

# METODOLOGÍA DE IMPLEMENTACIÓN DE UN CHATBOT COMO TUTOR VIRTUAL EN EL ÁMBITO EDUCATIVO

Orozco-González, Martha; Panizza, Luciano; Vegega, Cinthia; Pytel, Pablo & Pollo-Cattaneo, Ma. Florencia

Programa de Maestría en Ingeniería en Sistemas de Información. Facultad Regional Buenos Aires. Universidad Tecnológica Nacional. Argentina.

Grupo de Estudio en Metodologías de Ingeniería de Software (GEMIS). Facultad Regional Buenos Aires. Universidad Tecnológica Nacional. Argentina.

{mmorozcog, ppytel, flo.pollo}@gmail.com

## Resumen

Los ChatBots son instrumentos de usos múltiples que se utilizan hoy día en diversos ámbitos. Una de estas posibles aplicaciones es como Tutores Virtuales, apoyando el proceso de enseñanza-aprendizaje dado que ayudan a los estudiantes a avanzar en su desarrollo académico dentro de una asignatura universitaria. Éstos son sistemas software basado en Inteligencia Artificial y Procesamiento del Lenguaje Natural capaces de percibir su entorno, procesar lo que perciben y brindar una respuesta de manera racional, generando una conversación coherente. Aunque existen disponibles muchas herramientas y frameworks que facilitan la implementación de ChatBots, la construcción de un Tutor Virtual todavía no es una tarea sencilla. Por lo tanto, se identifica la necesidad de proponer una guía para el desarrollo de ChatBots, teniendo en cuenta las características del ámbito educativo dentro de las Universidades Latinoamericanas.

## Palabras clave:

Inteligencia Artificial, Procesamiento del Lenguaje Natural, ChatBot, Tutor Virtual, Proceso Enseñanza-Aprendizaje.

## Contexto

En el marco de las actividades del Grupo de Estudio en Metodologías de Ingeniería de Software (GEMIS) se comienza una nueva línea de trabajo que se articula dentro de los objetivos de GEMIS en el campo de la Informática, vinculando la Inteligencia Artificial (que está asociada al Procesamiento del Lenguaje Natural y específicamente al desarrollo de ChatBots) y de la Educación (buscando la automatización de tutoría de alumnos fuera del aula). De esta manera, se permite la generación de nuevos conocimientos en el área de la Ingeniería de Software con la aplicación de tecnologías no convencionales provenientes del Aprendizaje Automático (o Machine Learning en inglés), por lo que sus actividades se desarrollan dentro del ámbito del PID con incentivos UTN UTI5103TC, y una Tesis de Maestría.

## Líneas de Investigación, Desarrollo e Innovación

Todavía es muy lejano pensar que la Inteligencia Artificial implemente en la realidad escenas de una película de ciencia ficción. De todas maneras, gracias

a la evolución reciente en términos tecnológicos, se encuentra presente en nuestras vidas. Tal es el caso de los Agentes Conversacionales, ChatBots y/o Asistentes Virtuales que pueden ser desarrollados a través del Procesamiento del Lenguaje Natural [1], una rama importante de la Inteligencia Artificial. Se puede definir a un Agente Conversacional o ChatBot, como un programa computacional diseñado para simular una conversación inteligente con una o más personas o, con otros sistemas software, a través de métodos auditivos o textuales [2]. Esta tecnología se inició en la década de 1960, siendo su objetivo engañar a los usuarios para hacerles creer que eran seres humanos reales. Sin embargo, estos sistemas no sólo se construyen para imitar la conversación humana o para entretener a los usuarios [3], sino que también tienen muchas aplicaciones prácticas. Grandes compañías como Microsoft, Google, Facebook, IBM y Amazon están invirtiendo cada vez más en los ChatBots [4] e incluso han desarrollado sus propios frameworks para el desarrollo de los mismos. En la actualidad son diversos los usos de esta tecnología [5], y su aplicación en Latinoamérica ha ido aumentando a pasos agigantados. Según el estudio, realizado en Chile y Argentina por ChatBot Chocolate [6], ha sido posible establecer los cinco sectores en los cuales esta tecnología ha impactado con mayor fuerza en el año 2019, los cuales son el sector Bancario, Recursos Humanos, Turismo, E-commerce y Salud.

