



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO

# TALLER DE INVESTIGACIÓN

## INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

INTEGRANTES:

CANO RUIZ MARÍA FERNANDA  
GONZÁLEZ TAPIA EDGAR ALEJANDRO

# ÍNDICE

## Contenido

|   |           |
|---|-----------|
| <b>PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN</b>       | <b>3</b>  |
| <b>PREGUNTA SELECCIONADA</b>            | <b>3</b>  |
| <b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>       | <b>3</b>  |
| <b>ANTECEDENTES</b>                     | <b>4</b>  |
| <b>OBJETIVO GENERAL</b>                 | <b>6</b>  |
| <b>JUSTIFICACIÓN</b>                    | <b>6</b>  |
| <b>HIPÓTESIS</b>                        | <b>6</b>  |
| <b>ENTREVISTA</b>                       | <b>7</b>  |
| <b>METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN:</b> | <b>8</b>  |
| Tipos de investigación:                 | 8         |
| Tipo de método:                         | 8         |
| <b>ALCANCES Y LIMITACIONES</b>          | <b>9</b>  |
| <b>MARCO TEÓRICO</b>                    | <b>9</b>  |
| <b>CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES</b>        | <b>13</b> |
| <b>FACTIBILIDAD ECONÓMICA</b>           | <b>14</b> |
| <b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>       | <b>16</b> |

## PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

Compartir las preguntas de investigación que se están formulando para investigar, recuerden que también pueden ser algunas dudas que ustedes tengan y quieran encontrar respuestas o algún tema del que quieran tratar.

1. ¿Por qué ya no se pueden hacer procesadores de menos nanómetros?
2. ¿Cómo funcionan los procesadores cuánticos?
3. ¿Cuál es la relación entre ciencia y tecnología?
4. ¿Cómo funciona un sensor de movimiento para la iluminación?
5. ¿Quién debe realizar una auditoría administrativa?
6. ¿Cuál es la diferencia entre el lenguaje de signos y el lenguaje corporal?
7. ¿Cuáles son las causas de los trastornos alimenticios en la adolescencia?
8. ¿Cómo funciona el algoritmo de reconocimiento de música de YouTube?
9. ¿Cómo funciona el sistema de navegación de los autos Tesla?
10. ¿Cómo funciona el Bitcoin y cómo será en el futuro hablando del mercado?
11. ¿Cómo podemos enseñarle a una computadora a hablar como una persona?

## PREGUNTA SELECCIONADA

11. ¿Cómo podemos enseñarle a una computadora a hablar como una persona?

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Hoy en día no sólo las empresas ven los chatbots como una gran oportunidad para reducir el gasto y la inversión que supone tener a un equipo de personas en tu empresa dedicadas únicamente a resolver eventuales problemas y recabar información sobre la calidad del bien o servicio que presta tu compañía. En gran medida, hoy las máquinas ya pueden reconocer y dar sentido a los mensajes que manda el cliente, y a partir de ahí entablar una conversación que podría parecer que es entre dos humanos.

De manera sencilla y comprensible podemos definir un chatbot como un asistente que se comunica con los usuarios a través de mensajes de texto. En muchas otras ocasiones, toma forma convirtiéndose en un compañero virtual que se integra en sitios web, aplicaciones... conversando y ayudando a los usuarios. Se trata de una tecnología que permite al usuario mantener una conversación a través de un

software que se integra en un determinado sistema de mensajería, como, por ejemplo: Facebook, Twitter, Telegram, Whatsapp, etc.

El sistema está programado para que interactúe con el cliente y le resuelva dudas, pero sin que haya una persona física contestando. Tienen la ventaja de que están disponibles siempre para resolver las dudas de los usuarios que quieran contactar contigo a cualquier hora del día, las empresas están usando la tecnología chatbot de manera gradual, es decir, que, para consultas y problemas habituales de poca importancia, se usa ya el chatbot con total normalidad y efectividad, mientras que para situaciones que requieren un poco más de detalle se opta por que sea una persona “de verdad” para que solucione el problema, la duda o la incidencia.

