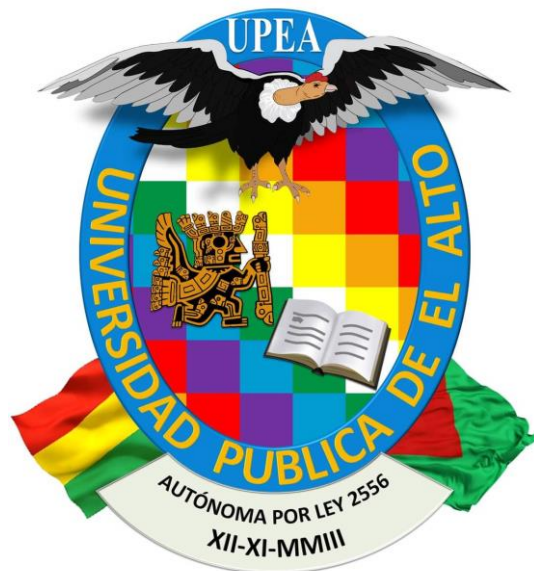


# UNIVERSIDAD PÚBLICA DE EL ALTO

## CARRERA INGENIERÍA DE SISTEMAS



### TESIS DE GRADO

#### “PROTOTIPO ASISTENTE VIRTUAL (CHATBOT), BASADO EN SISTEMAS EXPERTOS PARA LA INTERACCION Y APRENDIZAJE DEL IDIOMA INGLES”

Para Optar al Título de Licenciatura en Ingeniería de Sistemas  
MENCIÓN: INFORMÁTICA Y COMUNICACIONES

Postulante: Beatriz Betty Quispe Kuno

Tutor Metodológico: Ing. Enrique Flores Baltazar

Tutor Revisor: Ing. Elías Carlos Hidalgo Mamani

Tutor Especialista: Ing. Grover Wilson Quisbert Ibañez

EL ALTO – BOLIVIA

2021

## **Dedicatoria**

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por permitirme haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional.

A mis padres, por ser el pilar más importante y por demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional sin importar nuestras diferencias de opiniones.

A mis tutores por brindarme sus conocimientos, consejos y enseñanza que hicieron que pueda crecer día a día como profesional.

A mis amigos que me brindaron sus consejos, opiniones, y apoyo para poder culminar el trabajo de grado.

## **Agradecimientos**

Agradezco a Dios por guiarme y darme fuerzas para continuar y obtener este gran logro para mi formación profesional.

A mis padres el Sr. Delfin Quispe Arhuata y Sra. Miriam Paulina Kuno Challco, por supuesto a mis hermanos, por su apoyo incondicional de manera emotiva.

A mis tutores los ingenieros Enrique Flores Baltazar, Elias Hidalgo y Wilson Quisbert Ibañez, por compartir sus conocimientos, guiándome con su experiencia, paciencia y motivación con el fin de concluir con éxito el presente trabajo de grado.

También agradecer el apoyo incondicional, a mi mejor amiga Gabriela Gutiérrez y mi gran amigo Mauricio A. Sanchez, por siempre motivarme, incentivar me para seguir luchando y no decaer. En general a todos mis queridos amigos.

Muchas Gracias.

## RESUMEN

Tesis de grado “Prototipo de Asistente Virtual (ChatBot-Beatriz), basado en sistemas expertos para la interacción y aprendizaje del Idioma Inglés”; que tiene por Objetivo General dar conocimiento sobre el Idioma Inglés a través de un Asistente Virtual, indicando que el Prototipo coadyuvara con el conocimiento del idioma Inglés en un 95%, siendo en medio de investigación la Inteligencia Artificial en base a sistemas Expertos mediante la metodología Buchanan a través del árbol de decisiones y tokens como motor de inferencia. Asimismo, conceptos y usos del NLP, Machine Learning, Aprendizaje Supervisado y otros, con la manipulación del Lenguaje de programación Python, Framework Flask y Template Jinja2 para la conexión web, Gestor de Base de Datos MySQL para la Base de Conocimientos. En cuanto al Frontend la metodología UWE, para un entorno web de fácil acceso.

Finalmente, en base a las métricas de Calidad y costos se demuestra la calidad del “ChatBot-Beatriz” (Funcionalidad, Usabilidad, facilidad de Uso, Satisfacción, costo, etc.) y para finalizar emitir las conclusiones y recomendaciones en base al trabajo de grado presentado.

**Palabra Clave:** ChatBot, Prototipo, Interacción, Aprendizaje, Conocimiento, Idioma, Inglés, Lenguaje Natural.

## ABSTRACT

Degree thesis "Virtual Assistant Prototype (ChatBot-Beatriz), based on expert systems for interaction and learning of the English Language"; whose General Objective is to give knowledge about the English Language through a Virtual Assistant, indicating that the Prototype will contribute to the knowledge of the English language by 95%, being in the middle of the investigation Artificial Intelligence based on Expert systems through the Buchanan methodology through the decision tree and tokens as an inference engine. Also, concepts and uses of NLP, Machine Learning, Supervised Learning and others, with Python programming language with Flask Framework and Jinja2 Template for the web connection, MySql Database Manager for the Knowledge Base. Regarding the Frontend, the UWE methodology, for an easily accessible web environment.

Finally, based on the Quality and cost metrics, the quality of the "ChatBot-Beatriz" is demonstrated (Functionality, Usability, Ease of Use, Satisfaction, cost, etc.) and finally to issue the conclusions and recommendations based on the work of grade presented.

**Keyword:** ChatBot, Prototype, Interaction, Learning, Knowledge, Language, English, Natural Language.

## ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO I .....	1
1. MARCO PRELIMINAR.....	1
1.1. Introducción .....	1
1.2. Antecedentes .....	2
1.2.1. Antecedentes Internacionales .....	3
1.2.2. Antecedentes Nacionales .....	5
1.2.3. Antecedentes Locales .....	6
1.3. Planteamiento Del Problema .....	7
1.3.1. Problema Principal .....	8
1.3.2. Problemas secundarios .....	8
1.3.3. Formulación del Problema.....	9
1.4. Objetivo.....	9
1.4.1. Objetivo General.....	9
1.4.2. Objetivos Específicos .....	9
1.5. Hipótesis .....	10
1.5.1. Planteamiento de la Hipótesis .....	10
1.5.2. Identificación de Variables.....	10
1.5.3. Operacionalización de variables .....	10
1.5.4. Conceptualización de Variables .....	11
1.6. Justificación .....	11
1.6.1. Justificación Científica .....	11
1.6.2. Justificación Técnica .....	12
1.6.3. Justificación Económica .....	12
1.6.4. Justificación Social .....	12

1.7.	Metodología .....	12
1.7.1.	Método Científico.....	13
1.7.2.	Diseño Metodológico .....	13
1.7.3.	Metodología Buchanan.....	13
1.8.	Herramientas .....	14
1.8.1.	Lenguaje de Programación.....	14
1.8.2.	Bases de Datos .....	14
1.9.	Límites y Alcances .....	15
1.9.1.	Limites .....	15
1.9.2.	Alcances .....	15
1.10.	Aportes .....	15
	CAPÍTULO II .....	17
2.	MARCO TEÓRICO .....	17
2.1.	Inteligencia Artificial .....	17
2.1.1.	Algoritmos de aprendizaje automático (Machine Learning) ...	18
2.1.2.	Procesamiento de Lenguaje Natural (PLN) .....	18
2.1.3.	Aprendizaje Automático, NPL y PQR's.....	19
2.1.4.	Comprensión del Lenguaje Natural (NLU).....	19
2.1.5.	Generación de Lenguaje Natural (NGL) .....	20
2.2.	Sistemas Expertos .....	21
2.2.1.	Estructura Básica de un Sistema Experto .....	22
2.3.	Aprendizaje Supervisado .....	25
2.3.1.	Arboles de Decisión.....	26
2.4.	Asistentes virtuales .....	27
2.4.1.	Test de Turing .....	30
2.4.2.	Chatterbot o ChatBot.....	30

2.5.	Evolución de ChatBots.....	31
2.5.1.	Características de los ChatBot .....	33
2.5.2.	Aplicaciones de los ChatBot.....	34
2.5.3.	Tipos de ChatBot.....	34
2.5.4.	Arquitectura de ChatBot .....	35
2.5.5.	Ciclo de Vida de un ChatBot.....	36
2.5.6.	Funcionamiento de un ChatBot .....	37
2.6.	Enseñanza Aprendizaje Educativa .....	37
2.6.1.	Enseñanza y Aprendizaje .....	37
2.6.2.	E-Learning.....	38
2.6.3.	Tecnología y Educación .....	39
2.6.4.	El Asistente Virtual de Clase .....	39
2.7.	Idioma Ingles.....	40
2.8.	Método Científico .....	40
2.8.1.	Enfoque Cualitativo .....	41
2.8.2.	Fases de Investigación.....	41
2.9.	Metodología Buchanan .....	43
2.10.	Objetivo Virtual de Aprendizaje.....	46
2.10.1.	Ventajas del uso del Objeto Virtual de Aprendizaje. ....	47
2.10.2.	Metodología científica para OVA.....	48
2.10.3.	Sistemas Tutores Inteligentes.....	49
2.10.4.	Entornos Virtuales de Aprendizaje .....	50
2.11.	Metodología Para la enseñanza del Idioma Ingles .....	50
2.11.1.	Audiolingüismo.....	52
2.12.	Métricas de Calidad .....	54
2.12.1.	Normas ISO 25000 .....	55



2.13.	Medición de Calidad de un ChatBot .....	57
2.14.	Costo y Beneficio .....	59
2.14.1.	Cosmic .....	59
2.14.2.	Beneficios de aplicar el método Cosmic .....	60
2.15.	Herramientas .....	60
2.15.1.	Tecnologías Backend.....	60
2.15.2.	Tecnología y Librerías para desarrollo de Chatbot .....	65
2.15.3.	Tecnologías Frontend .....	68
CAPÍTULO III .....		71
3.	MARCO APLICATIVO.....	71
3.1.	Introducción .....	71
3.2.	Descripción del Asistente Virtual ChatBot.....	71
3.2.1.	Esquema del Prototipo .....	71
3.2.2.	Arquitectura del Prototipo .....	72
3.2.2.1.	Arquitectura Cliente – Servidor .....	72
3.3.	Desarrollo del Prototipo ChatBot-Beatriz .....	73
3.3.1.	Aplicación de la Metodología UWE .....	74
3.3.1.1.	Fase Captura, análisis y especificación de requisitos.....	74
3.3.1.2.	Diseño del Prototipo ChatBot-Beatriz.....	78
3.3.2.	Aplicación de la Metodología Buchanan.....	81
3.3.2.1.	Fase 1 – Identificación .....	81
3.3.2.2.	Fase 2 – Conceptualización.....	82
3.3.2.3.	Fase 3 – Formalización.....	84
3.3.2.4.	Fase 4 – Implementación.....	92
3.3.2.5.	Fase 5 – Prueba.....	96
3.3.2.6.	Fase 6 – Revisión del Prototipo .....	97

3.4.	Prototipo ChatBot-Beatriz Modelo Vista Controlador .....	98
3.4.1.	Interfaz de Usuario UI – Experiencia de Usuario UX.....	98
3.4.2.	Desarrollo Web mediante Framework Flask de Python.....	99
CAPÍTULO IV .....		105
4.	PRUEBAS Y RESULTADOS .....	105
4.1.	Introducción .....	105
4.2.	Prueba de Hipótesis.....	105
4.2.1.	Formulación de la Hipótesis .....	105
4.2.2.	Estado de la Hipótesis.....	105
4.2.3.	Prueba T-Student .....	106
4.2.4.	Tamaño de la Muestra.....	106
4.2.5.	Procedimiento.....	106
4.2.6.	Análisis de Resultados .....	111
4.3.	Pruebas al Software.....	112
4.3.1.	Prueba de Caja Blanca.....	112
4.3.2.	Prueba de Caja Negra.....	114
4.4.	Resultados.....	114
CAPÍTULO V .....		116
5.	MÉTRICAS DE CALIDAD Y COSTOS.....	116
5.1.	Introducción .....	116
5.2.	Métrica de calidad ISO/IEC 25000.....	116
5.2.1.	Funcionalidad .....	117
5.2.2.	Usabilidad.....	118
5.2.3.	Eficiencia .....	119
5.2.4.	Mantenibilidad .....	121
5.2.5.	Facilidad de Uso.....	122

5.2.6.	Satisfacción .....	124
5.2.7.	Resultados.....	124
5.3.	Medición de calidad Específicamente de un ChatBot .....	124
5.4.	Estimación de Costos .....	125
5.4.1.	Modelo Cosmic.....	125
CAPÍTULO VI.....		132
6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	132
6.1.	Conclusión .....	132
6.2.	Recomendación .....	133
BIBLIOGRAFÍA .....		134
ANEXOS .....		143

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2. 1. Ilustraciones de la arquitectura de un sistema de procesamiento de lenguaje Natural.....	19
Figura 2. 2. Estructura Básica de un Sistema Experto.....	22
Figura 2. 3. Diagrama de Flujo del Aprendizaje Supervisado .....	25
Figura 2. 4. Diagrama de Árbol de Decisión, se puede utilizar para problemas de clasificación y de regresión .....	26
Figura 2. 5. Pirámide de Ahorre de Costes .....	28
Figura 2. 6. Ejemplos de Asistentes Virtuales.....	28
Figura 2. 7. Evaluación de los ChatBots en medida de su inteligencia.....	31
Figura 2. 8. Evaluación de los ChatBot en medida de su inteligencia 2014 - 2020 .....	32
Figura 2. 9. Arquitectura general del Desarrollo de ChatBot.....	36
Figura 2. 10. Ciclo de vida de un ChatBot .....	36
Figura 2. 11. Modelo de Enseñanza Virtual .....	39
Figura 2. 12. Diagrama de desarrollo de la Metodología de Buchanan .....	43
Figura 2. 13. Diagrama de desarrollo del Objeto virtual de Aprendizaje .....	46
Figura 2. 14. Arquitectura de Sistemas de Tutores Inteligentes .....	49
Figura 2. 15. Diagrama del Entorno Virtual de Aprendizaje .....	50
Figura 2. 16. Pasos para el Aprendizaje Ingles.....	52
Figura 2. 17. Aprender inglés Jugando .....	53

Figura 2. 18. Calidad del Producto Software .....	54
Figura 2. 19. Divisiones de la norma ISO 25000.....	55
Figura 2. 20. Estrategia de medición y mapeo - COSMIC .....	60
Figura 2. 21. Campos de Aplicación de Python .....	62
Figura 2. 22. Gestor de Base de Datos MySQL.....	61
Figura 2. 23. Framework Flask para Aplicaciones Web con Python .....	63
Figura 2. 24. Instalación y configuración de NLTK.....	65
Figura 2. 25. Distribución de Palabras Claves con NLTK .....	67
Figura 2. 26. Aplicación de la Librería NumPy .....	68
Figura 3. 1. Descripción de la secuencia de uso ChatBot “Beatriz” .....	72
Figura 3. 2. Arquitectura Cliente – Servidor, prototipo ChatBot-Beatriz.....	73
Figura 3. 3. Registro Y Login del Usuario .....	78
Figura 3. 4. Interacción Usuario con ChatBot .....	79
Figura 3. 5. Diagrama de Clases Lenguaje de programación Python.....	79
Figura 3. 6. Secuencia del proceso de aprendizaje e interacción .....	80
Figura 3. 7. Modelo Navegacional dentro del portal web .....	81
Figura 3. 8. Obtención de información entre expertos humanos en idioma ingles .....	82
Figura 3. 9. Tablas del Grado Básico – nivel inicial .....	85
Figura 3. 10. Tablas del Grado Intermedio – Ingles Técnico I .....	86

Figura 3. 11. Tablas del Grado Avanzado – ingles Técnico II.....	86
Figura 3. 12. Algoritmo del Funcionamiento Lógico del Prototipo ChatBot-Beatriz .....	87
Figura 3. 13. Bolsa de Palabras para la unidad 1 .....	92
Figura 3. 14. Muestra de la selección más próxima a la palabra clave.....	93
Figura 3. 15. Entradas y Salidas de respuestas.....	93
Figura 3. 16. Ejemplo 1, división de frases con NLTK - Tokenizacion .....	94
Figura 3. 17. Ejemplo 2, uso de la Librería de Python NLTK - Token.....	94
Figura 3. 18. Fragmento de código, división de frases en 0 y 1.....	94
Figura 3. 19. Selección del Tokens.....	95
Figura 3. 20. Selección y entrenamiento desde la Base de Datos.....	95
Figura 3. 21. Fragmento de código Para cada una de las lecciones .....	96
Figura 3. 22. Fragmento de código para obtener la respuesta desde la base de conocimiento.....	96
Figura 3. 23. Uso del Árbol de Decisiones.....	97
Figura 3. 24. Fragmento de código de Análisis, para la unión y emisión de respuestas coherentes.....	97
Figura 3. 25. Modelo de presentación Index y Login .....	98
Figura 3. 26. Modelo de registro de usuario y selección de Grado .....	98
Figura 3. 27. Modelo de ingreso al Chatbot.....	99
Figura 3. 28. Inicio de Sesión para ingresar al ChatBot.....	100

Figura 3. 29. Fragmento de Código respecto al Login .....	100
Figura 3. 30. Registro de nuevo usuario según los campos solicitados.....	101
Figura 3. 31. Fragmento de Código respecto al registro de usuarios .....	101
Figura 3. 32. Elección del Grado y Unidad de Aprendizaje.....	102
Figura 3. 33. Fragmento de Arranque del módulo Home.....	102
Figura 3. 34. Código del módulo Home .....	103
Figura 3. 35. Modelo de ChatBot-Beatriz.....	103
Figura 3. 36. Selección de grado y unidad.....	104
Figura 3. 37. Conversación según la unidad (Alfabeto) .....	104
Figura 4. 1. Distribución Normal Estándar .....	110
Figura 4. 2. Grafo de flujo de acuerdo a los módulos de proceso del Prototipo .....	112

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2. 1. Aplicaciones de los Sistemas Expertos.....	24
Tabla 2. 2. Cuadro Comparativo de herramientas .....	32
Tabla 2. 3. Características del OVA.....	47
Tabla 2. 4. Ventajas del OVA.....	47
Tabla 2. 5. Etapas de la Metodología utilizada MECCOVA .....	48
Tabla 3. 1. Requerimiento Funcional Ingreso al Portal Web.....	74
Tabla 3. 2. Requerimiento Funcional Análisis de reconocimiento de Palabras. 75	75
Tabla 3. 3. Requerimiento Funcional Búsqueda de respuesta .....	75
Tabla 3. 4. Requerimiento Funcional otorga la respuesta por medio de texto ..	76
Tabla 3. 5. Requerimiento Funcional visibilidad de la respuesta y continuidad de la conversación.....	77
Tabla 3. 6. Unidades de Aprendizaje del Grado Básico de la Asignatura de Ingles Técnico.....	82
Tabla 3. 7. Unidades de Aprendizaje del Grado Intermedio de la Asignatura de Ingles Técnico Carrera De Ingeniería De Sistemas .....	83
Tabla 3. 8. Unidades de Aprendizaje del Grado Avanzado de la Asignatura de Ingles Técnico Carrera De Ingeniería De Sistemas .....	84
Tabla 3. 9. Base de conocimiento de la Unidad Uno .....	88
Tabla 3. 10. Base de Conocimiento de la Parte Gramatical en Ingles / español	89



Tabla 4. 1. Solicitudes sin uso del Chatbot, con uso del Chatbot y Ambos ....	106
Tabla 4. 2. Datos complementados para el cálculo de la varianza .....	108
Tabla 4. 3. Prueba T-Student.....	111
Tabla 4. 4. Casos de prueba mediante el Camino Básico de los procesos del Prototipo .....	113
Tabla 4. 5. Prueba de Caja Negra .....	114
Tabla 4. 6. Ingles en Aulas, Sin uso del Prototipo.....	114
Tabla 4. 7. Aprendizaje del Idioma Ingles con el Uso del Prototipo .....	115
Tabla 5. 1. Definición del Nivel de importancia .....	116
Tabla 5. 2. Ponderación General de la funcionalidad .....	118
Tabla 5. 3. Escala de ajuste de usabilidad y satisfacción .....	118
Tabla 5. 4. Tabla de usabilidad del Prototipo .....	118
Tabla 5. 5. Ponderación de eficiencia en el desempeño.....	121
Tabla 5. 6. Ponderación de Facilidad de Uso .....	123
Tabla 5. 7. Tabla de Satisfacción del usuario .....	124
Tabla 5. 8. Resultados de la métrica de calidad ISO/IEC 25000 Aplicada al prototipo.....	124
Tabla 5. 9. Medición de calidad para ChatBot .....	125
Tabla 5. 10. Tabla de mapeo de puntos de fusión CPF.....	128
Tabla 5. 11. Costo de elaboración del Prototipo .....	129
Tabla 5. 12. Costo General del Desarrollo.....	131

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo A. 1. Árbol de Problemas .....	143
Anexo A. 2. Árbol de Objetivos .....	144
Anexo A. 3. ChatBot-Beatriz En operación .....	145
Anexo A. 4. Código De Entrenamiento .....	145
Anexo A. 5. Tabla de Reportes de las conversaciones realizadas con el Prototipo .....	146
Anexo A. 6. Página principal, elección de la unidad del Grado Básico .....	146
Anexo A. 7. Unidad de Pronouns - Pronombres .....	147
Anexo A. 8. El Experto Humano transmitiendo conocimiento .....	147
Anexo A. 9. Unidad de Tipos de computadoras, grado intermedio .....	148
Anexo A. 10. Unidad de Network - Redes, grado avanzado .....	148
Anexo A. 11. Usuario Interactuando con el Prototipo .....	149
Anexo A. 12. Usuario en la Plataforma Web .....	149
Anexo A. 13. Que te pareció el entorno Web del “ChatBot-Beatriz” .....	150
Anexo A. 14. Calificación del entorno dinámica e interactivo .....	150
Anexo A. 15. Facilidad de Manejo e interacción del Prototipo .....	150
Anexo A. 16. Satisfacción de expectativas y necesidades .....	151
Anexo A. 17. Calificación el tiempo de repuesta .....	151
Anexo A. 18. Tiempo de Interacción con el Prototipo .....	151
Anexo A. 19. Facilidad de Uso del ChatBot .....	152
Anexo A. 20. Aprendizaje del Idioma ingles con el ChatBot .....	152
Anexo A. 21. Análisis del ChatBot en las Respuestas .....	152
Anexo A. 22. Calificación de las Clases en Aula en instituciones .....	153
Anexo A. 23. Calificación de Dinamismos de los Docentes .....	153

Anexo A. 24. Nivel de conocimiento en el Idioma ingles.....	153
Anexo A. 25. Cuál debería ser el Primer área a estudio para aprender el Idioma Ingles .....	154
Anexo A. 26. Temas o lección que más se aprende en las instituciones.....	154
Anexo A. 27. Conocimiento sobre el Ingles Técnico en diversas áreas.....	155
Anexo A. 28. La necesidad de tener conocimiento sobre el Ingles Técnico ...	155



**CAPÍTULO I**  
**MARCO**  
**PRELIMINAR**

Beatriz

## CAPÍTULO I

### 1. MARCO PRELIMINAR

#### 1.1. Introducción

Llevamos décadas buscando un sistema capaz de emular a los tutores humanos y de automatizar algunas de sus tareas, los ChatBot aparecieron en los años como sistemas tutoriales inteligentes (Intelligent Tutoring Systems); con el fin de incorporar inteligencia artificial y acompañar el proceso de aprendizaje del estudiante ofreciéndole una orientación experta.

En este sentido mediante la técnica de la observación, se tuvo en cuenta la necesidad de desarrollar un prototipo que tenga la capacidad de poder brindarnos la facilidad del aprendizaje del Idioma Ingles, prototipo que ayude al estudiante a interactuar de manera dinámica, un ChatBot que tenga la disponibilidad de 24/7 en el momento que el usuario desee capacitarse.

Desde el punto de vista de Asistentes virtuales o ChatBots se presenta la Tesis Titulada “Prototipo de Asistente Virtual (ChatBot), basado en sistemas expertos para interacción y aprendizaje del Idioma Ingles”, que establece como objetivo brindar el conocimiento del Idioma Ingles, utilizando la metodología Buchanan<sup>1</sup> que obtiene toda la base de conocimientos a partir de las reglas de aprendizaje para su entrenamiento, aplicado en árbol de decisiones como motor de inferencia. Posteriormente el “ChatBot-Beatriz” se encuentra en un entorno Web, esto con el fin de que el usuario pueda realizar la interacción con el ChatBot sin tiempo límite.

El trabajo de grado se divide en Marco Preliminar, Marco Teórico, Marco Aplicativo, Pruebas y Resultados, Métricas de Calidad y Costos, Conclusiones y Recomendaciones. En el Marco preliminar se hace un estudio de Tesis y proyectos de grado Internacionales, Nacionales y Locales referentes al tema, el planteamiento del problema, Objetivos e Hipótesis como puntos principales.

---

<sup>1</sup> Buchanan, Metodología para el desarrollo de Sistemas Expertos.

Dentro del marco teórico se extrae toda la información un estudio profundizado de una variedad de conceptos tales como NLP (Lenguaje de Procesamiento Natural), Machine Learning, la construcción de Sistemas Expertos, el aprendizaje supervisado, los árboles de decisiones, y para ello lenguaje de programación Python, Frameworks Flask, Témplate Jinja2, Gestor de Bases de Datos MySQL. El marco aplicativo, así como las pruebas y resultados, son desarrollados en Python con la base de conocimiento y la aplicación de la metodología Buchanan respecto al Backend y UWE respecto al Frontend.

Finalmente, en base a las métricas de Calidad y costos se demuestra la calidad del “ChatBot-Beatriz” en base a la ISO 25000 (Funcionalidad, Usabilidad, facilidad de Uso, Satisfacción, etc.). Para evaluar el costo del Prototipo se aplica el método COSMIC y para finalizar emitir las conclusiones y recomendaciones en base al trabajo de grado presentado.

## **1.2. Antecedentes**

En la mayoría de instituciones o empresas gestionan las incidencias de sus clientes o usuarios mediante el sistema PQR's (Peticiónes, quejas, reclamos y sugerencias), tomando en cuenta el pensar del usuario y como objetivo principal cumplir las necesidades del mismo.

Varias entidades, así como universidades o instituciones alrededor del mundo, utilizan los ChatBot o Asistentes Virtuales en diferentes áreas de negocio o aprendizaje, todo con el fin de no perder clientes y ser más interactivos con los mismos. Las Plataformas de universidades donde cuentan con Asistente Virtuales humanos que son útiles para eliminar dudas y ser de mucha ayuda. En consecuencia, por lo mencionado, se ve conveniente implementar un Asistentes Virtual con una disponibilidad de 24/7, para delimitar las dudas y ampliar el conocimiento.

La modalidad del uso de ChatBot en la educación es una idea que es de beneficio, en tiempos donde la educación se transforma a los recursos virtuales, para tal efecto se encuentra tecnologías y herramientas innovadoras y dinámicas

dentro del aprendizaje para crear los respectivos intents<sup>2</sup> o sistemas con base de conocimiento, bajo el árbol de decisiones respecto de los sistemas expertos ya incrustados de la inteligencia Artificial.

### 1.2.1. Antecedentes Internacionales

- (Sarah Cardwell, 2017) **BECKY**, Este ChatBot fue creado por la Universidad de Leeds Beckett para ayudar a los jóvenes a encontrar el programa de estudios que se apropia a ellos, obtener información del campus universitario y procesos de solicitud, se basa más en la parte de información a nuevos estudiantes o posibles alumnos nuevos.

Está desarrollado en la plataforma de Facebook Messenger y se puede interactuar desde el teléfono móvil o un ordenador. El ChatBot utiliza palabras claves que los futuros estudiantes usan para así evaluarlas, saber qué curso les interesa, pedirles las calificaciones y ahí sí hacer una oferta provisional.

Hace poco Becky logró que ingresaran 86 estudiantes de 125, al ayudarlos a elegir una carrera de las que había en la Universidad, lo que le proporcionó un premio a nivel nacional.

- (Herrero Diz & Varona Aramburu, 2018)“**Diseño de un ChatBot para el aprendizaje de las competencias profesionales en los estudiantes de periodismo digital**”, el uso de la creación de Bots dentro de la redacción periodística, con el fin de extraer estrategias de las empresas de periodismo digital (investigación, selección, redacción, edición, curación de contenidos), permitiendo la cercanía en la práctica profesional y las nuevas demandas del mercado de trabajo, fomentando el dialogo con los usuarios para el aprendizaje del periodismo.

El proceso de aprendizaje basado en poner en práctica un modelo de

---

<sup>2</sup> Intents (Entidades), se usan para extraer los valores de los parámetros introducidos por el usuario. (Nutelia Developer, 2017)

negocio propio del periodismo digital mediante el diseño de un Bot prototipado, planteamiento de objetivos, selección de temas, tratamiento de contenidos, definición del público objetivo, organización y distribución de tareas, captación de usuarios, promoción y automatización de procesos.

- (Garcia Reina, 2019) **“Asistente Virtual Tipo ChatBot”**, Asistente creado para institución de educación preescolar primaria y bachillerato, destacada por su calidad y los excelentes resultados de las pruebas de ICFES<sup>3</sup> obtenidos por los estudiantes, donde lleva como dominio la “Comunidad Virtual” utilizando el método o una herramienta que permite agilizar los procesos en dar resolución a problemas y toma de decisiones.

El prototipo fue creado con Dialogflow<sup>4</sup>, mediante reconocimiento de lenguaje natural (NLP<sup>5</sup>) y aprendizaje del sistema, Dialogflow permite crear diferentes conjuntos de respuestas para un mensaje dado, haciendo uso para esto de diferentes técnicas de NLP, que permiten el análisis de los textos recibidos y generando una respuesta aleatoria dependiendo de las características obtenidas.

- (Diaz Salazar, Gonzalez Aguirre, & Vasquez Larios, 2019) **“Los ChatBot como gestores del conocimiento para los estudiantes del curso de didácticas digitales de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD”** prototipo diseñado para gestionar cursos didácticos en un ambiente moderno, utilizando lenguajes de programación tales como JavaScript y Python en conjunto con Bases de Datos MySQL, con base de conocimiento que integra palabras clave respecto del lenguaje natural (NLP), para su reconocimiento y fácil búsqueda.

---

<sup>3</sup> ICFES, Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación

<sup>4</sup> Dialogflow, Una plataforma de desarrollo completa para Bots de chat y voz

<sup>5</sup> NLP, procesamiento del lenguaje natural es la capacidad de un programa de un ordenador para comprender el habla humana a medida que se reproduce.



El proceso aplicado es secuencial, se recolectan y analizan datos cuantitativos y cualitativos, que recaban y analizan datos del pre-test, evaluados pre y pos-test, con un enfoque correspondiente a un diseño cuasi experimental que está encaminado a determinar la utilidad de un asistente virtual que gestione y complemente el conocimiento en dichos estudiantes.

### 1.2.2. Antecedentes Nacionales

- (Torrez Torrez, 2018) **“Sistema Inteligente Para La Detección De Conversaciones Con Posible Contenido Pedofilico, Basado En Redes Neuronales”** el documento nos muestra la realización de un modelo usando redes neuronales que sea capaz de conocer conversaciones de chat, estrictamente de contenido pedófilo.

Mediante el aprendizaje supervisado, técnica que consiste en el entrenamiento de la red repetitivamente patrones de estímulos de entrada pertenecientes a un juego de ensayo formado por parejas “patrón de estímulos - respuesta correcta” y debe de ser elegido cuidadosamente al realizar el entrenamiento la respuesta que da la red.

El proceso de lenguaje natural (NLP), es desarrollado con el uso del lenguaje de programación Python, con el fin de seleccionar mensajes que dañan a las personas dentro de la Red Social Facebook.

- (Quispe Rojas, 2018) “Modelo B-Learning Basado en competencias digitales con el apoyo de un agente inteligente enfocado a los estudiantes de nivel secundario de colegio de área rural indígena”. Implementación de un agente pedagógico que ayude a mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje en estudiante de nivel secundario, mediante la metodología Pacie<sup>6</sup>, que usa y aplica las herramientas virtuales dentro de la educación

---

<sup>6</sup> Metodología PACIE, es un modelo que modifica el rol docente por una acción tutorial eficiente, quién desde un sentido humanizante motiva y disminuir los índices de deserción en los cursos de enseñanza virtual.

y las diferentes modalidades a distancia.

Pacie, permiten un desarrollo integral de la educación virtual como soporte de las otras modalidades de educación, y corresponden a las siguientes fases de presencia, capacitación, interacción y E-Learning, poniendo en práctica mediante la herramienta virtual Moodle.

### 1.2.3. Antecedentes Locales

- (Castillo, 2020), “**Sistema De Educación Virtual (E-Learning) Como Herramienta De Enseñanza Caso: Techsbol**”, el proyecto se centró en la venta del producto intelectual (CURSOS), desde el registro de los cursos, hasta reportes de ingresos a TECHSBOL de la venta de los mismos, administración de cursos, creación de carrito de compras, utilización de la pasarela de pagos incluyéndose Paypal y autenticación para controlar acceso al sistema.

Para el desarrollo del presente proyecto se aplicó la metodología de desarrollo ágil SCRUM apoyándose junto a la metodología KANBAN y la metodología de desarrollo UWE para el modelado del diseño. El Sistema es un producto de calidad de acuerdo a la métrica de calidad Web-Site QEM. Para funcionamiento pleno del proyecto se toma como tarea final implementar la seguridad.

- (Carita Chacolla, 2020), “**Asistente Virtual Mediante El Uso De La Tecnología Chatbot (Lucia Sistem)**”, permite informar al usuario a través de la página de Facebook que esta enlazado el Messenger, desde ahí el proceso de información para los usuarios se emiten de manera rápida e inmediata para el beneficio del usuario, en este caso están beneficiados los estudiantes y docentes como también las personas externas, es decir aquellos que no están en carrera y de una forma interesada ellos también podrán acceder a la información rápida e inmediata.

Para el desarrollo del asistente virtual se aplicó la metodología Addie, para evaluar la calidad se utilizó la ISO/IEC 9126, la estimación de costo del

software se realizó con COCOMO II basándose en puntos de función.

- (Paredes Callisaya, 2020), “**Sistema Web De Información Académica Y Chat Online caso: Unidad Educativa Sergio Almaraz Paz**” vio la opción de contar con un sistema de información web, para automatizar en la recopilación de información y procesamiento de datos, de esta manera poder mejorar la Gestión Académica y brindar una mejor atención cumpliendo con las necesidades, requerimientos y los objetivos deseados a realizar.

Para su desarrollo se aplicó la metodología de Ingeniería Web, que permite un desarrollo de la aplicación en iteraciones, sucesivamente el sistema se desarrolló con el lenguaje de programación PHP, con la ayuda del frameworks Bootstrap y con el gestor de bases de datos MariaDB - MYSQL. Además, que, para el análisis de calidad se utilizó el modelo de Métricas de Calidad el método de WebQEM Finalmente se aplicó el método COSMIC, para la determinación estimada del costo del proyecto.

### **1.3. Planteamiento Del Problema**

Dentro del mundo de la tecnología, las diversas plataformas virtuales ofrecen un sin fin de sitios web donde el principal actor es el Usuario o Cliente, llegando a ser uno de los medios más cómodos para su interacción.

La falta de apoyo en los cambios e implementaciones de las TIC's en los entornos de enseñanza y aprendizaje del idioma Ingles forma parte de los principales problemas.

Una gran mayoría de instituciones inician la enseñanza de un nuevo idioma a partir de la gramática, el vocabulario, la conjugación y otros, para lo cual es bueno realizar cambios con el fin de mejorar la comprensión y aprendizaje; evitándose que sea motona, lo que muestran la falta de motivación para la culminación del curso en los jóvenes.

La falencia de la didáctica en la enseñanza de los idiomas se hace notar, por la falta de investigaciones y nuevas metodologías de enseñanzas, métodos que

permitan comprender, memorizar y entrenar el cerebro humano para tener la capacidad de hablar, escribir y leer un nuevo idioma. Asimismo, el avance de las tecnologías adecuadas al alcance de quienes aprenden, como espacios de predisposición a aprender desde el ámbito tecnológico.

### **1.3.1. Problema Principal**

El idioma inglés es una de las lenguas más habladas y aprendidas por todo el mundo, por la capacidad que tiene que interrelacionarse con la sociedad, pero así mismo es complicado su aprendizaje al 100 por ciento, por tal motivo se observa que el ser humano aprende un idioma con la práctica constante, hablando, interactuando, escuchando y comprendiendo el significado, siendo este el principal problema que existen en instituciones de enseñanza inglés.

La falta de programas tecnológicos orientados a la enseñanza como el aprendizaje del idioma inglés, nos muestra la falencia en estos ámbitos, pero ¿Cómo se podría recolectar toda la información o las palabras, vocabulario, conjugaciones, formulas referentes al idioma inglés?, ¿Cómo dichas palabras puede ser un aporte al aprendizaje?, ¿Qué herramientas o tecnologías son útiles para su uso?, ¿Cómo el usuario se puede beneficiar con tales herramientas que se encuentre disponible 24/7 en una plataforma web?

### **1.3.2. Problemas secundarios**

A base del problema principal y de los diferentes estudios que se plantea en metodología como base de información se puede delimitar las siguientes cuestiones:

- Existe la ausencia de una base de conocimiento respecto del idioma inglés, con una gran cantidad de vocabulario y conjugaciones, que forman un conjunto de respuestas más frecuentes a preguntas recurrentes a la forma de interactuar entre las personas.
- La falta de una metodología adecuada para el desarrollo de Asistente virtual Chatbot en base a sistemas Expertos.

- La necesidad de aplicar el procedimiento de lenguaje natural para la obtención de respuestas próximas a determinadas preguntas.
- La ausencia del dinamismo y la interacción del usuario entre un Chatbot inteligente con base en un sistema experto.
- La necesidad de contar con un Asistente Virtual que colaboré en el aprendizaje del Idioma Ingles desde un Chatbot en la Web.

### **1.3.3. Formulación del Problema**

¿Cómo se podría aportar al aprendizaje del idioma inglés dentro del área virtual web (Chatbot)?

## **1.4. Objetivo**

### **1.4.1. Objetivo General**

Desarrollar un Asistente Virtual Web (ChatBot), en base a sistemas expertos para la interacción y aprendizaje del idioma Ingles.

### **1.4.2. Objetivos Específicos**

En base a la problemática y los problemas específicos siendo que la innovación y didáctica son técnicas para atacar la deserción que muestran los cursos dedicados a la enseñanza del idioma inglés y logrando así el máximo aprovechamiento en el aprendizaje; por lo que se pretende dar soluciones necesarias al objetivo principal, desglosando en objetivos específicos tales como:

- Obtener la base de conocimientos en base del Idioma Ingles.
- Determinar los requerimientos necesarios, utilizando la metodología Buchanan para el desarrollo adecuado del Asistente Virtual ChatBot “Beatriz”
- Definir reglas para el aprendizaje del sistema experto (SE), en cuanto al desarrollo del ChatBot.
- Aplicar el árbol de decisiones de acuerdo al procedimiento de lenguaje natural (NLP) como motor de inferencia para la obtención el aprendizaje

supervisado en el prototipo.

- Elaborar el entrenamiento enfocado en la base de conocimiento del sistema experto (SE), en el idioma Ingles.
- Realizar las respectivas pruebas de entrenamiento al ChatBot, implementado en un entorno web para su fácil acceso por el usuario.
- Realizar la revisión de la calidad del Prototipo y el cumplimiento de los requerimientos funcionales.

## 1.5. Hipótesis

### 1.5.1. Planteamiento de la Hipótesis

La implementación del ChatBot basado en Sistemas Expertos coadyuvará en el aprendizaje del idioma inglés, teniendo una eficiencia del 95%.

**Hipótesis alterna H1:** El ChatBot “Beatriz” basado en Sistemas Expertos aportara en el aprendizaje del idioma ingles de manera dinámica e interactiva para los usuarios con una eficiencia mayor al 65%.

**Hipótesis Nula H0:** El ChatBot “Beatriz” basado en Sistemas Expertos NO aportara con el aprendizaje del idioma inglés.

