lenguaje Natural, 3) Gestión del diálogo, gestión de tareas 4) generación de lenguaje natural, 5) generación de respuestas en textos Bunk et al. (2020), Peters et al. (2018), Deriu et al. (2020), Olah (2015), Miller et al. (2017), Roller et al. (2017).

## 2. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

Esta línea de trabajo hace una propuesta de investigación enfocada en los desafíos relacionados con la gobernanza inteligente. Se hace desde la perspectiva de construir nuevos prototipos basados en sistemas inteligentes, mejorados

con metodología y tecnologías diferentes con el fin de exhibir "inteligencia holística". Se considerará el hardware, software, matemáticas y el conocimiento de dominio de un modo metodológico.

La hipótesis de trabajo es que se puede resolver varios problemas diferentes analizando sus características cuantitativas y cualitativas subyacentes, así como proporcionando algoritmos avanzados que pueden buscar, optimizar y aprender por sí mismos en aquellas situaciones donde el conocimiento del problema es muy limitado. Además, facilitando metodologías y procesos en particular a la gobernanza de las ciudades inteligentes y sostenibles.

Los desafíos son muchos, así que se extenderán las técnicas del estado del arte en optimización, aprendizaje máquina y análisis de datos para proporcionar aplicaciones usables y una base perdurable de algoritmos, sus fundamentos y nuevas formas de adaptarlos a las plataformas de la ciudad.

Particularmente, este trabajo se enfoca en en la construcción de un data set en áreas de Gobernanza y I&D – y el diseño y construcción de un prototipo de Chatbot aplicado a gobernanza local y un laboratorio de I&D.

## 3. RESULTADOS OBTENIDOS/ESPERADOS

La hipótesis de este proyecto es que aplicando Rasa NLU podemos aportar dos de las principales componentes de un flujo de diálogo en la interpretación de la pregunta y completado de respuestas, pudiendo buscar, optimizar y aprender por sí mismos en aquellas situaciones donde el conocimiento del problema es muy limitado.

Además, los resultados esperados son construir:

- Data set en áreas de Gobernanza y I&D

- Generación un informe de Chatbots inteligentes usando RASA.

- Diseño y prototipo de Chatbot aplicados a Gobernanza Local (en áreas de Empleo y de Medioambiente) y un Laboratorio de I&D (Lab-TEm) tanto para servicio de atención al cliente como descubrimiento de información en Lab-TEm.

#### 4. FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

El equipo de trabajo se encuentra formado por cuatro investigadores con distintos niveles de posgrado, dos Doctores en Ciencias de la Computación, un Magister en Ciencias de la Computación, y un estudiante de la Carrera Ingeniería en Sistemas.

Esta línea de investigación proporcionará un marco propicio para la iniciación y/o finalización de estudios de posgrado de los integrantes docentes. De igual forma, será un ámbito adecuado para la realización de tesis de grado.

#### BIBLIOGRAFÍA

- ADIWARDANA, D., LUONG, M., SO, D., HALL, J., FIEDEL, N., THOPPILAN, R., YANG, Z., KULSHESHTA, A., NEMADE, G., LU, Y., & LE, Q.V. (2020). Towards a Human-like Open-Domain Chatbot. ArXiv, abs/2001.09977.
- BUNK, T. VARSHNEVA, D. VLASOV, V. NICHOL, A. (2020). *DIET: Lightweight Language Understanding for Dialogue Systems*.
- DERIU, J., TUGGENER, D., DANIKEN, P.V., CAMPOS, J.A., RODRIGO, Á., BELKACEM, T., SORORA, A., AGIRRE, E., & CIELIEBAK, M. (2020). Spot The Bot: A Robust and Efficient Framework for the Evaluation of Conversational Dialogue Systems. ArXiv, abs/2010.02140.
- COURTAUDON, A. (2012). *La gestion intelligente avec le numérique : une nouvelle dynamique pour les villes et territoires français*. Blog Administration Numérique – MARKESS International.
- COLLOBERT, R. WESTON M., BOTTOU, L. KARLEN M, KAVUKCUOGLU K., and KUKSA P. Natural language processing (almost) from scratch. *Journal of Machine Learning Research*, 12(Aug):2493–2537, 2011.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICAS Y CENSO (INDEC). (2020). Acceso y uso de tecnologías de la información y la comunicación. EPH Cuarto trimestre de 2020. *Informes Técnicos Ciencia y Tecnología*, 5(1), 1-16.
- MILLER, A. H., “PARLAI: A Dialog Research Software Platform”, *ParlAI: A Dialog Research Software Platform*. arXiv e-prints, 2017.
- OLAH C. (2015). *Understanding LSTM Networks*.
- ORACLE. (2022). *What is a Chatbot?*. Oracle Cloud Infrastructure. <https://www.oracle.com/chatbots/what-is-a-chatbot/>
- PETERS M.E., Mark Neumann, IVVER M., GARDNER M., CLARK ,C. LEE K., and ZETTERMOVER L. (2018) Deep contextualized word representations. In *Proceedings of the North American Chapter of the Association for Computational Linguistics: Human Language Technologies*, 2018.
- ROLLER, S., DINAN, E., GOYAL, N., Ju, D., WILLIAMSON, M., LIU, Y., Xu, J., Ott,

M., SHUSTER, K., SMITH, E.M.,  
BOUREAU, Y., & WESTON, J. (2020).  
Recipes for building an open-domain  
chatbot. ArXiv, abs/2004.13637.

TURING A. M. (1950). Computing Machinery  
and Intelligence, *Mind*, 49, (433-460).

YAN Li, MANOJ A THOMAS & DAPENG  
LIU (2020) From semantics to pragmat-  
ics: where IS can lead in Natural Lan-  
guage Processing (NLP) research, Euro-  
pean Journal of Information Systems,  
ELIZA: a very basic Rogerian psycho-  
therapist chatbot.