## **ANTECEDENTES**

La historia de los chatbots comienza en la década de 1960, en el MIT por el profesor Joseph Weizenbaum, que creó el primer programa que simulaba una conversación, este programa en cuestión fue llamado ELIZA, y operaba reconociendo palabras o frases para reproducir una respuesta usando las palabras claves de las respuestas preprogramadas. La forma de operar tan novedosa para entonces tuvo un gran impacto en el procesamiento del lenguaje natural y de la inteligencia no natural.

En el año 1972 el chatbot llamado PARRY, creado por el psiquiatra estadounidense Kenneth Colby fue un programa conversacional que imitaba a un paciente con esquizofrenia, en un intento de simular el comportamiento basado en la enfermedad, es decir, era un programa basado en procesamiento de lenguaje natural que se asemejaba al pensamiento de un individuo.

Fue hasta el año 1994 que comenzó a llamarse a ese tipo de programas “Chatterbot”, también, en esa época el bot Dr. Sbaits, fue de los primeros esfuerzos en implementar una IA en un chatbot, este chatbot reconocía la voz y conversaba con los usuarios como si fuera un psicólogo.

En el año 1995 Richard Wallace creó ALICE, utilizaba un procesamiento de lenguaje natural para ofrecer una conversación más sofisticada, este chatbot al ser de código abierto marcó una revolución, ya que los desarrolladores podían utilizar AIML(lenguaje de marcado de inteligencia artificial) para crear sus propios chatbots con tecnología ALICE.

Posteriormente se crearon algunos bots mas sofisticados utilizando la tecnología de AIML de ALICE, como es el caso de JABBERWACKY y tenia el objetivo de “simular el chat humano natural de una manera interesante, entretenida y divertida”.

En el año 2001, se creó SmartChild, considerado el precursor de Siri, ya que era un chatbot que se encontraba disponible en plataformas conversacionales como MSN Messenger.

En el año 2009 en China, una empresa llamada WeChat creó un chatbot más avanzado, la empresa tiene una plataforma de redes sociales la cual fue la primera plataforma de generación de chatbots que abrió el panorama comercial de estos aplicativos, ahora, las empresas de tecnología ahora se centran en desarrollar chatbots robustos o bien plataformas para diseño personalizado de chatbots para clientes diversos.

## PRESENTE

En la última década, las aplicaciones de mensajería como WhatsApp, Facebook Messenger, Slack y Messenger tienen unos altos índices de uso a nivel mundial, en resumen, a las personas les encanta chatear ya sea con amigos o bien, con sus marcas favoritas. Cuando se descubrió como los chatbots se podían integrar con estas aplicaciones de comunicación, su popularidad aumentó súbitamente.

Paralelamente en 2010, la empresa Apple maduraba la idea de los asistentes virtuales con Siri, un asistente personal inteligente que utiliza una interfaz de usuario de lenguaje natural.

A principios de 2016 vimos la introducción de la primera ola tecnológica de datos artificiales en el diseño de chatbots, algunas plataformas de redes sociales como Facebook permitieron a los desarrolladores crear un chatbot para su marca de modo que los clientes puedan utilizar algunas acciones diarias dentro de su plataforma de mensajería.

Es decir, ahora las personas no solo pueden utilizar un chatbot para hablar por curiosidad, si no que ahora pueden tener un valor comercial al ser de ayuda para realizar algunas tareas.

## **OBJETIVO GENERAL**

Desarrollar una inteligencia artificial que sea capaz de utilizar el procesamiento de lenguaje natural para establecer conversaciones con una persona.

## **JUSTIFICACIÓN**

La presente investigación se enfocará en uno de los puntos más fuertes en la industria, específicamente la industria 4.0, puesto que estamos viviendo una digitalización acelerada, las empresas están refinando y transformando la forma en que llevan a cabo sus procesos de trabajo.

Algunos de los procesos que han entrado en tendencia tecnológica en los últimos años es la implementación de los chatbots para servicios comerciales y de atención al cliente debido a que una de las mayores ventajas que tiene un chatbot, es que pueden estar disponibles para un cliente o usuario las 24 hrs los 7 días de la semana.

