

Desarrollo de un chatbot basado en narrativa digital y elementos de gamificación para un guía virtual turístico.

Development of a chatbot based on digital narrative and gamification elements for a virtual tour guide.

Aldair José Mendoza Centeno* (1).
Instituto Tecnológico Superior de los Ríos.
isc.aldairmendoza@gmail.com.

Fernando Vera Priego (2). Instituto Tecnológico Superior de los Ríos, fernando.vera@udlap.mx.

Edna Mariel Mil Chontal (3). Instituto Tecnológico Superior de los Ríos, mariled7@hotmail.com.

*corresponding author.

Artículo recibido en enero 12, 2021; aceptado en febrero 26, 2021.

Resumen.

Este proyecto se centra en el desarrollo de un guía turístico virtual, para dar a conocer los atractivos turísticos que existen dentro del municipio de Balancán, y generar interés en los turistas que visiten el municipio durante el recorrido del tren Maya. Para esto, se desarrolla un chatbot con procesamiento de lenguaje natural, haciendo uso de Python como lenguaje de programación y tensorflow como librería de aprendizaje automático, teniendo a dialogflow como primer acercamiento con el funcionamiento básico de los chatbots, se implementan elementos de gamificación para generar un mayor interés, mediante juegos durante su recorrido, incentivándolos para que conozcan los demás lugares que existen en el municipio. Se hace uso de la narrativa digital, para contar la historia de cada uno de estos emblemáticos lugares. Y se realizan pruebas en dos distintas plataformas, para determinar cuál es la mejor opción para llevarlo a cabo, se hará uso de algoritmos de aprendizaje automático y redes neuronales para seleccionar la respuesta más acertada de acuerdo a los datos ingresados por los usuarios.

Palabras clave: PLN, Python, Tensorflow, DialogFlow.

Abstract.

This project focuses on the development of a virtual tourist guide, to publicize the tourist attractions that exist within the municipality of Balancán, and generate interest in tourists who visit the municipality during the Mayan train route. For this, a chatbot with natural language processing is developed, using Python as a programming language and tensorflow as a machine learning library, having dialogflow as the first approach with the basic functioning of chatbots, gamification elements are implemented to generate greater interest, through games during their journey, encouraging them to get to know the other places that exist in the municipality. Digital narrative is used to tell the story of each of these emblematic places. And tests are carried out on two different platforms, to determine which is the best option to carry it out, use of machine learning algorithms and neural networks will be used to select the most accurate answer according to the data entered by the users.

Keywords: NLP, Python, Tensorflow, DialogFlow.

1. Introducción.

Para situarnos en el momento actual hay que hacer un recorrido desde principios de los años cincuenta. En 1950 Alan Turing propuso en su ensayo *Computer Machinery and Intelligence* un test para calificar la inteligencia de las máquinas (Turing, 1950).

Unos años más tarde John McCarthy acuñó el término de Inteligencia Artificial. La describe como la ciencia y la ingeniería de hacer máquinas inteligentes. (McCarthy, 1960); (Cerdas Mendez , 2016).

Los primeros chatbots que investigaban el procesamiento del lenguaje natural surgieron a principios de los sesenta (Mauldin, 1994).

Destacó el desarrollo de Eliza, un proyecto desarrollado por el Artificial Intelligence Laboratory en el MIT que intentaba emular a una psicóloga (Weizenbaum, 1966). Eliza busca palabras clave en la frase que el usuario escribe y responde utilizando una frase de su base de datos. En ocasiones sus respuestas se volvían incoherentes, cuando no entendía lo que había querido decirle.

En 1995, inspirado por Eliza, comenzó el desarrollo del bot Alice (Artificial Linguistic Internet Computer Entity), capaz de recoger ejemplos de lenguaje natural (Wallace, 2009). El programa utiliza un esquema XML llamado AIML (Artificial Intelligence Markup Language) para especificar las reglas de conversación heurística.