### 1.5.2. Identificación de Variables

**Variable independiente:** interacción Usuario-ChatBot

Variable dependiente: Sistemas expertos

### 1.5.3. Operacionalización de variables

#### Título 1. 1. Operacionalización de Variables

<i>VARIABLE</i>	<i>DIMENSION</i>	<i>INDICADOR</i>
INDEPENDIENTE Interacción y aprendizaje Usuario-Bot	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicación</li> <li>• Aprendizaje automático</li> <li>• Tecnologías y API's</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escenarios de conversación.</li> <li>• Configuración modo interacción.</li> <li>• Conectores de ChatBot.</li> </ul>

---

DEPENDIENTE	• Base de conocimiento	• Reglas y hechos
Sistema Experto	• Entrenamiento del ChatBot	• intensiones
	• Motores de inferencia	• Entidades
	• Árbol de decisiones	• Contexto
		• Respuestas
		• Biblioteca de vocabulario

---

**Nota:** Elaboración Propia

#### 1.5.4. Conceptualización de Variables

##### Variable Independiente

**Interacción y aprendizaje Usuario - ChatBot**, es la variable independiente, necesario para la verificación de la interacción adecuada, en base a la taxonomía y la diversidad de preguntar e interactuar logrando un proceso de aprendizaje supervisado, con el fin de seleccionar la mejor respuesta otorgada entre Usuario-ChatBot.

##### Variable Dependiente

**Sistema Experto**, sistema basado en aprendizaje supervisado que genera la base de conocimiento, según el grado de inferencia para el hallazgo de la respuesta más próxima a la pregunta emitida por el usuario.

#### 1.6. Justificación

##### 1.6.1. Justificación Científica

La tecnología y más concretamente la inteligencia artificial fueron avanzando desde los años 60, sin embargo, el desarrollo de varios softwares capaces de simular una conversación, brindando la sensación de estar dialogando con un humano, fue una de las incentivaciones de la Inteligencia Artificial (IA), específicamente en los chats automatizados. Demostrando que estos pueden simplificar la comunicación en el menor tiempo posible.

El ChatBot o Asistente virtual es un programa que contiene inteligencia artificial

con el que es posible mantener una interacción por medio de una conversación entre humano-máquina. Este es usado a menudo en el área de servicio al cliente, es una herramienta que permite fácil y rápido acceso a la comunicación entre el usuario y el programa.

### **1.6.2. Justificación Técnica**

El asistente virtual usa herramienta de código abierto para el desarrollo del modelado, el uso de potentes servidores es necesario para el proceso de entrenamiento del sistema experto mediante la conexión a internet para el beneficio del usuario, también con el consumo de una API para su mejor aplicación.

### **1.6.3. Justificación Económica**

El prototipo es desarrollado por código puro en un 80% y frameworks de 20%, sin ningún costo excepto para la descarga de librerías, herramientas y materiales computacionales.

Sin embargo, cabe mencionar que la educación es la mejor inversión, mucho más enfocado en aprender un segundo idioma por lo que es justificado el hecho de hacer una investigación en el campo de la inteligencia artificial con el uso de sistemas expertos en conjunto con los avances tecnológicos, que potenciara el uso del ChatBot.

### **1.6.4. Justificación Social**

En varias universidades, empresas, institución y otros ven el servicio como una alternativa innovadora para mejorar los procesos de atención a los usuarios o estudiantes, dando respuesta a una problemática manifestada o siendo útil como tutor virtual descrito por los estudiantes, que mejora la comunicación escrita y verbal del habla nativa-extranjera.

## **1.7. Metodología**

El diseño metodológico trata de la separación en dos procesos, un método de investigación cualitativa y cuantitativa, donde es conveniente realizar un trabajo



en campo y uno de análisis, por otra parte, la metodología de desarrollo de sistemas expertos es el Buchanan.

### **1.7.1. Método Científico**

(Hernandez Sampieri), “indica que el proceso de la metodología de investigación se lo emite conservando la idea de la investigación, plantear el problema, elaborar el marco teórico, definir el tipo de investigación, establecer la hipótesis, seleccionar el tipo de investigación, seleccionar población y muestra, recolectar datos, analizar y presentar los resultados”.

Es así como la ciencia abarca muchas definiciones e interrogantes de los hechos tecnológicos de innovación, demostraciones que pueden cambiar llegando a ser un motivo de investigación, por ejemplo, el pensamiento humano dentro de la inteligencia artificial; derivada en varias ramas como el procesamiento de lenguaje natural (NPL), así mismo el sistema experto como tal, que facilitan la manipulación de la información, mediante reglas y hechos.

### **1.7.2. Diseño Metodológico**

- Enfoque investigativo

Este trabajo de tesis de grado sigue el enfoque cualitativo, usando la hipótesis planteada mediante el proceso deductivo con el objetivo de brindar predicción y precisión en los datos, para el funcionamiento del asistente virtual; gracias a que el objetivo principal de proyecto es describir el proceso de gestión de preguntas y respuestas utilizado en la base de conocimiento. Al mismo caso una investigación experimental, que determina la presencia de causa efecto, esto implica el método de motor de búsqueda dentro de la base de conocimiento respecto del árbol de decisiones que si A causa que B suceda o A no causa que B suceda.

### **1.7.3. Metodología Buchanan**

La metodología de Buchanan es aplicable para la adquisición de conocimientos que procede de una serie de etapas para producir un sistema experto, no

obstante, se establecen la facilidad computacional y presupuesto que identifiquen objetos y metas donde el objetivo principal de usar esta metodología es formalizar el diagrama de información conceptual y de los elementos para que el aprendizaje sea desarrollado como se planteó. Su forma de evaluación de la metodología Buchanan, es observar cómo funciona la base de conocimiento y la estructura de sus intereses. (Duan & Edwards, 2005)

## **1.8. Herramientas**

### **1.8.1. Lenguaje de Programación**

#### **a. Python**

El lenguaje Python se caracteriza por ser simple, rápido y tener una curva de aprendizaje amigable y corta. Está desarrollado bajo una licencia de código abierto, por lo que es de libre uso y distribución. (Crehana, 2021)

#### **b. Flask**

Flask se considera más Pythonico que el marco web de Django porque en situaciones comunes la aplicación web equivalente de Flask es más explícita. También es fácil comenzar con Flask como principiante porque hay poco código repetitivo para poner en marcha una aplicación simple. (Codecademy, 2020)

### **1.8.2. Bases de Datos**

Una base de datos es una colección de datos persistentes que pueden compartirse e interrelacionarse. Esta visión es muy general y enfatiza en la persistencia de los datos (es decir mantener los datos almacenados de manera estable), además es importante en este concepto la idea de interrelación, porque veremos luego que es una de las principales características del modelo relacional de bases de datos. (Campos Pare , Castillas Santillan, Ginestà, Escofet, & Mora, 2005)

#### **a. MySQL**

MySQL es un servidor de Bases de Datos SQL (Language de Código

Estructurado) que se distribuye en la versión GPL (Software Libre), utilizaremos la versión estándar licenciada bajo la GNU General Licencia Publica (GPL). (Oracle, 2020)

## **1.9. Límites y Alcances**

### **1.9.1. Límites**

En el desarrollo de la presente tesis de grado se establece los siguientes límites:

- El ChatBot tiene como campo de aplicación al Idioma del Inglés Básico
- Se tendrá un tiempo de respuesta al instante entre cada interrogante entre usuario y ChatBot.
- Así mismo, se menciona que el asistente virtual es solo en fase inicial con interacción de un solo usuario.

### **1.9.2. Alcances**

En el desarrollo de la presente tesis de grado se establece los siguientes alcances:

- El prototipo se podrá implementar en cualquier institución con modalidad de Enseñanza y Aprendizaje virtual (EVA).
- Mediante el seguimiento en el desarrollo y aplicación de Machine Learning con el lenguaje de procesamiento natural, se podrá implementar la fase 2.
- El prototipo podrá interactuar con 3 usuarios a la vez, activo las 24 horas del día.
- Asimismo, se podrá incorporar al módulo de mensajería texto y audio.
- Cuenta con la interacción entre usuario y ChatBot, a través de una interfaz de mensajería de texto, con entrada y salida.

## **1.10. Aportes**

La implementación de un asistente virtual en nuestro aprendizaje de diferente índole hace que nosotros aprendamos de manera más dinámica y entretenida,

de tal manera que el ChatBot desarrollado con sistemas expertos para el aprendizaje del idioma inglés, una forma de conocer sobre el idioma, asimismo se sabe que el o los idiomas se aprende hablando e interactuando y esa una metodología de aporte personal para el idioma, el escuchar, leer, escribir 20 minutos al día, te permite valorar y comprender al idioma; el ChatBot hace que el aprender sea más entretenido.



**CAPÍTULO II**  
**MARCO**  
**TEÓRICO**  
**CONCEPTUAL**

## CAPÍTULO II

### 2. MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Inteligencia Artificial

Para la Real Academia Española (R.A.E.), dentro de la definición de inteligencia, se encuentra una acepción perteneciente a la rama informática que define Inteligencia Artificial, como “El desarrollo y utilización de ordenadores con los que se intenta reproducir los procesos de la inteligencia humana”.

Según Douglas F. Zambrano, “Es una de las áreas de las ciencias computacionales encargadas de la creación de hardware y software que tenga comportamientos inteligentes.” (Zambrano Rodriguez, 2017)

La inteligencia artificial es el campo de estudio que describe la capacidad del aprendizaje automático como los humanos y la capacidad de responder a ciertos comportamientos también conocidos como (A.I.); la necesidad de la Inteligencia Artificial está aumentando cada día. Desde que la IA se introdujo por primera vez en el mercado, ha sido la razón del rápido cambio en los campos de la tecnología y los negocios. (Tabbarah & Abdulghafar, 2017)

La inteligencia Artificial es la tendencia de aplicación en esta era tecnológica, se puede utilizar en varias áreas, para diferentes necesidades, tales como negocios, ventas y compras por internet, en Marketing Digital, análisis y proceso de datos e información, avances científicos en la medicina, así mismo en tutores inteligentes (ChatBots).

La IA, tiene la potencialidad de indagar y recrear lo que uno puedo imaginar (idealizar), o dar una solución a un proceso que maneja información variada, según sea la necesidad del cliente o usuario. Actualmente es considerada para diferentes casos, como en el desarrollo de un Asistente Virtual Chatbot para el aprendizaje del idioma ingles con Sistemas Expertos.

### **2.1.1. Algoritmos de aprendizaje automático (Machine Learning)**

Estos algoritmos buscan darle al desarrollo de sistemas informáticos, robots, entre otros, la capacidad de tomar decisiones racionales a situaciones para las cuales han sido entrenados previamente.

A igual que la minería de datos, estos algoritmos buscan recopilar información o datos del pasado con fines predictivos, están catalogados como supervisados y no supervisados. Siendo estos capaces de adaptarse a los contextos actuales de acuerdo con la información del pasado o crear inferencias de los conjuntos de datos respectivamente. (McFarlane, enero 2017)

Los algoritmos de aprendizaje automático permiten determinar ágilmente, la posible solución a una situación nunca vista, a partir de un entrenamiento previo; mediante su aplicación a un sistema de gestión de preguntas y respuestas, será posible determinar cuáles son los procesos o las áreas que están en la capacidad de responder a las incidencias de los usuarios.

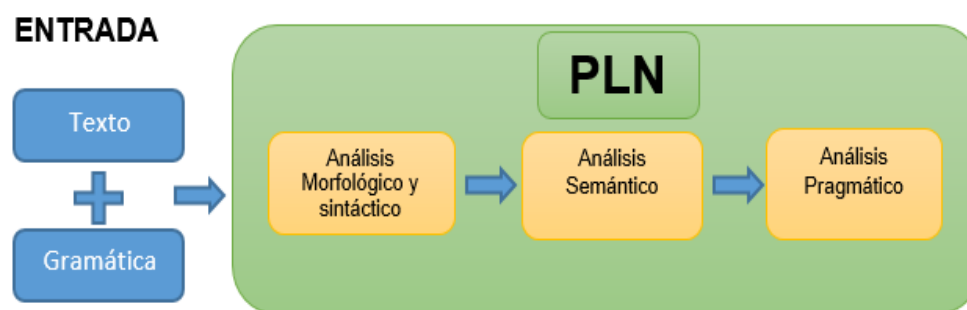
### **2.1.2. Procesamiento de Lenguaje Natural (PLN)**

Según Fernández de la Caridad, “El Procesamiento del Lenguaje Natural (PLN) es una sub disciplina de la inteligencia artificial y rama de la lingüística computacional que hace uso de un conjunto de mecanismos que la computadora asimila en un lenguaje de programación definido (formal) y le permite comunicarse con el ser humano en su propio lenguaje.” (Fernandez de la Caridad, 2011)

Es un campo de la tecnología el cual busca la vinculación entre la Inteligencia Artificial (IA) y el Lenguaje Natural que es utilizado habitualmente; los lenguajes de programación hacen posible la manipulación del lenguaje en una máquina.

De esta manera es posible comprender los mecanismos que usan los humanos en cuanto a la comunicación, permitiéndole a las maquinas una comprensión de lo que se quiere explicar en una oración o cualquier texto que le hagamos llegar. Este tipo de algoritmos son utilizados en traducción de textos, reconocimiento de voz, y otros (Cortez Vasquez , Vega Huerta, Pariona Quispe, & Huayna, 2009).

**Figura 2. 1.** Ilustraciones de la arquitectura de un sistema de procesamiento de lenguaje Natural



**Nota:** Elaboración Propia

### 2.1.3. Aprendizaje Automático, NPL y PQR's

“La tarea de encontrar a los usuarios más afines y utilizar esta información para predecir sus preferencias puede inscribirse en una tarea más general que recibe el nombre de agrupamiento (clustering<sup>7</sup>), y que consiste en encontrar la subdivisión óptima de un conjunto de datos, de forma que los datos similares pertenezcan al mismo grupo.” (Narrative Science & Andres Copernicop, 2018)

La inteligencia artificial encierra muchas tecnologías, teorías y metodologías entre ellas está el uso de NPL y el aprendizaje automático, fundamentados esencialmente en algoritmos de aprendizaje de maquina (Machine Learning) supervisados y no supervisados. Para la construcción y análisis de un asistente virtual se indagará en el estudio de aprendizaje supervisado aplicado a arboles de decisión.

### 2.1.4. Comprensión del Lenguaje Natural (NLU)

Con respecto a los Chatbot, uno de los problemas clave de comprensión del lenguaje natural, es la capacidad de determinar la “intención” del mensaje de parte de un usuario. “Esto se logra mediante el uso de un algoritmo de clasificación de aprendizaje automático, toneladas de datos de capacitación que comprenden los mensajes posibles de los usuarios e intenciones correctas.

<sup>7</sup> Clustering en Inteligencia Artificial es una forma de aprendizaje no supervisado. No hay entrenamiento ni etiquetado.



Sumado, la construcción de un modelo que puede clasificar con precisión la intención del usuario”. Ese modelo también debe estar capacitado para manejar variaciones de mensajes que tengan la misma intención de manejar oraciones ambiguas. (Soto, 2019)

La capacidad de la computadora para comprender un idioma u otro aspecto de uso inteligente, al igual que un ser humano puede leer un mensaje, interpretarlo, entender su significado, contexto e intención para realizar la acción correcta es por ello que la meta de un Asistente inteligente es el de comprender el lenguaje humano, sus morfologías, formas de escritura y habla, sus pensamientos, la variedad de formas que hay o que puede crear para “decir o conceptualizar un tema”, en este caso la variedad de preguntas que se pueden realizar de un solo tema.

### **2.1.5. Generación de Lenguaje Natural (NGL)**

Es una tecnología que convierte los datos en un lenguaje sencillo para el entendimiento humano. En otras palabras, esto significa que nuestro software puede ver sus datos y escribir una historia a partir de ellos, tal como lo haría un analista humano hoy. (Narrative Science & Andres Copernicop, 2018)

La generación de lenguaje natural, se aplica en el desarrollo del motor de inferencia, respecto a la base de conocimiento, verificando que las preguntas sean las más adecuadas, por lo mismo evaluara la comprensión y el reconocimiento de las palabras utilizadas por el usuario, logrando que la maquina entienda lo que se quiere decir o preguntar.

#### **a. Stemming - Derivación**

Según Farid Murzone, “El stemming consiste en quitar y reemplazar sufijos de la raíz de la palabra, por ejemplo liking -> like” (Murzone, 2020).

Concepto de tomar palabras y simplificarlas para que el ChatBot pueda entender las palabras de manera fácil, por ejemplo, la palabra “amar” podría simplificarse en “amor” y tener el mismo significado general. Esto es importante para los ChatBots porque la información que proporciona cualquier persona puede variar

ampliamente dependiendo de la persona, pero con este concepto el Chatbot solo reconocerá una de las palabras que se considere la adecuada para la búsqueda.

### **b. Tokenizacion**

“Separar palabras del texto en entidades llamadas tokens, con las que trabajaremos luego. Debemos pensar si utilizaremos los signos de puntuación como token, si daremos importancia o no a las mayúsculas y si unificamos palabras similares en un mismo “tokens<sup>8</sup>” (endemachinelearning.com, 2018)

La Tokenizacion, proceso que permite proteger datos sensibles sustituyéndolos por equivalentes no sensibles, conocidos como tokens. La Tokenizacion formara parte del desarrollo del motor de inferencia, construyendo las palabras elegidas por el sistema como clave para la búsqueda de la respuesta más próxima a la pregunta.

## **2.2. Sistemas Expertos**

Los Sistemas Expertos (SE) son una de las ramas de la Inteligencia Artificial Convencional, un Sistema Experto (SE) es un programa informático que contiene el conocimiento temático de uno o más Expertos (personas). Un Experto en un área o problema es un individuo con un conocimiento especializado sobre dicho problema. A este tipo de conocimiento se le llama Dominio. (Duan & Edwards, 2005)

Los Sistemas expertos son la idealización de un experto en un área determinada, está diseñada para capturar entradas con diferentes patrones de salida, opciones o respuestas que se da a un caso determinado. En el caso de los ChatBots son asistentes virtuales, con respuestas prediseñadas para cada pregunta que ingrese el usuario, por lo general se hace el estudio profundo de un experto en el área que se estudiara.

Para que un Sistema Experto (SE) sea herramienta efectiva, los usuarios deben

---

<sup>7</sup>Tokens, palabras criptográficas, deslindando del significado, utilizado para reconocer palabras claves.

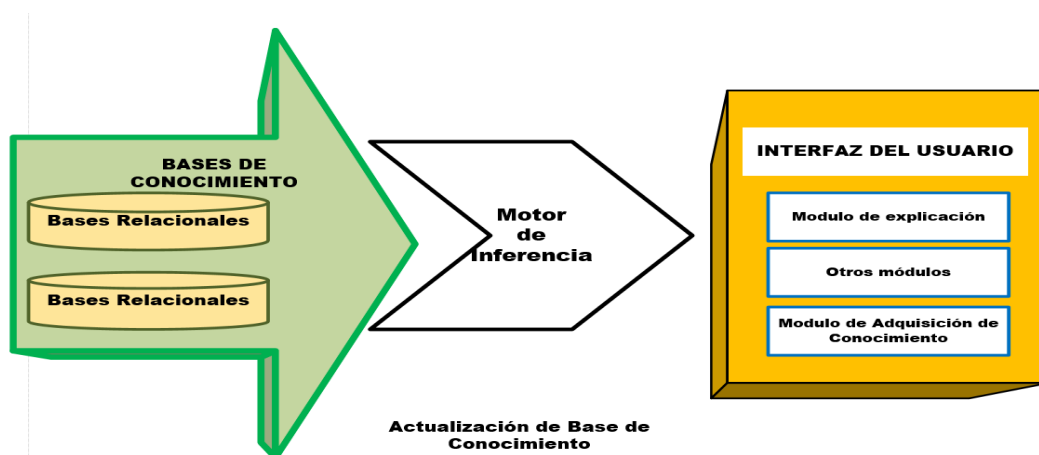
interactuar de una forma fácil, reuniendo dos capacidades para poder cumplirlo:

- **Explicación de razonamientos:** Los Sistemas Expertos (SE) se deben desarrollar siguiendo ciertas reglas o pasos comprensibles de manera que se pueda generar la explicación para cada una de estas reglas o pasos, que a la vez se basan en hechos.
- **Adquisición de nuevos conocimientos:** Son mecanismos de razonamiento que sirven para modificar los conocimientos anteriores.

Sobre la base de lo anterior se puede decir que los sistemas expertos son el producto de investigaciones en el campo de la inteligencia artificial ya que esta no intenta sustituir a los expertos humanos, sino que se desea ayudarlos a realizar con más rapidez y eficacia todas las tareas con la menor dificultad posible.

### 2.2.1. Estructura Básica de un Sistema Experto

*Figura 2. 2. Estructura Básica de un Sistema Experto*



**Nota:** Elaboración Propia

#### a. Base de Conocimientos

Programas que resuelven problemas usando un determinado dominio de conocimiento, llamadas sistemas expertos.

Ventajas:

- Fácil acceso y disponibilidad de conocimiento experto
- Coste reducido
- Permanencia
- Fiabilidad y rapidez
- Respuestas no subjetivas
- Herramientas de aprendizaje
- Competitivos con expertos humanos

Se divide en dos componentes:

- **Base de Relaciones**, Es la parte del sistema experto que contiene el conocimiento sobre el dominio. Hay que obtener el conocimiento del experto y codificarlo en la base de relaciones. Una forma clásica de representar el conocimiento en un SE son las reglas, aunque se puede usar otros tipos de representación matemática.
- **Base de Datos**, Contiene los hechos sobre un problema que se han descubierto antes y durante una consulta. Durante una consulta con el SE, el usuario introduce la información del problema actual en la base de hechos. El sistema empareja esta información con el conocimiento disponible en la base de conocimientos para deducir nuevos hechos.

#### **b. Motor de Inferencia**

El Sistema Experto (SE) modela el proceso de razonamiento humano con un módulo conocido como el Motor de inferencia. Simula el razonamiento del experto en el dominio, y tiene como objetivo el generar nueva información con base en el conocimiento que se le provee.

Está formado por los algoritmos o programas que reflejan algún tipo de inferencia, manejan (seleccionan, deciden, interpretan y aplican) los conocimientos de la Base de conocimientos y coordinan las acciones que el sistema debe realizar.

Trabaja con la información contenida en la Base de relaciones y la Base de datos para deducir nuevos hechos. Su razonamiento puede ser por encadenamiento hacia adelante, o encadenamiento hacia atrás.

### c. **Módulo de Explicación**

Una característica fundamental de los SE es su habilidad para explicar su razonamiento. Usando el Módulo de Explicación, un SE puede proporcionar una explicación al usuario de por qué está haciendo una pregunta y cómo ha llegado a una conclusión.

Este módulo proporciona beneficios tanto al diseñador del sistema como al usuario. El diseñador puede usarlo para detectar errores y el usuario se beneficia de la transparencia del sistema.

### d. **Módulo de Adquisición de Conocimiento**

Permite al Experto o al Ingeniero del Conocimiento actualizar el conocimiento de la Base de Conocimientos. Por este medio se ingresan los Hechos (datos) y las Relaciones al sistema. Facilita probar y depurar los cambios realizados.

### e. **Interfaz de Usuario**

Es donde se da la interacción entre un SE y su usuario, se realiza en lenguaje natural, con el apoyo de facilidades modernas para interacción con computadoras (teclado, ratón, pantalla táctil, etc.).

Lo importante es que sea altamente interactiva, facilitando la “conversación” con seres humanos. Un requerimiento básico del interfaz es la habilidad de hacer preguntas y recibir respuestas, para poder finalmente desplegar una conclusión o resultado al usuario.

**Tabla 2. 1.** Aplicaciones de los Sistemas Expertos

<i><b>APLICACION</b></i>	<i><b>DESCRIPCION</b></i>
<b>Configuración</b>	Ensamblaje correcto de los componentes específicos de un sistema.

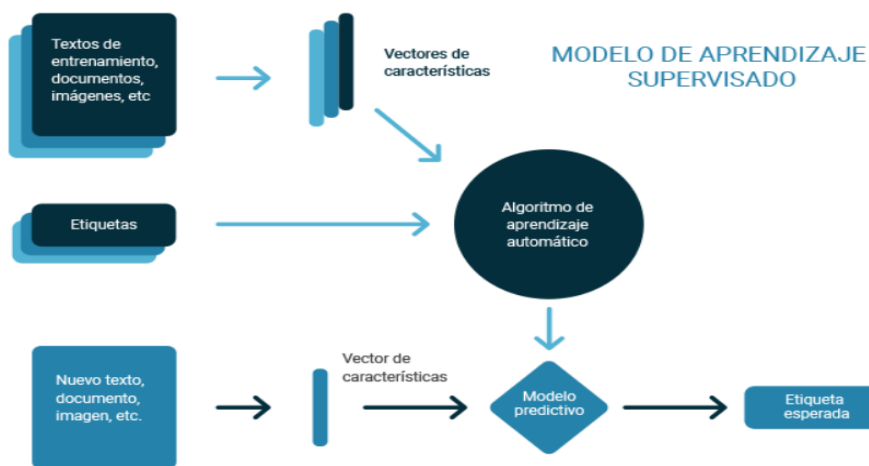
<b>Diagnostico</b>	Identificación de situaciones problemáticas específicas, con base en la evidencia.
<b>Instrucción</b>	Enseñanza inteligente basada en preguntas, como lo haría un maestro humano.
<b>Interpretación</b>	Explicación de una situación observada.
<b>Supervisión</b>	Comparación de situaciones esperadas contra situaciones obtenidas reales.
<b>Planeación</b>	Diseño de procedimientos para obtener un resultado específico.
<b>Pronostico</b>	Predicción del resultado futuro de una situación presente
<b>Remedio</b>	Prescripción del tratamiento a un problema.
<b>Control</b>	Regulación de un proceso

**Nota:** La tabla anterior describe algunos de los usos más comunes que se ha dado a los SE (Duan & Edwards, 2005)

### 2.3. Aprendizaje Supervisado

El objetivo fundamental del aprendizaje supervisado es la creación de funciones con la posibilidad de predecir valores correspondientes a objetos de entrada luego de haberse familiarizado con una serie de ejemplos que son los datos de entrenamiento. Es de esta forma como el algoritmo va “aprendiendo” a clasificar las muestras de entrada comparando el resultado del modelo, y la etiqueta real de la muestra, realizando las compensaciones respectivas al modelo de acuerdo a cada error en la estimación del resultado. (Sucar & INAOE, 2005)

*Figura 2. 3. Diagrama de Flujo del Aprendizaje Supervisado*



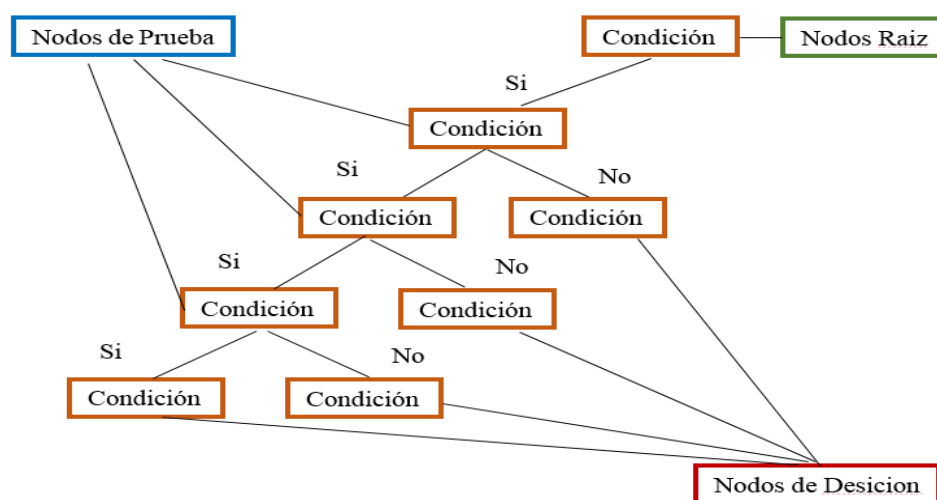
**Nota:** (Luna Gonzalez, 2018)

La palabra clave “supervisado” viene de la idea de tener un conjunto de datos previamente etiquetado y clasificado, es decir, tener un conjunto de muestra, el cual ya se sabe a qué grupo, valor o categoría pertenecen los ejemplos. Con este grupo de datos que llamamos datos de entrenamiento, se realiza el ajuste al modelo inicial planteado. (Luna Gonzalez, 2018)

### 2.3.1. Árboles de Decisión

“Técnica que permite analizar decisiones secuenciales basada en el uso de resultados y probabilidades asociadas. Se utilizan en cualquier proceso que implique toma de decisiones, ejemplo en Búsqueda binaria, Sistemas expertos, arboles de juego” (Tenenbaum, 2018)

*Figura 2. 4. Diagrama de Árbol de Decisión, se puede utilizar para problemas de clasificación y de regresión*



**Nota:** (Gonzalez, 2018)

Es un algoritmo de supervisión en donde se dividen los datos o se muestran en dos o más conjuntos homogéneos basado en el diferenciador más significativo. Se llama árbol de decisión por su estructura similar a un árbol al revés, donde identifica el valor más significativo de los mejores conjuntos homogéneos de población, a las variables de entrada y se elige la que tenga mejor resultado, por lo que se considera una de las mejores herramientas de aprendizaje supervisado, los métodos basados en arboles potencian lo datos predictivos de alta predicción

estabilidad y facilidad de interpretación. A diferencia de los modelos lineales mapean bastante bien.

#### **2.4. Asistentes virtuales**

Un asistente virtual inteligente es un Bot, esta responde a peticiones que hace el usuario con la finalidad de realizar tareas automatizadas lo que el hombre ha realizado manualmente; las características que debe tener un asistente virtual son:

- Honestidad
- Manejo de tiempo
- Smart work
- Consejos y ayudas
- Habilidades comunicativas
- Aprendizaje automático

Estos asistentes virtuales por detrás son servicios que se consumen en el cual tienen sus bases de conocimientos que se van alimentando de forma autónoma cuando están interactuando con el usuario, es necesario igualmente identificar los distintos componentes o subsistemas que tienen en el momento de poder implementar.

Los principios fundamentales que se debe tener en cuenta en el momento de unir un ChatBot con IA son con respecto a la interacción automatizada que tendrá con el usuario, que muestre transparencia y explicitad esto con el fin de que el usuario pueda entender que están hablando con un ChatBot. Privacidad y seguridad, principio fundamental en la perseverancia de datos personales.

Según Enrique Sucar, indica que “Para IA existen técnicas específicas para un ChatBot las cuales son el aprendizaje, búsqueda heurística y manipulación simbólica e igualmente los tipos de lenguajes como los Simbólicos y lógicos. En estas técnicas es importante tener presentes los arboles de decisión, algoritmos de probabilidad y algoritmos de búsqueda”. (Sucar & INAOE, 2005) En el momento de implementación se deben tener características importantes:

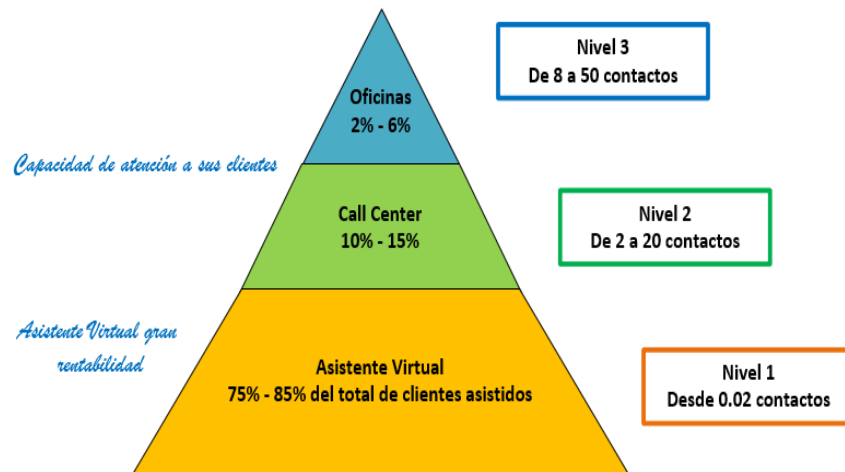
- El algoritmo que se quiera usar (búsqueda, regresión lineal, red neuronal)
- Parámetros específicos sobre el algoritmo que se escogió



- Que queremos predecir ante preguntas que el usuario tiene para poder predecir se use toda la base de conocimiento que se consume en el servicio que se requiera en el ChatBot

Pedro Ramírez indica que “Una respuesta desde la web podría llegar a alcanzar el 80% de ahorro en personal y medios de la empresa.” (Ramirez, 2015)

*Figura 2. 5. Pirámide de Ahorre de Costes*



**Nota:** (Lopez Martinez, 2013)

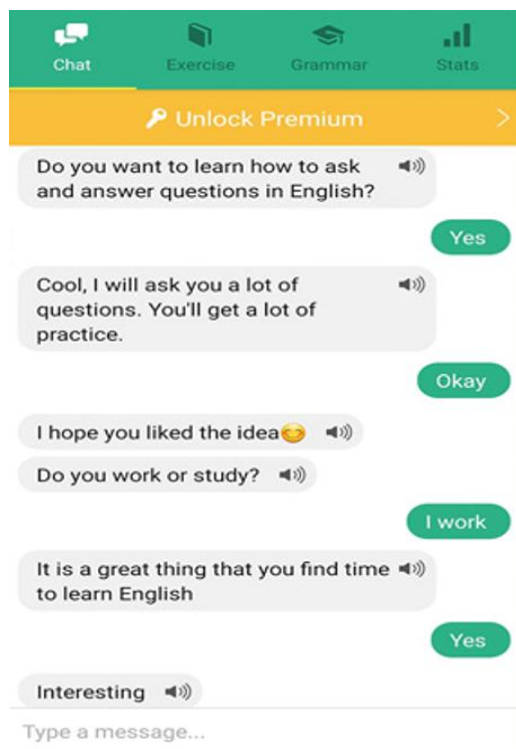
Como se puede ver en la imagen, la compañía afirma que entre el 75 y 85% de las peticiones son resueltas por el asistente virtual, y como es de esperar el coste es mucho menor que el tener que ser asistido por un especialista.

*Figura 2. 6. Ejemplos de Asistentes Virtuales*

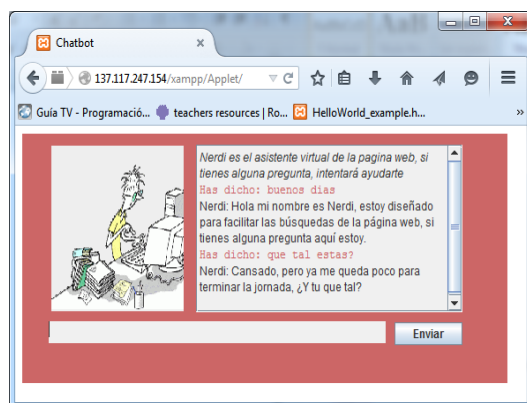


**ANNA**, Anna, cuya labor es asistir al usuario en la compra de muebles en Ikea.

**IRENE**, Irene, que ayuda a comprar los billetes en Renfe.

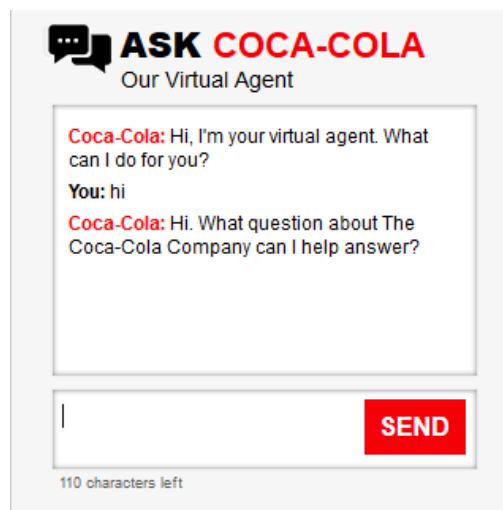


**ANDY**, cuya labor es guiar y dar breves conceptos de palabras no reconocidas por el estudiante “en idioma INGLES”



**NERDI**, cuya labor es orientar al estudiante en la toma de materias de la Universidad Complutense de Informática

**Nota:** Elaboración Propia



**NINA**, utilizada para dar servicio de Call Center de ASK Coca Cola.



**ELVIRA**, interfaz elaborada con apariencia humana, para dar respuestas sobre la página

### 2.4.1. Test de Turing

El test de Turing<sup>9</sup> es una prueba que consta de tres elementos: un juez, y dos evaluados, uno humano y un ordenador. Estos dos últimos se encuentran en una sala que no es visible para el juez, quien será el encargado de conversar con cada uno de ellos.

“Turing desarrolla una teoría sobre el funcionamiento de calculadores binarios. Esta teoría se ve plasmada en 1941 cuando el científico alemán Konrad Zuse construye la primera computadora que funciona con relés eléctricos, se denominará Z3. Este fue el primer computador, ya que era controlado por un programa”.

La tesis de Turing afirma que, si los dos evaluados son lo suficientemente hábiles, el juez no podrá decidir cuál de los dos es el humano, y si dicha máquina es capaz de engañar al jurado durante un período de tiempo a determinar, se puede decir que dicha máquina tiene la capacidad de pensar.

### 2.4.2. Chatterbot o ChatBot

El término Chatterbot fue acuñado originalmente por Michael Mauldin (Mauldin, 1994) en el año 1994 para describir a los programas de conversación. Pero antes de dar algunas definiciones se analizará el término Chatterbot como la suma de dos palabras independientes:

- **Chatter:** Término procedente del inglés que significa charloteo, parloteo
- **Bot:** Diminutivo de robot, programa informático imitando el comportamiento de una persona.

Un programa que simula mantener una conversación con una persona, “Es un programa informático diseñado para simular una conversación inteligente con uno o más usuarios humanos a través de métodos auditivos o textuales,

---

<sup>9</sup> Turing, Alan Mathison, fue un matemático, lógico, informático teórico, criptógrafo, filósofo, biólogo teórico, maratoniano y corredor de ultra distancia británico. Es considerado uno de los padres de la ciencia de la computación y precursor de la informática moderna.

principalmente para participar en pequeñas conversaciones” (García Reina, 2019)

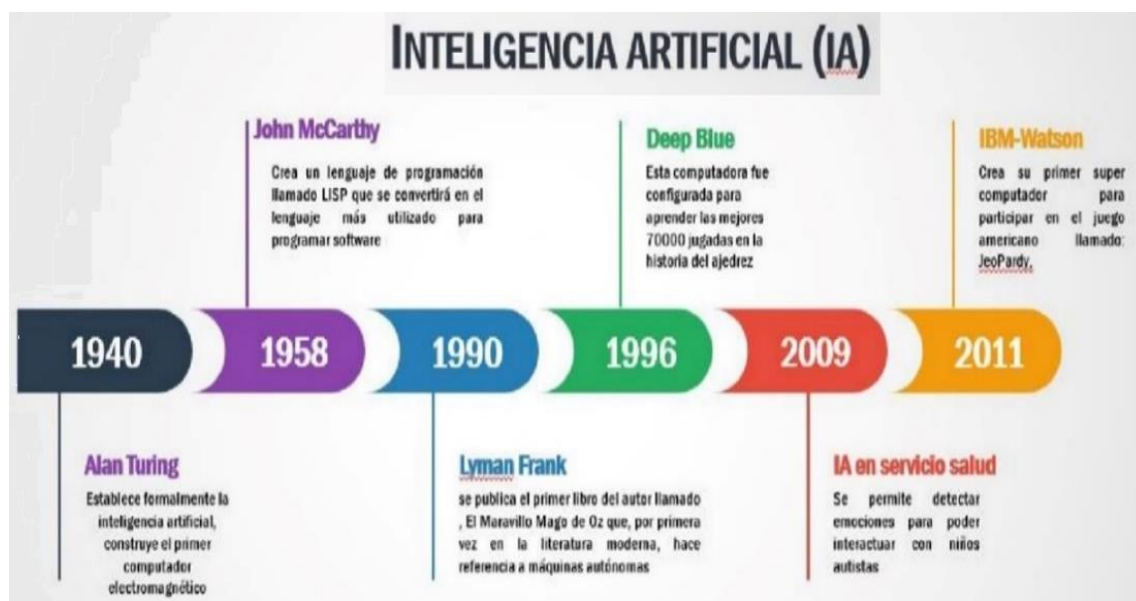
## 2.5. Evolución de ChatBots

Para poder hablar de ChatBot hacemos referencia al año 2011, donde “IBM crea su primer súper computador para participar en el juego americano llamado: Jeopardy, posteriormente esta herramienta ahora llamada Watson es mejorada y participa en 2014 en un Bot conversacional logra ganar la prueba de Turing por primera vez en la historia”. (Herrero Diz & Varona Aramburu, 2018)

La Inteligencia Artificial específicamente ChatBot, en el 2018 se ha convertido tan útil en las empresas y en la solución de necesidades de las personas que se están implementando tecnologías como en Call Center para atender las solicitudes de las personas, se proyecta que para el 2022, a nivel mundial 6 de cada 10 transacciones que realicen los usuarios serán a través de ChatBot.