Pero para llevar a cabo el desarrollo de una tecnología como esta, es necesario primero recabar todos los conocimientos necesarios para desarrollar una inteligencia artificial que sea capaz de hablar con una persona, es decir, crear una IA capaz de utilizar el procesamiento de lenguaje natural (NPL) para hablar con una persona.

## **HIPÓTESIS**

La herramienta chatbot sirve de complemento comunicacional imitando la conversación con personas mediante el uso de inteligencia artificial

## ENTREVISTA

Entrevistado: Profesor especializado en Inteligencia Artificial – Norma Ramírez

- 1 ¿Cree que una máquina puede ser capaz de hacer las mismas acciones que un humano?
- 2 ¿Cree que un usuario puede distinguir o ser consciente cuando está interactuando con una máquina?
- 3 ¿Cómo es que una máquina puede entender el lenguaje humano?
- 4 ¿Un sistema de inteligencia artificial aprende por sí mismo?  
En caso de ser afirmativo ¿Qué mecanismos o métodos existen para controlar este aprendizaje?
- 5 Si una máquina (Chatbot) no aprende, ¿de qué otra manera puede dar respuesta a una cuestión?
6. En cuestión de recuperación de datos, como el chatbot puede almacenar datos para
7. ¿Conoce algún método para implementar un agente conversacional (chatbot) que sea ofrecido por alguna empresa?

## ENLACE A LA ENTREVISTA:

<https://drive.google.com/file/d/1cOdL3SileU9kVsWAPDPfelc63Mxnq6Ce/view?usp=sharing>

## METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN:

### Tipos de investigación:

- Según la fuente de información: **Documental**  
La investigación es de tipo documental, dado que la información que se recopilará será a través de fuentes documentales, es decir, libros, documentos, registros audiovisuales, entre otros.
- Extensión del estudio: **De caso**  
El estudio de caso nos ayuda a tener una extensión de datos o aspectos que vamos a considerar, con el objetivo de adquirir información acerca del problema a solucionar.
- Según el nivel de medición y análisis de la información: **Investigación cuantitativa**  
La investigación cualitativa es un método de recopilación y análisis de datos, lo que nos ayudará a tomar decisiones de acuerdo a los datos recopilados, y en base a esto crear estadísticas concretas que nos guíen para obtener resultados confiables, ya sean descriptivos o comparativos.
- Técnica de obtención de datos :**De baja interferencia**  
La investigación busca recopilar datos ya obtenidos, con la finalidad de presentar una idea clara a la problemática
- Según el objeto de estudio: **Explicativa**  
La investigación explicativa nos ayudará a estudiar el problema con mayor profundidad y entender el fenómeno de manera eficiente. Nos permitirá familiarizarnos con el tema que vamos a examinar.
- De ubicación temporal: **Longitudinal**  
La investigación se basará en una búsqueda de información que va desde el presente al futuro

### Tipo de método:

- **Analítico**  
Da investigación se centrará en recopilar la información acerca de la inteligencia artificial y el procesamiento de lenguaje natural, es decir, se separan las partes de un todo (que es el chatbot) y se examinan por separado



## **ALCANCES Y LIMITACIONES**

En la presente investigación se busca recopilar toda la información para desarrollar un chatbot de tipo recuperativo de dominio cerrado, utilizando la inteligencia artificial y el procesamiento de lenguaje natural, es decir, dentro de los cuatro tipos de chatbots que existen actualmente, se busca desarrollar un chatbot similar al primer chatbot que se inventó.

Dentro de las limitaciones, se tiene que la investigación sólo abarcará la teoría para el desarrollo del chatbot.

## **MARCO TEÓRICO**

### **¿Qué es un chatbot?**

#### Concepto

Los chatbots, bots de charla o bots conversacionales, son programas informáticos basados en inteligencia artificial (IA) diseñados para simular conversaciones con personas mediante respuestas automáticas. En muchas ocasiones, toman forma convirtiéndose en un compañero virtual que se integra en sitios web, aplicaciones... conversando y ayudando a los usuarios.