Después de hacer un recorrido en el pasado y conocer cuáles fueron los primeros chatbots que existieron volvemos la actualidad, La situación actual que presenta el municipio de Balancán es, la poca difusión que se le da a los lugares turísticos con los que cuenta, causando que no se den a conocer los grandes atractivos turísticos que posee el municipio y a raíz del proyecto del tren maya nace la oportunidad de promover estos sitios turísticos. Se desarrolla una aplicación que contiene una guía virtual realizada mediante un Bot conversacional que posee elementos de gamificación y narrativa digital, permitirá captar y mantener la atención de los usuarios, para dar a conocer los lugares turísticos más importantes con los que cuenta el Municipio de Balancán, se pretende que la guía narre la historia de los lugares visitados, así como realizar pequeños juegos que se relacionen con los lugares que se han visitado para hacer más interactiva la visita de los usuarios.

2. Metodos.

La metodología aplicada para esta investigación se dividió en tres etapas (ver figura 1): 1) realizar un análisis de requerimientos; 2) Diseñar el guía turístico; 3) Desarrollar la aplicación.

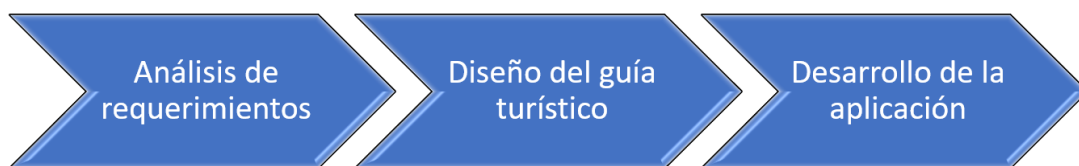


Figura 1. Metodología propuesta para el desarrollo del Guía Turístico

La primera etapa se centró en realizar un análisis para determinar los elementos necesarios para llevar a cabo la realización del proyecto, como lo es definir cuáles son las tecnologías más adecuadas para realizar el desarrollo del proyecto, para esto se evaluaron dos tecnologías que permiten desarrollar agentes virtuales(Chatbots) como lo son Python con el cual se hizo uso de librerías como; NLTK, Tensorflow, Chatterbot, numpy, entre otras, así como también se evaluó Dialogflow que es una plataforma de comprensión del lenguaje natural desarrollada por Google y es utilizada para diseñar e integrar una interfaz de usuario conversacional en aplicaciones móviles, aplicaciones web, entre otras, esta plataforma simplifica el desarrollo de agentes virtuales, se define la forma en que se implementara.

Permitió entender también lo que es la gamificación; que consiste en el uso de mecánicas, elementos y técnicas de diseño de juegos en contexto que no son juegos para involucrar a los usuarios y resolver problemas.

Razones por la que se elige gamificar:

- Activa la motivación por el aprendizaje
- Retroalimentación constante
- Aprendizaje más significativo permitiendo mayor retención en la memoria al ser más atractivo
- Compromiso con el aprendizaje y fidelización o vinculación del estudiante con el contenido y con las tareas en sí.
- Resultados más medibles (niveles, puntos y badges).
- Generar competencias adecuadas y alfabetizan digitalmente
- Aprendices más autónomos
- Generan competitividad a la vez que colaboración
- Capacidad de conectividad entre usuarios en el espacio online

De igual modo también entender de qué trata la narración o Storytelling, como influye para atraer la atención de los usuarios. Este análisis sirve para determinar cuales son los elementos mas adecuados para implementarlos en el chatbot.