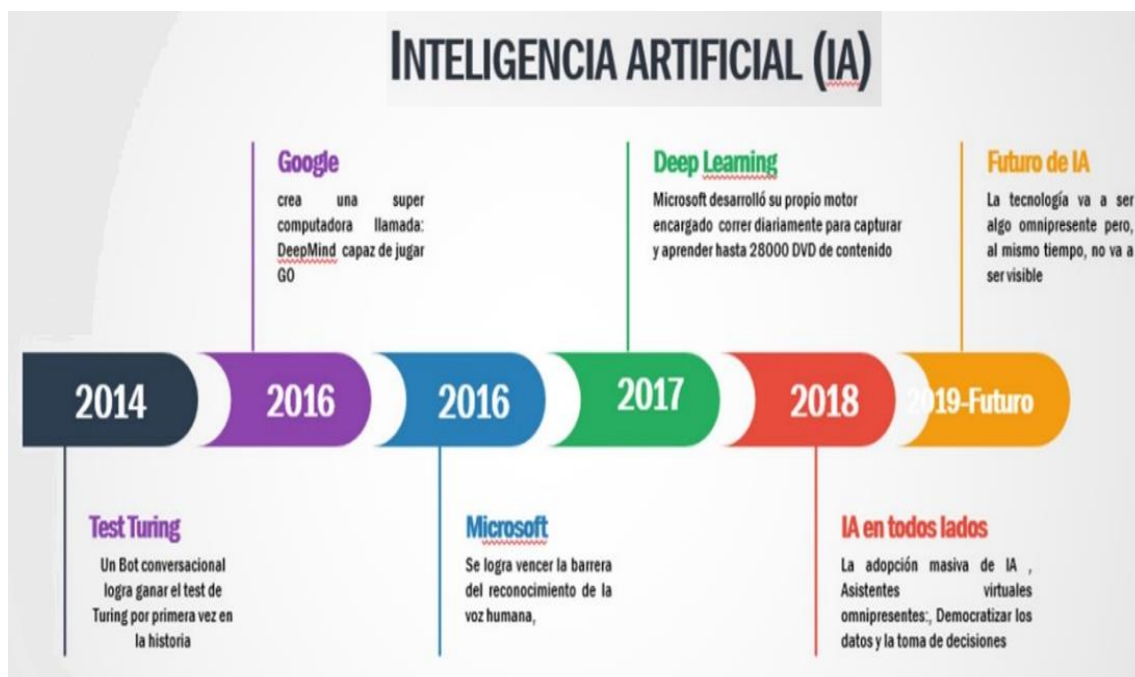
De igual manera la evolución de estos sistemas ha generado diferentes aplicaciones en el mundo actual, diariamente el mundo se ve inmerso en su uso gracias a sistemas como lo son Siri de Apple, Google now de Google, entre otros.

*Figura 2. 7. Evaluación de los ChatBots en medida de su inteligencia*



**Nota:** (Mauldin, 1994) 1940 – 2011

Figura 2. 8. Evaluación de los ChatBot en medida de su inteligencia 2014 - 2020



Nota: (Mauldin, 1994) 2014-2020

A continuación, se abarcan más características de las principales plataformas para el desarrollo de ChatBot.

Tabla 2. 2. Cuadro Comparativo de herramientas

	GOOGLE	IBM
<b>Voz texto voz</b>	Google cloud speech 120 idiomas y aprendizaje automático	Speech to texto, reconocimiento de voz en tiempo real, 7 idiomas
<b>Traducción</b>	Google translater entender mas de 100 idiomas y comunicarse entre ellos	Lenguaje traslator; traducir un idioma a otro y trabaja desde la maquina neuronal
<b>Lenguaje</b>	Google cloud natural lenguaje reconocimiento de entidades y sentimientos	Toné analyzer; analiza las emociones de tweets o reseñas
<b>Bot</b>	Dialogflow, ayuda a la creación de Bots y tener conversaciones de voz y texto	Watson assistant, es una herramienta de Bots para programar diálogos desde una máquina virtual

<b>Modelo de aprendizaje</b>	Auto ML, integra con el etiquetado, humano y es totalmente integrable a los Bots	Knowledge studio, enseña a Watson el lenguaje de su dominio con modelos de aprendizaje automático
<b>Precio</b>	Google cuenta con diferentes precios para cada funcionalidad para los Bots	La versión gratuita tiene hasta 10 mil llamadas a API, hasta 5 espacios de trabajo hasta 100 intentos y 25 entidades

**Nota:** El costo del desarrollo de un Bot, mediante motores de inteligencias o código netamente desarrollado con Inteligencia Artificial. (Ramirez, 2015)

Teniendo en cuenta las características de las herramientas planteadas anteriormente, Dialogflow se escogió para el desarrollo del ChatBot, ya que tiene mayor integración con otras plataformas y da la posibilidad de un aprendizaje automático en 120 idiomas.

### 2.5.1. Características de los ChatBot

Un ChatBot es una entidad artificial que tiene el objetivo de mantener conversaciones con seres humanos. En la actualidad existen muchas variedades de ChatBot, con distintas funcionalidades, objetivos, complejidades, arquitecturas y prestaciones.

- **Racionalidad:** Si el asistente virtual realiza lo correcto a partir de los datos que recibe del entorno más la frase introducida, y genera la respuesta más apropiada se dice que es racional.
- **Autonomía:** El ChatBot es autónomo si es capaz de adaptarse a cambios, pudiendo tener varios estilos de respuesta dependiendo del usuario, la pregunta realizada, el momento, etc.
- **Reactividad:** Si el ChatBot percibe el entorno y sus cambios afectan en su comportamiento se dice que es reactivo. No se limita solo a dar frases como respuestas, puede proporcionar imágenes, enlaces o distintos recursos como respuesta.
- **Pro-actividad:** Si el ChatBot entiende los cambios en el entorno y depende en la situación que se encuentre es capaz de realizar el mismo

las preguntas, o reactivar la conversación cuando parece que ha finalizado.

- **Veracidad:** Si el ChatBot no da información falsa, se dice que tiene la característica de veraz.
- **Personalidad:** Este aspecto depende del programador y de las características que el mismo quiera darle, como por ejemplo su comportamiento verbal.

### 2.5.2. Aplicaciones de los ChatBot

Actualmente los ChatBot se utilizan en multitud de aplicaciones y entornos. Al principio los sistemas solo trataban de pasar el test de Turing, pero pronto pasaron a ser asistentes virtuales, guías, profesores etc. A modo de ejemplo se muestran algunas aplicaciones típicas en distintos campos.

- **Académico:** Educación, Idiomas, Psicología, Historia.
- **Asistentes Virtuales:** Atención al Cliente, FAQ (preguntas frecuentes).
- **Empresariales:** Estudio de Mercado, Ventas, Marketing, Campañas, Turismo.
- **Diversión/Lúdico:** Entretenimiento, Redes Sociales, Juegos.

Los ChatBots educativos son utilizados mediante una interfaz dentro del portal web, los estudiantes o usuarios encuentran una solución para su aprendizaje ya que cuenta con el servicio las 24 horas del día, llegando a cumplir las expectativas y objetivos del usuario, mantener conversaciones automáticas y sofisticar los servicios que ofrece.

### 2.5.3. Tipos de ChatBot

Los ChatBot son mecanismos que han avanzado conforme a la inteligencia artificial, el aprendizaje automático y el procesamiento del lenguaje natural, tal ha sido su crecimiento que ahora es posible categorizarlos de acuerdo con el servicio que prestan, estos tipos de ChatBot son:

- **ChatBot de ventas**, los cuales están orientados a la comercialización de productos o servicios de las diferentes empresas que han deseado implementar estos asistentes, Apple Siri, Microsoft Cortana, Google Assistant, Amazon Alexa
- **ChatBot de Servicio al Cliente**, se han orientado a la resolución de dudas que los clientes tienen en cuanto a un determinado servicio. Bots de transporte, citas, meditación, Bots de tiempo.
- **ChatBot de noticias y contenido**, estos se han logrado implementar mediante canales de mensajería instantánea, su principal objetivo se ha centrado en el envío de contenido masivo mediante estos diferentes canales

Cada uno de los diferentes ChatBots, cuentan con Diseño adecuado de flujo de conversación, personalidad (Genero, tono de voz, misión u objetivo), test de aceptación (tiempo de respuesta), un adecuado entrenamiento y las respectivas pruebas, cabe señalar que las pruebas son diferentes a las capacidades que adquiere el Bot en el trascurso del entrenamiento.

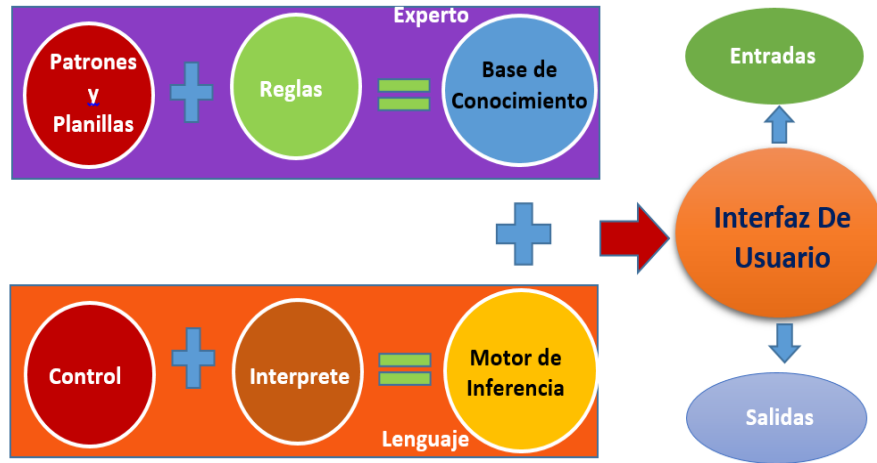
#### **2.5.4. Arquitectura de ChatBot**

Los ChatBots y las interfaces conversacionales incluyen en su interior tecnología avanzada, tecnología con frecuencia procedente del campo de la inteligencia artificial y que es la que le permite tratar el lenguaje natural o reconocer la voz humana. Sin embargo, la arquitectura básica de una interfaz conversacional, entendida como un diagrama de bloques genérico, no es difícil de entender.

La arquitectura del ChatBot está estructurada por entradas y salidas, llegando a obtener la interfaz de usuario; entradas mediante patrones, planillas, reglas para obtener así la base de conocimiento, para que sea inteligente y experto; en cuanto a las Salidas, el uso de control, la interpretación de respuestas y un adecuado motor de inferencia que interpretar el lenguaje humano obteniendo la respuesta más próxima a la pregunta.



*Figura 2. 9. Arquitectura general del Desarrollo de ChatBot*



**Nota:** Elaboración propia

### 2.5.5. Ciclo de Vida de un ChatBot

El ciclo de vida de un ChatBot está basado en los procedimientos de funcionamiento para su uso adecuado, la obtención de Análisis, requerimiento, proceso, código, arquitectura, desarrollo, testeo, desplegar a web, publicación, monitoreo, y promoción o publicidad.

Se define el ciclo de vida de un ChatBot en 11 pasos.

*Figura 2. 10. Ciclo de vida de un ChatBot*



**Nota:** (Lopez Martinez, 2013)

### **2.5.6. Funcionamiento de un ChatBot**

Enfoque basado en reglas, entrenado de acuerdo con reglas que puede responder consultas simples y complejas

- Autoaprendizaje, realizando el entendimiento más eficiente
- Modelo basado en la recuperación
- Modelos generativos

### **2.6. Enseñanza Aprendizaje Educativa**

La educación ha ido evolucionando en el tiempo, a medida que evolucionan y cambian los procesos sociales aparecen nuevas necesidades en las personas, ocasionando con ello que se busquen nuevas alternativas para satisfacer estas necesidades. Todo ello ha dado origen a los diferentes modos de ejercer la educación en un entorno social. “Diversos investigadores establecen una clasificación de los modelos educativos desde una perspectiva general que permite detectar los diferentes modos de transferencia de información y comunicación en cada una de ellas”. (exelearning.net, 2020)

Desde los últimos años, se hicieron varias evaluaciones de mejorar el aprendizaje y la enseñanza en los estudiantes, formar un modelo que aporte de conocimientos sin perder la esencia de un docente en físico, hacer que la enseñanza sea más dinámica y poco aburrida. Uno de los modelos más sobresaliente de los últimos tiempos es la educación a distancia o el E-Learning.

#### **2.6.1. Enseñanza y Aprendizaje**

##### **a. Enseñanza**

Es el conjunto de momentos y técnicas lógicamente coordinados para dirigir el aprendizaje del alumno hacia determinados objetivos. El método es quien da sentido de unidad a todos los pasos de la enseñanza y del aprendizaje y como principal en lo que atañe a la presentación de la materia y a la elaboración de la misma.

## **b. Aprendizaje**

Según la Teoría del Aprendizaje de Piaget, el aprendizaje “Es un proceso que solo tiene sentido ante situaciones de cambio. Por eso, aprender es en parte saber adaptarse a esas novedades.” (Mantilla, 2020)

El aprendizaje se enfoca en situaciones de cambio, donde un estudiante debe tener la facilidad de adaptarse, actualmente el método del constructismo que emerge en la contribución de conocimiento en docente – estudiante, o tutor virtual – estudiante, ya que ambos están para intercambiar información y aprender del mismo.

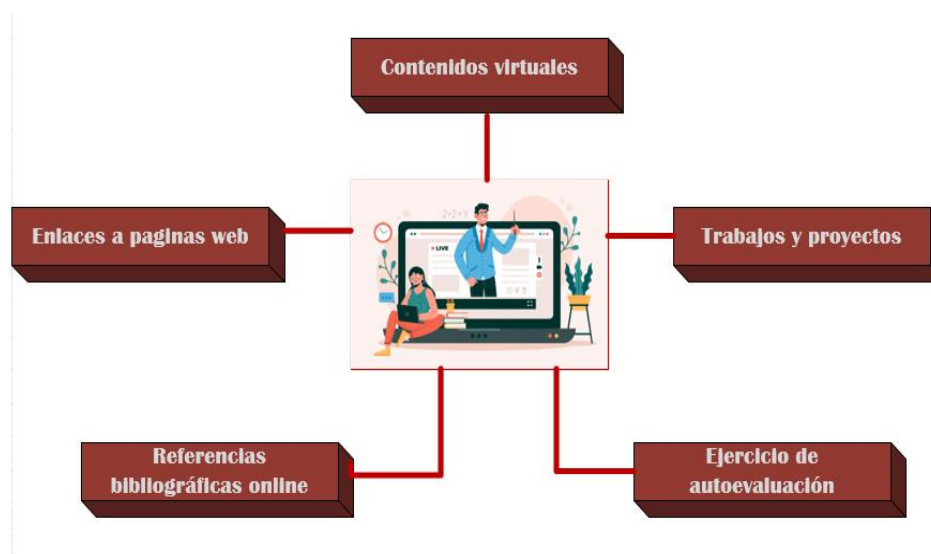
### **2.6.2. E-Learning**

Se caracteriza por la “No prespecialidad”, el hecho de que el proceso de formación se lleva a la práctica mediante la interacción, la distribución, la comunicación, usando con soporte las tecnologías de la información y la comunicación. Elementos característicos de este modelo son:

- Los cursos virtuales (online)
- Los ChatBots entre estudiantes y entre docente-estudiante
- La mensajería instantánea
- Las videoconferencias
- El uso del correo electrónico
- El acceso a bases de datos e información en la red.

El E-Learnig, es el modelo más óptimo y recomendable, el uso de ChatBots como medio de aprendizaje para el estudiante, tiene la potestad de estar el 24/7 respondiendo la necesidad del usuario, implementando módulos útiles que el estudiante llegara a necesitar, tales como evaluaciones. Videos, imágenes, audios, integración y otros.

*Figura 2. 11. Modelo de Enseñanza Virtual*



**Nota:** (exelearning.net, 2020)

### 2.6.3. Tecnología y Educación

“Adicionalmente, muchos de los sistemas de información utilizados en el plano educativo, poseen la particularidad de estar enfocados a la ejercitación por parte del alumno de aspectos prácticos del campo de conocimiento”. (Villareal, 2014)

El aumento de la disponibilidad de la tecnología a la mano, como una herramienta de solución a varios problemas o dificultades se ha incrementado, hoy en día es más recurrente su uso por los tiempos de pandemia. La educación no se debe quedar al margen, de tal forma se aplicó modalidad y dinámicas de aprendizaje más tecnológicas por medios informáticos que son capaces de desarrollar conocimiento en el proceso de aprendizaje y enseñanza.

### 2.6.4. El Asistente Virtual de Clase

Podemos decir que un agente computacional inteligente, ChatBot, ChatterBot, Bot o robot de charla, entre otros, es solo un programa basado en Inteligencia Artificial, capaz de emular el diálogo que un usuario común mantendría con una persona real.

“Un Asistente Virtual es un conjunto de programas informáticos capaces de

interactuar con los seres humanos mediante el lenguaje natural, en lugar de una interfaz gráfica/GUI como Windows o una línea de comando al estilo DOS". (Mazza, 1999)

La interacción en lenguaje natural es posible gracias al empleo de una rama de Inteligencia Artificial conocida como PLN (Procesamiento del Lenguaje Natural), que trata sobre cómo las máquinas pueden comprender el lenguaje Humano.

## **2.7. Idioma Ingles**

Inglés, idioma extranjero, utilizado por el 90% alrededor del mundo para intercambiar conversación entre diversos ciudadanos de países internacionales, asimismo idioma que tiene la popularidad para su aprendizaje a nivel básico, intermedio y avanzado, necesario para los ámbitos educativos, laborales y sociales.

Para Joseph Rojas, "El aprendizaje se plantea en diversas metodologías y accesos, logrando la fluidez del vocabulario y pronunciación; accediendo a la globalización de la comunicación en el dominio del Idioma Ingles". (Rojas, 2014)

## **2.8. Método Científico**

El método científico es el proceso de como impartir una investigación de manera científica y certera a los hechos necesarios, el método científico considera la observación como punto inicial a cualquier inicio de la investigación, de acuerdo a ello se plantean los problemas y las soluciones como objetivos, obteniendo una hipótesis que se deberá demostrar para tal problema.

Para ello, se deberá experimenta, realizar varias pruebas, demostraciones, que serán necesarios para tomar una decisión mediante el Análisis de resultados, se podrá obtener teorías, leyes, nuevas fórmulas o estudiar nuevos documentos, todo con el fin de hacer público y demostrar la hipótesis certera o nula.

Sampieri dice: "La investigación es un conjunto de procesos sistemáticos, críticos y empíricos que se aplican al estudio de un fenómeno o problema". (Hernandez Sampieri)

### **2.8.1. Enfoque Cualitativo**

“Un planteamiento cualitativo es como “ingresar a un laberinto “, sabemos dónde comenzamos, pero no dónde habremos de terminar, entramos con convicción, pero sin un mapa detallado, preciso. Y de algo tenemos certeza: deberemos mantener la mente abierta y estar preparados para improvisar.” (Hernandez Sampieri)

### **2.8.2. Fases de Investigación**

- **Fase 1 – Idea**

La selección del tema de interés que necesita ser investigado, o que puede llegar a aportar a la ciencia, estudiar nuevas disciplinas, reglas, formular, teorías, o nuevas tecnologías que se asemejen para la solución del tema elegido.

- **Fase 2 - Planteamiento del Problema**

Respecto del planteamiento del problema, se debe estudiar cuales son las causas lo efectos y el porqué de la realización de tal investigación, cual es la población que se ve afectada, como la investigación llegaría a colaborar o aportaría en su mejora; en este caso a causa de la pandemia varias son las instituciones que optan por las clases en línea, y la forma dinámica de enseñar y aprender hace que el usuario o estudiante tome más interés en su aprendizaje.

- **Fase 3 - Inmersión inicial en el campo**

De acuerdo al planteamiento del problema, se analiza para dar la mejor solución a dicho problema, un análisis del área o campo e donde nos vamos a centrar, cuales son los requerimientos, herramientas, población a estudiar, las diferentes hipótesis y los resultados mejor liados para la investigación.

- **Fase 4 – Concepción del diseño de estudio**

La concepción del diseño de estudio, es el desarrollo del Matriz de Planificación de Proyectos MPP, en este caso matriz de planificación de propuesta de aprendizaje virtual del idioma inglés.

- **Fase 5 – Definición de la muestra inicial del estudio**

Definición de la muestra inicial del estudio, los conceptos, teorías, formulas, nuevas tecnologías de estudios, en este caso lenguaje de programación, bases de datos, metodologías de desarrollo de software, Backend y Frontend, así mismo los costos, el análisis de seguridad, (aplica todo del capítulo 2).

- **Fase 6 – recolección de datos**

La recolección de datos, es la obtención de toda la información, en este caso el inicio de la metodología Buchanan para el desarrollo de sistemas expertos, obtener la base de conocimientos, realizando encuestas a coachs o profesionales en el idioma inglés, libros, páginas web, portales de estudio, y otros; realizar la codificación, la unión del Backend con el Frontend, verificar las funcionalidades de cada módulo, (el entrenamiento correspondiente) para que sea un ChatBot mucho más útil.

- **Fase 7 – Análisis de datos**

El análisis de resultados, se lo realiza en el momento de la conclusión de todo el prototipo, con el fin de verificar los errores, o las diferentes salidas que este llega a tener, si cumple o no con las expectativas, los entrenamientos al Chatbot, también para ello se maneja un numero poblacional de usuarios para determinar con claridad los resultados y demostrar de mejor forma la hipótesis planteada.

- **Fase 8 – interpretación de los resultados**

La interpretación de resultados, es el proceso para verificar con certeza si la hipótesis planteada es nula o no, mediante probabilidad, de las encuestas o entrevistas que se harán a la población de estudio, determinando mediante la fórmula de T-student.

- **Encuestas:** “El método utilizado para la realización de esta investigación fue la encuesta, la cual consiste en un conjunto de preguntas respecto a una o más variables a medir. Las encuestas pueden ser descriptivas o explicativas.”

- **Entrevista:** “Las entrevistas profundas cara a cara es uno de los métodos de investigación cualitativa más comunes. Esta es una entrevista personal que se lleva a cabo con un encuestado una sola vez. Este es un método puramente conversacional e invita a los encuestados a ofrecer más detalles del tema en particular”.

- **Fase 9 – elaboración del reporte de resultados**

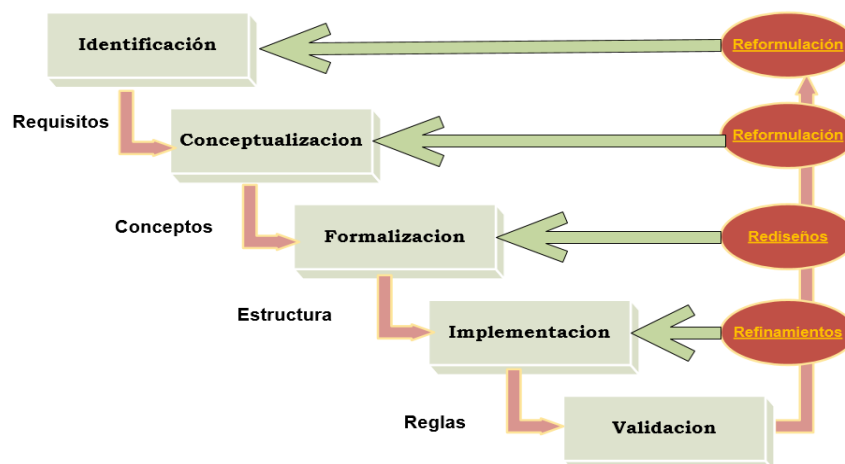
La elaboración del reporte de resultados solo afecta a la empresa en donde se hace el estudio, en este caso a la carrera de ingeniería de sistemas, materia inglés técnico I y II, a la vez con la conclusión y las diferentes recomendaciones de la investigación como aporte personal.

## 2.9. Metodología Buchanan

La metodología para sistemas expertos utilizado por el ingeniero de conocimiento, que le dan pautas de cómo desarrollar un Sistema Experto (SE), estos guían en la construcción, permiten una correcta documentación, y lo más importante permiten detectar problemas durante el desarrollar y corregir a tiempo, evitando errores.

La metodología de Buchanan se caracteriza por seguir pasos o fases concretas para el desarrollo de un Sistema experto como se ve en la siguiente figura:

*Figura 2. 12. Diagrama de desarrollo de la Metodología de Buchanan*



**Nota:** (Lopez Martinez, 2013)



En la adquisición de conocimiento el ingeniero de conocimiento procede a través de una serie de etapas para producir un SE. La característica más importante de esta metodología es la constante relación entre el ingeniero de conocimiento y el experto del área.

**a. Fase 1 – Identificación**

Identificar roles, recursos, fuentes de conocimientos, facilidades computacionales y presupuesto, de acuerdo a los objetivos o metas designados. Esta fase abarca desde la lectura de libros o artículos, las entrevistas o charlas con las personas familiarizadas con el tema y la búsqueda de un experto que esté dispuesto a colaborar en la construcción del sistema.

Para el tema de investigación se requiere un experto en el idioma inglés, textos, audiolibros, imágenes y videos para el objetivo.

**b. Fase 2 – Conceptualización**

Se indaga en el tema de investigación, en este caso el tratamiento de datos en su reordenamiento. Se analizarán los conceptos vertidos por el experto del campo. Los mismos serán tomados en cuenta con sumo interés, pues el experto humano o de campo es quién conoce en detalle los fundamentos articulares del tema a investigar.

En cuanto al tema, se conceptualizará las intenciones, y las entidades que deberá aprender el ChatBot, para su entrenamiento,

**c. Fase 3 – Formalización**

Se identifican conceptos relevantes, formalizando diagramas de información conceptual y los elementos de los sub problemas dentro del prototipo de conocimiento.

“Esta estructura básica de organización del conocimiento le permite al experto realizar ciertos tipos de inferencias. El ingeniero del conocimiento además debe conocer las estrategias básicas que usa el experto cuando desarrolla su tarea, que, hechos primero, que tipo de preguntas realiza primero, si define supuestos

inicialmente sin bases con información tentativa, como determina el experto que pregunta debe usar para refinar sus suposiciones y en qué orden el experto prosigue con cada sub-tarea y si ese orden varía según el caso”. (Martinez Alvarez, & Arias, 2015)

- Se identifican los conceptos relevantes.
- El objetivo es el de formar el diagrama de información conceptual.
- Se formaliza los elementos sub-problemas es una base para construir un prototipo de la base de conocimiento.

Aquí se debe estructurar la base de conocimiento, identificando las entradas y salidas, preguntas y respuestas, que brindara el ChatBot.

#### **d. Fase 4 – Implementación**

Dentro de un lenguaje en un ambiente de programación. “Las características particulares de construcción del lenguaje capturen exactamente los aspectos estructurales más importantes de los conceptos usados por el experto, la estructura del control del lenguaje al activar las reglas refleje la estrategia usada por el experto”. (Martinez Alvarez, & Arias, 2015)

- Se formaliza el conocimiento obtenido del experto.
- Se elige la organización.
- El lenguaje de programación.

Para la investigación, se debe detectar las reglas de aprendizaje, o el motor de inferencia que se aplicara para el entrenamiento del Bot.

#### **e. Fase 5 – Prueba**

De acuerdo al comportamiento del prototipo, el funcionamiento de la base de conocimientos y la estructura de todas las inferencias, verificando el performance del sistema.

Se observa el comportamiento del prototipo, el funcionamiento de la base de

conocimiento y la estructura de las inferencias, verificándose que el sistema experto posea eficiencia, mediante las evaluaciones del rendimiento del prototipo construido, identificando las diversas anomalías que pueden existir en:

- Base de conocimientos
- Mecanismos de inferencia

En esta fase, observamos el funcionamiento, realizamos algunos cambios, seguimos entrenando para mejorar el aprendizaje del ChatBot.

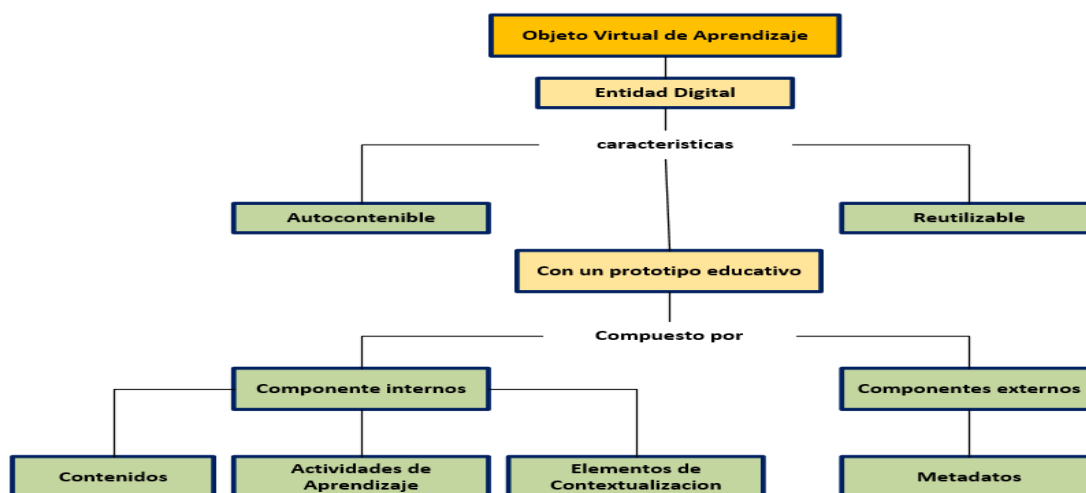
#### f. Fase 6 - Revisión Del Prototipo

La revisión del prototipo se lo hace mediante la formulación de conceptos, que se rediseña y se refina el prototipo para su mejor funcionamiento, se vuelve a refinar cada vez que sea necesario o que las mismas pruebas así lo pidiese.

Según para el tema de investigación, como en cualquier metodología debemos realizar varias pruebas, revisiones, análisis de datos, el proceso de información, entre otros. El prototipo debe cumplir los objetivos para que el usuario pueda aprender el idioma ingles mediante el ChatBot, brindándole acceso las 24 horas del día.

### 2.10. Objetivo Virtual de Aprendizaje

*Figura 2. 13. Diagrama de desarrollo del Objeto virtual de Aprendizaje*



**Nota:** (Cerdas Mendez, 2017)

El objeto Virtual de Aprendizaje (OVA), es implementar la tecnología moderna para el fomento del auto aprendizaje, recursividad, creatividad, dinamismo, con el fin de desarrollar nuevas habilidades.

El objetivo principal de un Aprendizaje virtual es que cumpla con todas las necesidades del usuario (Estudiante), su acceso debe ser factible y flexible, su uso debe estar pensado en usuario de conocimiento básico sobre la computación, en cuanto a la vigencia este no debe poner un límite de tiempo de uso, por lo mismo debe fomentar a la didáctica y la interacción entre el usuario y el Asistente Virtual.

**Tabla 2. 3. Características del OVA**

<b>CARACTERISTICA</b>	<b>DESCRIPCION</b>
<b>Accesibilidad</b>	El diseño deber ser “responsive design” con acceso a internet y sin ninguna restricción al publico
<b>Usabilidad</b>	Debe ser usado por cualquier tipo de usuario
<b>Temporalidad</b>	Se debe garantizar la vigencia en el tiempo
<b>Didáctica</b>	Es creado a partir de las necesidades de los usuarios o estudiantes
<b>Interacción</b>	Entorno dinámico y garantizando la interactividad entre los usuarios y también de los contenidos.

**Nota:** Las características esenciales que debe cumplir el OVA

Por lo que un asistente virtual es una opción de modernización, el tener un tutor virtual que pueda interactuar cumpliendo el área de estudio para lo cual fue desarrollado, sin embargo, esta debería tener las características ya señaladas.

### 2.10.1. Ventajas del uso del Objeto Virtual de Aprendizaje.

**Tabla 2. 4. Ventajas del OVA**

<b>VENTAJAS</b>	<b>ESTUDIANTE/USUARIO</b>	<b>DOCENTE/COACH</b>
<b>Personalización</b>	Usuario, con propios plan de estudios según el avance	Acoplamiento de temáticas, solución de dudas del estudiante
<b>Reutilización</b>	Material ya implementado, garantizando la calidad y veracidad de la información en cada etapa.	Reducción del tiempo, material al alcance de la mano

<b>Flexibilidad</b>	Integración de le proceso de aprendizaje incrementando el tiempo de estudio a la comodidad y en cualquier momento.	Adaptación de la metodología de aprendizaje en diversas intervenciones.
<b>Autómata</b>	Enseñanza personalizada	Más tiempo para solución de preguntas determinantes
<b>Durabilidad</b>	Acceso a los contenidos	Contenidos rediseñarles y adaptativos a nuevas tecnologías

**Nota:** las ventajas primordiales que debe cumplir el objeto virtual de aprendizaje

### 2.10.2. Metodología científica para OVA

Consta por 5 etapas, útiles y necesarias para la evolución de un objeto virtual de aprendizaje tecnológico.

**Tabla 2. 5.** *Etapas de la Metodología utilizada MECCOVA*

<b>ETAPA</b>	<b>DESCRIPCION</b>
<b>Planificación</b>	Etapa en la cual se define el problema a solucionar y se realizan las metas y objetivos a los cuales se quiere llegar, por medio de los requerimientos funcionales y no funcionales.
<b>Diseño</b>	En esta etapa se define el aspecto pedagógico, disciplinar, hipermedia y la ingeniería de software a usar.
<b>Construcción</b>	Etapa en la que se estructura de manera detallada las condiciones y estrategias para cumplir con los objetivos, enfocándose en la idea principal de los aspectos definidos en la etapa 2
<b>Implementación y pruebas</b>	Etapa en donde se verifica por medio de la realización de diferentes tipos de pruebas, el correcto funcionamiento del prototipo planteado; las pruebas están enfocadas, desde forma y fondo hasta mecánica de funcionamiento
<b>Análisis</b>	En esta etapa se realiza un análisis detallado de las pruebas realizadas en la etapa 4, de tal forma que se pueda calificar al objetivo virtual de aprendizaje como una herramienta satisfactoria para la población objeto dirigido.

**Nota:** Néstor G. Forero, Iván A. Linares, Oscar A. Cáceres y Cesar G. Castiblanco, Objetos Virtuales de Aprendizaje: Definición y una Metodología de Construcción.

La metodología científica OVA, brinda los pasos a seguir para desarrollar un buen Asistente Virtual que sea de beneficio para el usuario. En cuanto al aprendizaje del idioma Ingles, se planifica cuáles serán los temas o lecciones que brindara el ChatBot, a partir de ello se comienza con la construcción, se dará paso a la Inteligencia Artificial (IA), Sistemas Expertos (SE) y las Bases De Conocimiento

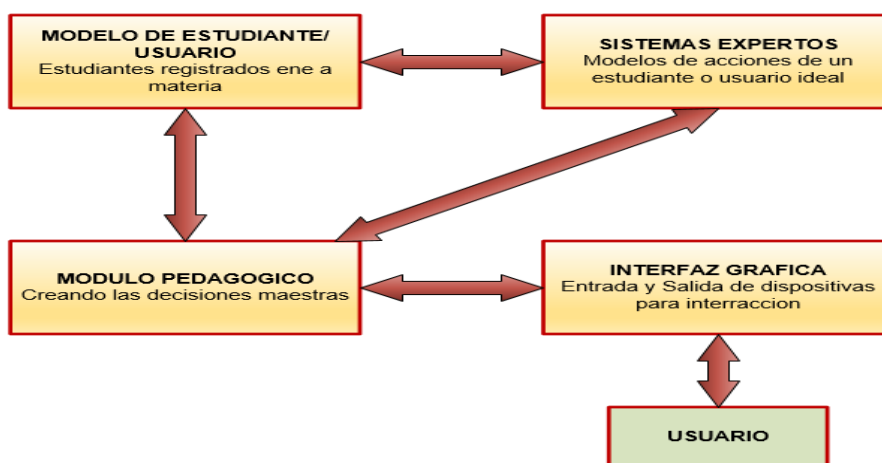
(BC), a fin de que se inicie con la construcción para luego realizar las pruebas pertinentes, finalmente analizar los pros y contras para dar por concluido al desarrollo del Asistente Virtual.

### 2.10.3. Sistemas Tutores Inteligentes

Estos sistemas están orientados a reproducir el comportamiento de un tutor humano, adaptando su enseñanza al ritmo y forma de aprendizaje más conveniente para el usuario por medio de un sistema experto y modelos de bases de conocimiento sobre el dominio, métodos de enseñanza y los perfiles de los estudiantes.

- Debe ser capaz de convertirse en un experto en la materia que va a impartir.
- Tiene que ser experto en las técnicas educativas.
- Tiene que tomar varias decisiones y aprender de los casos que se le presenten.
- Debe saber elaborar un programa para impartir un determinado conocimiento, y evaluar constantemente al estudiante para poder decidir qué contenido debe enseñarse en cada momento y cuál es la mejor forma de mostrárselo a cada estudiante en particular.

*Figura 2. 14. Arquitectura de Sistemas de Tutores Inteligentes*



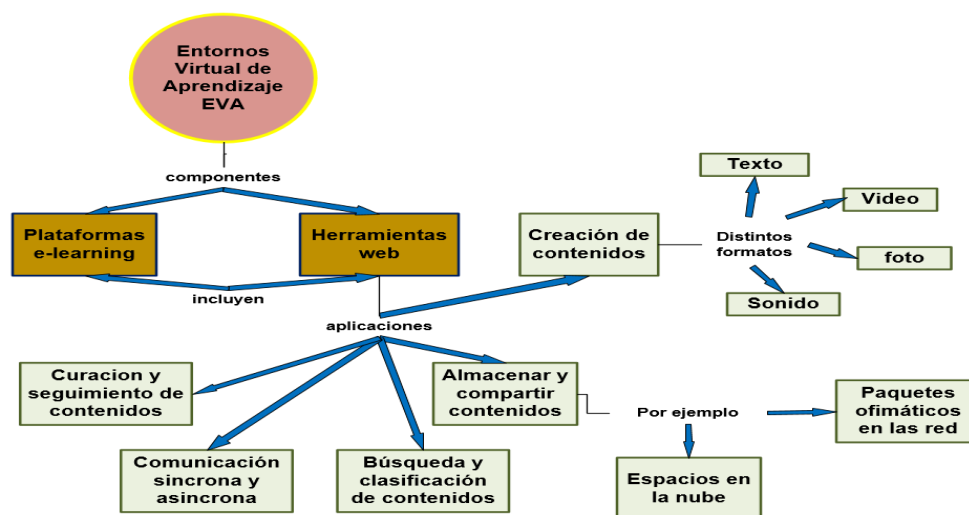
**Nota:** (Martinez Alvarez, & Arias, 2015)

#### 2.10.4. Entornos Virtuales de Aprendizaje

Las estrategias de enseñanza concretan una serie de actividades que están dirigidas a estudiantes, se adaptan características a los contenidos de estudio y los recursos disponibles; las actividades deben brindar una comprensión y análisis claro de los conceptos, el razonamiento y relación de los temas a tratar.

Los Entornos de Aprendizaje Virtual, están diseñados para clases virtuales, así como tutores virtuales, ChatBots, que tienen la capacidad de enseñar, entrenar u orientar al usuario sobre un tema en concreto, estos entornos están entrenados para trabajar las 24/7, en el momento que el usuario lo necesite.

*Figura 2. 15. Diagrama del Entorno Virtual de Aprendizaje*



**Nota:** Elaboración propia

#### 2.11. Metodología Para la enseñanza del Idioma Ingles

Dentro del aprendizaje de cualquier idioma, el instructor o coach que dicta la clase lo implementa generalmente utilizando o comenzando por la gramática, olvidando que el ser humano aprende desde su entorno.

Por lo tanto, una de las metodologías personales a aplicarse es el aprender como lo hace un niño, hablando interactuando conociendo cada una de las palabras y sus significados, el asistente virtual ChatBot es una forma de enseñanza dinámica, para el estudiante o persona natural.

### **a. Método de gramática y traducción**

Este ha sido tradicionalmente el método usado para aprender las lenguas clásicas (latín y griego).

“Consiste básicamente en aprender las reglas gramaticales del idioma y traducir textos. Hoy en día no es normal que se use para enseñar un idioma moderno. Sin embargo, en parte, es similar al método escogido, sin saberlo, por algunas personas que aprenden un idioma únicamente escuchando canciones y traduciendo sus letras”. (Ortega, 2017)

### **b. Método directo o natural**

Es aquel donde el aprendizaje se hace a través de la comunicación oral directa. Es, si se piensa bien, el método que usamos cuando somos niños para aprender el idioma materno.