Estos sistemas están programados para que interactúen con el cliente y le resuelva dudas, pero sin que haya una persona física contestando. Tienen la ventaja de que están disponibles siempre para resolver las dudas de los usuarios que quieran contactar contigo a cualquier hora del día.

Se trata pues de una evolución lógica del mercado y de los modelos de negocio. Los chatbots son un paso más en la automatización de acciones cada vez más comunes y eficientes en las compañías que avanzan en la transformación digital y que evolucionan hacia una era cada vez más digital. Es imprescindible adelantarse al cambio, automatizar los procesos y ofrecer un mejor servicio a los clientes con el objetivo de que escojan la mejor opción entre todas las posibles del mercado.

## Aprendizaje automático

El aprendizaje automático, busca la forma de lograr que una maquina se asemeje al comportamiento y toma de decisiones casi humanas, con el pasar de los años, una gran cantidad de software han sido desarrollados, desde los chats que simulan comportamientos de terapeuta y paciente, hasta los software capaces de realizar reconocimiento de voz y facial. (Garcia,2018).

## Procesamiento de lenguaje natural

La inteligencia artificial ha sido un gran escalón en el desarrollo de múltiples sistemas capaces de hacer más fáciles nuestras tareas cotidianas, muestra de ello han sido los sistemas de recomendación, el aprendizaje automático, y sus aplicaciones, un complemento a estas tecnologías ha sido el procesamiento de lenguaje natural (NLP), en la actualidad esta tecnología ha sido de gran utilidad en la comprensión de textos, resúmenes automáticos, traducción de textos a diferentes idiomas, entre muchas otras

El chatbot no precisa de una persona física a tiempo completo para que esté atendiendo a los usuarios. El chatbot se encarga de atender en tiempo real y en cualquier momento del día a los usuarios. Lo que permite reducir costes y mejorar la calidad de servicio.(Garcia,2018).

### Tipos de chatbots

Como ya se ha mencionado anteriormente, se pueden clasificar los bots de chat de dos maneras:

- Por su dominio de temas
- Por su tipo de respuesta

Cada tipo de chatbot se especializa en ciertos tipos de tareas para lo que está diseñado, por lo que al momento de diseñar uno es necesario saber el campo para el que estará aplicado y el tipo de servicio que se quiere estar brindando.

#### Chatbots por su dominio

El dominio de un chatbot se puede definir como los temas de los cuáles es capaz de brindar respuesta. Esto define si la conversación solamente va a tratar un tema en específico o esta puede ir hacia cualquier dirección en medio de la plática, como lo haría un ser humano.

- **De dominio cerrado:** Se les conoce como chatbots especializados, ya que tratan temas de un campo específico. El alcance de entradas y respuestas está limitado a cumplir ciertas tareas específicas, como por ejemplo un chatbot de servicio a cliente o de consultas médicas.
- **De dominio abierto:** Tratan temas generales, por lo que el usuario puede llevar el contenido o tema hacia cualquier dirección. El rango ideal de entradas y respuestas para los de este tipo son infinitas.

#### Chatbots por su generación de respuestas

El tipo de respuesta que puede generar un chatbot está definida por su programación. Las respuestas que puede generar están limitadas a su dominio en caso de tratarse de un bot de dominio cerrado.

- **Generativos:** Este tipo de chatbots se encargan de generar una respuesta original, a partir de los conocimientos a partir de aprendizaje automático, aprendizaje profundo y conversaciones anteriores. Selecciona las palabras de su respuesta por medio de métodos probabilísticos. Dependiendo del aprendizaje que haya tenido hasta el momento, las respuestas generadas pueden tener fallas en su estructura gramatical o no estar relacionadas al tema en el que se halla la conversación.
- **Recuperativo:** Este tipo de chatbot se encarga de elegir una respuesta predefinida que se encuentra dentro de un repositorio de respuestas. Esto lo hace por medio de métodos probabilísticos, pero está limitado solamente a las respuestas definidas por el desarrollador. Para este tipo de chatbot, solamente pueden existir aquellos de dominio cerrado, puesto que hacer un chatbot de recuperación de dominio abierto implicaría tener respuestas predeterminadas para todos los temas existentes, lo cual es prácticamente imposible.