La etapa dos consiste en diseñar el guía turístico, tomando como base todos los datos obtenidos en el análisis que se realizó previamente, donde se determinó que la tecnología más adecuada para el desarrollo del chatbot es el lenguaje de programación Python, haciendo uso de las librerías; NLTK, para el procesamiento de lenguaje natural, Tensorflow como librería de aprendizaje automático, haciendo uso de esta para crear la red neuronal que servirá para entrenar el modelo con la base de conocimientos, en la cual se definieron los tag que identifican los lugares a los cuales se les quiere dar promoción, dentro de los tag se definen los posibles patrones de entrada de los usuarios, así como también se asignan las respuestas que deberá dar el bot, basándose en el porcentaje de similitud de los valores de entrada con los tag definidos en la base de conocimientos. Se integran al chatbot los elementos de gamificación mas adecuados, de acuerdo a la temática del proyecto.

Finalmente, la tercera etapa corresponde al desarrollo de la aplicación del chatbot, en esta etapa se realiza el desarrollo de la interfaz con la que tendrán que interactuar los usuarios finales, haciéndola llamativa y fácil de entender.

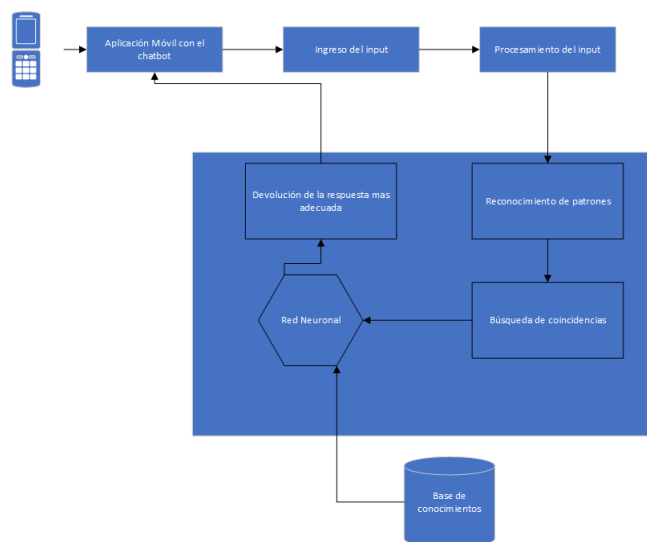


Figura 2. Estructura del chatbot.

Durante el proceso de diseño se propuso la estructura (ver figura 2), donde se definió que la aplicación móvil, contendrá una red neuronal que tendrá la función de reconocer y extraer los patrones de los inputs de los usuarios, para devolver una respuesta que se corresponda con el input ingresado por los usuarios, según las coincidencias con los patrones contenidos en la base de conocimientos.

3. Resultados.

Como primera etapa se desarrolló un chatbot en la plataforma de dialogflow, para ello primero se creó el agente dándole un nombre y eligiendo el idioma principal, ver figura 2.

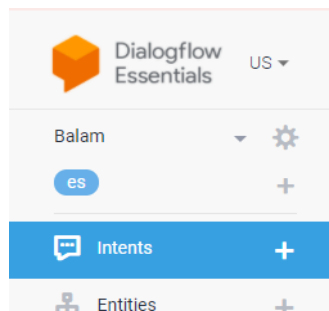


Figura 3. Creación del Agente en DialogFlow.

Se crean los *intents* que serán la base de conocimiento del chatbot, estos contienen los datos relevantes sobre los lugares turísticos del municipio, esto servirá para responder las preguntas de los usuarios (figura 4).

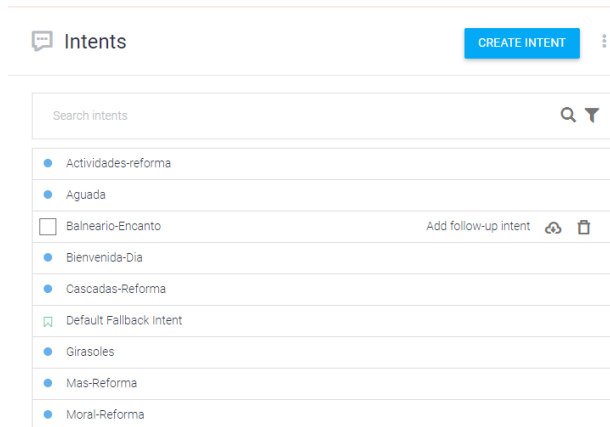


Figura 4. *Intents* que contienen la información para responder las preguntas de los usuarios.