Por otra parte, en los últimos años, se identifican proyectos basados en Inteligencia Artificial que prometen

revolucionar tanto la enseñanza como el proceso de aprendizaje [7], identificando tecnologías para hacer más eficientes sus procesos y las gestiones realizadas por los miembros de la comunidad universitaria. Como es sabido, los servicios de mensajería instantánea y las redes sociales son muy populares en todas partes del mundo, especialmente entre los adolescentes [4]. Es por ello que frecuentemente son utilizados dentro del ámbito educativo para compartir información relacionada sobre un tema específico. Dicha práctica está dando buenos resultados, por lo cual es posible mejorarla con la implementación de una herramienta más estructurada y con los conocimientos de un experto, que pueda llenar el hueco generado por los inconvenientes de comunicación en el aula. De esta manera se logra la implementación de Tutores Inteligentes que tengan la capacidad de:

- interactuar con los estudiantes para brindarles información,
- automatizar cuestionarios y sistemas de preguntas frecuentes,
- agilizar los procesos rutinarios dentro y fuera del aula, y
- apoyar el trabajo de los docentes permitiéndoles hacer seguimiento a la evolución de los estudiantes.

Para lograr estos objetivos existen comunidades y/o equipos de personas impulsadas por Universidades que se encuentran trabajando en la construcción de Tutores Inteligentes mediante la aplicación de Chatbots. Es posible encontrar diversas investigaciones relacionadas con el desarrollo e

implementación de ChatBots utilizadas como trabajos de grado y posgrados [8-10], además de varios ChatBots que han sido aplicados con éxito en el ámbito educativo [11-14].

No obstante, se han identificado algunas problemáticas por las cuales un Tutor Virtual o ChatBot no puede emular al 100% una conversación fluida y coherente como lo haría un interlocutor humano. Asimismo, es importante resaltar que los principales referentes de estos desarrollos tienen su base de conocimiento en idioma Inglés, por ser un idioma más estandarizado y fácil de parametrizar, mientras que el Español presenta una problemática mayor debido a la variación lingüística del lenguaje [15]. El principal problema para realizar Procesamiento de Lenguaje Natural en idioma Español es la variación lingüística del lenguaje, el cual consiste en que un mismo concepto se puede expresar de formas diferentes modificando la expresión, como el empleo de sinónimos, alteraciones en la estructura sintáctica, entre otros. Es un hecho conocido que una misma oración puede tener intenciones o interpretaciones diferentes, según el contexto en el que se enuncia. Esto genera, que uno de los problemas más importantes corresponde a la interpretación pragmática de la conversación [16].

Teniendo en cuenta estas dificultades, no es suficiente la utilización de herramientas o frameworks para el desarrollo de ChatBots, sino que también se debe contemplar la utilización de metodologías para la implementación de Chatbots en idioma Español aplicados al

ámbito educativo. A pesar de la poca documentación disponible relacionada con dichas metodologías, se han identificado los siguientes casos [5; 17-20], donde se ha aplicado un proceso ingenieril. A partir de un estudio comparativo de estos casos [21] ha sido posible establecer que aún quedan varios aspectos que se deben profundizar y mejorar. Se puede afirmar que muchas metodologías dejan de lado aspectos importantes del desarrollo del ChatBot, con limitaciones que deben ser solucionadas.

En este contexto, se identifica la necesidad de proponer una nueva guía para el desarrollo de ChatBots, teniendo en cuenta las características del ámbito educativo dentro de las Universidades Latinoamericanas. Para llegar al planteamiento de la solución propuesta, ya se ha comenzado un análisis exhaustivo de la información recopilada en el transcurso de la investigación por lo que es posible detectar los objetivos que tendrán sus fases:

- En la Fase I, se debe buscar una clara definición de los requisitos, establecidos por los futuros usuarios (es decir docentes y estudiantes), para la implementación de un ChatBot aplicado a una asignatura. La correcta definición de los requisitos permitirá desarrollar un producto de calidad y buen rendimiento, logrando satisfacer las necesidades de dichos usuarios.
- La Fase II, se debe ocupar del diseño del ChatBot, así como en el de cualquier otra clase de software necesaria para su funcionamiento. Para ello se debe tomar en cuenta los requisitos funcionales y no

funcionales, definidos a través de casos de uso, escenarios, definición de interfaces, modelo de datos, modelos de implementación, y, por supuesto, el modelo de despliegue de la conversación, el cual hace referencia a las capacidades para el manejo del lenguaje natural.