“Hablamos, escuchamos, erramos, repetimos, no aprendemos gramática, sino que la intuimos o la deducimos, y al final terminamos hablando el idioma correctamente”. (Ortega, 2017)

### **c. Método audio-lingual**

Está basado en la repetición de palabras, frases o diálogos. “El estudiante aprende, de esta forma, a hablar y escuchar, dejando para cuando los conocimientos están adquiridos, las habilidades de leer o escribir. No se estudia gramática ya que se da por hecho que se aprende de forma natural”. (Ortega, 2017)

### **d. Enfoque comunicativo**

Más que una metodología, es una forma de ver el aprendizaje. “Parte de la idea de que el idioma es usado, básicamente, para la comunicación entre personas y el objetivo es, por tanto, mejorar todos los aspectos incluidos en esta comunicación. Se da importancia a todas las habilidades y la gramática también ocupa lugar en el proceso de enseñanza.” (Ortega, 2017)

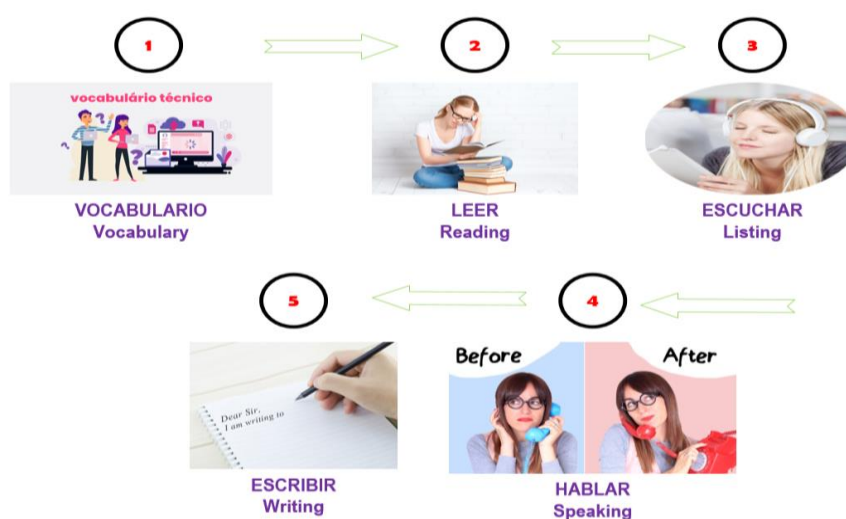


Es un método que pone especial énfasis en la interacción y en el uso de la lengua en situaciones reales.

### 2.11.1. Audiolinguismo

El Audiolinguismo, metodología que en primera instancia es conocer el ambiente para el reconocimiento de cada palabra y significado, mediante audios (letras de canciones), videos, noticias en el Idioma que se desea aprender, esto hará que el oído llegue a entrenar y captar el sonido de la pronunciación, la lectura de textos, el subrayado de palabras para saber la variedad de significados hará fácil la conjugación del Idioma y su comprensión al momento de la conversación.

*Figura 2. 16. Pasos para el Aprendizaje Ingles*



**Nota:** ONE SRL. (Focus Your Mind, 2014)

- Conocer, estudiar, obtener la mayor cantidad de vocabulario posible del idioma a desarrollar
- Leer la mayor cantidad de textos, folletos, artículos, anuncios, cuentos, bibliografías para obtener más vocabulario.
- Escuchar el mayor tiempo posible, entrenar el oído, para el reconocimiento de sonidos y el acento adecuado del idioma

- Hablar, interactuar, realizar pequeñas conversaciones posibles.
- Escribir, interpretar lo que se piensa en texto con las condiciones de la gramática.

Actualmente el estudiante es autodidacta, tiene la potestad de lograr aprender un idioma desde lo básico a lo avanzado con solo escuchar audio libros en inglés, esta metodología hace que la didáctica fomente nuevas ideas, innovaciones tecnológicas, como Asistentes Virtuales, que pueden responder a preguntas hasta interactuar con el fin de que el usuario tenga una conversación casi real con lengua parlante.

*Figura 2. 17. Aprender inglés Jugando*



**Nota:** ONE SRL. (Focus Your Mind, 2014)

- Conocer, estudiar, obtener la mayor cantidad de vocabulario posible del idioma a desarrollar
- Leer la mayor cantidad de textos, folletos, artículos, anuncios, cuentos, bibliografías para obtener más vocabulario.
- Escuchar el mayor tiempo posible, entrenar el oído, para el reconocimiento de sonidos y el acento adecuado del idioma
- Jugar, aprender jugando es una modalidad entretenida de aprender y

comprender un idioma, con ejemplos didácticos.

- Hablar, interactuar, realizar pequeñas conversaciones posibles.
- Escribir, interpretar lo que se piensa en texto con las condiciones de la gramática.

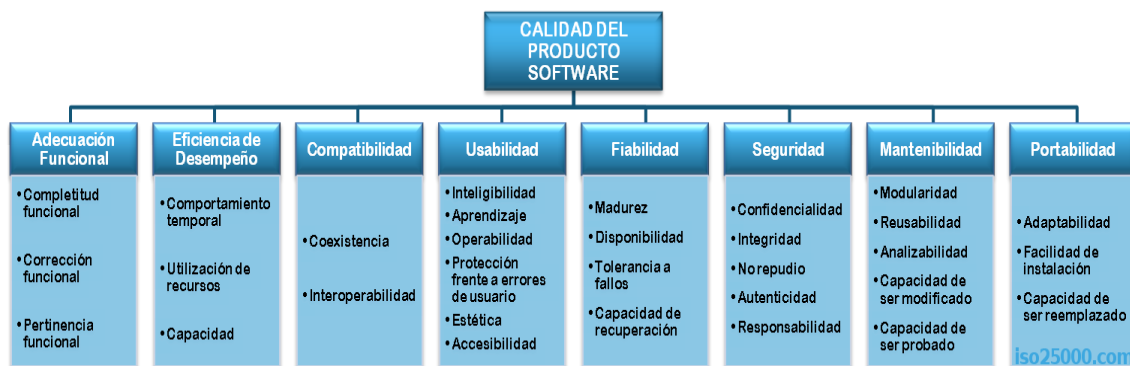
La aplicación de juegos, cuestionarios, llenado de espacios en blanco entre otros, permite que el estudiante aplique todos los conocimientos adquiridos anteriormente, se dice: “la observación es fundamental en el aprendizaje” la retención de imágenes, el escuchar, el repetir y capturar una palabra; hace que el cerebro retenga dicha información. “Aprender jugando”, un método didáctico que muchos consideran importante para la enseñanza de cualquier idioma.

## 2.12. Métricas de Calidad

“Las métricas son aquellos datos expresados numéricamente que nos sirven para analizar el rendimiento de una determinada campaña de marketing online. Digamos que, gracias a las métricas, podemos saber si estamos cumpliendo un objetivo.” (Latam & Barrientos, 2018)

“Una métrica de calidad es una definición operativa que describe un atributo del producto o del proyecto. Una medición es un valor real.” (Manuel Delgadillo, 2017)

*Figura 2. 18. Calidad del Producto Software*



**Nota:** (Latam & Barrientos, 2018)

“Una métrica indica la manera en que el proceso de control de calidad medirá el trabajo o el producto. A su vez, la tolerancia define la variación permisible de las métricas.” (Latam & Barrientos, 2018).

Una organización que aplica métricas en sus procesos busca incrementar el retorno de la inversión, identificar las áreas a mejorar, optimizar el tiempo invertido en el proceso, y reducir los costos de operación.

Al aplicar estas métricas, mejoraremos la comunicación, ya que sabremos el real estado de nuestros proyectos, ayudándonos a mejorar la estimación de tiempos de desarrollo prevenir posibles fallos, reducir costos y mejorar el manejo del proceso priorizando los puntos realmente importantes.

### 2.12.1. Normas ISO 25000

ISO/IEC 25000, conocida como “SQuaRE (Sistema y Software de Calidad Requerimientos y Evaluación), es una familia de normas que tiene por objetivo la creación de un marco de trabajo común para evaluar la calidad del producto software”. (ISO 25000, 2020)

*Figura 2. 19. Divisiones de la norma ISO 25000*



**Nota:** Actividades de las Normas ISO 25000 (ISO 25000, 2020)

La familia ISO/IEC 25000 es el resultado de la evolución de otras normas anteriores, especialmente de las normas ISO/IEC 9126, que describe las particularidades de un modelo de calidad del producto software, e ISO/IEC 14598, que abordaba el proceso de evaluación de productos software. Esta

familia de normas ISO/IEC 25000 se encuentra compuesta por cinco divisiones. (ISO 25000, 2020)

#### **a. Establecimiento de requisitos de la evaluación**

Se documenta el propósito por el que la organización quiere evaluar la calidad de su producto de software.

- Establecer el propósito de la evaluación
- Obtener los requisitos de calidad del producto
- Identificar las partes del producto que se deben evaluar
- Definir el rigor de la evaluación

#### **b. Especificación de requisitos**

En esta actividad se especifican los módulos de evaluación (compuestos por las métricas, herramientas y técnicas de medición) y los criterios de decisión que se aplicarán en la evaluación.

- Seleccionar los módulos de evaluación
- Definir los criterios de decisión para las métricas
- Definir los criterios de decisión de la evaluación

#### **c. Diseño de evaluación**

El plan de evaluación se revisará y actualizará proporcionando información adicional según sea necesario durante el proceso de evaluación.

#### **d. Ejecución de la evaluación**

En esta actividad se ejecutan las actividades de evaluación obteniendo las métricas de calidad y aplicando los criterios de evaluación.

- Realizar las mediciones
- Aplicar los criterios de decisión para las métricas
- Aplicar los criterios de decisión de la evaluación

### **e. Concluir la evaluación**

En esta actividad se concluye la evaluación de la calidad del producto software, realizando el informe de resultados que se entregará al cliente y revisando con éste los resultados obtenidos. (ISO 25000, 2020)

- Revisar los resultados de la evolución
- Crear el informe de evaluación
- Revisar la calidad de la evolución y obtener feedback
- Tratar los datos de la evaluación

### **2.13. Medición de Calidad de un ChatBot**

Diseñar y desarrollar un asistente virtual es, evaluar y analizar cada detalle; para un proyecto claro, la inteligencia artificial no tiene parámetros evaluativos puntuales, estos se lo determinan cuando el Bot está activo, cuando se pone en marcha todas sus funcionalidades, dando seguimientos, análisis y mejora que permite comprender si el prototipo es productivo y eficaz encontrando las mejores estrategias para corregir los problemas hallados.

#### **a. Número Total de usuarios afectados**

El importante el número de la muestra con el que se interactuara, para analizar el número total de usuarios. Esta debe llegar a más de 10 usuarios para su adecuada optimización.

#### **b. Duración media de la sesión**

Al confirmar que el ChatBot tiene la interacción necesaria, esta necesita medir el tiempo de la sesión, por ejemplos Bot que solo responden preguntas y respuestas, y otro Bots especializados de responder preguntas de mayor dimensión y más significativas.

#### **c. Sesiones por usuario**

Un rango de sesiones de 4 a 10 a la vez, manteniendo el interés en el usuario.

#### **d. Interacciones por usuarios**

Esta es similar a la duración de sesión, esto depende del tipo de ChatBot en respuestas eficientes o ya predeterminadas.

#### **e. Usuarios activos y comprometidos**

Un usuario activo es quien lee los mensajes enviados por el Bot, mientras los usuarios comprendidos responden a solicitudes emitiendo respuestas más próximas, dando valor a una personalidad más humana.

#### **f. Preguntas comodín**

Los Bots con el NLP son los más robustos, ya que consiguen o está hechos para resolver o dar una solución de manera dinámica con el usuario, siendo esto un comodín muy diferente a otros desarrollos de IA.

#### **g. Tiempos de respuesta**

Los usuarios quieren sentirse importantes y por ello necesitan ser respondidos en segundos, con respuestas claras y concisas en medida de su petición.

#### **h. Pasos de conversación**

Métrica que depende del propósito del Bot, de acuerdo a la base de conocimiento implantado de un análisis, determinando conversaciones cortas y directas en un mínimo de pasos.

#### **i. Tasa de retención**

Es el porcentaje de usuarios que regresan el uso del ChatBot en un determinado periodo.

#### **j. Tasa de satisfacción**

Uno de los métodos más populares que existe para medir la satisfacción del público, son las encuestas, según el tamaño de población respecto del propósito del Bot

## **k. IA y la tasa de aprendizaje maquina**

El uso de IA en tu ChatBot, en la opción más utilizada, por el aprendizaje constante midiendo el progreso de la tasa de autoservicio como la intervención humana.

### **2.14. Costo y Beneficio**

En consenso de José y colaboradores indican que “El desarrollo de un software se determina por el esfuerzo implantado, con el fin de cumplir los requerimientos inducidos, un software o prototipo necesariamente debe dar estimaciones y costos, generalmente se utiliza una técnica de estimación de software que determina el número de horas y costo del desarrollo, así mismo es necesario conocer las unidades de medida. Estas mediciones se efectúan mediante los requerimientos funcionales, las líneas de código, el tiempo, entre otras variables”. ( Antúnez Barbosa, Valdo, José Raymundo, & Ramos, 2016)

El estudio de Costos y Beneficios respecto de un software, se debe realizar con el objetivo de saber a cuanto asciende el desarrollo y la implementación de un software u programa, a la vez si el costo realmente vale la pena cumpliendo los beneficios necesarios para el usuario.

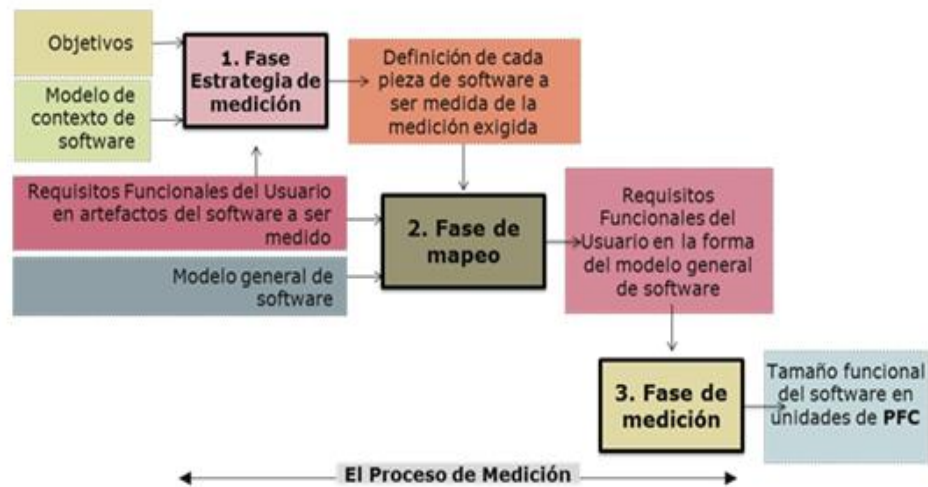
#### **2.14.1. Cosmic**

El tamaño de un software es la principal variable necesaria para determinar el esfuerzo de desarrollo que deberá invertirse para implementarlo. La medición y estimación de software utilizando COSMIC, es un método de segunda generación que determina el tamaño del software a partir del número de interacciones entre los componentes de los requerimientos funcionales. (COSMIC, 2018)

Estandarizado bajo la ISO 19761, el método COSMIC puede aplicarse a diversos tipos de software, incluyendo aplicaciones de negocios, sistemas de información gerencial, software en tiempo real, infraestructura, e inclusive software científico y de ingeniería.



Figura 2. 20. Estrategia de medición y mapeo - COSMIC



**Nota:** (Guilherme Siqueira Simões, 2019)

El método COSMIC define los principios, reglas y procesos para la medición del software en base a sus componentes, desglosados en sus procesos funcionales.

### 2.14.2. Beneficios de aplicar el método Cosmic

- a. El apoyo en la generación y evaluación de indicadores (Esfuerzo, tiempo, costo).
- b. Las estimaciones de desarrollo de proyectos y mantenimiento de software.
- c. Proyección de metas de productividad en contratos de remuneración.

## 2.15. Herramientas

### 2.15.1. Tecnologías Backend

#### a. MySQL

“MySQL es un sistema de gestión de base de datos (SGBD) de código abierto. El SGBD MySQL pertenece actualmente a Oracle. Funciona con un modelo cliente-servidor. Eso quiere decir que los ordenadores que instalan y ejecutan el software de gestión de base de datos se denominan clientes. Cada vez que necesitan acceder a los datos, los clientes se conectan al servidor del sistema de

gestión de base de datos y le solicitan la información que necesitan. El servidor se la brinda siempre y cuando tenga los derechos de acceso". (Tic Portal, 2019)

*Figura 2. 21. Gestor de Base de Datos MySQL*



**Nota:** (Oracle, 2020)

### **Características:**

- **Es una base de datos gratuita:** Al ser de código abierto, no tiene coste, con el ahorro que eso conlleva.
- **Es muy fácil de usar:** Podemos empezar a usar la base de datos MySQL sabiendo unos pocos comandos.
- **Es una base de datos muy rápida:** Su rendimiento es estupendo sin añadirle ninguna funcionalidad avanzada.
- **Utiliza varias capas de seguridad:** Contraseñas encriptadas, derechos de acceso y privilegios para los usuarios.
- **Pocos requerimientos y eficiencia de memoria:** Tiene una baja fuga de memoria y necesita pocos recursos de CPU o RAM.
- Es compatible con Linux y Windows.

### **b. Python**

Python es un lenguaje de programación de código abierto. Su filosofía tiene como objetivo mantener siempre la legibilidad de su código. Python además de ser un lenguaje de programación multiparadigma, es también multiplataforma. Estas dos características lo hacen ser un lenguaje que soporta parcialmente la

programación orientada a objetos, la programación imperativa y la programación funcional, esta última en menor medida.

*Figura 2. 22. Campos de Aplicación de Python*



**Nota:** Áreas en las que se aplica el lenguaje de Programación Python (Crehana, 2021)

Según (Crehana, 2021) “Es un lenguaje de programación interpretado, multiparadigma y multiplataforma usado, principalmente, en Big Data, AI (Inteligencia Artificial), Data Science, frameworks de pruebas y desarrollo web”.

### **Características:**

- Lenguaje de programación de alto nivel: Esto se refiere a que es un lenguaje que expresa sus algoritmos teniendo en cuenta las capacidades cognitivas de los seres humanos.
- Es un lenguaje interpretado: Se ejecuta en tiempo real en cualquier plataforma que tenga un intérprete, una gran ventaja cuando hacemos pequeñas modificaciones en una aplicación y no tenemos que recompilarla toda cada vez que realicemos un cambio, lo cual permite ser

más eficaces a la hora de programar.

- Es multiparadigma: Se puede crear más de un programa con varios estilos de desarrollo diferentes. Python permite usar programación modular, estructurada, orientada a objetos dependiendo de lo que sea más eficiente para crear nuestra necesidad.
- Es libre: Se tiene a disposición el código fuente disponible para conocerlo, analizarlo y estudiarlo a fondo. También, Python tiene una gran comunidad en su portal para cualquier tipo de ayuda. Adicional cuenta con una documentación realmente buena disponible gratuitamente.

Esto lo convierte en un lenguaje de propósito general de gran nivel debido a su extensa biblioteca, cuya colección ofrece una amplia gama de instalaciones.

### c. Flask

*Figura 2. 23. Framework Flask para Aplicaciones Web con Python*



**Nota:** (Codecademy, 2020)

“Flask es un framework<sup>10</sup> minimalista escrito en Python que permite crear aplicaciones web rápidamente y con un mínimo número de líneas de código. Está basado en la especificación WSGI de Werkzeug<sup>11</sup> y el motor de templates<sup>12</sup> Jinja2 y tiene una licencia BSD”. (Codecademy, 2020)

---

<sup>10</sup> Framework, herramienta que brinda un esquema de trabajo y una serie de utilidades y funciones que nos facilita y nos abstrae de la construcción de páginas web dinámicas.

<sup>11</sup> Werkzeug, Sustantivo alemán: “herramienta”. Etimología: werk (“trabajo”), zeug (“cosas”) es una biblioteca completa de aplicaciones web WSGI.

<sup>12</sup> Templates, Archivos que contienen datos estáticos, Flask utiliza la biblioteca de plantillas de Jinja2 para representar plantillas.

### Características:

- **Flask es un “micro” Framework:** Para desarrollar una App básica o que se quiera desarrollar de una forma ágil y rápida Flask puede ser muy conveniente, para determinadas aplicaciones no se necesitan muchas extensiones y es suficiente.
- **Es compatible con wsgi:** Wsgi es un protocolo que utiliza los servidores web para servir las páginas web escritas en Python.
- Es compatible con Python3.
- **Incluye un servidor web de desarrollo:** No se necesita una infraestructura con un servidor web para probar las aplicaciones sino de una manera sencilla se puede correr un servidor web para ir viendo los resultados que se van obteniendo.
- **Tiene un depurador y soporte integrado para pruebas unitarias:** Si tenemos algún error en el código que se está construyendo se puede depurar ese error y se puede ver los valores de las variables. Además, está la posibilidad de integrar pruebas unitarias.
- **Buen manejo de rutas:** Cuando se trabaja con Apps Web hechas en Python se tiene el controlador que recibe todas las peticiones que hacen los clientes y se tienen que determinar que ruta está accediendo el cliente para ejecutar el código necesario.
- **Flask no tiene ORMs:** Pero se puede usar una extensión.
- Soporta de manera nativa el uso de cookies seguras.
- Se pueden usar sesiones.
- Sirve para construir servicios web (como APIs REST) o aplicaciones de contenido estático.
- Flask es Open Source y está amparado bajo una licencia BSD.
- Buena documentación, código de GitHub y lista de correos.

## Extensiones de Flask:

- **Flask-Script:** Permite tener un comando de la línea de comando para manejar la aplicación.
- **Flask-Bootstrap:** Hojas de estilo para la página.
- **Flask-WTF:** Sirve para generar formularios de HTML con clases y objetos.
- **Flask-Sqlalchemy:** Sirve para poder generar el modelo de datos.
- **Flask-Login:** Sirve para la autenticación de usuario y contraseña.

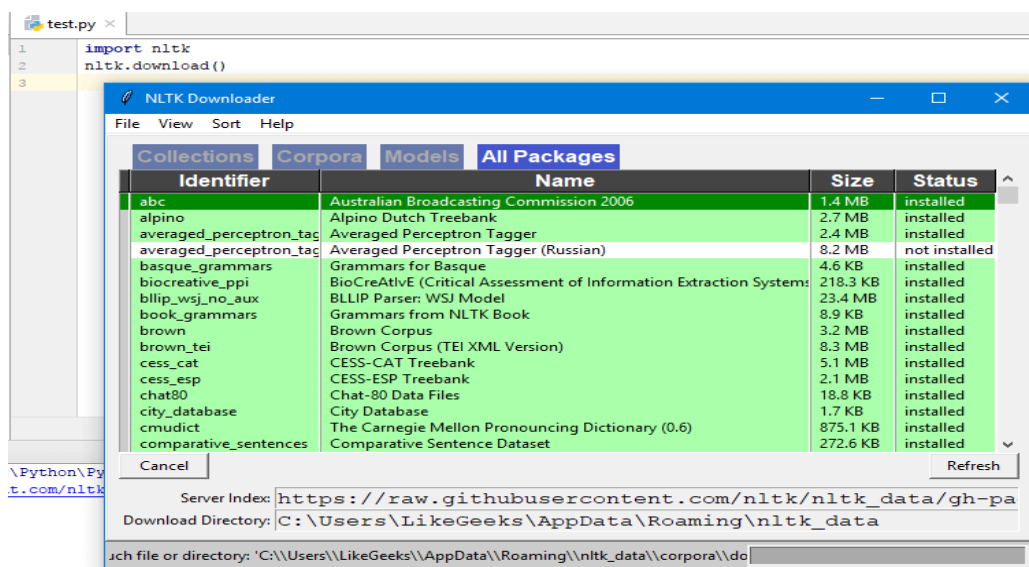
## Templates:

- Jinja Setup
- Standard Context
- Controlling Autoescaping
- Registering Filters
- Context Processors

## 2.15.2. Tecnología y Librerías para desarrollo de Chatbot

### a. NLTK

*Figura 2. 24. Instalación y configuración de NLTK*



**Nota:** (Mokhtar, 2019)

NLTK (Natural Language Toolkit) “Es una suite que contiene bibliotecas y programas para el procesamiento estadístico del lenguaje. Es una de las bibliotecas de PNL más poderosas, que contiene paquetes para hacer que las máquinas comprendan el lenguaje humano y le respondan con una respuesta adecuada”. (NLTK Project, 2020)

### **Procesamiento de texto NLTK**

El problema principal con los datos de texto es que todo está en formato de texto (cadenas). los algoritmos de aprendizaje automático necesitan algún tipo de vector de características numéricas para realizar la tarea. Entonces, antes de comenzar con cualquier proyecto de PNL, debemos pre procesarlo para que sea ideal para trabajar. El pre procesamiento de texto básico incluye:

- Convertir todo texto en mayúscula o minúscula
- Tokenización, proceso de conversión de las cadenas de texto normales en una lista de tokens.
- El paquete de datos NLTK incluye un tokenizer Punkt previamente entrenado para las ingles
- **Eliminar el ruido:** eliminar todo lo que no esté en un numero o letra estándar.
- **Eliminar stop words:** palabras extremadamente comunes que tienen poco valor para ayudar a seleccionar documentos que coinciden con las necesidades del usuario e su vocabulario. ´
- **Generación de derivaciones:** derivación es el proceso de reducir las palabras con inflexión (o algunas veces derivadas) a su forma de raíz, base o raíz, generalmente una forma de palabra escrita. Ejemplo si tuviéramos que detener las siguientes palabras: “Pan” “panadero, “y panadería”, el resultado sería una sola palabra “pan”.
- **Lemmatización:** a principal diferencia entre estos es que, la derivación a menudo puede crear palabras inexistentes, mientras que los lemas son

palabras reales. Algunos ejemplos de Lemmatización son que “correr” es una forma básica de palabras como “corriendo” o “corrió” o que la palabra “mejor” y “bueno” están en el mismo lema, por lo que se consideran iguales.

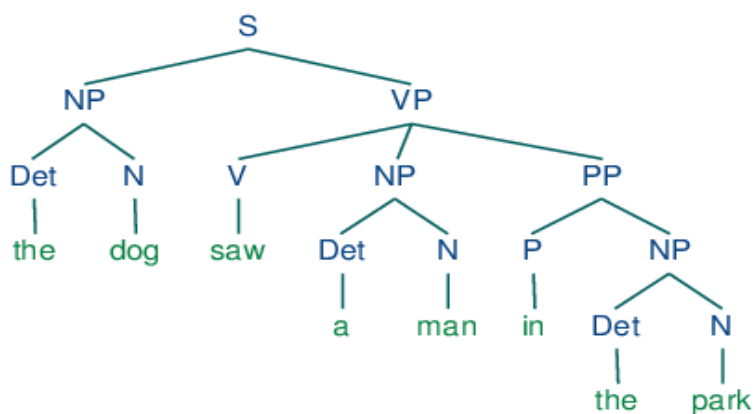
### Bolsa de palabras

La bolsa de palabras es una representación de texto que describe la aparición de palabras dentro de un documento. Se trata de dos cosas:

- Un vocabulario de palabras conocidas
- Una medida de la presencia de palabras conocidas.

Por ejemplo, si nuestro diccionario contiene las palabras (Learning, is, the, not, great), y queremos vectorizar el texto “Learning is great”, tendríamos el siguiente vector: (1, 1, 0, 0, 1).

*Figura 2. 25. Distribución de Palabras Claves con NLTK*



**Nota:** Es el método para la toma de decisiones (NLTK Project, 2020)

### b. Numpy

NumPy “es una biblioteca de Python que es la biblioteca central para la computación científica en Python. Contiene una colección de herramientas y técnicas que pueden usarse para resolver en una computadora modelos matemáticos de problemas en Ciencias e Ingeniería.” (Willems, 2019)



*Figura 2. 26. Aplicación de la Librería NumPy*



**Nota:** (Datafair Team, 2020)

- **Método Aleatorio**

A menudo, necesitará crear matrices con números aleatorios. Puede usar el rand función del random módulo de NumPy para hacerlo. Aquí hay un ejemplo simple del rand función:

Una de estas herramientas es un objeto de matriz multidimensional de alto rendimiento que es una estructura de datos poderosa para el cálculo eficiente de matrices y matrices. Para trabajar con estas matrices, existe una gran cantidad de funciones matemáticas de alto nivel que operan en estas matrices y matrices.

### 2.15.3. Tecnologías Frontend

#### a. Bootstrap

Bootstrap es una biblioteca multiplataforma o conjunto de herramientas de código abierto para diseño de sitios y aplicaciones web. Contiene plantillas de diseño con tipografía, formularios, botones, cuadros, menús de navegación y otros elementos de diseño basado en HTML y CSS, así como extensiones de JavaScript adicionales. A diferencia de muchos frameworks web, solo se ocupa del desarrollo Frontend. (Bootstrap.com, 2020)

## **b. JavaScript**

JavaScript es un lenguaje de programación o de secuencias de comandos que te permite implementar funciones complejas en páginas web, cada vez que una página web hace algo más que sentarse allí y mostrar información estática para que la veas, muestra oportunas actualizaciones de contenido, mapas interactivos, animación de Gráficos 2D/3D, desplazamiento de máquinas reproductoras de vídeo, etc., puedes apostar que probablemente JavaScript está involucrado. Es la tercera capa del pastel de las tecnologías web estándar, dos de las cuales (HTML y CSS) hemos cubierto con mucho más detalle en otras partes del Área de aprendizaje. (JavaScript, 2016).

## **c. Json**

Es un formato ligero de intercambio de datos. Leerlo y escribirlo es simple para humanos, mientras que para las máquinas es simple interpretarlo y generarlo. Está basado en un subconjunto del Lenguaje de Programación JavaScript, Standard (Json, 2020)

Json está construido por dos estructuras:

- Una colección de pares de nombre/valor. En varios lenguajes esto es conocido como un objeto, registro, estructura, diccionario, tabla hash, lista de claves o un arreglo asociativo.
- Una lista ordenada de valores. En la mayoría de los lenguajes, esto se implementa como arreglos, vectores, listas o secuencias.
- Ventajas:
- La lectura del código es de fácil lectura y la información es suficientemente expresiva para poder ser leída por personas además de máquinas.
- El tamaño de los archivos que se transfieren es ligero.
- El código está basado en el lenguaje Javascript, lo que es ideal para las aplicaciones web.

- Todos los lenguajes disponen de funciones para interpretar cadenas JSON y convertir datos en cadenas JSON válidas.
- Se escribe en archivos de texto plano con codificación UTF8, que es compatible con todos los sistemas.



# **CAPÍTULO III**

**MARCO**

**APLICATIVO**

Beatriz

## **CAPÍTULO III**

### **3. MARCO APLICATIVO**

#### **3.1. Introducción**

En este capítulo se describe el proceso del desarrollo del prototipo Chatbot-Beatriz, aplicando conceptos de la inteligencia Artificial, mediante los sistemas expertos a base del árbol de decisiones, para lo cual se requirió de la metodología Buchanan que cumplen las fases desde el inicio hasta el entrenamiento del Prototipo, asimismo se aplica la metodología UWE, necesaria para la vista en la Web, para finalizar la aplicación de la metodología OVA como Objeto de Aprendizaje Virtual; cumpliendo con los requerimientos para su desarrollo.

Aplicando la metodología Buchanan se hace la recolección de la base de conocimientos, de acuerdo a las fases de identificación, conceptualización, formalización e implementación, respecto del capítulo III, posteriormente dentro del Capítulo IV, se describirá la fase de prueba.

Así también la aplicación de la metodología UWE para el diseño y análisis del Prototipo ChatBot-Beatriz, para ser alojada en un servidor; lo requerimientos, las entradas y salidas de datos, se mostrarán en las imágenes incluyendo los códigos y otras especificaciones.

#### **3.2. Descripción del Asistente Virtual ChatBot**

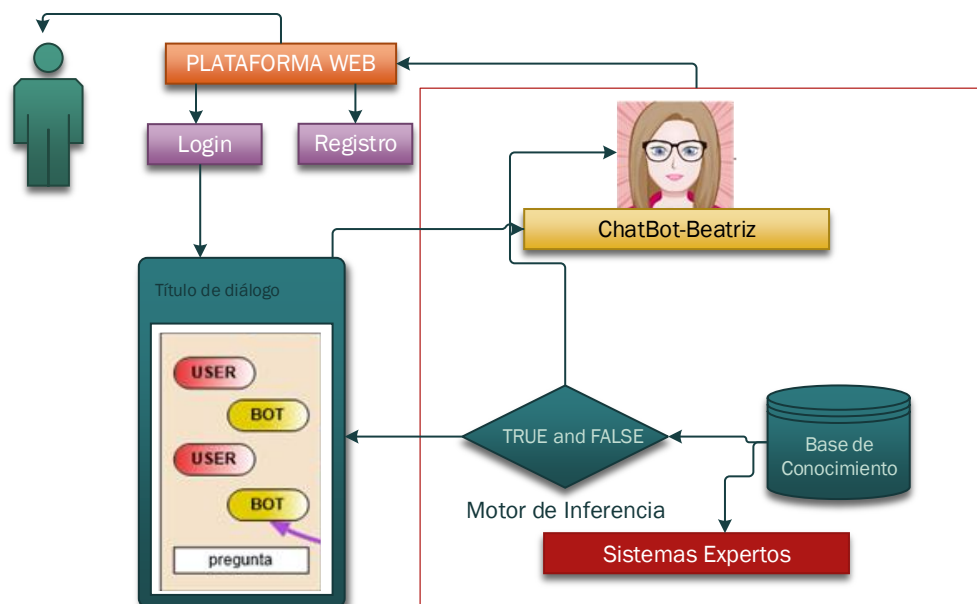
El funcionamiento del Asistente Virtual tiene el objetivo de interactuar con el usuario logrando así cubrir todas las unidades o lecciones del inglés básico, intermedio y avanzado en lo que concierne a la carrera de ingeniería de Sistemas de la Universidad Pública de El Alto.

##### **3.2.1. Esquema del Prototipo**

El funcionamiento del Asistente Virtual, es el proceso que pasara el ChatBot, para cumplir con el requerimiento del Usuario, siendo las partes internas no visibles, donde trabajan de manera más detalla y específica en las entradas y salidas de

datos como interacción entre el ChatBot y Usuario, como se observa en la descripción de la secuencia de uso ChatBot-Beatriz.

*Figura 3. 1. Descripción de la secuencia de uso ChatBot “Beatriz”*



**Nota:** Elaboración Propia (Herramienta UML)

### 3.2.2. Arquitectura del Prototipo

La arquitectura de un prototipo es la representación o simulación del funcionamiento y uso que debe tener, una planificación estructurada de entradas y salidas de datos; desde la interfaz gráfica hasta el procesamiento interno del software, uso de Model, Viwes, Controllers.

#### 3.2.2.1. Arquitectura Cliente – Servidor

Esta arquitectura consiste básicamente en un cliente que realiza peticiones a otro programa (el servidor) que le da respuesta. Aunque esta idea se puede aplicar a programas que se ejecutan sobre una sola computadora es más ventajosa en un sistema operativo multiusuario distribuido a través de una red de computadoras.

La arquitectura cliente Servidor para un ChatBot, radica prácticamente en un estudiante o usuario que ejecuta preguntas o interrogantes a otro programa (el servidor) que le da contestación mediante un Bot. Una aplicación consta de una

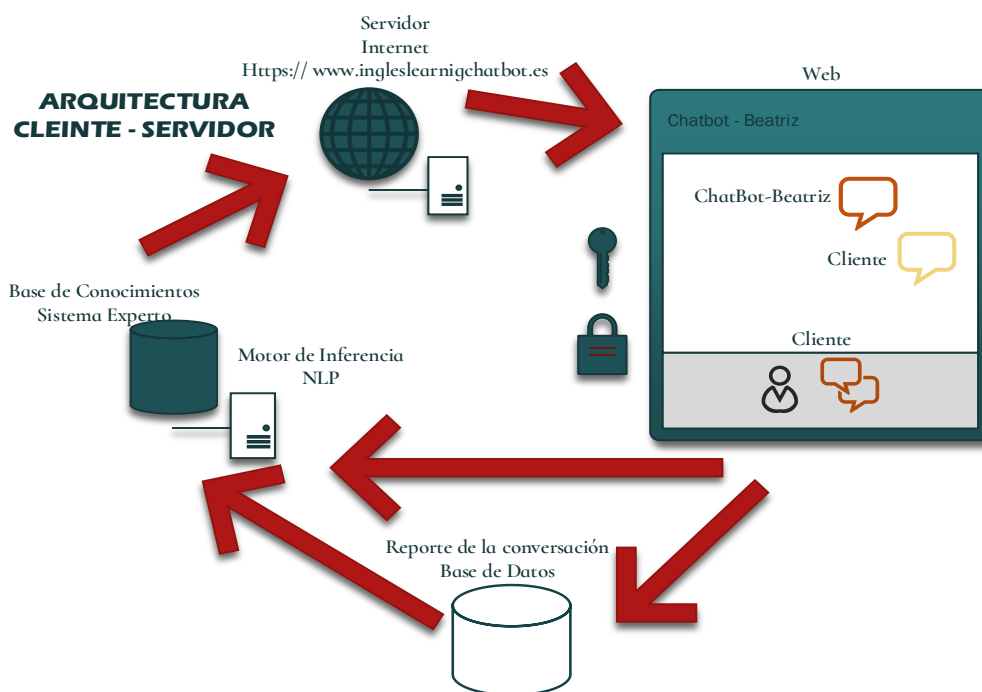
parte de servidor y una de cliente, que se pueden ejecutar en el mismo o en diferentes sistemas.

**Servidor**, Un servidor es una aplicación que ofrece un servicio a usuarios de Internet

**Cliente**, un cliente es el que pide ese servicio.

La arquitectura del prototipo del Chatbot-Beatriz, se lo representa de la siguiente manera:

*Figura 3. 2. Arquitectura Cliente – Servidor, prototipo ChatBot-Beatriz*



**Nota:** Elaboración Propia (Herramienta Visio)

### 3.3. Desarrollo del Prototipo ChatBot-Beatriz

Es la aplicación de la metodología adecuada para el desarrollo del prototipo, mediante la metodología Buchanan para sistemas expertos que cumple con las fases que abarcan el entrenamiento del prototipo.

Dentro del marco Frontend y su desarrollo para sitios web el uso de la metodología UWE que abarca consecuentemente fases para su desarrollo.

### 3.3.1. Aplicación de la Metodología UWE

El uso de la metodología UWE para el diseño del ChatBot en Un entorno Web en forma de mensajería. Respecto del uso de las fases o etapas a seguir.

#### 3.3.1.1. Fase Captura, análisis y especificación de requisitos

En simples palabras en esta fase de adquieren, reúnen y especifican los requerimientos funcionales y no funcionales que deberá cumplir la aplicación Web.

**Tabla 3. 1.** Requerimiento Funcional Ingreso al Portal Web

ID	1	
Nombre	Preguntar al Chatbot	
Tipo	Obligatorio	
Prioridad	Alta	
Actores involucrados	Usuario, ChatBot	
<b>Descripción</b>		
El usuario realiza la pregunta al ChatBot ya sea por chat		
Entradas	Salidas	
Pregunta	Análisis de Pregunta	
Precondiciones	Post condiciones	
Ingresar a la página y oprimir el botón "ChatBot Beatriz"		
<b>Flujo Normal De Eventos</b>		
No.	Acción del actor	Respuesta del sistema
1	ingresar a la pagina	
2	oprimir botón "chatea con ChatBot Beatriz"	
3	realizar la pregunta	responde pregunta
<b>Requerimientos No Funcionales Asociados</b>		
Disponibilidad, usabilidad, carga		
Seguimiento Al Caso De Uso		
<b>Fecha</b>	<b>Descripción</b>	<b>Gestor</b>
20/10/2021	creación	Beatriz B. Quispe

**Nota:** Elaboración Propia, Respecto del requerimiento funcional se detalla el requerimiento no funcional



La utilización adecuada dentro del motor de inferencia aplicada para el reconocimiento de texto y oración de la pregunta para la respuesta se tiene la siguiente tabla.