Se realizaron pruebas de su funcionamiento (figura 5) mediante la integración web que permite hacer la misma plataforma, permitiendo comprobar que da una respuesta concisa cuando el usuario realiza una pregunta exacta.

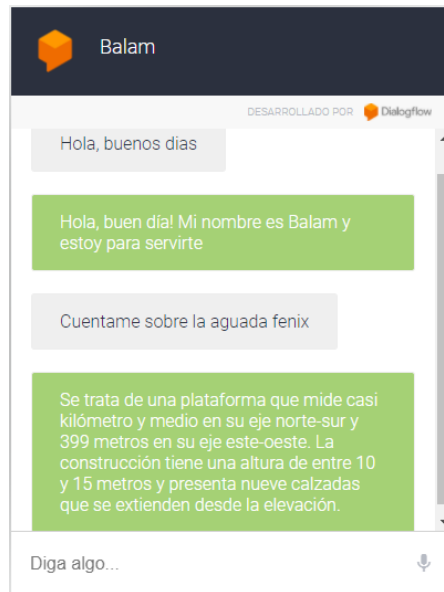


Figura 5. Prueba realizada del chatbot en DialogFlow.

Como segunda etapa se realizaron pruebas en Python con diferentes librerías que fueron diseñadas para la creación de chatbots, en primer lugar, se realizaron pruebas con la librería chatterbot, haciendo uso del método chatbot, que es la forma más sencilla de esta librería, pero de esta manera solo funciona en inglés y es ineficiente ya que repite las mismas respuestas en múltiples ocasiones, como puede apreciarse en la figura 5.

```

from chatterbot import ChatBot
chat = ChatBot('Balam')
while True:
    peticion = input('Tú: ')
    respuesta = chat.get_response(peticion)
    print('Bot: ',respuesta)

Tú: Hi
Bot: Hi
Tú: How Are You?
Bot: Hi
Tú: How are you
Bot: Hi
Tú: fine and you
Bot: How Are You?
Tú: Hi
Bot: How are you
Tú: fine and you?
Bot: Hi
Tú:

```

Figura 6. Pruebas de chatterbot en Python.

Como siguiente se procede a hacer pruebas con un chatbot creado, haciendo uso de las librerías de tensorflow, numpy, json, pickle, random, nltk (ver figura 7). Durante esta etapa se definió el modelo del chatbot, el cual principalmente esta compuesto por dos clases y un archivo de tipo Json, como primero se creo el archivo con extensión Json, el cual se utilizó para crear la base de conocimientos del chatbot, en el que se definieron los patrones que el bot deberá identificar para poder dar una respuesta a los usuarios, basado en el porcentaje de coincidencia que se tenga de los valores ingresados por los usuarios, con la base de conocimientos que se posee.

```

() intents.json ● training.py
() intents.json > ...
1 [{"contenido": [
2   {"tag": "saludo",
3     "patrones": ["hola", "buenos dias", "Como estas", "Hey, hola", "Hola, buenos dias"],
4     "respuestas": ["Hola, yo soy Balam y seré tu guía durante el viaje", "Hola, buen día! Mi nombre es Balam y estoy
5   },
6   {"tag": "despedida",
7     "patrones": ["Adios", "Nos vemos", "hasta pronto"],
8     "respuestas": ["Cuidate", "estare aqui cuando vuelvas", "Hasta la proxima"]
9   },
10  {"tag": "aguada",
11    "patrones": ["Que es la aguada fenix", "Que es la aguada fenix?", "hablame sobre la aguada fenix"],
12    "respuestas": ["Se trata de una plataforma que mide casi kilómetro y medio en su eje norte-sur y 399 metros en s
13  ],