## Procesamiento del lenguaje natural.

Últimamente se ha estado escuchando mucho del procesamiento del lenguaje natural (PLN) y ahora mucho más en este mundo digital. Sin embargo, el PLN es una disciplina que cuenta con más de 50 años de investigación y desarrollo.

El PLN es el campo del conocimiento de la inteligencia artificial que se ocupa de investigar la manera de comunicar las máquinas con las personas mediante el uso de lenguaje natural como lo es el español, inglés o el chino.

Ahora para nuestro chatbot se utiliza para dividir la entrada de lo que escriba el usuario en oraciones y palabras. También se amplía el significado de la entrada a través de técnicas como lo viene siendo el convertir todo el texto a minúsculas o corrigiendo los errores ortográficos para poder así determinar el significado de lo que escribió el usuario. (Moreno,2021).

## Comprensión del lenguaje natural.

En términos simples, la comprensión del lenguaje natural (NLU) se traduce en la capacidad de la computadora para comprender el lenguaje y pertenece al campo de la comprensión de la máquina. Así como una persona puede leer un mensaje, interpretarlo, comprender su significado, contexto e intención, el propósito de una máquina es poder hacer lo mismo.

La comprensión del lenguaje natural (NLU) se considera un problema complejo en la IA, lo que significa que resolverlo podría conducir a la creación de inteligencia artificial, artificial para máquinas. En cuanto al chatbot (CLN) ayuda al chatbot a comprender lo que

ha querido decir el usuario, las herramientas que se llegan a utilizar son tales como lo viene siendo léxicos, sinónimos y temas.

Todas estas herramientas que se mencionaron son usadas en un conjunto como especie de algoritmos para poder construir el diálogo que se le indicará a nuestro chatbot sobre cómo debe responder de una mejor manera congruente. (Soto,2021).

## **Generación del lenguaje natural.**

La generación del lenguaje natural (GLN) es el uso de la programación de la inteligencia artificial (IA) para crear narraciones escritas o habladas a partir de un conjunto de datos.

NLG se refiere a la lingüística computacional, el procesamiento del lenguaje natural (NLP) y la comprensión del lenguaje natural, áreas de la Inteligencia Artificial relacionadas con las interacciones entre humanos y máquinas.

Si bien es relativamente fácil para los humanos reconocer NLG cuando interactúan con dispositivos mecánicos o digitales, a menudo es difícil para los humanos reconocer cuándo el texto escrito fue generado por una computadora. En el momento de redactar este documento, el editor debe decidir si el contenido creado en la computadora se marcará como tal.

Ahora todo esto para nuestro chatbot ayudará a ofrecer una experiencia al cliente satisfactoria y memorable, personalizada y capaz de brindar respuestas prefabricadas, requiere la generación del lenguaje natural. El chatbot podrá consultar repositorios de datos y con esto utilizar esa información para crear una respuesta apropiada.

## CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

|  | Mes        |         |           |           |   |   |   |   |
|--|------------|---------|-----------|-----------|---|---|---|---|
| Actividades  | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Selección de la pregunta de investigación                        | X          |         |           |           |   |   |   |   |
| Elaboración del planteamiento del problema                       |            | X       |           |           |   |   |   |   |
| Elaboración de los antecedentes                                  |            | X       |           |           |   |   |   |   |
| Elaboración del objetivo general                                 |            | X       |           |           |   |   |   |   |
| Elaboración de la justificación                                  |            | X       |           |           |   |   |   |   |
| Elaboración de la hipótesis                                      |            | X       |           |           |   |   |   |   |
| Elaboración de la entrevista                                     |            |         | X         |           |   |   |   |   |
| Definición de la metodología                                     |            |         | X         |           |   |   |   |   |
| Elaboración del marco teórico                                    |            |         | X         |           |   |   |   |   |
| Elaboración del cronograma de actividades                        |            |         |           | X         |   |   |   |   |
| Desarrollo de la propuesta, recolección de datos para el chatbot |            |         |           |           | X |   |   |   |
| Desarrollo de la red neuronal                                    |            |         |           |           |   | X |   |   |
| Entrenamiento de los datos                                       |            |         |           |           |   |   | X |   |
| Finalización de la propuesta                                     |            |         |           |           |   |   |   | X |