**Tabla 3. 2.** Requerimiento Funcional Análisis de reconocimiento de Palabras

Id	1	
Nombre	Analizar Pregunta	
Tipo	Obligatorio	
Prioridad	Alta	
Actores involucrados	Usuario, ChatBot	
Descripción		
El ChatBot ingresa y analiza si alguna palabra concuerda con algún INTENT		
Entradas	Salidas	
Pregunta	Buscar Respuesta	
Precondiciones	Postcondiciones	
Pregunta previamente ingresada		
Flujo normal de eventos		
No.	Acción del actor	Respuesta del sistema
1	realizar la pregunta	
2		Analizar pregunta
3		Buscará Intents
Seguimiento Al Caso De Uso		
Fecha	Descripción	Gestor
20/10/2021	creación	Beatriz B. Quispe

**Nota:** reconocimiento de palabras dentro de una oración que concuerde con algún intent

El proceso de búsqueda de respuesta más coherente dentro de la base de conocimiento proporcionada por el experto humano, se tiene la siguiente tabla.

**Tabla 3. 3.** Requerimiento Funcional Búsqueda de respuesta

ID	1	
Nombre	Analizar pregunta	
Tipo	Obligatorio	
Prioridad	Alta	

Actores involucrados	Usuario, ChatBot	
<b>Descripción</b>		
El ChatBot busca la respuesta más cercana dentro de la base de conocimiento		
Entradas	Salidas	
Pregunta	Buscar Respuesta	
Precondiciones	Postcondiciones	
Pregunta previamente ingresada		
<b>Flujo Normal De Eventos</b>		
No.	Acción del actor	Respuesta del sistema
1	realizar la pregunta	
2		Analizar pregunta
3		Buscará Intentos
<b>Seguimiento Al Caso De Uso</b>		
Fecha	Descripción	Gestor
20/10/2021	creación	Beatriz B. Quispe

**Nota:** Se realiza una pregunta y el ChatBot ya entrenado otorga la respuesta más próxima

El envío de respuesta se lo hace en modo texto, toda la interacción es de texto, como se muestra en la siguiente tabla.

**Tabla 3. 4.** Requerimiento Funcional otorga la respuesta por medio de texto

ID	1	
Nombre	Buscar Respuesta	
Tipo	Obligatorio	
Prioridad	Alta	
Actores involucrados	Usuario, ChatBot	
<b>Descripción</b>		
El ChatBot busca en las respuestas dadas por el motor de inferencia		
Entradas	Salidas	
Pregunta, análisis de pregunta	Dar respuesta	
Precondiciones	Postcondiciones	
Pregunta previamente ingresada		
<b>Flujo Normal De Eventos</b>		
No.	Acción del actor	Respuesta del sistema

1	realizar la pregunta
2	Dar respuesta por medio de mensaje de texto ChatBot

### **Requerimientos No Funcionales Asociados**

disponibilidad, usabilidad, carga

Seguimiento Al Caso De Uso		
Fecha	Descripción	Gestor
20/10/2021	creación	Beatriz B. Quispe

**Nota:** se emite una respuesta por medio de mensaje de texto ChatBot

El usuario continuara con la conversación y aprendizaje según los temas estudiados.

**Tabla 3. 5.** Requerimiento Funcional visibilidad de la respuesta y continuidad de la conversación

<b>ID</b>	1	
<b>Nombre</b>	Dar Respuesta	
Tipo	Obligatorio	
Prioridad	Alta	
Actores involucrados	Usuario, ChatBot	
<b>Descripción</b>	El ChatBot da respuesta al usuario ya sea por mensaje de texto por la interfaz de la plataforma para su continuidad de la conversación	
<b>Entradas</b>	<b>Salidas</b>	
Pregunta	Análisis de Pregunta	
<b>Precondiciones</b>	<b>Post condiciones</b>	
Ingresar a la página regístrate e ingresar al ChatBot con su Usuario y contraseña		
<b>Flujo Normal De Eventos</b>		
No.	Acción del actor	Respuesta del sistema
1	realizar la pregunta	
2		Analizar la pregunta
3		Buscar en intent
4		Buscar respuesta
<b>Requerimientos No Funcionales Asociados</b>		

Disponibilidad, Usabilidad, Carga

### Seguimiento Al Caso De Uso

Fecha	Descripción	Gestor
20/10/2021	creación	Beatriz B. Quispe

**Nota:** continuidad de la conversación según los avances académicos y oraciones entrenadas

#### 3.3.1.2. Diseño del Prototipo ChatBot-Beatriz

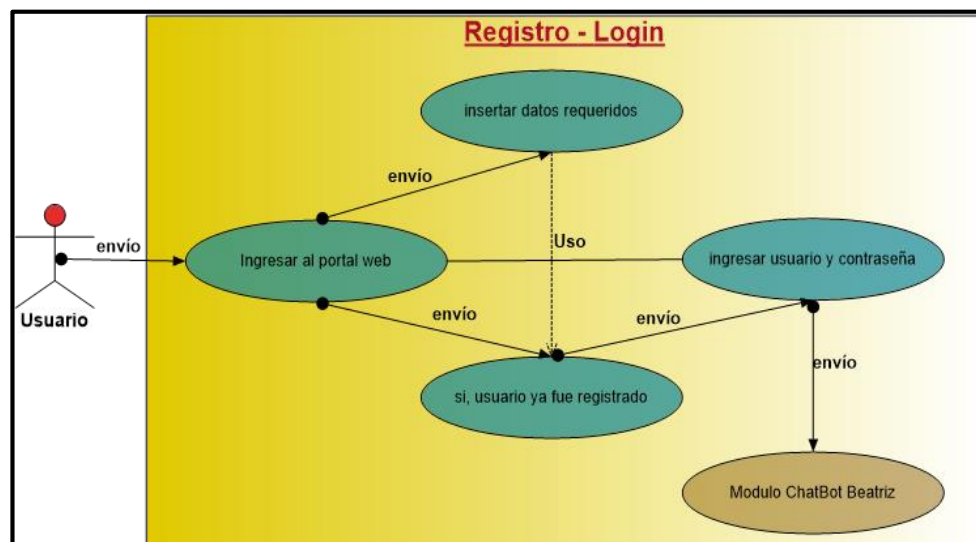
Se basa en la especificación de cada uno de los requerimientos planteados para la interacción del usuario con el ChatBot. La estructura conversacional diseñado en los siguientes Diagramas.

#### Casos de uso

##### a. Login

El Login se modela como se ingresa al portal web, los datos del usuario para su registro evaluando si dichos datos son correcto o incorrectos.

*Figura 3. 3. Registro Y Login del Usuario*

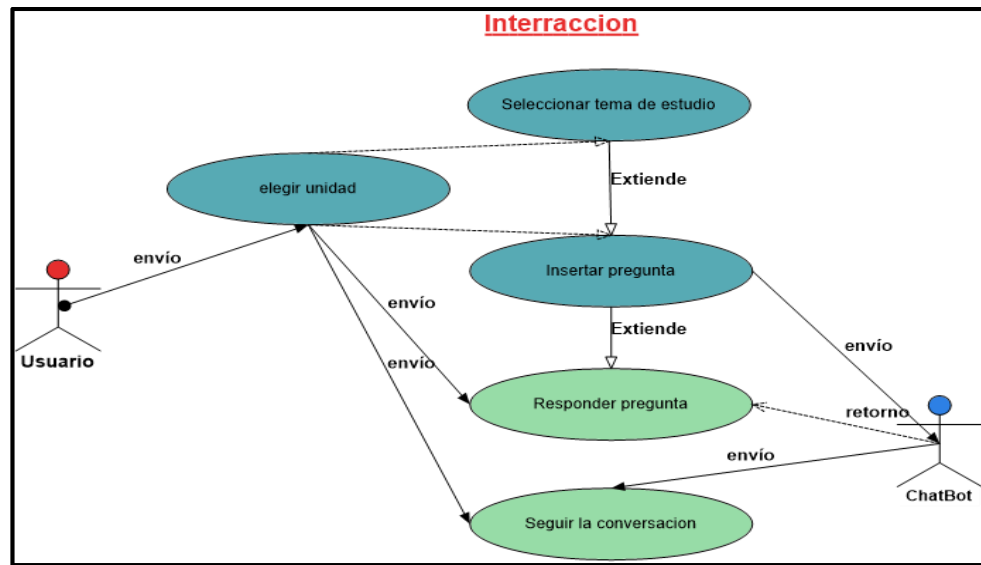


**Nota:** Elaboración Propia

##### b. Interacción, usuario – ChatBot

El módulo de interacción, hace la evaluación de la conexión usuario – Chatbot, como se hará el proceso de comunicación, después del ingreso del portal web.

Figura 3. 4. Interacción Usuario con ChatBot

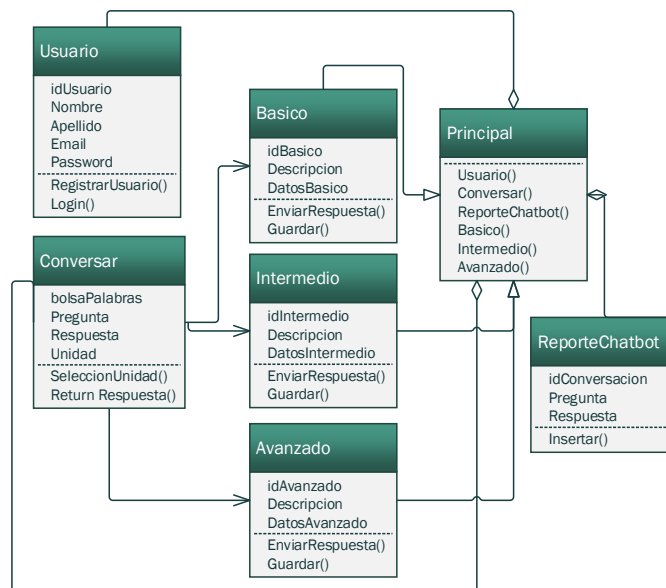


Nota: Elaboración Propia

## Diagrama de Clases

Clases que se implementan a favor para el entrenamiento del Chatbot, mediante el lenguaje de Programación Python y su concepto de Programación Orientada a Objetos mediante el Modelo Vista Controlador, específicamente para Python.

Figura 3. 5. Diagrama de Clases Lenguaje de programación Python

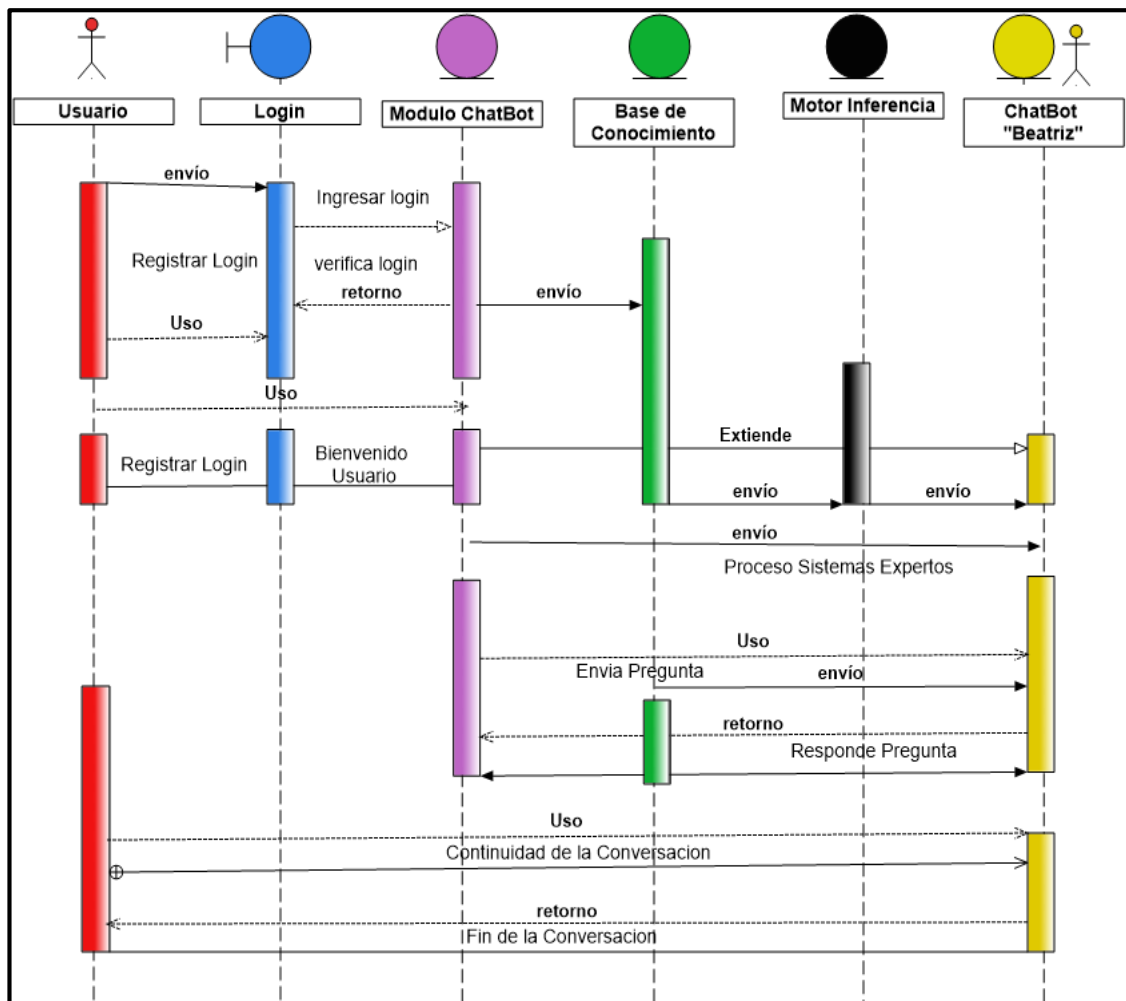


Nota: Elaboración Propia

## Diagrama de Secuencia

Está enfocado más a la secuencia que deberá seguir para la conversación entre el usuario y Chatbot, comenzando desde el Login para profundizar en el aprendizaje del Chatbot y la recolección de la máxima información para dar una respuesta más certera posible.

*Figura 3. 6. Secuencia del proceso de aprendizaje e interacción*

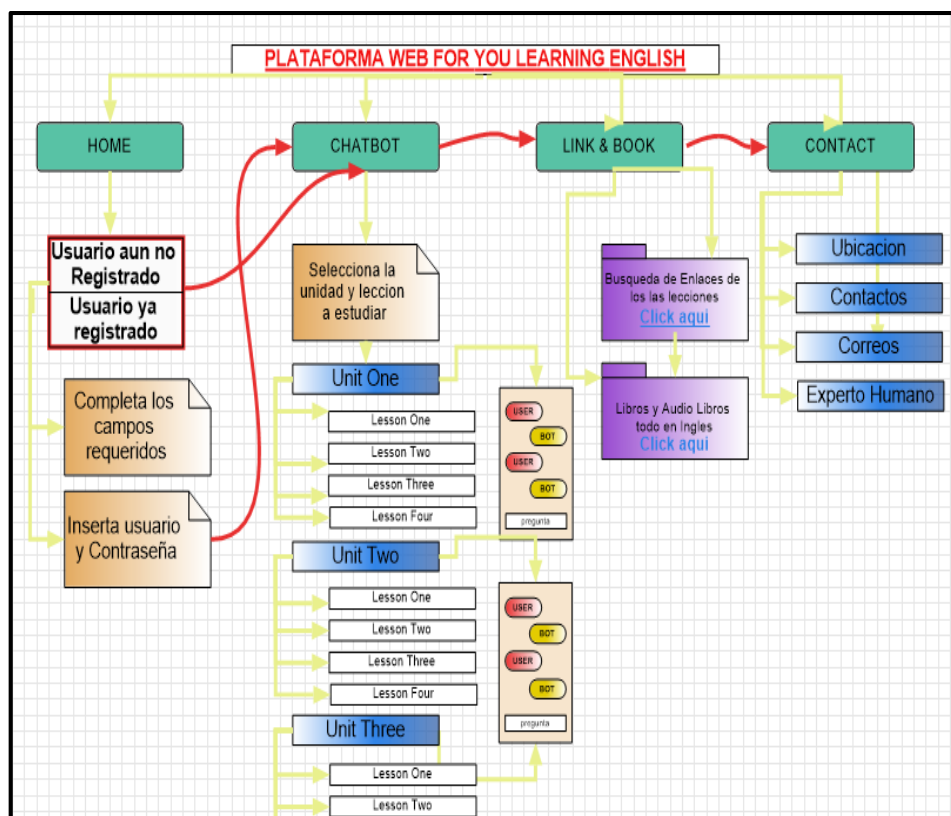


**Nota:** Elaboración Propia

## Modelo Navegacional

Modelo Navegacional, especializado en la parte del Frontend, el manejo de las vistas, los botones, las funcionalidades que se utiliza para el portal web.

Figura 3. 7. Modelo Navegacional dentro del portal web



Nota: Elaboración Propia (MHC)

### 3.3.2. Aplicación de la Metodología Buchanan

La metodología Buchanan es la más utilizada en el desarrollo y estudio de sistemas expertos, por las fases específicas y adecuadas para la Implementación de la Inteligencia Artificial en los estudios de los datos de entrada y salida que emite un ChatBot.

#### 3.3.2.1. Fase 1 – Identificación

Para la identificación, se detalla los roles y recursos aplicados para la obtención de la base de conocimiento respecto del nivel de inglés que se entrena, en este caso ingles técnico desde lo básico hasta los temas referentes al área de sistemas; se detalla los medios de obtención de base de conocimiento:

- **Libros** (Focus Your Mind)
- **Portales Web** (Perfect English Grammar, Quiero Aprender inglés)

- Cursos en línea (Open English)
- Diccionario Online (Linguee.com)
- **Instituciones** (Focus Your Mind)
- **YouTube** (Amigos Ingleses, Ingles para todos, Ingles ATM)
- **Experto Humano** (Coach Marcelo Eyzaguirre, Daniel Welsch, Lindsay Mullie)

*Figura 3. 8. Obtención de información entre expertos humanos en idioma ingles*



**Nota:** Entrevista con el Coach Marcelo Miranda de la Institución Focus Your Mind

### 3.3.2.2. Fase 2 – Conceptualización

Se conceptualiza cada uno de los escenarios de aplicación del sistema experto en el idioma inglés básico, unidades que un estudiante o usuario debe tener como conocimiento base para su aprendizaje y entrenamiento del ChatBot, así mismo intermedio y avanzado respecto del inglés técnico. Aquí se detalla los respectivos temas que el estudiante aprenderá en cada nivel.

**Tabla 3. 6.** *Unidades de Aprendizaje del Grado Básico de la Asignatura de Ingles Técnico*

<b>UNIT</b>	<b>DESCRIPCION</b>
<b>Alphabet Numbers Greetings Farewalls</b>	<b>Unidad 1, Unidad 2, Unidad 3, Unidad 4,</b> Es el principio para el conocimiento, recabar de vocabulario, así como las formas de saludo y despedida.



<b>Days of the week</b>	<b>Unidad 5, Unidad 6, Unidad 7</b> , aprendemos sobre los días de la semana, los meses del año y los colores con el fin de ampliar el vocabulario.
<b>Month of the Year</b>	
<b>Colours</b>	
<b>Attituds and Feelings</b>	<b>Unidad 8, Unidad 9</b> , hace referencia al vocabulario de las actitudes y sentimientos, emociones que una persona llega a sentir.
<b>Physical traits</b>	
<b>Members of the family</b>	<b>Unidad 10, Unidad 11, Unidad 12</b> , El saber los miembros principales de la familia, las partes de la casa, y las profesiones para comenzar con la conversación e intercambio de opinión.
<b>Parts of the house</b>	
<b>Profesions</b>	
<b>Pronouns</b>	<b>Unidad 13, Unidad 14, Unidad 15</b> , Ahora se comienza a formas las primeras oraciones, conociendo los pronombres, el verbo To be, el uso de referenciación de adjetivos, con la facilidad que se adquirió en el momento de aprender el vocabulario de las palabras más importantes.
<b>Verb To Be</b>	
<b>Used this/That and These/Those</b>	
<b>WH questions</b>	
<b>Prepositions of place</b>	<b>Unidad 16, Unidad 17, Unidad 18, Unidad 19</b> , Se comienza con la gramática, las preguntas principales con WH, las preposiciones de lugar, de tiempo y el presente continuo.
<b>Preposition of time</b>	
<b>Present continuos</b>	
<b>Possesives</b>	<b>Unidad 20, Unidad 21, Unidad 22</b> , Continuamos con la gramática, los adjetivos posesivos, los adverbios de frecuencia y las expresiones útiles para decir o expresar el tiempo.
<b>Telling Time</b>	
<b>Advers of frequency</b>	
<b>Comparatives</b>	<b>Unidad 23, Unidad 24, Unidad 25, Unidad 26, Unidad 27, Unidad 19</b> , finalmente, el uso de los comparativos, los superlativos, el presente simple, las diferentes formas de describir objetivos pocos o muchos, caros o baratos y la expresión de puedo y podre.
<b>Superlatives</b>	
<b>Simple Past</b>	
<b>Some and any</b>	
<b>Many and Much</b>	
<b>Can and Could</b>	

**Nota:** Elaboración Propia

**Tabla 3. 7.** *Unidades de Aprendizaje del Grado Intermedio de la Asignatura de Ingles Técnico Carrera De Ingeniería De Sistemas*

<b>UNIT</b>	<b>DESCRIPCION</b>
<b>Uso cotidiano de las computadoras</b>	<b>Unidad 1</b> , Se recaba toda la información respecto al uso cotidiano de las computadoras, creando oraciones, preguntas que el usuario inserte, también dentro de esta unidad se presente entrenar al ChatBot para enseñar algunos temas básicos del idioma Ingles.
<b>Tipos de computadoras</b>	<b>Unidad 2</b> , Cuenta con oraciones y preguntas respecto al tipo de computadoras con ayuda de la gramática para la formulación de interrogantes por parte del ChatBot y Usuario.

<b>Partes de la computadora</b>	<b>Unidad 3</b> , Hace referencia a las partes de la computadora y haciendo una lectura completa en ingles sobre el tema.
<b>Teclado y mouse</b>	<b>Unidad 4</b> , Se entrena al ChatBot, para enseñar al usuario a realizar las correctas preguntas usando WH en respecto al uso y la importancia del teclado y mouse.
<b>Dispositivos de entrada y salida</b>	<b>Unidad 5</b> , Utilizando la misma hermenéutica de las anteriores unidades es aplicado y utilizado el idioma ingles para el aprendizaje.

**Nota:** Elaboración Propia

**Tabla 3. 8.** *Unidades de Aprendizaje del Grado Avanzado de la Asignatura de Ingles Técnico Carrera De Ingeniería De Sistemas*

<b>UNIT</b>	<b>DESCRIPCION</b>
<b>What is Software?</b>	<b>Unidad 1</b> , Utilizar el tema de ¿Qué es Software? Para hacer oraciones, conjugaciones con el conjunto de vocabulario ya aprendidos.
<b>Grafic user interface</b>	<b>Unidad 2</b> , Como hacer oraciones, conversación y aprender sobre las interfaces graficas mediante un idioma.
<b>Networks</b>	<b>Unidad 3</b> , hablar de las redes, como tema de estudio y ampliar el vocabulario.
<b>Comunications</b>	<b>Unidad 4</b> , Saber qué es y cómo manejar la comunicación del internet.
<b>World Wide Web</b>	<b>Unidad 5</b> , El aprender sobre el internet de las cosas, mediante la www.
<b>Artificial Intellegence</b>	<b>Unidad 5</b> , Conceptualizar sobre la inteligencia artificial y las sin fin de soluciones en la actualidad.

**Nota:** Elaboración Propia

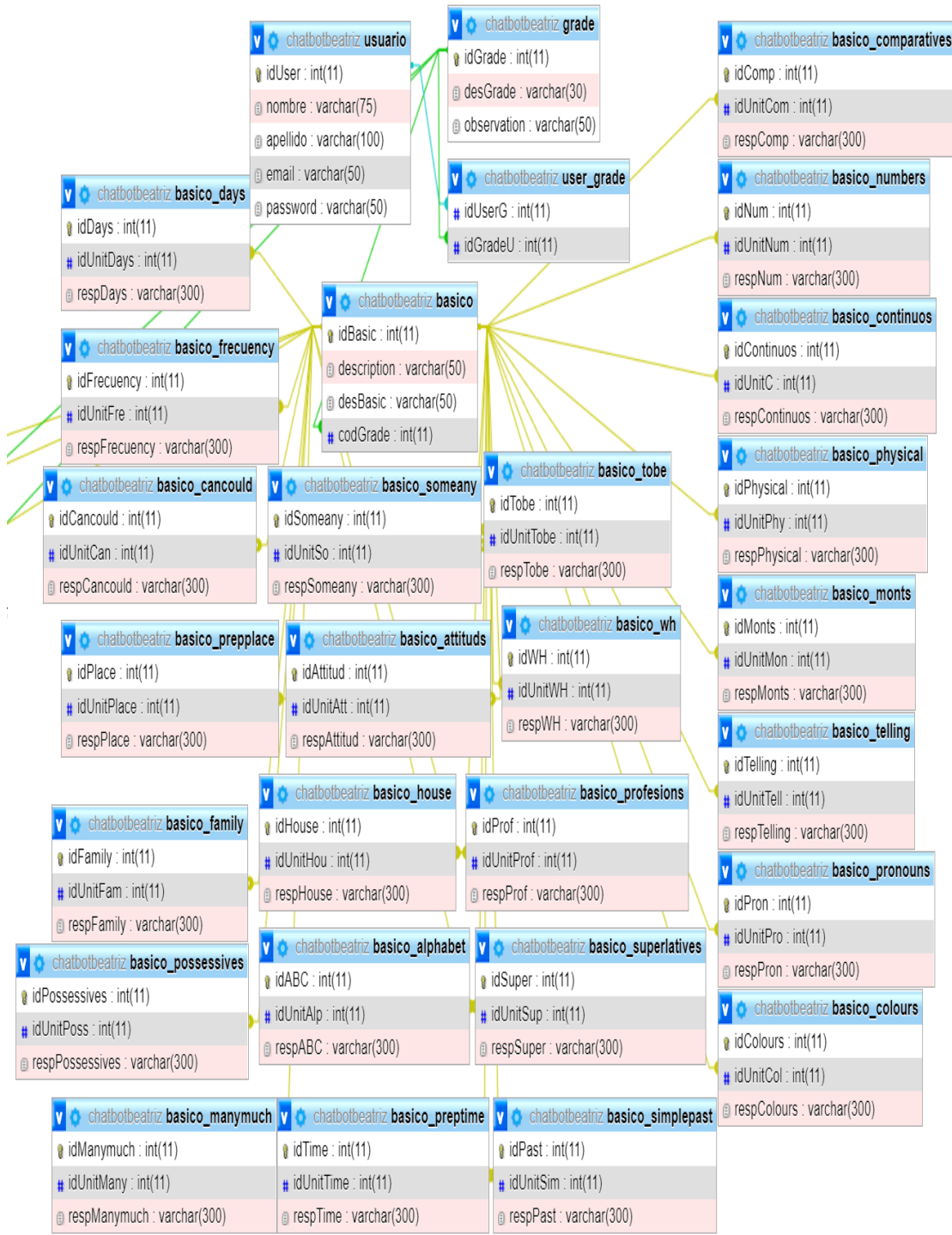
### 3.3.2.3. Fase 3 – Formalización

La formalización es la representación de la base de conocimiento de cada grado a estudiar incluidas las unidades o lecciones de estudio, la base de conocimientos cuenta con 56 tablas, siendo que el Grado Básico adjunta 30 tablas, el grado intermedio con 10 tablas y el grado avanzado con 16 tablas.

Desde la base de conocimiento se formula las preguntas y posibles respuestas que el sistema experto deberá aprender en el transcurso de su entrenamiento.

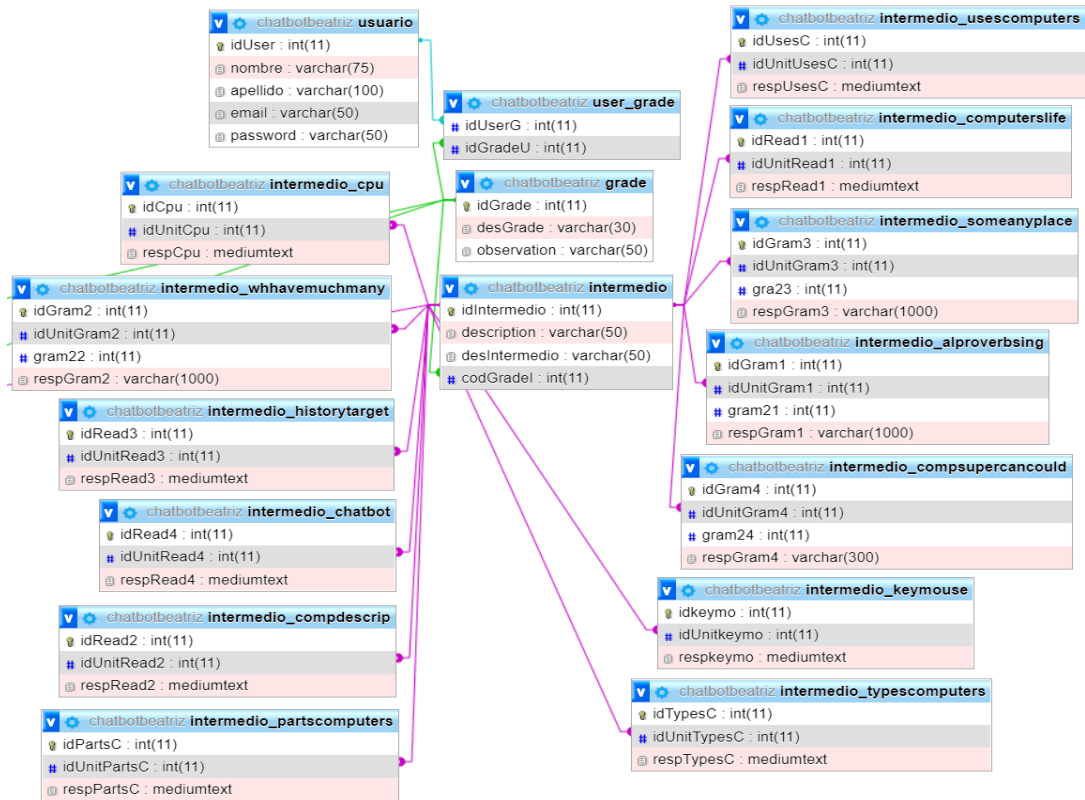
## Diagrama Entidad Relación

Figura 3. 9. Tablas del Grado Básico – nivel inicial



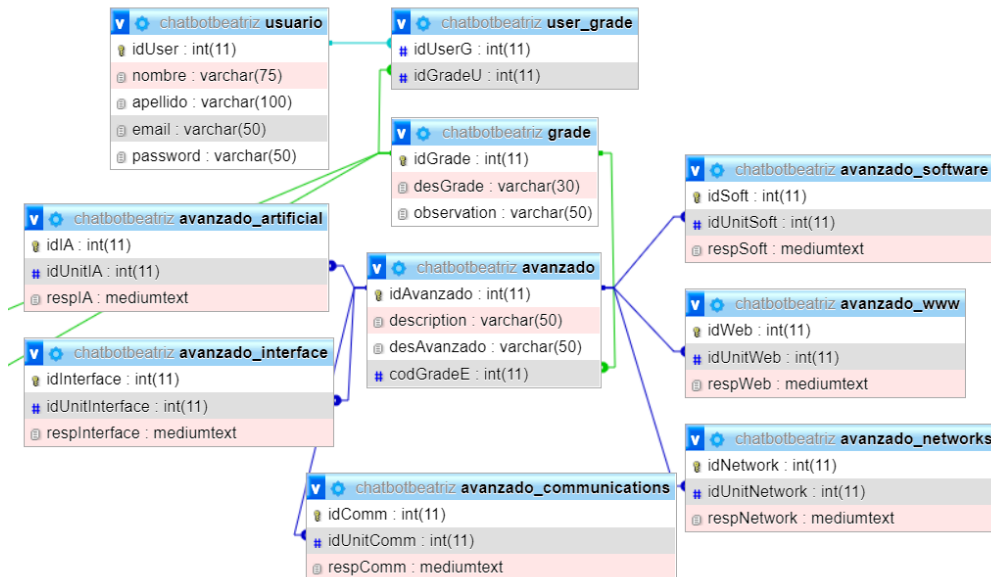
**Nota:** Elaboración Propia

Figura 3. 10. Tablas del Grado Intermedio – Ingles Técnico I



Nota: Elaboración Propia

Figura 3. 11. Tablas del Grado Avanzado – ingles Técnico II

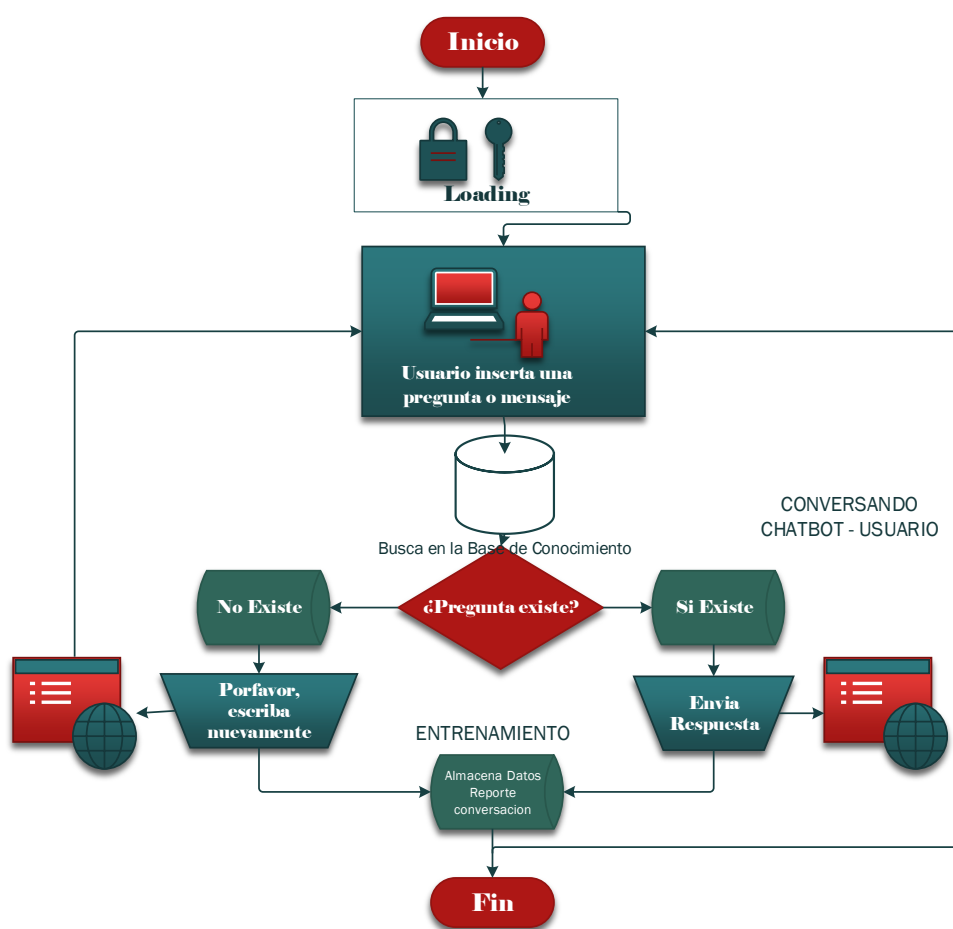


Nota: Elaboración Propia

De acuerdo al diagrama entidad relación de la base de conocimiento, se desarrolla el funcionamiento Lógico, que abarca todo el proceso desde su ejecución del prototipo hasta el entrenamiento que este recibe por parte del usuario.

La recolección y almacenamiento de la información, de acuerdo a cada pregunta insertada por el usuario mediante el chat, devuelve la respuesta más próxima a la pregunta.

**Figura 3. 12.** Algoritmo del Funcionamiento Lógico del Prototipo ChatBot-Beatriz



**Nota:** Elaboracion Propia

La figura muestra la obtención y el orden de la unidad uno, y la base de aprendizaje del idioma inglés, tales como los saludos, despedidas, números, meses del año, días de la semana, partes del cuerpo humano, actitudes y

sentimientos, etc.; también conceptos básicos sobre las computadoras ya sean tipos, partes, usos aplicados en una oración.

**Tabla 3. 9. Base de conocimiento de la Unidad Uno**

<b>PREGUNTAS</b>	<b>RESPUESTAS</b>	<b>INGLES / ESPAÑOL</b>
<b>SALUDO INICIAL</b>		
Hello	Hi, your welcome, it virtual	
Hi	Assistant of English Class	
How Are you?	I'm Happy, because I'm chatting with you	
What is your name?	My name is ChatBot Beatriz, can you help you?	
<b>SALUDOS</b>		
quiero aprender los saludos	of course, it list, for you learning	Good morning = Buenos Dias
cuáles son los saludos en ingles		Good afternoon = Buenas tardes
what is the Greetings		Good evenig = Buenas noches
		Good nighth = Buenas noches
		How are you? = como estas
		How do you do? = que haces?
		How are you doing? = que estás haciendo
<b>DESPEDIDAS</b>		
como puedo despedirme en ingles	¡Oh! Ready	take care = te cuidas
cuáles son las palabras de despedida		see you later = nos vemos más tarde
what is the farewalls		see you tomorrow = nos vemos mañana

**Nota:** Elaboración Propia, extracción de Información (Focus Your Mind, 2014)

La obtención y la forma de ordenamiento de la parte gramatical, dentro de las unidades tales como los pronombres personales y el Verbo To Be, preguntas con WH, preposiciones de lugar, adjetivos posesivos entre otros.

**Tabla 3. 10.** Base de Conocimiento de la Parte Gramatical en Ingles / español

<b>GRAMMAR STRUCTURES</b>					
<b>PRONOUNS</b>					
<i>Id</i>	<i>Person</i>	<i>Pronoun</i>	<i>Español</i>	<i>Possesives</i>	<i>Possesive Español</i>
<b>Singular</b>	1st	I	Yo	my	Mi
	2nd	You	Tu	your	Su
	3rd	He	El	his	Su
	3rd	She	Ella	her	Su
	3rd	It	Eso/Esto	its	Su
<b>Plural</b>	1st	We	Nosotros/Nosotras	our	Nuestros De
	2nd	You	Ustedes	your	Ustedes
	3rd	They	Ellos/Ellas	their	Sus
<b>VERB TOBE</b>					
<i>Id</i>	<i>Person</i>	<i>Tobe</i>	<i>Español</i>	<i>Tobe</i>	<i>Español</i>
	1st	Am	soy/estoy	am not	No Soy / No Estoy
	2nd	Are	eres	are not	No Eres
	3rd	Is	es	is not	No Es
<b>WH_QUESTIONS</b>					
<i>id</i>	<i>WH</i>	<i>español</i>	<i>WH</i>	<i>español</i>	
	What	Que	Why	Cual	
	Where	Donde	How	Cuanto	
	When	Cuando	Which	Cuales	
	Who	Quien			
<b>PROPOSITIONS_OF_PLACE</b>					
<i>Id</i>	<i>Of place</i>	<i>Español</i>	<i>Of place</i>	<i>Español</i>	

in	En	next to	Al Lado
on	Encima	behind	Detrás
in front of	Frente De	under	Abajo

### ADVERBS OF FREQUENCY

<i>Id</i>	<i>Adv. frequency</i>	<i>Español</i>	<i>Adv. frecuencia</i>	<i>Español</i>
	Every morning	Cada Mañana	Monthly	Mensualmente
	Every aftertoon	Cada Tarde	Every year	Cada Año
	Every nighth	Cada Noche	Annually	Anualmente
	Every day	Cada Día	Every sundays	Cada Domingo
	Daily	Diariamente	On sundays	En Domingo
	Every week	Cada Semana	Once day	Una Vez Al Día
	Weekly	Semanalmente	Twice day	Dos Veces Al Día
	Every month	Cada Mes	Three day	Tres Veces Al Día

**Nota:** Elaboración Propia (Focus Your Mind, 2014)

En la figura se muestra los diferentes escenarios que el usuario y el ChatBot interactúan para el entrenamiento del sistema experto con proximidad a la respuesta correcta.

#### Escenario 1: Greetings - Saludo Inicial

- Hello
- ☺ Hi, your welcome, it virtual Assistant ChatBot “Beatriz”
- What is your Name?
- ☺ My name is Beatriz; can you help you?