```

Figura 7. Creación de los *intents* para el chatbot en Python con nltk y tensorflow

La primera clase que se define (ver figura 8) es la que se usa para entrenar el modelo con la red neuronal, en este se importan todas las librerías necesarias, así como también, se carga el archivo Json que contiene los datos para entrenar el chatbot, ver figura 8.

```

training.py > ...
1 import random
2 import json
3 import pickle
4 import numpy as np
5 import nltk
6 from nltk.stem import WordNetLemmatizer
7
8 from tensorflow.keras.models import Sequential
9 from tensorflow.keras.layers import Dense, Activation, Dropout
10 from tensorflow.keras.optimizers import SGD
11
12 lemmatizer = WordNetLemmatizer
13
14 intents = json.load(open("intents.json").read())
15
16 words = []
17 classes = []
18 documents = []
19 ignore_letters = ["?", "!", ".", ","]
20
21 for intent in intents['intents']:
22     for pattern in intent['patterns']:
23         word_list = nltk.word_tokenize(pattern)
24         words.append(word_list)
25         documents.append(word_list, intent['tag'])
26         if intent['tag'] not in classes:
27             classes.append(intent['tag'])
28
29 print(documents)

```

Figura 8. Clase para entrenar al chatbot con los datos contenidos en el archivo Json.

Después de haber cargado la base de conocimientos, haber cambiado las palabras a su forma base, se procede a crear la red neuronal que se utilizara para entrenar el modelo tomando como datos, los elementos contenidos en la base de conocimientos y se guarda el modelo, como se muestra en la figura 9.

```

random.shuffle(training)
training = np.array(training)

train_x = list(training[:, 0])
train_y = list(training[:, 1])

model = Sequential()
model.add(Dense(128, input_shape=(len(train_x[0]),), activation='relu'))
model.add(Dropout(0.5))
model.add(Dense(64, activation='relu'))
model.add(Dropout(0.5))
model.add(Dense(len(train_y[0]), activation='softmax'))

sgd = SGD(lr=0.01, decay=1e-6, momentum=0.9, nesterov=True)
model.compile(loss='categorical_crossentropy', optimizer=sgd, metrics=['accuracy'])

hist = model.fit(np.array(train_x), np.array(train_y), epochs=200, batch_size=5, verbose=1)
model.save('chatbotmodel.h5', hist)
print("Done")

```

Figura 9. Método de la red neuronal para entrenar el modelo del chat bot.

Por último, se crea la clase principal la cual contiene la interfaz del chatbot, en esta se carga el modelo previamente entrenado con la clase anteriormente mencionada, así como también se crean los métodos para crear la interfaz con la que interactuarán los usuarios, ver figura 10.

```

def predict_class(sentence):
    bow = bag_of_words(sentence)
    res = model.predict(np.array([bow]))[0]
    ERROR_THRESHOLD = 0.25
    results = [[i, r] for i, r in enumerate(res) if r > ERROR_THRESHOLD]

    results.sort(key=lambda x: x[1], reverse=True)
    return_list = []
    for r in results:
        return_list.append({'intent': classes[r[0]], 'probability': str(r[1])})

    return return_list

def get_response(intents_list, intents_json):
    tag = intents_list[0]['intent']
    list_of_intents = intents_json['contenido']
    for i in list_of_intents:
        if i['tag'] == tag:
            result = ('Balam: ' + random.choice(i['respuestas']))
            break
    return result

print("Go! Bot is running!")

while True:
    message = input('Tu: ' + "")
    ints = predict_class(message)
    res = get_response(ints, intents)
    print(res)

```

Figura 10. Métodos que generan la interfaz con la que interactúan los usuarios.

Conclusiones.