- La Fase III, debe ocuparse de la selección de la herramienta o framework a utilizar para construir el ChatBot, teniendo en cuenta las necesidades de la asignatura identificadas en las fases anteriores.
- La Fase IV, lleva a cabo la construcción de los componentes del ChatBot. Para ello se utilizan los entregables obtenidos en las fases anteriores, así como también la herramienta seleccionada.
- En la fase V, se debe medir el nivel de calidad del ChatBot, así como también, el nivel de satisfacción de los usuarios. De esta manera es posible confirmar su correcto funcionamiento.
- Por último, la Fase VI se ocupa de la puesta en Operación del ChatBot. Para ello no basta con verificar las configuraciones básicas de conexión al ChatBot, sino que también se debe evaluar la integración de los componentes entre sí y con otros sistemas software.

## **Resultados y Objetivos**

La presente línea de trabajo busca proponer una metodología que determine todas las fases, actividades y tareas de la construcción de un ChatBot de manera que cuente con mejor calidad de dialogo y respuesta en idioma Español, y que pueda

ser aplicada exitosamente en el ámbito educativo universitario. De esta manera se espera asistir a un equipo de desarrollo de software en las actividades de análisis, diseño e implementación de un ChatBot para ser aplicado en una asignatura de grado de una carrera universitaria de una Universidad Latinoamericana logrando satisfacer las necesidades de estudiantes y docentes.

Asociados a este objetivo general se definen los siguientes objetivos específicos:

- Especificar las acciones necesarias para identificar los objetivos del ChatBot junto con las características de la asignatura de grado y el alcance del proyecto.
- Establecer las acciones necesarias que permitan generar los modelos de diseño del ChatBot, teniendo en cuenta los requisitos recolectados.
- Definir un conjunto de pasos para seleccionar la herramienta software más adecuada para el desarrollo del ChatBot, teniendo en cuenta las características del proyecto.
- Identificar los recursos técnicos con los que se cuenta para realizar el desarrollo del ChatBot, así como establecer los pasos necesarios para llevar a cabo la implementación de cada uno de sus componentes.
- Determinar las acciones necesarias para asegurar la calidad del ChatBot construido.
- Estipular los pasos requeridos para realizar apropiadamente la puesta en marcha del ChatBot.

- Efectuar una prueba de concepto para demostrar la validez de la aplicación de la nueva metodología.

## Formación de Recursos Humanos

El equipo de trabajo se encuentra conformado por tres investigadores formados, una tesista de maestría, y un alumno en la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información. Asimismo, se prevé incorporar más alumnos avanzados en la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información con posibilidades de articular sus Trabajos Finales de Carrera de Grado, así como también tesistas de posgrado que desarrollarán sus Trabajos Finales Integrador de Especialidad. De esta manera se espera generar un verdadero espacio integrado de investigación en carreras de grado y posgrado.