#### Escenario 2: Questions – Preguntas de Inicio

- Hi, I’m new Student on This University, Can you Help me, Please



- ☺ Of course, tell me your Questions and I've responses
- I like Know, if you know what is the password for my evaluations?
- ☺ Ok, tell me your number book and your scenario
- Unit one, Verb To-be
- ☺ Greet, finish book one, ok, this password "the\_best\_family"

### **Escenario 3: Questions – Preguntas Tipicas**

- How are you?
- ☺ I'm happy, because I'm chatting with you
- Are you married?
- ☺ Oh! No, I'm single

### **Escenario 4: Questions Grammer – preguntas de gramática**

- Hi, ChatBot
- ☺ Hello, do you any questions?
- Yes, tomorrow is my evaluation, please help me practice
- ☺ Greet, tell me what you didn't understand?
- Any and some, explain me please
- ☺ Sure, SOME in general we use SOME (also something / someone / somebody) in positive sentences and ANY (also anybody, etc.) in negative sentences and questions.
- For example
- ☺ Ok, SOME – we sold some books, we didn't sell any books. Did we sell any books? we use ANY in the following sentence because the meaning is negative.

## Escenario 5: finish of the conversation – fin de la conversación

- Thank you!!!
- ☺ Do you need any help more?
- ChatBot-Beatriz?
- ☺ Tell me
- You are crazy
- ☺ Oh! Why you tell me crazy? Because I'm with you ☺
- What is crazy?

### 3.3.2.4. Fase 4 – Implementación

Uso de un lenguaje de programación Python, uso de las librerías nltk, NumPy, y para la conexión a la web el Témplate Flask, y como gestor de bases de datos MySQL para el aprendizaje del ChatBot.

#### a. Base de conocimiento

Entrada y salida de preguntas y respuestas que el ChatBot envía al usuario.

*Figura 3. 13. Bolsa de Palabras para la unidad 1*

```
bolsaAlfabeto = ["Alfabeto", "Alfabetos", "Abecedario", "Abecedarios", "Abc", "Alphabet", "Alpabet", "Alfabet", "Alpabeto", "Imagen", "Foto"]
bolsaNumeros = ['Numeros', 'Numero', 'N', 'Number', 'Numbers', 'Number', 'Cifra', 'Dato', 'numbers', 'Numero', '']
bolsaSaludos = ['Saludo', 'Saludos', 'Saludar', 'Saludando', 'Salude', 'Saludamos', 'Saludos', 'Greetings', 'Bienvenida', 'Welcome', 'Holas']
bolsaDespedidas = ['Despedidas', 'Despedida', 'Despedirse', 'Despidiendo', 'Despidiendose', 'Despedirme', 'Farewalls', 'Adiós', 'Partida',]
bolsaDays = ['Days', 'Dias', 'Dia', 'Lunes', 'Martes', 'Miercoles', 'Jueves', 'Viernes', 'Sabados', 'Domingo', 'Feriados', 'Festivos', 'Fes']
bolsaMeses = ['Month', 'Meses', 'Mes', 'Me', 'Enero', 'Febrero', 'Marzo', 'Abril', 'Mayo', 'Junio', 'Julio', 'Agosto', 'Septiembre', 'Octub']
bolsaColores = ['colores', 'color', 'colours', 'colo', 'arcoiris', 'multicolor', 'rgb', 'colors', 'primarios', 'secundarios', 'primary', 'se']
bolsaSentimientos = ['sentimientos', 'sentir', 'feliz', 'enojado', 'hambre', 'triste', 'bajoneado', 'aburrido', 'happy', 'sad', 'emotions',]
bolsaFisico = ['gordo', 'flaco', 'antonimos', 'sinonimos', 'fisico', 'cuerpo', 'body', 'phisical']
bolsaFamiliares = ['familia', 'family', 'familiares', 'familias', 'fam', 'papa', 'mama', 'mother', 'pather', 'bebe', 'hijos', 'hijo', 'tia',]
bolsaCasa = ['casa', 'house', 'hogar', 'utensillos', 'chiken', 'cocina', 'sala', 'comedor', 'living', 'mesa', 'baño']
bolsaProfesion = ['profesion', 'profesionales', 'cargos', 'carreras', 'especialidades', 'profesiones', 'licenciados', 'licenciado', 'ingenie']
bolsaPronombres = ['pronombres', 'pronombres', 'pronombre']
bolsaTobe = ['tobe', 'Tobe', 'To-Be', 'to be', 'tove', 'tuvi', 'verbo', 'verb']
bolsaThisthat = ['this', 'that', 'those', 'esto', 'alla', 'aqui', 'esta aqui', 'esta alla', 'estan', 'son aquellos', 'donde esta esto']
bolsaWH = ['preguntas', 'preguntame', 'questions', 'dudas', 'question', 'WH', 'wh', '?', '¿']
bolsaLugar = ['preposiciones de lugar', 'lugar', 'abajo', 'ariba', 'atras', 'adelante', 'a lado', 'costado', 'dentro', 'encima']
bolsaTiempo = ['tiempo', 'time', 'preposiciones de tiempo', 'of time']
bolsaContinuo = ['presente continuo', 'continuos', 'acciones', 'Present continuous']
bolsaPosesivo = ['posesivos', 'posesives', 'mio', 'tuyo', 'de el', 'de ella', 'de nosotros', 'nuestros', 'mios', 'suyos', 'tuyos']
bolsaHoras = ['la hora', 'hora', 'dia', 'noche', 'tarde', 'media noche', 'morning', 'afternoon', 'evening', 'nigth', 'minutos', 'hours', 'minutes']
bolsaFrecuencia = ['frecuente', 'frecuencia', 'frequency', 'repite', 'adverbios', 'adverbs']
bolsaComparativos = ['comparativos', 'comparar', 'comparacion', 'adjetivos', 'compatives', 'adjetives comparatives']
bolsaSuperlativos = ['superlativos', 'superlatives', 'super', 'adjetives superlatives']
bolsaPasado = ['pasado', 'pass', 'simple', 'simple', 'pasado simple', 'simple pass']
bolsaSome = ['some', 'any', 'some any', 'algunos', 'ninguno', 'algo', 'algun']
```

**Nota:** Elaboracion Propia

**Figura 3. 14.** Muestra de la selección más próxima a la palabra clave

```
*****
**probando**
*****
Chatbot Beatriz: Are you ready for you learning alphabet with English?
enserio me das mas cosas para aprender
[['Beatriz Betty',)] : enserio me das mas cosas para aprender
probando la FUNCION 0
Chatbot Beatriz esto ess: ('dou need learning more of the A B C? click in url: https://www.passporttoenglish.com/Beginnin
g-English/Basic-English/Letters-in-English.html',)
espero si funciones
[['Beatriz Betty',)] : espero si funciones
*****
Chatbot Beatriz: ('A/ei, B/bi, C/si, D/di, E/i, F/ef, G/yi, \r\NH/eich, I/ai, J/yei, K/kei, L/el, M/em, N/en, O/ou, P/pi,
Q/kiu, R/ar, S/es, T/ti, U/iu, V/vi, W/dobliu, X/ex, Y/au, Z/zed/zi',)
Chatbot Beatriz: Repeat me please, I do know understand you question
```

**Nota:** Elaboracion Propia

**Figura 3. 15.** Entradas y Salidas de respuestas

```
saludo1 = ['Hello', 'Hi', 'Hey', 'Holas', 'Buenas', 'Buenos', 'Buen', 'un gusto', 'Hola', 'Good', 'Moornig', 'Afternoon', 'Night']
respSaludo1 = ["Hi, I'm ChatBot Beatriz", 'Hello', 'Good to see you', 'Welcome!', 'Hello, my name is ChatBot Beatriz', "It's always a plea
'Ohh, I am happy to see you', 'Welcome my friend']

saludo2 = ['How are you', 'How are you?', 'Estas?', 'Como estas', 'Tal', 'Onda', 'How', 'Are', 'You',
'Tal?', '¿Pasa?', 'Sientes', '¿Estado?', '¿Qué has estado haciendo?']
respSaludo2 = ["I'm sure you", "Great!", "I'm happy", 'Fine, Thanks', 'Pretty Good', "I'm okay", 'All right', "I am well !!!", 'I am Good',
'Good, thanks. And you?', 'I'm good. And yourself?', 'I'm fine, thanks. How about yourself?', "How've you been?", "What ha

saludo3 = ['Nombre', 'Name', 'Apellido', 'Nombres', 'Names', 'Last name', 'Llamas', 'Llama', 'What is your name?', '¿Cual es tu nombre?',
respSaludo3 = ['My name is Chatbot-Beatriz', 'I am Chatbot-Beatriz', 'I introduce myself I am Chatbot-Beatriz', 'Tell me Chatbot-Beatriz']

saludo4 = ['Años', 'Año', 'Edad', 'Naciste', 'Cumpleaños', 'How all are you?', '¿Cuántos años?', 'Edad', 'Cuando naciste', '¿Cuándo r
respSaludo4 = ['I am two years old', 'I have the time that they created me', 'I am living two years', 'I was born in 2020']

saludo5 = ['Me puedes ayudar', 'No entiendo ingles', 'que haremos en aqui', 'Que voy aprender', 'Que dice esto', 'Para que sirves', 'Q
respSaludo5 = ['Chatbot-Beatriz te ayudara a aprender el idioma Ingles', 'Aprenderas el idioma ingles', 'Te enseñare vocabulario en ingles
'You will learn the English language', 'I will teach you vocabulary in English in a fun way', 'Thank you, I will be your virtu
```

**Nota:** Elaboracion Propia

## b. Motor de Sistema Experto

Representación gráfica de la elección de la palabra clave para la búsqueda de la respuesta más cercana.

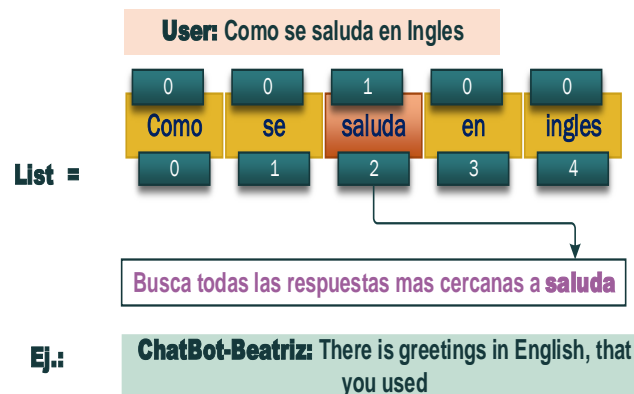
Mediante los Tokens, como palabras clave el sistema experto reconoce la pregunta, atreves de un proceso matemático de la función Coseno se muestra los más coherente de las respuestas.

Figura 3. 16. Ejemplo 1, división de frases con NLTK - Tokenización



**Nota:** Elaboracion Propia

Figura 3. 17. Ejemplo 2, uso de la Librería de Python NLTK - Token



**Nota:** Elaboracion Propia

Figura 3. 18. Fragmento de código, división de frases en 0 y 1

```
def buscaPalabraClave(saludoEntrada, palarasClave):
    existe = 0
    for i, c in enumerate(saludoEntrada):
        d=c.title()
        if d in palarasClave:
            existe = 1
    if existe == 1:
        # return respuesta
        si = existe
        return si
    else:
        no = existe
        return no
```

**Nota:** Elaboracion Propia

### c. Tipo de Sistemas expertos

El prototipo es experto de Planificación, porque diseña acciones y establece acciones, como es el caso de un ChatBot que responde a una acción de acuerdo a la acción o pregunta emitida por el usuario.

*Figura 3. 19. Selección del Tokens*

```
def tokens():
    syn = wordnet.synsets("python")
    print(syn[0].definition())
    print(syn[0].examples())
    synonyms = []
    for syn in wordnet.synsets('alphabet'):
        for lemma in syn.lemmas():
            synonyms.append(lemma.name())

    # print(synonyms)
    antonyms = []
    for syn in wordnet.synsets("small"):
        for l in syn.lemmas():
            if l.antonyms():
                antonyms.append(l.antonyms()[0].name())
    #print(antonyms)
    stemmer = PorterStemmer()
    print(stemmer.stem('saludos'))
#take()
```

**Nota:** Elaboracion Propia

*Figura 3. 20. Selección y entrenamiento desde la Base de Datos*

```
def DB_bot(tabla_name):
    mydb = mysql.connector.connect(host="localhost", user="root", password = "", db = "chatbotBeatriz")
    mycursor = mydb.cursor()
    if tabla_name == ALFABETO:
        mycursor.execute('SELECT respABC FROM basico_Alphabet')
        alphabet = mycursor.fetchall()
        #print(alphabet)
        return alphabet
    elif tabla_name == NUMEROS:
        mycursor.execute('SELECT respNum FROM basico_Numbers')
        numbers = mycursor.fetchall()
        return numbers
    elif tabla_name == SALUDOS:
        mycursor.execute('SELECT respGreet FROM basico_Greetings')
        greetings = mycursor.fetchall()
        return greetings
    elif tabla_name == DESPEDIDAS:
        mycursor.execute('SELECT respFare FROM basico_Farewells')
        firewalls = mycursor.fetchall()
        return firewalls
    elif tabla_name == DAYS:
        mycursor.execute('SELECT respDays FROM basico_Days')
        days = mycursor.fetchall()
```

**Nota:** Elaboracion Propia

### 3.3.2.5. Fase 5 – Prueba

Las pruebas o entrenamientos del Prototipo, introducir más consultas de diferentes índoles, por ejemplo, preguntas en inglés y español, preguntas que no sean referentes al tema, preguntas como: ¿Cuántos años tienes?, ¿Quién te creo o desarrollo?, ¿Para qué sirves?, ¿Cómo te llamas o cuál es tu nombre?, ¿Sabes sumar?, y muchos más; el prototipo tiene la capacidad de responder a dichas interrogantes con mucho entrenamiento.

*Figura 3. 21. Fragmento de código Para cada una de las lecciones*

```
def alphabet():
    estudiante = usuario
    Chatbot = input(f'Chatbot: Your Welcome {estudiante}, the Basic grade in your first lesson, I need to conversatio
    conversar = 0
    while conversar < 2: #aumentar a 5
        respuesta = input(f'{estudiante}: ')
        analities(respuesta)
        conversar+=1
```

**Nota:** Elaboracion Propia

*Figura 3. 22. Fragmento de código para obtener la respuesta desde la base de conocimiento.*

```
def pronombre():
    pron = DB_bot(PRONOMBRE)
    respPron = choice(pron)
    return respPron

def tobe():
    tob = DB_bot(TOBE)
    respTob = choice(tob)
    return respTob

def thisthat():
    this = DB_bot(THISTHAT)
    respThis = choice(this)
    return respThis

def wh():
    wh = DB_bot(WH)
    respWH = choice(wh)
    return respWH

def lugar():
    lug = DB_bot(LUGAR)
    respLug = choice(lug)
    return respLug
```

**Nota:** Elaboracion Propia

*Figura 3. 23. Uso del Árbol de Decisiones*

```

return numero(conversar)
elif salida9 == 0:
    salida10 = buscaPalabraClave(usuarioTexto,bolsaSaludos)
    if salida10 == 1:
        return saludos()
    elif salida10 == 0:
        salida11 = buscaPalabraClave(usuarioTexto,bolsaDespedidas)
        if salida11 == 1:
            return despedidas()
        elif salida11 == 0:
            salida12 = buscaPalabraClave(usuarioTexto,bolsaDays)
            if salida12 == 1:
                return dias()
            elif salida12 == 0:
                salida13 = buscaPalabraClave(usuarioTexto,bolsaMeses)
                if salida13 == 1:
                    return mes()
                elif salida13 == 0:
                    salida14 = buscaPalabraClave(usuarioTexto,bolsaColores)
                    if salida14 == 1:
                        return colores()
                    elif salida14 == 0:
                        salida15 = buscaPalabraClave(usuarioTexto,bolsaSentimientos)
                        if salida15 == 1:

```

**Nota:** Elaboracion Propia

### 3.3.2.6. Fase 6 – Revisión del Prototipo

La revisión del Prototipo, abarca la funcionalidad que debe tener, el tiempo en dar la respuesta, el contexto de la pregunta y respuesta; así también el modularidad entre el Backend y Frontend.

*Figura 3. 24. Fragmento de código de Análisis, para la unión y emisión de respuestas coherentes.*

```

def analities(resp):
    abc = DB_bot(ALFABETO)
    aleatorio = choice(abc)
    auxPalabra = nltk.word_tokenize(resp)
    palabras.extend(auxPalabra)
    print(auxPalabra)
    existe = 0
    for i, c in enumerate(auxPalabra):
        d=c.title()
        if d in bolsaAlfabeto:
            existe = 1
        else:
            noexiste = 0
    if existe == 1:
        Chatbot = print(['Chatbot: ', alfa, ' ', aleatorio])
    else:
        print('Please, you can writting the new text or new question')

```

**Nota:** Elaboracion Propia

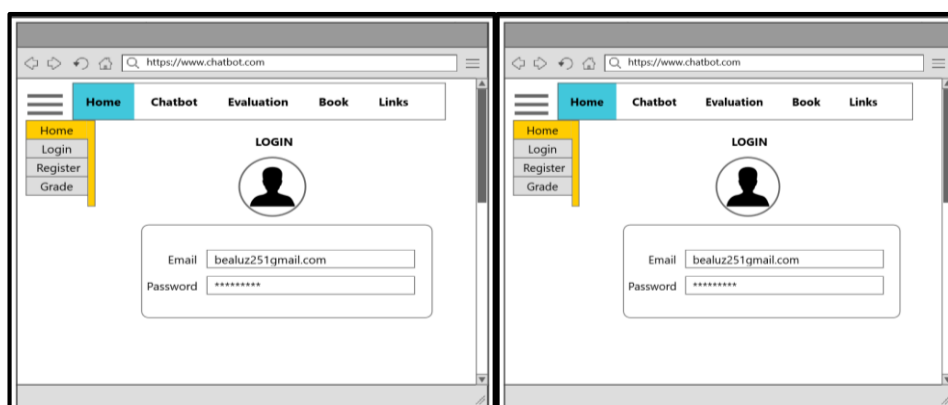
### 3.4. Prototipo ChatBot-Beatriz Modelo Vista Controlador

Existen diferentes herramientas recomendables para el diseño de la interfaz, desde un diseño, investigación, prototipo, interacción y lanzamiento de un producto.

#### 3.4.1. Interfaz de Usuario UI – Experiencia de Usuario UX

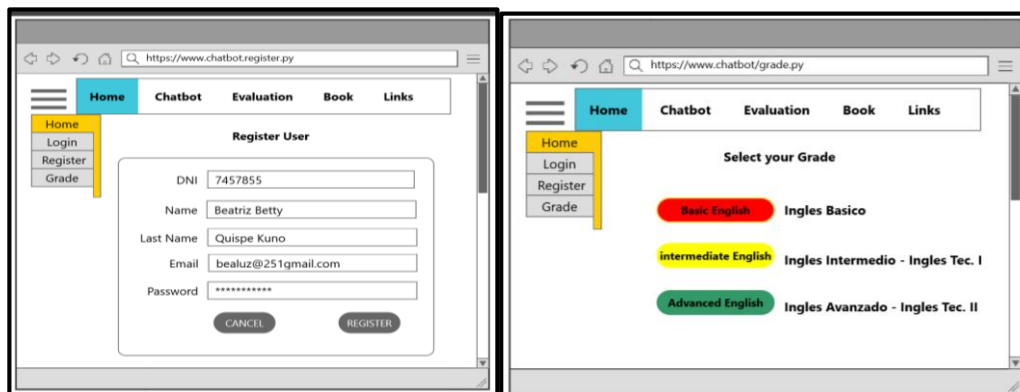
La interfaz de usuario es el diseño que el desarrollador crea para cumplir los requerimientos necesarios del caso, a diferencia de la experiencia de usuario, donde realmente se muestra y califica las funcionalidades de cada uno de los módulos, probando el cumplimiento y la satisfacción del usuario.

*Figura 3. 25. Modelo de presentación Index y Login*



**Nota:** Elaboración Propia

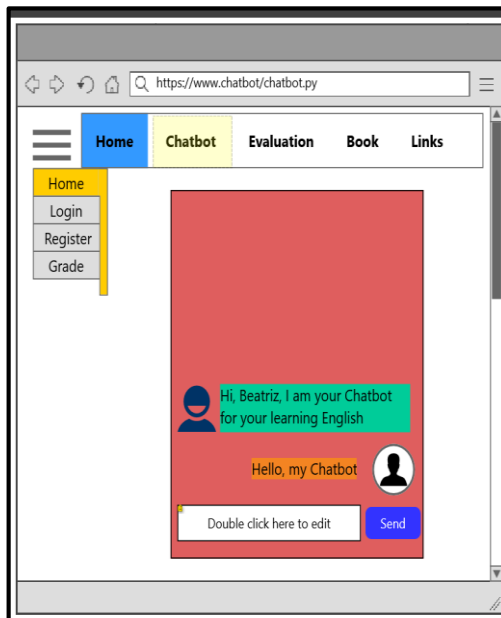
*Figura 3. 26. Modelo de registro de usuario y selección de Grado*



**Nota:** Elaboración Propia



*Figura 3. 27. Modelo de ingreso al Chatbot*



**Nota:** Elaboración Propia

### 3.4.2. Desarrollo Web mediante Framework Flask de Python

El lenguaje de programación Python, es con la que se trabaja, cumpliendo con las expectativas de realizar un sistema experto con las librerías, funciones, procedimientos, necesarios para el entrenamiento del Chatbot y el estudio del Machine Learning como herramienta.

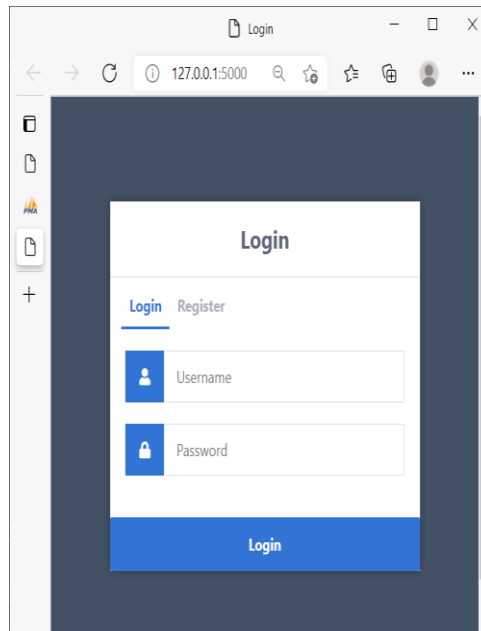
Para el desarrollo web Python permite trabajar con Framework Flask, mediante plantillas de Jinja2, este proceso hace la conexión con el Backend y Frontend a través de rutas de Python para su interconexión cliente – servidor.

Asimismo, se hace uso del Bootstrap para crear vistas más agradables al usuario a través de un archivo como Hojas de Estilos y un JavaScript para monitorear dichos estilos.

- **Login**

Inicia sesión del estudiante o usuario mediante su nombre y contraseña que fue registrado anteriormente

*Figura 3. 28. Inicio de Sesión para ingresar al ChatBot*



**Nota:** Elaboración Propia

*Figura 3. 29. Fragmento de Código respecto al Login*

```
# http://localhost:5000/pythonLogin/ - this will be the login page, we need to use both GET and POST requests
@app.route('/', methods=['GET', 'POST'])
def login():
    msg = ''
    if request.method == 'POST' and 'username' in request.form and 'password' in request.form:
        cod = request.form['username'] #numero de CI
        password = request.form['password'] #password del usuario
        cursor = mysql.connection.cursor(MySQLdb.cursors.DictCursor)
        cursor.execute('SELECT * FROM usuario WHERE idUser = %s AND password = %s', (cod, password))
        usuarios = cursor.fetchone()
        if usuarios:
            session['loggedin'] = True
            session['username'] = usuarios['idUser']
            return redirect(url_for('home'))
        else:
            msg = 'Incorrect username/password!'
    return render_template('index.html', msg=msg)
```

**Nota:** Elaboración Propia

- **Registrar**

Registro de usuarios nuevo para acceder al siguiente modulo

*Figura 3. 30. Registro de nuevo usuario según los campos solicitados*

**Nota:** Elaboración Propia

*Figura 3. 31. Fragmento de Código respecto al registro de usuarios*

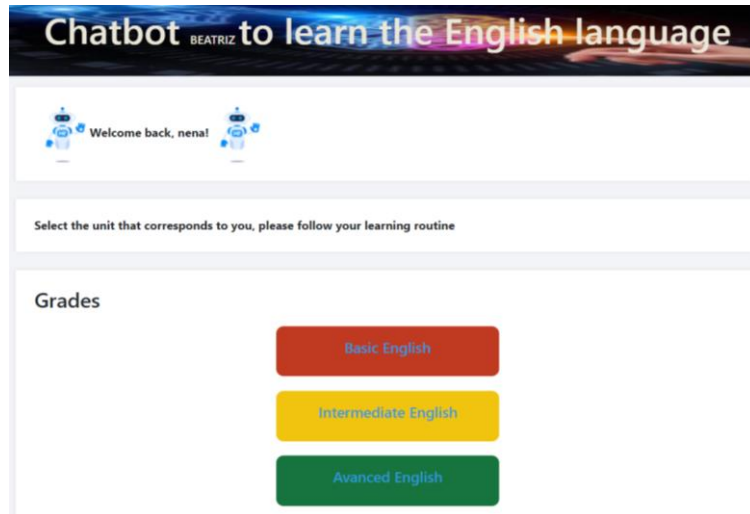
```
@app.route('/register', methods=['GET', 'POST'])
def register():
    msg = ''
    if request.method == 'POST' and 'cedula' in request.form and 'username' in request.form and 'lastname' in request.form and
        userCod = request.form['cedula']
        userNom = request.form['username']
        userAp = request.form['lastname']
        email = request.form['email']
        password = request.form['password']
        cursor = mysql.connection.cursor(MySQLdb.cursors.DictCursor)
        cursor.execute('SELECT * FROM usuario WHERE idUser = %s', (userCod,))
        usuarios = cursor.fetchone()
        if usuarios:
            msg = 'Usuario already exists!'
        elif not re.match(r'[A-Za-z0-9]+', userCod):
            msg = 'Cedula must contain only numbers!'
        elif not re.match(r'[A-Za-z]+', userNom):
            msg = 'Username must contain only characters!'
        elif not re.match(r'[A-Za-z]+', userAp):
            msg = 'Lastname must contain only characters!'
        elif not re.match(r'^[@]+\.[^@]+\.[^@]+', email):
            msg = 'Invalid email address!'
        elif not userCod or not password or not email:
            msg = 'Please fill out the form!'
        else:
            cursor.execute('INSERT INTO usuario VALUES ( %s, %s, %s, %s, %s)', (userCod, userNom, userAp, email, password,))
            mysql.connection.commit()
            msg = 'You have successfully registered!'
    elif request.method == 'POST':
```

**Nota:** Elaboración Propia

- **Modulo Home**

Home, muestra las diferentes unidades o temarios respecto de cada Grado o nivel de Aprendizaje

*Figura 3. 32. Elección del Grado y Unidad de Aprendizaje*



**Nota:** Elaboración Propia

*Figura 3. 33. Fragmento de Arranque del módulo Home*

```

PROBLEMS OUTPUT TERMINAL DEBUG CONSOLE 2: cmd
127.0.0.1 - - [09/Jun/2021 19:18:34] "GET /plugins/OwlCarousel2-2.2.1/owl.carousel.js HTTP/1.1" 404 -
127.0.0.1 - - [09/Jun/2021 19:18:34] "GET /plugins/scrollto/jquery.scrollTo.min.js HTTP/1.1" 404 -
127.0.0.1 - - [09/Jun/2021 19:18:34] "GET /plugins/easing/easing.js HTTP/1.1" 404 -
127.0.0.1 - - [09/Jun/2021 19:18:34] "GET /js/custom.js HTTP/1.1" 404 -
127.0.0.1 - - [09/Jun/2021 19:18:34] "GET /js/jquery-3.2.1.min.js HTTP/1.1" 404 -
127.0.0.1 - - [09/Jun/2021 19:18:34] "GET /styles/bootstrap4/popper.js HTTP/1.1" 404 -
127.0.0.1 - - [09/Jun/2021 19:18:34] "GET /styles/bootstrap4/bootstrap.min.js HTTP/1.1" 404 -
127.0.0.1 - - [09/Jun/2021 19:18:34] "GET /plugins/greensock/TweenMax.min.js HTTP/1.1" 404 -
127.0.0.1 - - [09/Jun/2021 19:18:34] "GET /plugins/greensock/TimelineMax.min.js HTTP/1.1" 404 -
127.0.0.1 - - [09/Jun/2021 19:18:34] "GET /plugins/scrollmagic/ScrollMagic.min.js HTTP/1.1" 404 -
127.0.0.1 - - [09/Jun/2021 19:18:34] "GET /plugins/greensock/animation.gsap.min.js HTTP/1.1" 404 -
127.0.0.1 - - [09/Jun/2021 19:18:34] "GET /plugins/greensock/ScrollToPlugin.min.js HTTP/1.1" 404 -
127.0.0.1 - - [09/Jun/2021 19:18:34] "GET /plugins/OwlCarousel2-2.2.1/owl.carousel.js HTTP/1.1" 404 -
127.0.0.1 - - [09/Jun/2021 19:18:34] "GET /plugins/scrollto/jquery.scrollTo.min.js HTTP/1.1" 404 -
127.0.0.1 - - [09/Jun/2021 19:18:35] "GET /plugins/easing/easing.js HTTP/1.1" 404 -
127.0.0.1 - - [09/Jun/2021 19:18:35] "GET /js/custom.js HTTP/1.1" 404 -

(my_venv) C:\ChatbotFlaskWeb>
(my_venv) C:\ChatbotFlaskWeb>flask run
* Environment: production
WARNING: This is a development server. Do not use it in a production deployment.
Use a production WSGI server instead.
* Debug mode: off
* Running on http://127.0.0.1:5000/ (Press CTRL+C to quit)
127.0.0.1 - - [09/Jun/2021 19:18:55] "GET / HTTP/1.1" 200 -
127.0.0.1 - - [09/Jun/2021 19:20:33] "GET /register HTTP/1.1" 200 -
127.0.0.1 - - [09/Jun/2021 19:22:34] "POST /register HTTP/1.1" 200 -

(my_venv) C:\ChatbotFlaskWeb>

```

**Nota:** Elaboración Propia

**Figura 3. 34.** Código del módulo Home

```

@app.route('/home')
def home():
    # Check if user is Loggedin
    if 'loggedin' in session:
        # User is loggedin show them the home page
        cursor = mysql.connection.cursor(MySQLdb.cursors.DictCursor)
        cursor.execute('SELECT * FROM usuario WHERE idUser = %s', (session['username'],))
        account = cursor.fetchone()
        return render_template('home.html', usuario=account)
    # User is not loggedin redirect to Login page
    return redirect(url_for('login'))

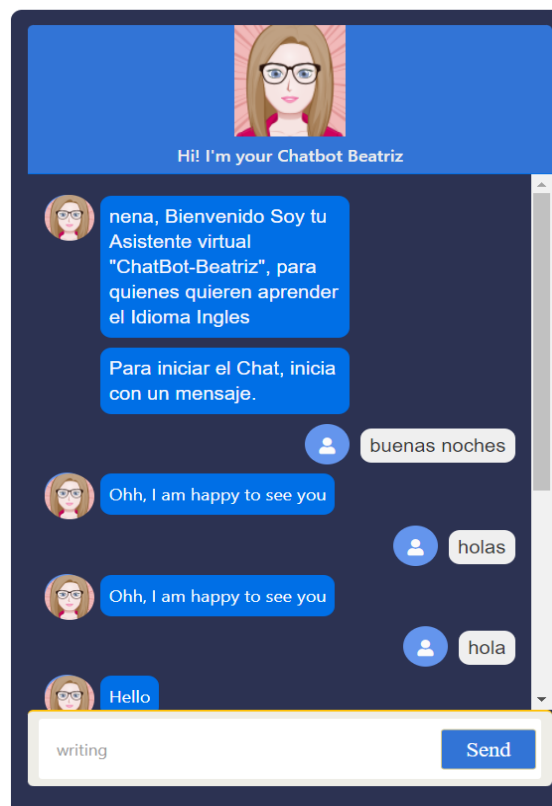
```

**Nota:** Elaboración Propia

- **Módulo Chatbot**

Módulo ChatBot, para la interacción con el usuario y el ChatBot-Beatriz respecto de la unidad seleccionada.

**Figura 3. 35.** Modelo de ChatBot-Beatriz



**Nota:** Elaboración Propia

*Figura 3. 36. Selección de grado y unidad*

```
def chatbotbasico(idb):
    # idb = 111
    cursor = mysql.connection.cursor(MySQLdb.cursors.DictCursor)
    cursor.execute('SELECT * FROM basico, grade WHERE idBasic = %s and codGrade = idGrade', (idb,))
    account = cursor.fetchone()

    cursor = mysql.connection.cursor(MySQLdb.cursors.DictCursor)
    cursor.execute('SELECT * FROM usuario WHERE idUser = %s', (session['username'],))
    us = cursor.fetchone()

    return render_template('chatbot.html', nivel = account, usuario = us, idb = idb)
```

**Nota:** Elaboración Propia

*Figura 3. 37. Conversación según la unidad (Alfabeto)*

```
app_bot.py
1  import nltk
2  from nltk.stem.porter import *
3  from nltk.stem.lancaster import LancasterStemmer
4  import numpy, tflearn, tensorflow, json, random, pickle
5  from random import choice
6  import urllib
7  import webbrowser
8  import mysql.connector
9
10
11 mydb = mysql.connector.connect(host="localhost", user="root", password = "", db = "chatbot2021")
12 mycursor = mydb.cursor()
13
14 mycursor.execute('SELECT nombre FROM usuario where idUser="9212386"')
15 nameUser = mycursor.fetchall()
16 #se imprimira los datos insertados en la BD tabla alumno
17 #print(nameUser)
18
19 mycursor.execute('SELECT * FROM unit')
20 data1 = mycursor.fetchall()
21 #se imprimira los datos insertados en la BD tabla alumno
22 #print(data1)
23
24 mycursor.execute('SELECT respABC FROM alphabet')
25 alphabet = mycursor.fetchall()
26 #se imprimira los datos insertados en la BD tabla alumno
27 #print(alphabet)
28 #haciendo la conversacion
29 aleatorio = choice(alphabet)
30 #print("*****PROBANDO*****")
```

**Nota:** Elaboración Propia



# **CAPÍTULO IV**

## **PRUEBA Y**

### **RESULTADOS**

Beatriz

## CAPÍTULO IV

### 4. PRUEBAS Y RESULTADOS

#### 4.1. Introducción

Para el presente capítulo se desarrolla las pruebas de acuerdo a la hipótesis planteada, analizando los resultados mediante la hipótesis nula y la alterna; de acuerdo a la hipótesis planteada en el capítulo uno, haciendo uso de la prueba T-Student como modelo de muestreo y sus respectivas formulas. Asimismo, se realiza la prueba del prototipo, viendo conveniente el uso de las Técnicas de Prueba de Caja Negra, Caja Blanca.

Al finalizar se observa el antes y después del prototipo ChatBot-Beatriz, a través de encuestas realizadas a jóvenes de edades variadas mayores a 18 años.

#### 4.2. Prueba de Hipótesis

La prueba de hipótesis es un procedimiento basado en la muestra y la teoría de la probabilidad, con esta prueba se da la afirmación o negación razonable de una hipótesis, para lo cual el uso de datos correctos es fundamental ya que nos proporciona la probabilidad de una teoría.

##### 4.2.1. Formulación de la Hipótesis

La implementación del ChatBot basado en Sistemas Expertos coadyuva en el aprendizaje del idioma inglés, teniendo una eficiencia del 95%.

##### 4.2.2. Estado de la Hipótesis

**Hipótesis alterna H1:** El ChatBot “Beatriz” basado en Sistemas Expertos aporta en el aprendizaje del idioma inglés de manera dinámica e interactiva para los usuarios en un 65%

**Hipótesis Nula H0:** El ChatBot “Beatriz” basado en Sistemas Expertos NO aporta con el aprendizaje del idioma inglés siendo este menor al 65%.



### 4.2.3. Prueba T-Student

La prueba T-Student es un modelo que contrasta el muestreo de la hipótesis mediante la distribución normal, lo que busca es determinar las diferencias entre las medias de dos muestras que consiste en el antes y después de un software, en este caso del Prototipo ChatBot-Beatriz.

### 4.2.4. Tamaño de la Muestra

Se realizó una muestra de una población de 50 estudiantes mismos de la Carrera de Ingeniería de Sistemas, externos y público en general que interactúan con el ChatBot, siendo a la vez una forma de entrenamiento para monitorear las entradas y salidas de datos.

También existe un muestreo de 10 usuarios externos a la carrera de Ingeniería de Sistemas.

### 4.2.5. Procedimiento

Para el procedimiento se realiza la evaluación según la cantidad de la muestra, dividiendo a usuarios con manejo del ChatBot, sin manejo del ChatBot y ambos.