La temática general se ha centrado en el desarrollo de un chatbot que contiene mecánicas de gamificación, esto para hacer más interactivo el recorrido de los usuarios, ya que les permitirá divertirse durante su recorrido ya se completando desafíos ellos solos o compitiendo contra sus familiares o amigos, así como elementos de narrativa digital al chatbot que servirá como Guía Turístico para las personas que arriben al municipio durante el recorrido del tren maya, esto para hacer más interesante el recorrido e incentivando a los usuarios con mecánicas de juego como lo son Ranks, Medallas, entre otras cosas así como técnicas de narrativa digital, para contar la historia de los lugares emblemáticos del municipio.

Lo que diferencia a este chatbot de los demás es que permite a los usuarios tener mayor interacción con el chatbot, al punto de servir como un guía turístico, que los podrá guiar durante su estancia en el municipio, ya que este les mostrara no solo los lugares turísticos con los que se cuenta, si no también mostrara información sobre negocios, locales, hoteles, restaurantes, puntos de intereses, así como también podrán elegir si prefieren leer la historia de los sitios turísticos o prefieren que se los narre el chatbot.

Créditos.

Se comparte el crédito con el Doctor Fernando Vera Priego, Docente investigador, quien es líder del proyecto: Por permitir ser parte de este, así como brindarme las herramientas necesarias, así como el conocimiento para llevarlo a cabo.

Agradecimientos.

Agradezco enormemente al instituto Tecnológico Superior de los Ríos por la formación que me ha brindado a lo largo de los años de la carrera, por la experiencia que adquirí en el transcurso, sobre todo por contar con excelentes docentes que me brindaron el conocimiento y las herramientas necesarias para llevar a cabo el desarrollo del proyecto.

Referencias Bibliográficas.

- Cerdas Mendez , D.** (2016). *Historia de la Inteligencia Artificial relacionada*. Recuperado el 11 de 01 de 2021, de <http://planetachatbot.com/41a6cda22906>
- Mauldin, M. L.** (1994). ChatterBots, TinyMUDs, and the Turing test: Entering the Loebner prize competition. *AAAI, Vol 94*, 16 - 21.
- McCarthy, J.** (1960). *Programs with common sense*. RLE and MIT Computation.
- Turing, A. M.** (1950). *Computing machinery and intelligence*. *Mind* (Vol. 59(236)).
- Wallace , R. S.** (2009). The anatomy of ALICE. Parsing the Turing Test.
- Weizenbaum, J.** (1966). ELIZA—a computer program for the study of natural language communication between man and machine. *Communications of the ACM., Vol 9(1)*.

Información de los autores.



Aldair José Mendoza Centeno, estudiante de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales del Tecnológico Superior de los Ríos. Actualmente estudiante de residencia colaborando en el proyecto Bot conversacional basado en procesamiento de lenguaje natural con narrativa digital y elementos de gamificación.



Fernando Vera es Doctor en Ciencias de la Computación por la Universidad de las Américas Puebla (UDLAP). Obtuvo el grado de maestría en Ciencias de la Computación en el Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE). Ha presentado su trabajo de investigación en Estados Unidos, Argentina, Costa Rica y México. Realizó una estancia de investigación en *The School of Interactive Arts and Technology (SIAT)*, SFU en Vancouver, Canada. Ha participado en proyectos de colaboración con empresas de Francia, México y Estados Unidos. Sus intereses de investigación incluyen interacción humano computadora, computo ubicuo, realidad extendida y experiencia de usuario.



Edna Mariel Mil Chontal, Maestra en Ciencias en la Computación por el Centro de Investigación y de estudios avanzados del IPN, campus Tamaulipas. Licenciada en Computación por la Universidad Autónoma de Tabasco. Profesora del Instituto Tecnológico Superior de los Ríos y pertenece al cuerpo Académico “Cómputo Distribuido”. Sus áreas de interés son: Sistemas Distribuidos, Procesamiento de Lenguaje Natural y Redes de Próxima Generación.