## FACTIBILIDAD ECONÓMICA

La factibilidad económica del proyecto está dada por los gastos que se tendrán directa e indirectamente durante el proyecto.

| Gasto o actividad                   | Mes      |          |          |          |          |          |          |          | Cantidad   | Total          |
|-------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|------------|----------------|
| <b>A. Personal</b>                  | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> | <b>6</b> | <b>7</b> | <b>8</b> |            |                |
| • Comida                            | x        | x        | x        | x        | x        | x        | x        | x        | 8 x \$1000 | \$8000         |
| <b>B. Equipos</b>                   |          |          |          |          |          |          |          |          |            |                |
| Indirectos:                         |          |          |          |          |          |          |          |          |            |                |
| • Computadora                       | x        | x        | x        | x        | x        | x        | x        | x        | 8 x \$50   | \$400          |
| • Impresora                         |          |          |          |          | x        |          |          |          | 1 x \$200  | \$200          |
| <b>C. Transporte</b>                |          |          |          |          |          |          |          |          |            |                |
| • Camión                            |          |          |          |          | x        | x        | x        | x        | 4 x \$400  | \$1600         |
| <b>D. Materiales</b>                |          |          |          |          |          |          |          |          |            |                |
| Directos:                           |          |          |          |          |          |          |          |          |            |                |
| • Libros de Inteligencia Artificial |          |          |          |          | x        |          |          |          | 1 x \$400  | \$400          |
| • Papelería                         |          |          |          |          | x        | x        | x        | x        | 4 x \$150  | \$600          |
| <b>E. Servicios</b>                 |          |          |          |          |          |          |          |          |            |                |
| Indirectos:                         |          |          |          |          |          |          |          |          |            |                |
| • Internet                          | x        | x        | x        | x        | x        | x        | x        | x        | 8 x \$500  | \$4000         |
| • Luz                               | x        | x        | x        | x        | x        | x        | x        | x        | 8 x \$300  | \$2400         |
| <b>Total</b>                        |          |          |          |          |          |          |          |          |            | <b>\$17600</b> |

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- *Chatbot generativo*. (2020, 27 noviembre). ICHI.PRO.  
<https://ichi.pro/es/chatbot-generativo-57910830423224>
- ChatBot, P. (2021, 28 septiembre). *La línea de tiempo de la historia de los Chatbots: antes, ahora y mañana*. Planeta Chatbot.  
<https://planetachatbot.com/linea-tiempo-historia-de-chatbots-antes-ahora-y-manana/>
- *Historia de los chatbots*. (s. f.). ChatCompose. Recuperado 17 de octubre de 2021, de <https://www.chatcompose.com/historia.html>
- Integra, N. (2021, 17 marzo). *El poder de los chatbots en la industria*. Nexus Integra.  
<https://nexusintegra.io/es/chatbots-en-industria/>
- Peris, R. (2021, 5 febrero). *Chatbot: ¿Qué es, para qué sirve y cómo funcionan?* Bloo Media.  
<https://bloo.media/blog/por-que-implementar-chatbot-en-tu-estrategia-de-marketing/>
- Suárez, A. (2020, 17 junio). *El impacto de los chatbots en diferentes industrias*. siliconweek.com.  
<https://www.siliconweek.com/e-enterprise/el-impacto-de-los-chatbots-en-diferentes-industrias-100949>
- Pandey, P. (2021, 28 septiembre). *Construyendo un Chatbot simple desde cero en Python (usando NLTK)*. Planeta Chatbot.  
<https://planetachatbot.com/construyendo-chatbot-simple-desde-cero-en-python-usando-nltk/>
- *Chatbot generativo*. (2020b, noviembre 27). ICHI.PRO. Recuperado 4 de diciembre de 2021, de <https://ichi.pro/es/chatbot-generativo-57910830423224>