## Referencias

1. Van Grove, J. (2016) *Do people want to talk to bots?*. The San Diego Union-Tribune.
2. Jiménez, P. & Sánchez, J. (2015) *De Eliza a SIRI: la evolución*. Revista de Ciencia, Tecnología y Medio ambiente, Universidad Alfonso X el Sabio, Madrid.
3. Abushawar, B. & Atwell, E. (2007) *Chatbots: are they really useful?* LDV-Forum: Zeitschrift für Computerlinguistik und Sprachtechnologie, 22(1) pp. 29–49. doi: 10.1.1.106.1099.
4. Franceschin, T. (2016) *Chas ChatBots: Una Tecnología que puede revolucionar el Sistema Educativo*. Publicado en Edu4.me. Disponible en: <http://edu4.me/los-chatbots-una-tecnologia-que-puede-revolucionar-el-sistema-educativo/>
5. Gómez-Róspide, C. & Puente, C. (2012) *Agente virtual inteligente de ayuda al aprendizaje*, p. 178.
6. IA LATAM. (2019) *El uso de chatbots en Latinoamérica viene creciendo a pasos agigantados*. Publicado en <http://ia-latam.com/2019/04/01/el-uso-de-chatbots-en-latinoamerica-viene-creciendo-a-pasos-agigantados/>
7. Universia. (2018) *6 usos de los chatbots en la Universidad*. Publicado en <https://noticias.universia.es/ciencia-tecnologia/noticia/2018/11/12/1162419/6-usos-chatbots-universidad.html>
8. Toledo-Cambizaca, A. & Cordero-Zambrano, J. (2018) *Desarrollo de un chatbot que ayude a responder a preguntas frecuentes referentes a becas en la Universidad Técnica Particular de Loja*. Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Ingeniero en Sistemas Informáticos y de Computación. Universidad Técnica Particular de Loja, Ecuador.
9. Garcia, L. & Menéndez, R. (2018) *Asistente Virtual tipo ChatBot*. Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Ingeniero de Sistemas. Universidad Católica de Colombia.
10. Condori, W. (2017) *Desarrollo de un asistente virtual utilizando facebook messenger para la mejora del servicio de atención al cliente en la universidad privada de Tacna en el 2017*. Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Ingeniero de Sistemas. Universidad Privada de Tacna.
11. Chatbots.org (2019) *Soy Diego*. Publicado en: <https://www.chatbots.org/chatbot/diego/>
12. BotGenes Restless Evolution. (2014) *Asistente Virtual de Clase*. Disponible en: <http://botgenes.com/avc>
13. A.L.I.C.E. A.I Foundation (2019) *Dave*. Disponible en: [https://www.chatbots.org/chat\\_bot/dave/](https://www.chatbots.org/chat_bot/dave/)
14. Georgia Professional Tech Education, (2019) *Meet Jill Watson: Georgia Tech's first AI teaching assistant*. Disponible en: <https://pe.gatech.edu/blog/meet-jill-watson-georgia-techs-first-ai-teaching-assistant>
15. Ferro, J. V. (2006) *Aplicaciones del Procesamiento de Lenguaje Natural en la Recuperación de Información en Español*, 36, pp. 57–58.
16. Rodríguez, J., Merlino, H., & Fernández, E. (2014) *Comportamiento Adaptable de ChatBots Dependiente del Contexto*. Tesis de grado en Ingeniería en Informática, Universidad de Buenos Aires.
17. Kuz, A. (2015) *Sitio de la herramienta para Agente Inteligente*. Publicado en [www.agenteinteligente.net](http://www.agenteinteligente.net)
18. Ruiz-Tadeo, A., García, M. & Farias, N. (2009) *Sistema Inteligente Conversacional para la Orientación Vocacional*. Tesis para obtener grado de maestra en computación. Colima, México – 2009.
19. Limón, M. (2016) *Construir un prototipo de ChatBot unido a un sistema de consultas, que utilizando procesamiento de lenguaje natural permita a quien lo use extraer la información contenida en la base de datos y apoyar el proceso de toma de decisiones*. Tesis de grado en Licenciatura en Ciencias Informáticas. Instituto Politécnico Nacional, Ciudad de México.
20. Meza, M. & Álvarez, F. (2010) *Inteligencia Artificial Aplicada a Objetos de Aprendizaje a Través de la Tecnología del Chatbot Experto en Temas Específicos*. Tesis para Obtener el Título de Doctor en Ciencias de la Computación, Universidad Autónoma de Aguas Calientes, México.
21. Orozco-González, M., Pytel, P. & Pollo-Cattaneo, M.F. (2018). *Estudio de Herramientas y Metodologías Disponibles para la Implementación de ChatBots como Tutores Virtuales*. Memorias del 6to Congreso Nacional de Ingeniería Informática y Sistemas de Información (CONAISI 2018). Workshop de Educación en Ingeniería. Artículo Nro 82-1322-1. ISSN 2347-0372.