**Tabla 4. 1.** *Solicitudes sin uso del Chatbot, con uso del Chatbot y Ambos*

<b>NUMERO</b>	<b>MUESTRA (X1)</b>	<b>MUESTRA (X2)</b>
1	0	1
2	1	1
3	1	1
4	0	1
5	1	1
6	0	1
7	1	0
8	1	1
9	0	1
10	1	1
11	1	1
12	0	1
13	1	0

14	1	1
15	1	0
16	0	1
17	1	1
18	0	1
19	0	1
20	1	1
21	0	1
22	1	0
23	1	1
24	0	1
25	1	0
26	0	1
27	0	1
28	1	1
29	0	1
30	1	1
<b>TOTAL</b>	<b>17</b>	<b>25</b>

**Nota:** Elaboración propia

### Formulas de la Prueba T-Student para el cálculo estadístico

**Formula:**

$$t_o = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{S_2 * \left[ \frac{1}{n^1} + \frac{1}{n^2} \right]}}$$

**Donde:**

n1 y n2 = Tamaño de la muestra

x1 = Solicitudes sin el uso del Chatbot

x2 = Solicitudes con el uso del ChatBot-Beatriz

Tomando en cuenta:

0 = Datos modificados y 1 = Datos NO modificados

Con  $n_1 + n_2 - 2$ . Como grados de libertad

**Varianza común estimada:**

$$s^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{(n_1 + n_2 - 2)}$$

**Donde  $n_1$  y  $n_2$  tamaños muestrales:**

$$x_1 \text{ y } x_2 = \textit{promedio de las muestras}$$

**Calculando promedios:**

$$x_1 = \frac{\sum_1^n x_i}{n} = \frac{17}{30} = 0.57 = 57\%$$

$$x_2 = \frac{\sum_1^n x_i}{n} = \frac{25}{30} = 0.83 = 83\%$$

**Calculo de Varianza:**

$$x_1 = 0.57; \quad x_2 = 0.83$$

**Tabla 4. 2.** Datos complementados para el cálculo de la varianza

Nº	M1 Xi	(xi - x1)	(xi - x1)²	M2 Xi	(xi - x2)	(xi - x2)²
1	0	0	0,3249	1	0,17	0,0289
2	1	1,57	2,4649	1	0,83	0,6889
3	1	-0,57	0,3249	1	0,17	0,0289
4	0	0,57	0,3249	1	0,83	0,6889
5	1	0,43	0,1849	1	0,17	0,0289
6	0	-0,43	0,1849	1	0,83	0,6889
7	1	1,43	2,0449	0	-0,83	0,6889
8	1	-0,43	0,1849	1	1,83	3,3489
9	0	0,43	0,1849	1	-0,83	0,6889
10	1	0,57	0,3249	1	1,83	3,3489
11	1	0,43	0,1849	1	-0,83	0,6889
12	0	-0,43	0,1849	1	1,83	3,3489
13	1	1,43	2,0449	0	-1,83	3,3489
14	1	-0,43	0,1849	1	2,83	8,0089
15	1	1,43	2,0449	0	-2,83	8,0089
16	0	-1,43	2,0449	1	3,83	14,6689
17	1	2,43	5,9049	1	-2,83	8,0089
18	0	-2,43	5,9049	1	3,83	14,6689
19	0	2,43	5,9049	1	-2,83	8,0089

20	1	-1,43	2,0449	1	3,83	14,6689
21	0	1,43	2,0449	1	-2,83	8,0089
22	1	-0,43	0,1849	0	2,83	8,0089
23	1	1,43	2,0449	1	-1,83	3,3489
24	0	-1,43	2,0449	1	2,83	8,0089
25	1	2,43	5,9049	0	-2,83	8,0089
26	0	-2,43	5,9049	1	3,83	14,6689
27	0	2,43	5,9049	1	-2,83	8,0089
28	1	-1,43	2,0449	1	3,83	14,6689
29	0	1,43	2,0449	1	-2,83	8,0089
30	1	-0,43	0,1849	1	3,83	14,6689
<b>TOTAL</b>	<b>17</b>		<b>61,307</b>	<b>25</b>		<b>189,067</b>

Nota: Elaboración propia

### Calculo de Varianza

$$S_1^2 = \frac{\sum(xi-x)^2}{n-1} = \frac{61.307}{29} = 2,1$$

$$S_2^2 = \frac{\sum(xi-x)^2}{n-1} = \frac{189.067}{29} = 6,5$$

### Calculando la Varianza Común estimada

$$S^2 = \frac{(n1-1)S_1^2 + (n2-1)S_2^2}{(n1+n2-2)} =$$

$$S^2 = \frac{(16)*2,1 + (24)*6,5}{(56)} = 3.38$$

Calculo estadístico "t" con  $X_1 = 0.56$ ;  $x_2 = 0.83$

$$t_{calculando} = \frac{x_1 - x_2}{\sqrt{S^2 * \left[ \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right]}} =$$

$$t_{calculando} = \frac{0.56 - 0.83}{\sqrt{3.38 * \left[ \frac{1}{17} + \frac{1}{25} \right]}} = \frac{-0.27}{0.20} = -1.35$$

### Nivel de confianza y grados de libertad

$$\alpha = 0.01; 0.83 - 0.01 = 0.82 \Rightarrow \text{Nivel de confianza}$$

$$gl = 17+25-2 = 40 \Rightarrow \text{grados de libertad}$$

Uso de la tabla t – Student: dentro de la tabla se hallarán los siguientes datos:

$$\frac{\infty}{2} = 0.005; \quad gl = 40$$

**Regla de Decisión, se tiene el siguiente calculo:**

**Si:  $t_{calculando} < t_{buscado} = \text{Se rechaza } H_0 \text{ y se acepta } H_1$**

**Si:  $t_{calculando} > t_{buscado} = \text{Se rechaza } H_1 \text{ y se acepta } H_0$**

**Por lo tanto, se tiene:**

**Si:  $t_{buscado} = 2.7045$  y  $t_{calculado} = -2.69$**

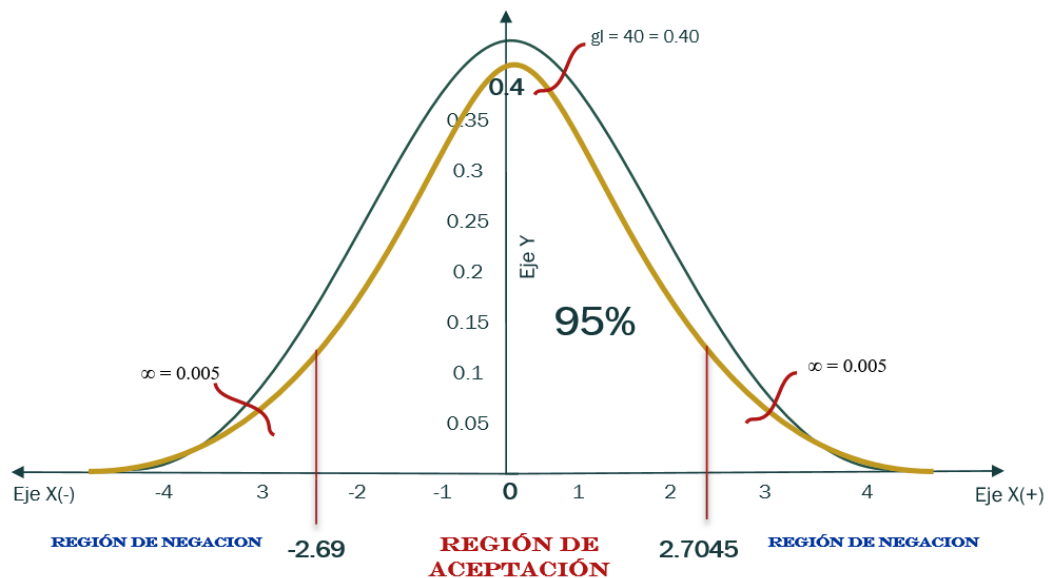
**Según las reglas de Decisión, se tiene:**

$$t_{calculado} < t_{buscado}$$

$$-2.69 < 2.7045$$

Entonces se rechaza  $H_0$  y se acepta  $H_1$

*Figura 4. 1. Distribución Normal Estándar*



**Nota:** Elaboración propia

Tabla 4. 3. Prueba T-Student

PRUEBA T PARA MEDIAS DE MUESTRAS EMPAREJADAS		
	Ingles Aulas	Ingles ChatBot
Media	2,0436	6,3013
Varianza	4,5705	27,59411285
Observaciones	30,0000	30
Coeficiente de correlación de Pearson	0,4821	
Diferencia hipotética de las medias	0,0000	
Grados de libertad	29,0000	
Estadístico t	-5,0487	
P(T<=t) una cola	0,0000	
Valor crítico de t (una cola)	1,6991	
P(T<=t) dos colas	0,000022	
Valor crítico de t (dos colas)	2,0452	

Nota: Elaboración propia

#### 4.2.6. Análisis de Resultados

De acuerdo a los datos obtenidos de la muestra de los porcentajes de solicitud de uso del ChatBot para la enseñanza del idioma Ingles en comparación con las clases de inglés en Aulas, se tiene lo siguiente:

% usuarios que dan valor al aprendizaje del idioma ingles en aulas = **57%**

% usuarios que dan preferencia al aprendizaje del idioma ingles con el ChatBot = **83%**

Se observa que  $t_{calculado} < t_{buscado}$  con un nivel de confianza del 82 %, siendo que los usuarios que aprenden el idioma ingles en aulas da valor un 57% mientras que los usuarios que aprenden a través del ChatBot-Beatriz da un valor del 83% quedando como diferencia entre ambos del 26%, superando y mejorando el aprendizaje de los usuarios, por lo que se llega a la conclusión de optar la Hipótesis General, que indica que el Asistente Virtual (ChatBot) basado en Sistemas Expertos coadyuva en el aprendizaje del idioma inglés, teniendo una eficiencia del 95%.

### 4.3. Pruebas al Software

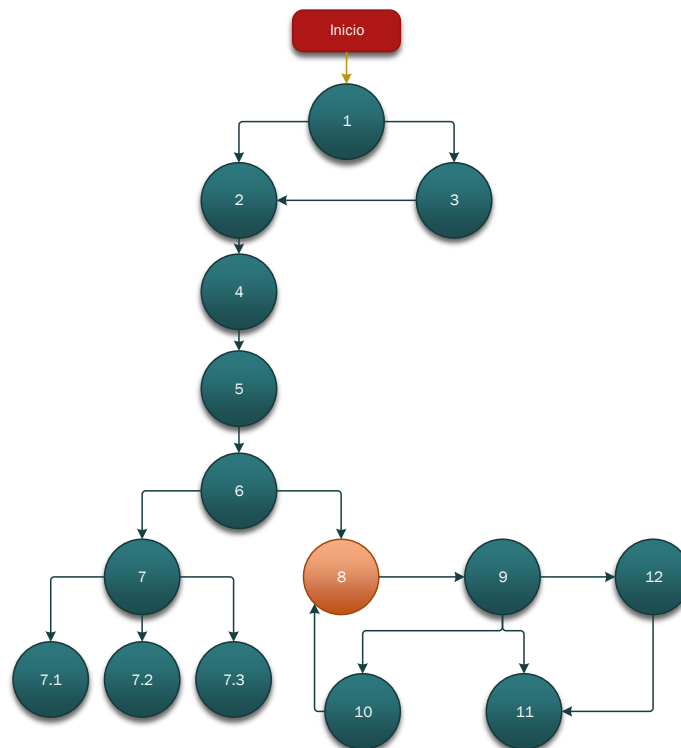
Las pruebas de software es el proceso de conocer, explorar y entender el funcionamiento del Prototipo cumpliendo los requerimientos funcionales, permitiendo descubrir algunos errores y fallas del Prototipo con el fin de mejorar para minimizar la cantidad de esfuerzo y tiempo.

#### 4.3.1. Prueba de Caja Blanca

Para la prueba de caja blanca se construye el grado de flujo o árbol de Decisiones referente al modelo desarrollado; este determina los pasos o el camino a seguir para su ejecución óptima del prototipo mediante el código.

El grafo está formado por módulos en base a funciones y rutas codificados, esto permite evaluar si existe algún error o falta algún modulo o procedimiento que será subsanado por el desarrollador, para que la ejecución sea satisfactoria. Por lo tanto, el flujo  $V(G)$  asociado al código es el siguiente.

*Figura 4. 2. Grafo de flujo de acuerdo a los módulos de proceso del Prototipo*



**Nota:** Elaboracion propia

## Calculo de la Complejidad de los Procesos del Modelo

$$V(G) = A - N + 2$$

**Donde:**

A = Numero de aristas

N = Numero de nodos

**Aplicación:**

$$V(G) = 14 - 12 + 2 \quad \Rightarrow$$

$$V(G) = 4$$

### Determinación de los casos de prueba

Por lo tanto, se tiene  $V(G) = 4$ , son cuatro caminos básicos, los cuales son:

**Camino Básico 1:** 1,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12

**Camino Básico 2:** 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12

**Camino Básico 3:** 1,3,4,5,6,8,9,11,12

**Camino Básico 4:** 1,3,4,5,6,7,8,9,10,12

**Tabla 4. 4.** Casos de prueba mediante el Camino Básico de los procesos del Prototipo

<i>Nro. Caminos Básicos</i>	<i>DESCRIPCION</i>
1	Se inicia la sesión a través de un link o IP
2	El usuario realiza la autenticación en caso contrario se realiza el registro de nuevo usuario
4	Ingresa al módulo Home, selecciona uno de los grados (Básico, Intermedio y avanzado)
5	Ingresa y selecciona la unidad o tema de estudio, según el grado escogido.
6	Selecciona de videos, audios, o aprendizaje de vocabulario
7	Ingresar al ChatBot, realizar conversaciones.
8	Guarda y entrena la conversación
9	ChatBot no reconoce la pregunta ingresada



10	ChatBot vuelve a preguntar
11	Entrena las nuevas preguntas introducidas por el usuario
12	Continúa la Conversación fluidamente

**Nota:** Elaboracion propia

#### 4.3.2. Prueba de Caja Negra

La prueba de caja Negra, está enfocada por el lado del Cliente o usuario, lo cual intenta descubrir errores que no se observan desde el lado del Desarrollador atreves de los métodos de la Caja Blanca.

Mediante esta prueba se hace la evaluación del rendimiento, la facilidad de uso y la satisfacción por parte del usuario.

**Tabla 4. 5.** Prueba de Caja Negra

Nº		CASOS DE PRUEBA	
		Datos de entrada General	Resultados
1	Se inicia la sesión a través de un link o IP		80%
2	El usuario realiza la autenticación en caso contrario se realiza el registro de nuevo usuario		85%
3	Ingresa al módulo Home, selecciona uno de los grados (Básico, Intermedio y avanzado)		85%
4	<b>TOTAL</b>		83.3%

**Nota:** Elaboracion propia

#### 4.4. Resultados

##### Antes y Después del Prototipo

**Tabla 4. 6.** Ingles en Aulas, Sin uso del Prototipo

FACTOR	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno	Excelente
¿Qué te parecen las clases de inglés que pasaste o pasas en tu institución?	20%	43%	27%	10%	0%

¿Te pareció dinámico pasar clases con un teacher en aula?	54%	21%	15%	10%	0%
¿Cuánto crees que sabe el idioma ingles teniendo clases con un Profesor en aula?	25%	42%	24%	9%	0%
<b>TOTAL</b>	33%	35%	22%	10%	0%
<b>Total en Población</b>	36,3 %	38,5%	24,2%	1,1%	0%

**Nota:** Elaboracion propia (Revisar Anexos)

De acuerdo a encuestas realizadas, el 33% indica que las clases en aulas no fueron dinámicas y que tampoco se aprendió. Pero el 35% indica que las clases en aulas para aprender inglés fueron regulares, siendo un 22% que les pareció Buenas y dinámicas, quedando un 10% indicando que las clases fueron Muy Buenos.

### Después con el uso del prototipo

**Tabla 4. 7.** *Aprendizaje del Idioma Ingles con el Uso del Prototipo*

<b>FACTOR</b>	<b>Malo</b>	<b>Regular</b>	<b>Bueno</b>	<b>Muy Bueno</b>	<b>Excelente</b>
¿Qué te pareció el “ChatBot-Beatriz”?	0%	7%	33%	40%	20%
¿El “ChatBot-Beatriz” te pareció amigable con el usuario?	0%	17%	33%	40%	10%
¿Usted a podía aprender el idioma Ingles con la ayuda del ChatBot-Beatriz?	5%	15%	20%	50%	10%
¿Las respuestas del “ChatBot-Beatriz” te parecieron satisfactorias y lógicas?	0%	17%	30%	43%	10%
<b>TOTAL</b>	1%	14%	29%	43%	12.5%
<b>Total en Población</b>	3,2%	12,9%	29%	41,9	12,9

**Nota:** Elaboracion propia (Revisar Anexos)

De acuerdo a encuestas realizadas a una población del 50, el 43% indica que el Prototipo ChatBot-Beatriz les pareció útil para su aprendizaje, siendo que al 12.5% le fue de mucha ayuda.



**CAPITULO V**  
**MÉTRICAS DE**  
**CALIDAD Y COSTOS**

Beatriz

## CAPÍTULO V

### 5. MÉTRICAS DE CALIDAD Y COSTOS

#### 5.1. Introducción

La métrica de calidad da la valoración del software, en este capítulo se realiza el estudio de cada factor en base al ISO/IEC 25000; la medición de los factores de funcionalidad, factibilidad, usabilidad y lo más importante la eficacia que tiene el prototipo para cumplir su objetivo, pudiendo lograr los resultados más óptimos en beneficio del usuario.

Para determinar la estimación del software a desarrollar, el uso del método COSMIC, que deriva en la Estrategia de medición, el mapeo de Puntos de Fusión y la medición.

#### 5.2. Métrica de calidad ISO/IEC 25000

Las métricas de calidad tienen factores que se deberán hallar dentro de un software tales como la funcionalidad, factibilidad, usabilidad, eficacia, mantenibilidad y portabilidad; estos factores según sea el autor, para el desarrollo del prototipo se mostrara la teoría de la página oficial de ISO 25000.

**Tabla 5. 1.** *Definición del Nivel de importancia*

<b>UNIT</b>	<b>PORCENTAJE REFERENCIA DEL NIVEL DE IMPORTANCIA</b>	<b>SIGNIFICADO</b>
<b>Alto</b>	<b>70% - 100%</b>	El grado de importancia de la característica y subcaracterística es alto por ende se realizara las mediciones
<b>Medio</b>	25% - 69%	Las características y subcaracterística no es tan relevante pero puede o no ser medida dependiendo del criterio del evaluador
<b>Bajo</b>	1% - 24%	La característica y subcaracterística no tiene relevancia y no será medida
<b>No aplica</b>	0%	Este valor no dará la característica y subcaracterística que no se puede medir dependiendo de diferentes factores.

**Nota:** (ISO 25000, 2020)

### 5.2.1. Funcionalidad

El factor de la funcionalidad, mide la calidad del Software desde una perspectiva del usuario o en este caso Estudiante, enfocada en software desarrollados para paginas o sitios web.

- **Completitud funcional**

**Numero de entrada de usuario funcional:**

Completitud de la implementación funcional

**Formula:**

$$X = A / B$$

**Donde:**

A = Numero de funciones cumplidas

B = Numero de funciones establecidas en la especificación de requisitos

**Aplicación:**

$$X = A / B \Rightarrow 10 / 12 \Rightarrow 0.83 \Rightarrow \mathbf{83\%}$$

- **Exactitud Funcional**

**Exactitud**

**Formula:**

$$X = A / B$$

**Donde:**

A = Número de elementos de datos implementados con el estándar específico de exactitud.

B = Número total de elementos de datos implementados.

**Aplicación:**

$$X = A / B \Rightarrow 8 / 10 \Rightarrow 0.8 \Rightarrow \mathbf{80\%}$$

**Tabla 5. 2.** Ponderación General de la funcionalidad

<i>CARACTERÍSTICA</i>	<i>PONDERACIÓN</i>
Exactitud funcional	83 %
Complejidad funcional	80 %
<b>TOTAL</b>	<b>82 %</b>

**Nota:** Elaboración propia en base a (ISO 25000, 2020)

### 5.2.2. Usabilidad

La usabilidad es un factor de calidad, que muestra la medición de la satisfacción del usuario o cliente respecto del software o prototipo.

**Tabla 5. 3.** Escala de ajuste de usabilidad y satisfacción

<i>DESCRIPCIÓN</i>	<i>SIMBOLOGÍA</i>	<i>PORCENTAJE REFERENCIA DEL NIVEL DE IMPORTANCIA</i>
Excelente	A	5
Muy bueno	MB	4
Bueno	B	3
Regular	R	2
Malo	M	1

**Nota:** (ISO 25000, 2020)

**Calculo de la usabilidad:**

**Formula:**

$$\text{Usabilidad} = [(\sum \text{valor} / n * 100)] / 5$$

**Donde:**

$\sum$ valor = valor final de satisfacción; n = número de ítems de importancia

**Tabla 5. 4.** Tabla de usabilidad del Prototipo

<i>FACTOR</i>	<i>VALOR</i>
¿Qué te pareció el Entorno Web del ChatBot-Beatriz?	5

¿Cuánto calificas el entorno interactivo y dinámico del ChatBot-Beatriz?	4
¿Fue difícil su manejo e interacción con el ChatBot?	4
¿El ChatBot-Beatriz cumplió con sus necesidades y expectativas?	4
¿Cuánto califica el tiempo de respuesta del ChatBot?	5
<b>TOTAL</b>	<b>22</b>

**Nota:** (ISO 25000, 2020)

### Aplicación:

$$\text{Usabilidad} = [(\sum 22 / 5 * 100)] / 5$$

$$\text{Usabilidad} = 400 / 5 = > 88\%$$

### 5.2.3. Eficiencia

Es la medición de recursos utilizados según los requerimientos funcionales del prototipo y su adecuado uso. El tiempo de demora para la ejecución o desempeño adecuado del software.

- **Comportamiento temporal**

#### Tiempo de respuesta:

#### Formula:

$$X = A - B$$

#### Donde:

A = Tiempo de envío de petición.

B = Tiempo en recibir la respuesta

#### Aplicación:

$$X = A - B \Rightarrow X = 10\text{seg} - 9\text{seg} \Rightarrow 1\text{seg.} \Rightarrow 100\%$$

#### Tiempo de espera:

#### Formula:

$$X = B - A$$

**Donde:**

A = Tiempo de inicio de interacción

B = Tiempo de completar la interacción

**Aplicación:**

$$X = B - A \Rightarrow 10\text{seg} - 9\text{seg} \Rightarrow 1 \text{ seg.} \Rightarrow 100\%$$

**Rendimiento:****Formula:**

$$X = A / T$$

**Donde:**

A = Numero de tareas completadas

T = Intervalo de tiempo

**Aplicación:**

$$X = A / T \Rightarrow 23 / 25\text{seg} \Rightarrow 0.92 = 92\%$$

- **Capacidad**

**Número de peticiones online****Formula:**

$$X = A / B$$

**Donde:**

A = Número de elementos de datos implementados con el estándar específico de exactitud.

B = Número total de elementos de datos implementados.

**Aplicación:**

$$X = A / B \Rightarrow$$

$$1350 / 1500 = 0.9 = 90\%$$



## Sistema de transmisión de ancho de banda

**Formula:**

$$X = A / B$$

**Donde:**

A = Número de elementos de datos implementados con el estándar específico de exactitud.

B = Número total de elementos de datos implementados.

**Aplicación:**

$$X = A / B \Rightarrow 9 / 10 = 0.9 \Rightarrow \mathbf{90\%}$$

**Tabla 5. 5.** Ponderación de eficiencia en el desempeño

<i>CARACTERISTICA</i>	<i>PONDERACION</i>
Tiempo de respuesta	100 %
Tiempo de espera	100 %
Rendimiento	92 %
Número de peticiones online	90 %
Sistema de transmisión de ancho de banda	90 %
<b>TOTAL</b>	<b>92 %</b>

**Nota:** Elaboracion propia (ISO 25000, 2020)

### 5.2.4. Mantenibilidad

Factor que permite medir el esfuerzo necesario para realizar las modificaciones al prototipo, entre ellas las correcciones de errores y la mejora del funcionamiento.

**Formula:**

$$IMS = \frac{Mt - (Fc + Fa + Fe)}{Mt}$$

**Donde:**

Mt = Numero de módulos total de la versión actual.

Fc = Numero de módulos que se cambiaron

Fa = Numero de módulos que se añadieron

Fe = Numero de módulos de la versión actual que se eliminaron en la versión actual.

**Aplicación:**

$$IMS = \frac{7-(3+1+0)}{4} \Rightarrow IMS = \frac{4}{4}$$

$$IMS = 75\%$$

**5.2.5. Facilidad de Uso****a. Capacidad para ser atendido****Efectividad de la documentación como ayuda al usuario****Formula:**

$$X = A / B$$

**Donde:**

A = Numero de funciones realizadas correctamente

B = Número total de funciones implementados.

**Aplicación:**

$$X = A / B \Rightarrow 10/12 = 0.83 = 83\%$$

**b. Protección contra errores del usuario****Verificación de entradas validas****Formula:**

$$X = A / B$$

**Donde:**

A = Número de preguntas de entrada valida

B = Numero de preguntas que necesitan ser validados

**Aplicación:**

$$X = A / B \Rightarrow$$

$$11 / 12 \Rightarrow 0.92 \Rightarrow 92\%$$

**c. Sistema de transmisión de ancho de banda****Formula:**

$$X = A / B$$

**Donde:**

A = Numero de operaciones iniciales incorrectas

B = Numero de funciones implementadas para evitar fallos de funcionamiento provocados por un uso incorrecto.

**Aplicación:**

$$X = A/B \Rightarrow$$

$$9 / 10 \Rightarrow 90\%$$

**Tabla 5. 6.** Ponderación de Facilidad de Uso

<i>CARACTERISTICA</i>	<i>PONDERACION</i>
Efectividad de la documentación como ayuda para el usuario	83 %
Verificación de entradas validas	92 %
Prevención del uso incorrecto	90%
<b>TOTAL</b>	<b>88 %</b>

**Nota:** Elaboracion propia (ISO 25000, 2020)

### 5.2.6. Satisfacción

**Tabla 5. 7.** Tabla de Satisfacción del usuario

<b>FACTOR</b>	<b>VALOR</b>
¿Qué te pareció el Entorno Web del ChatBot-Beatriz?	93%
¿Cuánto calificas el entorno interactivo y dinámico del ChatBot-Beatriz?	83%
¿Fue difícil su manejo e interacción con el ChatBot?	85%
¿El ChatBot-Beatriz cumplió con sus necesidades y expectativas?	88%
¿Cuánto califica el tiempo de respuesta del ChatBot?	88%
<b>TOTAL</b>	<b>87%</b>

**Nota:** Elaboracion propia (ISO 25000, 2020)

### 5.2.7. Resultados

**Tabla 5. 8.** Resultados de la métrica de calidad ISO/IEC 25000 Aplicada al prototipo

<b>CARACTERISTICA</b>	<b>PONDERACION</b>
<b>Funcionalidad</b>	82 %
<b>Eficiencia</b>	82 %
<b>Usabilidad</b>	88 %
<b>Mantenibilidad</b>	75 %
<b>Facilidad de uso</b>	88 %
<b>Satisfacción</b>	87 %
<b>TOTAL</b>	<b>84 %</b>

**Nota:** Elaboracion propia en base a (ISO 25000, 2020)

### 5.3. Medición de calidad Específicamente de un ChatBot

Los ChatBots constituyen uno de los desarrollos de la Inteligencia Artificial que más claramente ayudarán a liderar muchas facetas clave de la satisfacción del usuario y algunas opciones para mejorar.

**Tabla 5. 9.** Medición de calidad para ChatBot

<b>CARACTERISTICA</b>	<b>PONDERACION</b>
<b>Nro. Total de usuarios afectados</b>	30
<b>Duración media de sesión</b>	405min
<b>Sesión por usuario</b>	14min
<b>Interacción por usuario</b>	2min
<b>Usuario activo y comprometido</b>	19
<b>Preguntas comodín</b>	4500
<b>Tiempo de respuesta</b>	1 min
<b>Pasos de conversación</b>	3
<b>Tasa de relación</b>	88%
<b>Tasa de satisfacción</b>	88%
<b>IA y la tasa de aprendizaje maquina</b>	85%

**Nota:** Elaboracion propia en base a (ISO/IEC 25024, 2021)

## 5.4. Estimación de Costos

### 5.4.1. Modelo Cosmic

Una vez que contemos con una medición, podemos combinar sus resultados con datos existentes sobre la productividad del equipo de desarrollo, para determinar el número de horas y costos para desarrollar el software.

#### Fase 1 - Estrategia de Medición

Se realiza un análisis de los requerimientos funcionales que actúan para la medición del prototipo, estos son respecto del prototipo “ChatBot-Beatriz”: ChatBot, Estudiante o usuario, Pensum, grados y lecciones, conversación, idioma inglés, habilidad de escritura, habilidad de lectura, habilidad de comprensión, habilidad de hablar.

#### Fase 2 – Mapeo

**Proceso funcional:** Estudiante

- **Entrada:** Ingresa al link del sitio web
- **Lectura:** Seleccionar el sitio web adecuado

- **Salida:** Mostrar en pantalla el Login o Registro de nuevo usuario
- **Entrada:** Si se Autentica,
- **Lectura:** Introducir usuario y contraseña
- **Salida:** Ingresa al módulo principal del Sitio.
- **Entrada:** Si no está registrado, se registra
- **Lectura:** Introducir datos requeridos para su registro
- **Salida:** usuario Nuevo, posibilidad de ingresar al sitio.
- **Salida:** Disfruta de las opciones

**Puntos de Fusión = 9 CPF**

#### **Proceso funcional: ChatBot**

- **Entrada:** Ingresa al link del sitio web
- **Lectura:** Seleccionar el sitio web adecuado
- **Salida:** Mostrar en pantalla el Login
- **Salida:** Registro de nuevo usuario
- **Entrada:** Autenticación usuario y contraseña
- **Lectura:** Autenticación exitosa
- **Salida:** Página principal del sitio web
- **Entrada:** Estudiante, selecciona una unidad de acuerdo al grado
- **Lectura:** Clic en Alfabeto grado Básico
- **Lectura:** Clic en Partes de la computadora grado Intermedio
- **Lectura:** Clic en ¿Qué es la Inteligencia Artificial? grado Avanzado
- **Salida:** Modulo Chatbot
- **Salida:** ChatBot envía un saludo de bienvenida
- **Salida:** Estudiante Responde
- **Salida:** ChatBot y Usuario realizan una interacción
- **Entrada:** Usuario requiere conversar sobre la opción que selecciono
- **Salida:** ChatBot responde a la petición del usuario
- **Entrada:** Usuario pregunta algo inusual, (pregunta no referida al idioma)
- **Salida:** ChatBot le pide al usuario ingresar o preguntar nuevamente.
- **Entrada:** Usuario pide al Bot más ejemplos o más conocimientos
- **Salida:** ChatBot le envía Links, urls de YouTube y plataformas para complacer al usuario
- **Entrada:** Usuario pide cursos virtuales o capsulas informativas del grado intermedio y avanzado

- **Salida:** El experto entrena unas capsulas informativas para mejorar el desempeño de ambos

**Puntos de Fusión = 23 CPF**

**Proceso funcional:** Pensum

- **Entrada:** Selecciona desde el módulo de Home todo el pensum
- **Lectura:** El pensum está dividido en tres grados básico, intermedio (Ingles Tec. I) y avanzado (Ingles Tec. II)
- **Salida:** Clic en cada una de las lecciones
- **Salida:** Iniciar conversación con el ChatBot

**Puntos de Fusión = 4 CPF**

**Proceso funcional:** Envió y recepción de mensaje

- **Entrada:** Selecciona desde el módulo de Home todo el pensum
- **Lectura:** El pensum está dividido en tres grados básico, intermedio (Ingles Tec. I) y avanzado (Ingles Tec. II)
- **Salida:** Clic en Verb-Tobe del grado Básico
- **Salida:** Iniciar conversación con el ChatBot referente al Verbo-tobe
- **Entrada:** Usuario inicia la conversación preguntando sobre el Verbo Tobe
- **Lectura:** ChatBot analiza,
- **Lectura:** ChatBot busca la palabra clave
- **Lectura:** ChatBot escoge la respuesta más próxima
- **Lectura:** ChatBot si no encuentra la respuesta, envía un mensaje
- **Salida:** ChatBot responde al usuario
- **Salida:** ChatBot al no encontrar la respuesta, le pide al usuario escribir nuevamente.
- **Entrada:** Usuario solicita enviarse videos, juegos, libros digitales, audio libros para entender mejor la gramática
- **Lectura:** ChatBot procesa la consulta, realiza una búsqueda minuciosa sobre el tipo de mensaje que deberá enviar.
- **Salida:** ChatBot responde de acuerdo a lo solicitado por el usuario
- **Salida:** Abre un nuevo enlace para videos de YouTube
- **Salida:** Abre un nuevo enlace para plataforma educativas, audiolibros
- **Salida:** Nuevo enlace para juegos o imágenes.

**Puntos de Fusión = 17 CPF**

**Proceso funcional:** Entrenamiento

- **Entrada:** Usuario inicia la conversación preguntando sobre el Verbo Tobe

- **Lectura:** ChatBot analiza,
- **Lectura:** ChatBot busca la palabra clave
- **Entrada:** Ingreso a la base de conocimiento
- **Entrada:** Ingresa al grado
- **Entrada:** Ingreso a la lección que selecciono el usuario
- **Lectura:** busca la respuesta más próxima
- **Lectura:** valora el porcentaje de proximidad
- **Salida:** envía a la función de entrenamiento
- **Salida:** Se muestra en resultado dentro del Chat
- **Entrada:** Se captura la pregunta del usuario
- **Entrada:** Se captura la respuesta del Bot
- **Lectura:** Almacena ambas capturas en un reporte de mensajes
- **Salida:** muestra del reporte de mensajes

**Puntos de Fusión = 14 CPF**

#### **Proceso funcional: Evaluación**

- **Entrada:** Ingresa al link del sitio web
- **Lectura:** Seleccionar el sitio web adecuado
- **Salida:** Mostrar en pantalla el Login
- **Salida:** Registro de nuevo usuario
- **Entrada:** Autenticación usuario y contraseña
- **Lectura:** Autenticación exitosa
- **Salida:** Página principal del sitio web
- **Entrada:** Seleccionar desde home el módulo de evaluación
- **Lectura:** Se observa los datos del usuario autenticado y la lección que está realizando dentro de los grados correspondientes
- **Salida:** Opción clic en Reporte Conversación
- **Salida:** Opción clic en Reporte Tipo de mensaje
- **Salida:** Opción clic en Reporte nivel de fluidez

**Puntos de Fusión = 12 CPF**

**Tabla 5. 10.** Tabla de mapeo de puntos de fusión CPF

<b>CARACTERISTICA</b>	<b>PUNTO DE FUSION</b>
<b>Estudiante</b>	<b>9</b>
<b>ChatBot</b>	<b>23</b>
<b>Pensum</b>	<b>4</b>



<b>Envío y recepción de mensaje</b>	17
<b>Entrenamiento</b>	14
<b>Evaluación</b>	12
<b>TOTAL</b>	79 CPF

**Nota:** Elaboracion propia en base a (COSMIC, 2018)

### Fase 3 – Medición

Para determinar el costo de desarrollo de una unidad de medida del tamaño del software, necesitamos valernos de la información de proyectos pasados que tenga la organización. También podemos usar información de otras fuentes, otras organizaciones y bases de datos de Benchmark.

#### a. Costo del equipo de trabajo para el desarrollo del prototipo

Para la presente propuesta de ChatBot-Beatriz como prototipo se medirá el costo de obtención de la base de conocimiento, la entrevista con el experto, el análisis y desarrollo, el uso de un servidor y el costo de las pruebas de entrenamiento (Numero de token, tiempo de conversación, Numero de interacciones).

**Tabla 5. 11.** Costo de elaboración del Prototipo

<b>CARACTERISTICA</b>	<b>COSTO TOTAL (Bs.)</b>
<b>Análisis y desarrollo del Chatbot</b>	2450
<b>Experto Humano</b>	2000
<b>Pruebas de entrenamiento</b>	200
<b>Uso de servidor</b>	50
<b>TOTAL</b>	4700

**Nota:** Elaboracion propia en base a (COSMIC, 2018)

#### b. Unidades de medida que puede desarrollar el equipo de Trabajo

En este caso se hace un análisis del tiempo de trabajo estable, tomando en cuenta el tiempo de la investigación y la obtención de datos respecto del experto humano, en un promedio de 20 puntos de fusión COSMIC mensuales.

**c. Determinar el costo por unidad de medida**

Para determinar el costo del desarrollo por cada punto de fusión se utiliza la siguiente formula:

**Formula:**

$$\text{Costo por punto de fusión} = \frac{\text{Costo mes del equipo de trabajo}}{\text{Punto de Fusión del mes}}$$

**Aplicación:**

$$\text{Costo por Punto de Fusión} = \frac{4700 \text{ Bs.}}{20 \text{ Puntos de Fusión}} = 235 \frac{\text{Bs.}}{\text{Puntos de Fusión}}$$

**d. Determinar el costo del prototipo**

Para determinar el costo del prototipo se utiliza la siguiente formula:

**Formula:**

$$\text{Costo del prototipo} = \text{Puntos de fusión} * \text{Costo por punto de fusión}$$

**Aplicación:**

$$\text{Costo del prototipo} = 79 \text{ CPF} * 235 \text{ Bs}$$

$$\text{Costo del prototipo} = 18,565 \text{ Bs}$$

**e. Determinar el tiempo de desarrollo del prototipo**

COSMIC permite determinar el tiempo del desarrollo, siendo 20 Puntos de Fusión al mes como estimación de tiempo, para determinar el número de meses se utiliza la siguiente formula:

**Formula:**

$$\text{Duración del Prototipo} = \frac{\text{Puntos de Fusión}}{\text{Punto de Fusión del mes}}$$

**Aplicación:**

$$\text{Duración del Prototipo} = \frac{79 \text{ Puntos de fusión}}{20 \text{ Puntos de Fusión}} = 3,95 \text{ meses}$$

## Conclusión

De esta manera se determina el costo del desarrollo del prototipo y el tiempo que demorara hasta su conclusión:

**Duración: 3,95 (3 meses, 30 días, 24 horas)**

**Costo: 18.565 Bs.**

**Tabla 5. 12.** Costo General del Desarrollo

<b>Tiempo</b>	4 meses	
<b>Esfuerzo</b>	2 personas / mes	Desarrollador y Experto Humano
<b>Costo</b>	Bs. 2320 / persona	

**Nota:** Elaboración propia



**CAPÍTULO VI**  
**CONCLUSIONES Y**  
**RECOMENDACIONES**

Beatriz

## CAPÍTULO VI

### 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 6.1. Conclusión

El propósito del trabajo de Grado “Prototipo de Asistente Virtual (ChatBot) en base a sistemas expertos para la interacción y aprendizaje del Idioma Ingles” fue dar y obtener todo el conocimiento del Idioma Ingles, para que el usuario pueda interactuar con el ChatBot, cumpliendo los objetivos planteados.

- Se obtuvo toda la base de conocimientos del idioma Ingles, dando referencia a 3 niveles: Básico (gramática, vocabulario, etc.), Intermedio y avanzado con temas del Ingles técnico I e Inglés Técnico II referente a la carrera de ingeniería de sistemas.
- Se estudió los requerimientos necesarios para el desarrollo del ChatBot en base a la metodología Buchanan respecto a sus fases.
- Se aplicó el concepto de Procesamiento de Lenguaje Natural y el aprendizaje supervisado del prototipo, aportando como motor de inferencia.
- Se definió las reglas de aprendizaje en base a el árbol de decisiones y la palabra clave como Tokens.
- Se realizó el entrenamiento y manipulación por los usuarios, respecto a la lógica de las respuestas emitidas por el ChatBot de acuerdo a la base de conocimientos del Idioma Ingles.
- Se realizó las diferentes pruebas del entrenamiento del ChatBot, desde el entorno web de forma local, cumpliendo con las expectativas y necesidades planteadas.
- Se realizó la evaluación de la calidad del prototipo mediante la ISO/IEC 25000, cumpliendo con sus tareas de medición.
- Se realizó el análisis de costo del prototipo, a través del método COSMIC.

- Para el desarrollo del Prototipo se hizo uso del lenguaje de Programación Python en su versión 3.6.8, con el Gestor de Base de Datos MySQL
- Para el entorno web, se utilizó el Framework Flask de Python y la Plantilla (Téplate) Jinja2, Bootstrap y librerías necesarias para su desarrollo.

En conclusión, de acuerdo a lo planteado en el capítulo I, se cumplió con los objetivos propuestos al 100%, asimismo con los alcances y metas planificadas.

## **6.2. Recomendación**

Cabe señalar que la tesis planteada se encuentra en una Beta, de tal manera se realiza las siguientes recomendaciones para mejoras del prototipo:

- Se recomienda el uso del Framework Django para mejorar dichas animaciones.
- Se recomienda introducir traductor de inglés español, como medio de ayuda para el usuario.
- Se recomienda dar el siguiente paso, implementar un ChatBot Poliglota que tenga conocimientos de diversos idiomas tales como inglés, Alemán, Portugués, Aimara, Quechua.
- Se recomienda la incorporación a la web de la Carrera Ingeniería de Sistemas para poder brindar un servicio a la población.

## BIBLIOGRAFÍA

- Antúnez Barbosa, T. A., Valdo, R. M., José Raymundo, M. R., & Ramos, M. A. (30 de marzo de 2016). *Revista Cubana de Ciencias Informaticas*. (Scielo) Obtenido de Estimation development cost, study case: Quality Managment System Reactor TRIGA Mark III: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2227-18992016000100018](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2227-18992016000100018)
- Alyssa Goud. (30 de marzo de 2020). *Planeta Chatbot*. Recuperado el 20 de agosto de 2020, de Experiencia Programando un Chatbot: <https://planetachatbot.com/programando-chatbot-b676fa2af178>
- Banda Gamboa, H. A. (2014). Java inteligencia Artificial. En *Inteligencia Artificial, principios y aplicaciones* (págs. 154-155). Quito.
- Bootstrap.com. (enero de 2020). *Bootstrap*. Recuperado el 1 de octubre de 2020, de Build fast, responsive sites with Bootstrap: <https://getbootstrap.com/>
- Campos Pare , R., Castillas Santillan, L., Ginestà, M., Escofet, C., & Mora, O. (2005). Bases de Datos. En *Software Libre* (ISBN: 84-9788-269-5 ed., Vol. 1ra ediciion, págs. 250-260). Barcelona, España: La universidad Virtual . Recuperado el 25 de septiembre de 2020, de <https://www.uoc.edu/pdf/masters/oficiales/img/913.pdf>
- Carita Chacolla, L. (2020). *ASISTENTE VIRTUAL MEDIANTE EL USO DE LA TECNOLOGÍA CHATBOT (LUCIA SISTEM)*. El Alto: Universidad Publica de El Alto.
- Castillo, R. D. (2020). *Sistema de Educacion Virtual (E-Learning) como herramienta de enseñanza*. El Alto : Universidad Publica de El Alto.
- Cerdas Mendez, D. (7 de agosto de 2017). *Uso de la inteligencia artificial en los procesos de aprendizaje: Chatbots*. Recuperado el 21 de agosto de 2020, de Planeta Chatbot: <https://planetachatbot.com/uso-inteligencia-artificial-chatbots-en-procesos-de-aprendizaje-e474efb98371>
- Codecademy. (21 de diciembre de 2020). *Flask*. Obtenido de Wikipedia: <https://www.codecademy.com>

- Cortez Vasquez , A., Vega Huerta, H., Pariona Quispe, J., & Huayna, A. (2009). Procesamiento de lenguaje natural. Recuperado el 21 de julio de 2020, de (<http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/sistem/articloe/view/5923/5121>).
- COSMIC, M. (21 de febrero de 2018). *Medicion y estimacion de Costos*. Obtenido de PMOinformatica.com, La oficina de proyectos de informática, La web sobre gerencia de proyectos de informática, software y tecnología.: <http://www.pmoinformatica.com/2018/02/medicion-estimacion-metodo-cosmic.html>
- Crehana. (27 de enero de 2021). *Crehana*. Obtenido de Python: El lenguaje de programación más popular para aprender en 2021: <https://www.crehana.com>
- Datafair Team. (7 de agosto de 2020). *Python Chatbot NLTK y Keras*. Obtenido de Data Flair: <https://data-flair.training/blogs/python-chatbot-project/>
- Diaz Salazar, L., Gonzalez Aguirre, L., & Vasquez Larios, S. (2019). *Los chatbots como gestores del conocimiento para los estudiantes del curso de didácticas digitales de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia "UNAD"*. Zona Occidente: Escuela de Cinecias de la Educacion - "ECEDU".
- Duan, H., & Edwards, .. (2005). Sistemas Expertos Basado en la Web. En K. DARLINGTON, *benefits and challenges* (págs. 42-45). England: Information & Management. Recuperado el 25 de septiembre de 2020
- [www.aprendemachinelarning.com](https://www.aprendemachinelarning.com/). (28 de diciembre de 2018). *Aprende Machine Learning*. Obtenido de <https://www.aprendemachinelarning.com/procesamiento-del-lenguaje-natural-nlp/#:~:text=Tokenizar%3A%20separar%20palabras%20del%20texto,similares%20en%20un%20mismo%20token>.
- [exelearning.net](http://exelearning.net/). (30 de agosto de 2020). *Modelos de enseñanza y aprendizaje en la educacion*. Obtenido de Aspectos tecnicos de la enseñanza virtual: [http://exelearning.net/html\\_manual/cursomaterialesfp/1\\_contenidos\\_aspe](http://exelearning.net/html_manual/cursomaterialesfp/1_contenidos_aspe)



ctostecnicosensenanzavirtual/11\_modelos\_de\_enseanzaaprendizaje\_en\_la\_educacin.html

- Fernandez de la Caridad, R. F. (2011). Integración de métodos para la desambiguación del sentido de las palabras en el contexto del procesamiento del lenguaje natural. Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverr. Recuperado el 21 de agosto de 2020
- Focus Your Mind. (2014). *Real Scene One FOCUS*. (J. M. Rojas, Trad.) Bogota: Mint Enjoy, Nuevas Ediciones S.A.S. Recuperado el 05 de Septiembre de 2020
- Garcia Reina, L. F. (2019). Asistente Virtual tipo Chatbot. En U. C. Ingeniería, & Commons (Ed.), *Proyecto de grado Para optar al título de Ingeniero de Sistemas* (págs. 20-60). Bogota, Colombia: Atribucin-NoComercial-Compartirlgual 2.5 Colombia (CC BY-NC-SA 2.5). Recuperado el 15 de septiembre de 2020, de <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/co/>
- Gonzalez, L. (3 de Agosto de 2018). *AAPRENDIZAJE SUPERVISADO EN MACHINE LEARNING - Todo lo que debes saber*. (A. c. Gonzalez, Editor) doi:<https://www.youtube.com/watch?v=553rL0JKNEo>
- Guilherme Siqueira Simões. (30 de julio de 2019). *La web sobre gerencia de proyectos de informática, software y tecnología*. (Estimacion de software con Cosmic, Editor) Obtenido de PMOinformatica.com: <http://www.pmoinformatica.com/p/curso-medicion-y-estimacion-de-software.html>
- Hernandez Sampieri, R. (s.f.). *Metodologia de la Investigacion* (sexta ed., Vol. 6). (C. F. Lucio, Ed.) Mexico: Mc Graw Hill Education. Recuperado el 02 de septiembre de 2020, de [www.elosopanda.com](http://www.elosopanda.com)
- Herrero Diz, P., & Varona Aramburu, D. (2018). diseño de un chatbot para el aprendizaje de las competencias de los estudiantes de periodismo digital. En D. C.-S.-P.-G.-M. E. López-Meneses, *Experiencias pedagógicas e innovación educativa. Aportaciones desde la praxis docente e investigadora*. Andalucía: Universidad Loyola Andalucía. Recuperado el 31 de julio de 2020

- ISO 25000. (24 de febrero de 2020). *ISO 25000 calidad de software y datos*. Obtenido de <https://iso25000.com/index.php/12-espanol/iso-iec-25040?limit=3&start=3>
- ISO 25000. (15 de enero de 2020). *ISO 25000, calidad de software y datos*. Recuperado el 9 de octubre de 2020, de <https://iso25000.com/index.php/normas-iso-25000>
- ISO/IEC 25024. (22 de julio de 2021). *Medicion de calidad de los Datos*. Obtenido de <https://www.inteco.org/shop/inte-iso-iec-25024-2020-ingenieria-de-sistemas-y-de-software-requisitos-y-evaluacion-de-la-calidad-de-sistemas-y-del-software-square-medicion-de-la-calidad-de-los-datos-8380>
- JavaScript. (24 de noviembre de 2016). *JS JavaScript.com*. Obtenido de <https://www.javascript.com/>
- Jhonson, S. (2008). Aprender y enseñar lenguas extranjeras. Una introducción. En S. Jhonson. Mexico: Fondo de Cultura Económica.
- Json. (24 de octubre de 2020). *Json Corporation*. Obtenido de <https://www.json.org/json-es.html>
- Latam, & Barrientos, D. (2018). *Metricas de calidad de Software*. En D. Barrientos. <https://blog.desafiolatam.com/metricas-de-calidad-de-software/>.
- Lopez Martinez, J. (2013). *Desarrollo de un Bot Conversacional para los estudiantes en sus proceso de titulacion*. Yucatan, Mexico, Mexico: Universidad Autonoma de Yucatan. Recuperado el 27 de julio de 2020, de <https://www.researchgate.net/publication/272886774>
- Luna Gonzalez, J. (8 de febrero de 2018). *soldAI*. Recuperado el 02 de octubre de 2020, de tipos de Aprendizaje Automatico: <https://medium.com/soldai/tipos-de-aprendizaje-autom%C3%A1tico-6413e3c615e2>
- Mantilla, B. A. (24 de junio de 2020). *Teoría del aprendizaje de Jean Piaget*. Obtenido de Ciberpsique: <https://ciberpsique.com/pedagogia/teoria-del-aprendizaje-de-jean-piaget/>

- Manuel Delgadillo. (2017). Las metricas de calidad en el proyecto, . <https://iaap.wordpress.com/2010/04/13/las-metricas-de-calidad-en-el-proyecto/>.
- Martinez Alvarez, , C., & Arias, R. (2015). Sistemas expertos, Metodologia Buchanan. En Martinez Alvarez, *SISTEMA EXPERTO PARA EL DIAGNOSTICO Y TRATAMIENTO DE LAS DIFICULTADES DE DESARROLLO EN NIÑOS MENORES DE 5 AÑOS BASADO EN LOGICA DIFUSA* (págs. 44 - 45). La Paz. Obtenido de <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/8960/T.2932.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Mauldin, M. (1994). ChatterBots,. En a. t. TinyMuds, *Entering the Loebner Prize Competition*,. Recuperado el 22 de septiembre de 2020, de <http://www.aaai.org/Papers/AAAI/1994/AAAI94-003.pdf>
- Mazza. (1999). Hacia el fin de la metáfora. En *La Gaceta electrónica* (págs. 55-56). Buenos Aires: FCE-Universidad de Buenos Aires. Recuperado el 30 de septiembre de 2020, de <http://web.econ.uba.ar/WAppFCE01/SendImageJPA01?Function=getFilexPOID&filePOID= 1368>
- McFarlane, R. (enero 2017). *TechTarget*. Recuperado el 21 de julio de 2020, de Aprendizaje automático (Machine Learning): <http://searchdatacenter.techtarget.com/es/definicion/Aprendizaje-automaticomachine-learning>.
- Mokhtar, E. (10 de enero de 2019). *Tutorial de NLP con Python NLTK*. Obtenido de <https://likegeeks.com/es/tutorial-de-nlp-con-python-nltk/>
- Murzone, F. (5 de Octubre de 2020). *Planeta Chatbot*. Obtenido de Procesamiento de Lenguaje Natural: Stemming y Lemmas: <https://medium.com/escueladeinteligenciaartificial/procesamiento-de-lenguaje-natural-stemming-y-lemmas-f5efd90dca8>
- Narrative Science & Andres Copernicop. (30 de septiembre de 2018). *What is Natural Language Generation*. Recuperado el 30 de septiembre de 2020, de Ciencia Narrativa Inteligente: <https://narrativescience.com/what-is-nlg/>

- NLTK Project. (15 de enero de 2020). *NLTK 3.6.2 documentation*. Obtenido de Natural Language Toolkit¶: <https://www.nltk.org/#>
- Nutelia Developer. (30 de mayo de 2017). *Planeta Chatbot*. Recuperado el 17 de agosto de 2020, de Conceptos básicos para crear un chatbot con inteligencia artificial: <https://planetachatbot.com/conceptos-basicos-para-crear-un-chatbot-con-inteligencia-artificial-2bd284eadd9>
- Oracle. (10 de Octubre de 2020). *Oracle 2020*. Obtenido de la base de datos de código abierto más popular del mundo: <https://www.mysql.com/>
- Ortega, O. (25 de abril de 2017). *UnIdiomaCadaVez*. Obtenido de Metodología para enseñar idiomas: <https://unidiomacadavez.com/didactica/cual-es-la-mejor-metodologia-para-ensenar-idiomas/>
- Paredes Callisaya, G. (2020). *SISTEMA WEB DE INFORMACIÓN ACADÉMICA Y CHAT ONLINE*. El Alto: Universidad Publica de El Alto. Obtenido de <http://repositorio.upea.bo/handle/123456789/189>
- Quispe Rojas, F. R. (2018). *modelo B-Learning basado en competencias digitales con el apoyo de un agente inteligente enfocao a los estudiantes de nivel secundario de colegio de los estudiante de nivel secundario de colegio de area rural indigena*. La Paz: universidad Mayor de San Andres, carrera de Informatica. Recuperado el 17 de septiembre de 2020
- Ramirez, P. (2015). *Desarrollando un Asistente Personal Inteligente*. Recuperado el 22 de septiembre de 2020, de <https://sg.com.mx/revista/52/desarrollando-un-asistente-personal-inteligente>
- Rojas, J. (2014). *Prime Idiomatic Expressions - FOCUS* (Nuevas Ediciones S.A. ed.). (E. Netwip, Ed.) Bogota, Colombia: Mint Enjoy. Recuperado el 20 de Agosto de 2020, de [www.virtuslroom.com](http://www.virtuslroom.com)
- Sarah Cardwell. (2017). *Becky the chatbot offers her first university place*. Leeds Beckett University. Obtenido de <http://www.leedsbeckett.ac.uk/news/0817-becky-chatbot-clearing/>
- Soto, M. (25 de noviembre de 2019). *Comprension del Lenguaje Natural*. Recuperado el 15 de septiembre de 2020, de Planeta Chatbot:

<https://planetachatbot.com/comprensi%C3%B3n-del-lenguaje-natural-664991b26dd2>

- Sucar, E., & INAOE. (2005). Metodos de Inteligencia Artificial. *tecnologia de informacion UPAEP*, 158-162.
- Tabbarah, H., & Abdulghafar, A. (25 de octubre de 2017). Artificial Intelligence. *MundoChatbot*, 6-7. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/323498156\\_Artificial\\_Intelligence](https://www.researchgate.net/publication/323498156_Artificial_Intelligence)
- Tenenbaum, A. (2018). Arbol de decision. En E. d. C., *Decision* (págs. 1 - 6). PHH. Obtenido de <http://www.utm.mx/~jahdezp/archivos%20estructuras/DESICION.pdf>
- Tic Portal. (8 de octubre de 2019). *Tic Portal*. Obtenido de MySQL: <https://www.ticportal.es>
- TodoMachineLearning. (01 de octubre de 2018). Aprendizaje Supervisado,. Lima, Peru.
- Torrez Torrez, E. D. (2018). *Sistema Inteligente para la deteccion de conversaciones con posible contenido pedofilico, basado en redes neuronales*. La Paz: Universidad Mayor de San Andres, Carrera de Informatica. Recuperado el 17 de septiembre de 2020
- Villareal, F. (2014). Agentes Inteligentes en Educación. En *Centro Comenius Universidad de Santiago de Chile*. Santiago de Chile. Recuperado el 15 de septiembre de 2020, de <http://edutec.rediris.es/Revelec2/revelec16/villarreal.pdf>
- Virginie Mathivet. (217). *inteligencia Artificial para desarrolladores, conceptos e implementacion en java*. España: Ediciones Eni. Recuperado el 05 de septiembre de 2020, de [https://www.todostuslibros.com/libros/inteligencia-artificial-para-desarrolladores-conceptos-e-implementacion-en-java\\_978-2-409-00663-0](https://www.todostuslibros.com/libros/inteligencia-artificial-para-desarrolladores-conceptos-e-implementacion-en-java_978-2-409-00663-0)
- Willems, K. (11 de diciembre de 2019). *Datacamp*. Obtenido de Tutorial de Python Numpy Array: <https://www.datacamp.com/community/tutorials/python-numpy->

tutorial?utm\_source=adwords\_ppc&utm\_campaignid=1455363063&utm\_adgroupid=65083631748&utm\_device=c&utm\_keyword=&utm\_matchtype=b&utm\_network=g&utm\_adposition=&utm\_creative=332602034358&utm\_targetid=aud

- Zambrano Rodriguez, D. F. (23 de noviembre de 2017). *¿Qué es inteligencia artificial?* Obtenido de ProQuest Ebook Central: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/biblioucatolicasp/detail.action?docID=3182219>.



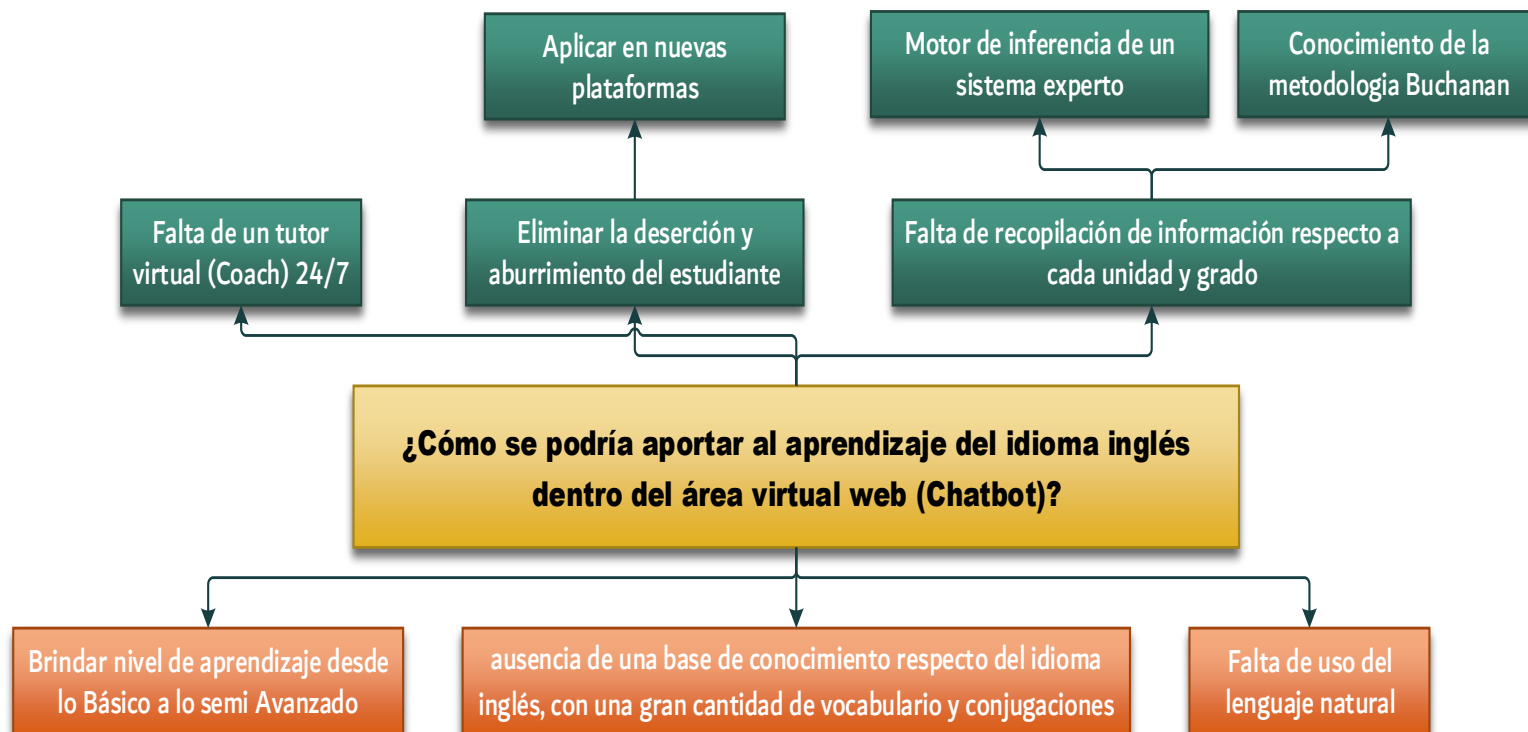
**ANEXOS**

**Beatriz**

## ANEXOS

### Anexo A. 1. Árbol de Problemas

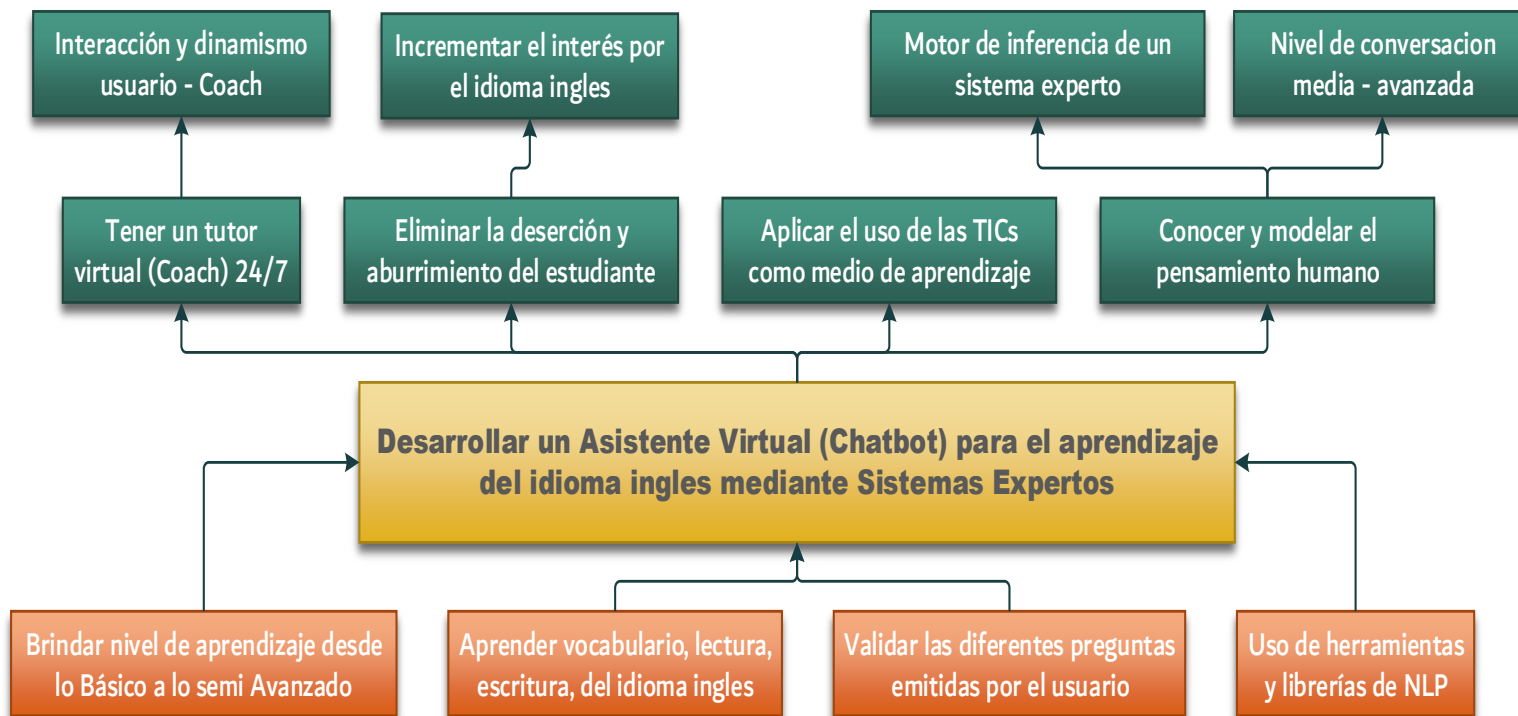
# ARBOL DE PROBLEMAS



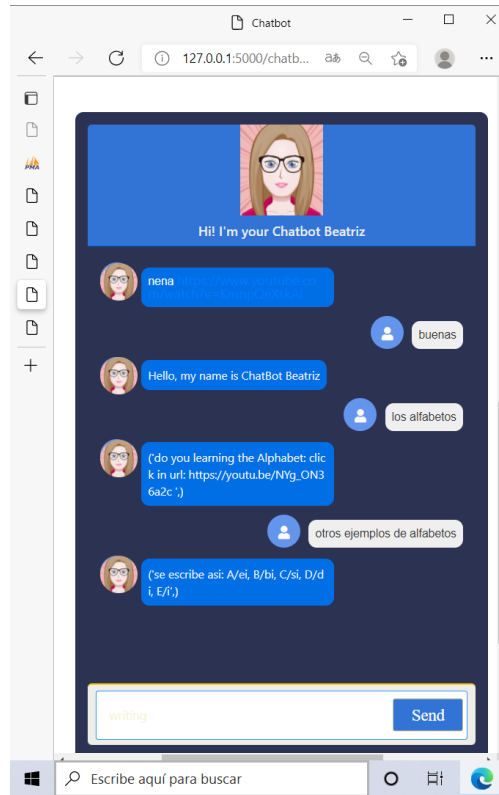


## Anexo A. 2. Árbol de Objetivos

# ARBOL DE OBJETIVOS



### Anexo A. 3. ChatBot-Beatriz En operación



### Anexo A. 4. Código De Entrenamiento

```
se inserto el registro correctamente!
['Hi', ',', 'I', '"', 'ChatBot', 'Beatriz']
no existe url
127.0.0.1 - - [15/Oct/2021 15:27:14] "GET /get?msg=holas HTTP/1.1" 200 -

['quiero', 'saber', 'de', 'los', 'alfabetos']
se inserto el registro correctamente!
['Estoy', 'aquí', 'para', 'ayudarte', 'en', 'tus', 'avances', 'de', 'tus', 'modulos']
no existe url
127.0.0.1 - - [15/Oct/2021 15:28:57] "GET /get?msg=quiero%20saber%20de%20los%20alfabetos HTTP/1.1" 200 -

['alfabetos']
('letters M-Z: click in url: https://agendaweb.org/exercises/grammar/alphabet/letters-audio-2,')
se inserto el registro correctamente!
['(', '"letters", 'M-Z', ':', 'click', 'in', 'url', ':', 'https', ':', '//agendaweb.org/exercises/grammar/alphabet/letters-audio-2', '"', ')']
si existe url
https://agendaweb.org/exercises/grammar/alphabet/letters-audio-2
127.0.0.1 - - [15/Oct/2021 15:29:03] "GET /get?msg=alfabetos%20 HTTP/1.1" 200 -

['please', ',', 'more', 'the', 'alphabet']
('el alfabeto: A/ei, B/bi, C/si, D/di, E/i, F/ef, G/yi, \r\nH/eich, I/ai, J/yei, K/kei, L/el, M/em, N/en, O/ou, P/pi, Q/kiu, R/ar, S/es, T/ti, U/iu, V/vi, W/dobliu, X/ex, Y/auí, Z/zed/zi,')
se inserto el registro correctamente!
['(', '"el", 'alfabeto', ':', 'A/ei', ',', 'B/bi', ',', 'C/si', ',', 'D/di', ',', 'E/i', ',', 'F/ef', ',', 'G/yi', ',', '\\r\\nH/eich', ',', 'I/ai', ',', 'J/yei', ',', 'K/kei', ',', 'L/el', ',', 'M/em', ',', 'N/en', ',', 'O/ou', ',', 'P/pi', ',', 'Q/kiu', ',', 'R/ar', ',', 'S/es', ',', 'T/ti', ',', 'U/iu', ',', 'V/vi', ',', 'W/dobliu', ',', 'X/ex', ',', 'Y/auí', ',', 'Z/zed/zi', '"', ')']
no existe url
127.0.0.1 - - [15/Oct/2021 15:29:16] "GET /get?msg=please%2C%20more%20the%20alphabet HTTP/1.1" 200 -
```

## Anexo A. 5. Tabla de Reportes de las conversaciones realizadas con el Prototipo

Mostrando filas 25 - 49 (total de 50, La consulta tardó 0.0026 segundos)

```
SELECT * FROM `chatbot_reports`
```

idReports	pregUsuario	respChatbot	fecha
589	inteligencia	https://www.youtube.com/watch?v=ad79nYk2keg	2021-11-20 20:02:52
590	artificial	I don know understand you	2021-11-20 20:06:09
591	como estas	All right	2021-11-20 20:06:14
592	que haces	Excuse me! repeat your question	2021-11-20 20:06:17
593	como estas	Perfect!	2021-11-22 08:55:36
594	how are you	I'm fine thanks. How about yourself?	2021-11-22 08:55:54
595	cual es tu nombre	I introduce myself I am ChatBot-Beatriz	2021-11-22 08:55:58
596	como te llamas	What's going on?	2021-11-22 08:56:03
597	estas bien	I am ChatBot-Beatriz	2021-11-22 08:56:13
598	sobre las computadoras	"Information Technology (IT) dominates both how we L...	2021-11-22 09:00:39
599	partes de la computadoras	http://www.blairenglish.com/exercises/technology_w...	2021-11-22 09:01:03
600	hello	Hi Im ChatBot Beatriz	2021-11-22 13:10:25
601	hi elias carlos	Good to see you	2021-11-22 13:10:37
602	nice too meet you	Fine Thanks	2021-11-22 13:11:14
603	fine	I don know understand you	2021-11-22 13:11:21
604	computer	MANUFACTURERS Some of the best manufacturers of mo...	2021-11-22 13:18:30

## Anexo A. 6. Página principal, elección de la unidad del Grado Básico

Chatbot BEATRIZ to learn the English language

Welcome back, to first grade

BASIC Select the unit that corresponds to you, please follow your learning routine

Return Basic Intermediate Advanced Test\_Bot Satisfaction

Greetings \* Saludos

Farewalls \* Despididas

Attituds and feelings \* Actitudes y sentimientos

Phisical traits \* Rasgos Fisicos

Pronouns \* Pronombres

## Anexo A. 7. Unidad de Pronouns - Pronombres

basico

librerias de python... Nueva pestaña index HTML input tag

0:00 / 1:01

This ball is small.  is small.

This rose is red.  is red.

My father is a farmer.  is a farmer.

My mother is thirty.  is thirty.

These are hockey-players.  are hockey-players.

Asta is my dog.  is my dog.

Tom is my brother.  is my brother.

Jane is my friend.  is my friend.

**First Example**

0:00 / 0:52

- 1 She is from Bristol.
- 2 He is dreaming.
- 3 She has got a brother.
- 4 It is running.
- 5 They are in the garden.
- 6 Have you got a computer, Mandy?
- 7 We are watching TV.
- 8 He is riding his bike.
- 9 It is green.
- 10 They are on the wall.

**Second Example**

0:00 / 1:01

These men are Spanish.

They are playing.

Jack has a moustache.

His cat has a moustache.

My cat is orange.

It is orange.

Lucy and I are friends.

We are friends.

Those roses are beautiful.

They are beautiful.

The nurse is working.

She is working.

The sun is shining.

It is shining.

You and Sam are very tall.

You are tall.

**Third Example**

0:00 / 0:49

I  am = I'm

You  are = You're

He  is = He's

She  is = She's

It  is = It's

**NEGATIVE FORM**

I am not = I  'm not

You are not = You  aren't

He is not = He  isn't

She is not = She  isn't

It is not = It  isn't

**Fourth Example**

0:00 / 0:38

## Anexo A. 8. El Experto Humano transmitiendo conocimiento

basico

tsico/123

ador gratuito... Radios en vivo - em... librerias de python... Nueva pestaña index HTML input tag Tabla de colores HT... LISTA DE CONECTO... Curso Profesional d...

Here are some links that will help you learn the lesson better

Here some images for you learning

**Some examples**

This ball is small.  is small.

This rose is red.  is red.

- 1 She is from Bristol.
- 2 He is dreaming.

## Anexo A. 9. Unidad de Tipos de computadoras, grado intermedio

The screenshot shows a video player interface with a browser tab titled 'basico'. The video content is divided into two main sections:

- Every Day used of computers:** A slide with a blue background and white text stating: "Computers are present in all areas of our lives. Companies, banks, schools, universities and homes, in all these contexts, raw data is transformed into value and meaningful knowledge."
- Parts of computers:** A slide with a blue background and white text stating: "Computers are present in all areas of our lives. Companies, banks, schools, universities and homes, in all these contexts, raw data is transformed into value and meaningful knowledge."

Below these sections, there is a slide titled "Computers for programmers" with a purple header. It includes a list of characteristics for programming:

- Hard Drive:** A 256GB solid state drive is preferable to a 1TB mechanical drive, due to speed of access, transfer, and price. If you are very concerned about available space, consider a portable disk and take advantage of cloud services.
- Bluetooth peripherals:** If you use a USB wireless mouse, change it for a bluetooth mouse, then you will save a USB connection, in addition, current USB mice consume very little power and have the option of auto-off.
- Performance:** The battery is very important. Consider laptops that can give you 6 hours of performance, at least. If possible, buy one that guarantees 10 hours of offline work.
- Keyboard:** It should be a standard size preferably for your comfort.

The slide also features an image of a woman working at a computer and a small circular inset of a woman's face.

## Anexo A. 10. Unidad de Network - Redes, grado avanzado

The screenshot shows a video player interface with a browser tab titled 'Radio en vivo - em...'. The video content is divided into two main sections:

- Networks - Connections - Wireless:** A slide with a blue background and white text defining a computer network: "A computer network, also called a computer network computers or computer network, is a set of equipment connected by cables, signals, waves or any other method of transporting data, sharing information (files), resources (CD-ROM, printers, etc.) and services (internet access, e-mail, chat, games), etc."
- A network:** A slide with a light blue background and red text. It includes an image of a network diagram with a globe, a laptop, a smartphone, and a router. The text defines a network: "A network or network consists of a set of computers connected to each other through various methods to share information and services." It also explains: "The Internet, for example, is a network, through which computers around the world are connected through a technology that allows them to exchange content using websites and other programs." and "An Intranet, on the contrary, is a private or internal network that, although it also uses Internet technology, is used within a company or group."

The slide also features a small circular inset of a woman's face. At the bottom of the video player, there are two green buttons labeled "NETWORKS" and "VOCABULARY".

### Anexo A. 11. Usuario Interactuando con el Prototipo

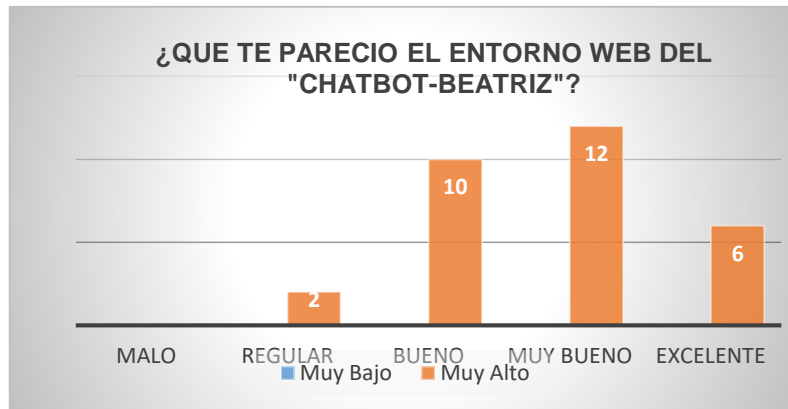


### Anexo A. 12. Usuario en la Plataforma Web

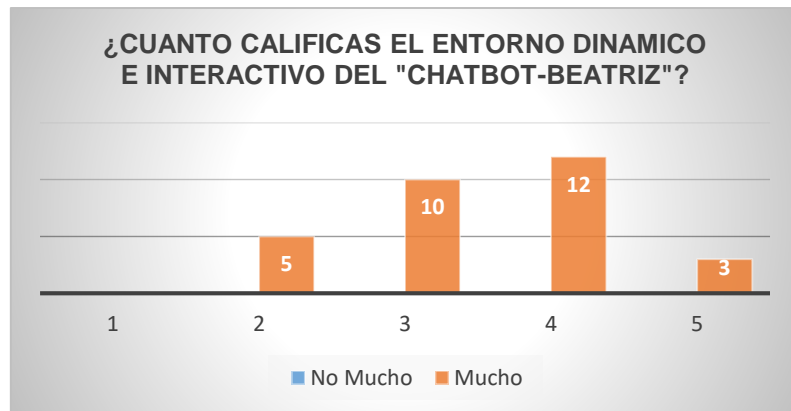


## USABILIDAD Y SATISFACCION DEL CHATBOT-BEATRIZ

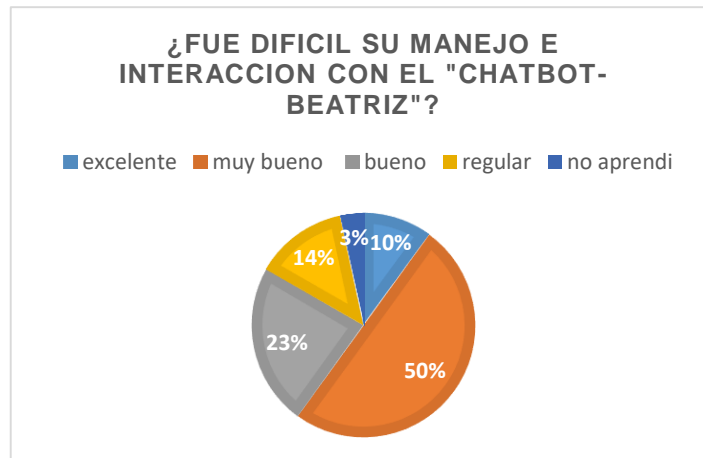
### Anexo A. 13. Que te pareció el entorno Web del "ChatBot-Beatriz"



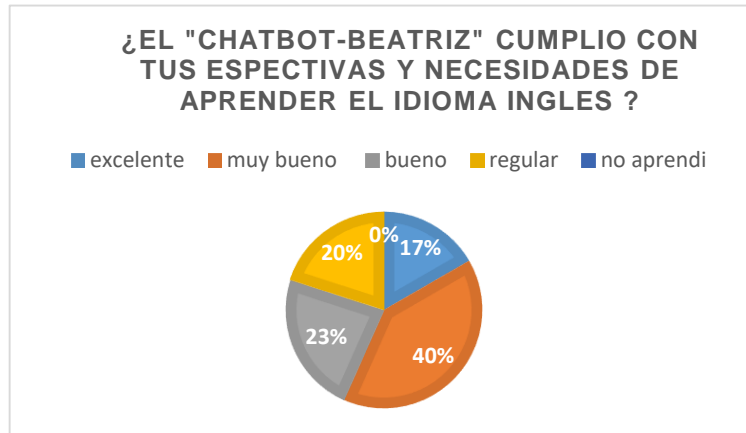
### Anexo A. 14. Calificación del entorno dinámica e interactivo



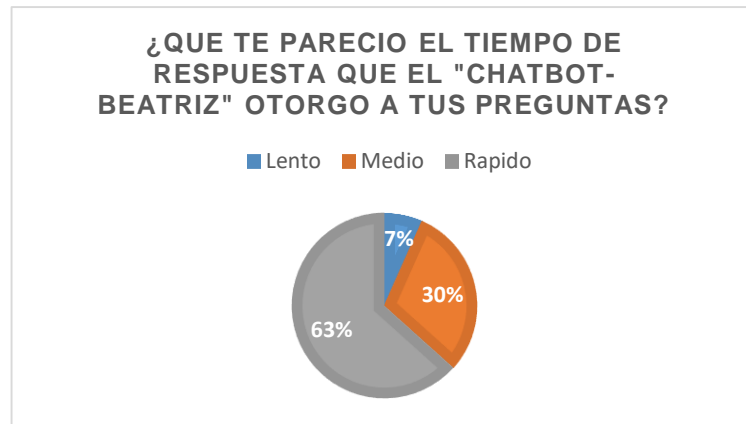
### Anexo A. 15. Facilidad de Manejo e interacción del Prototipo



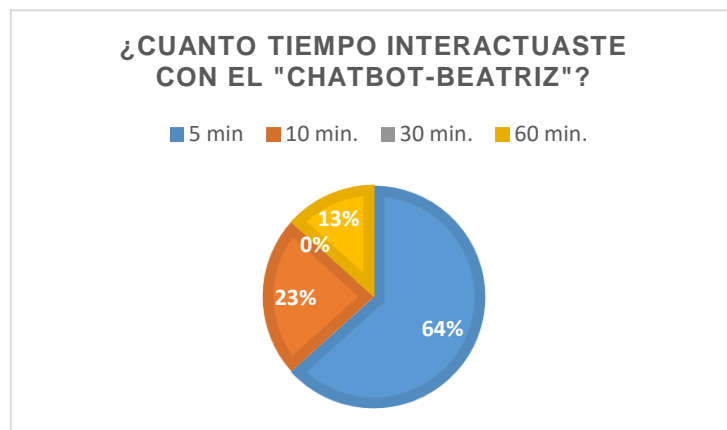
## Anexo A. 16. Satisfacción de expectativas y necesidades



## Anexo A. 17. Calificación el tiempo de repuesta

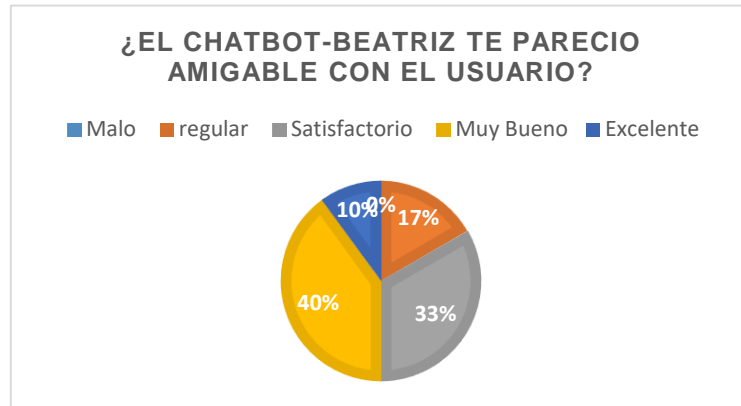


## Anexo A. 18. Tiempo de Interacción con el Prototipo

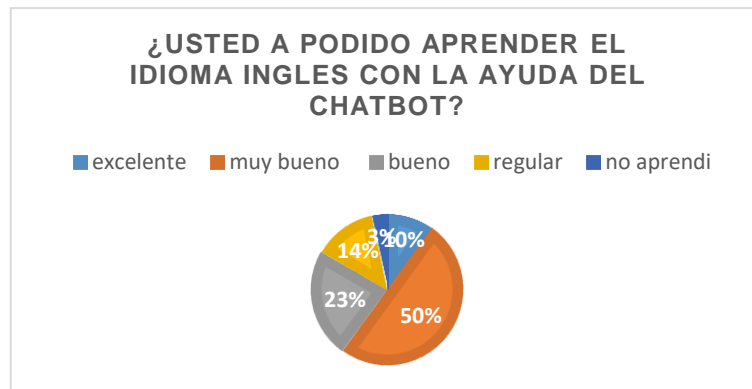




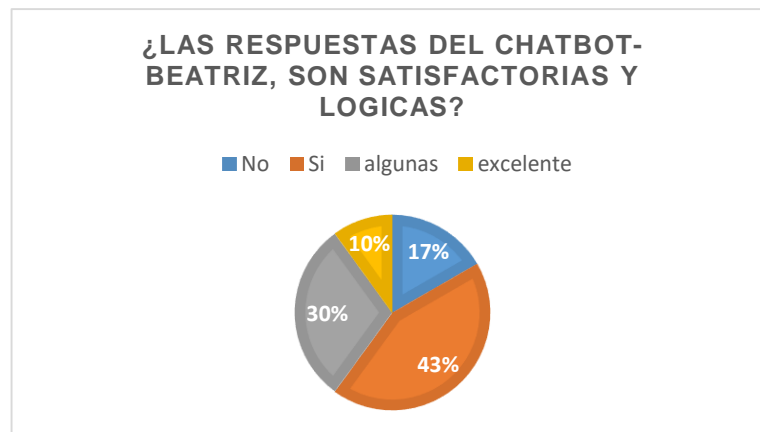
### Anexo A. 19. Facilidad de Uso del ChatBot



### Anexo A. 20. Aprendizaje del Idioma ingles con el ChatBot

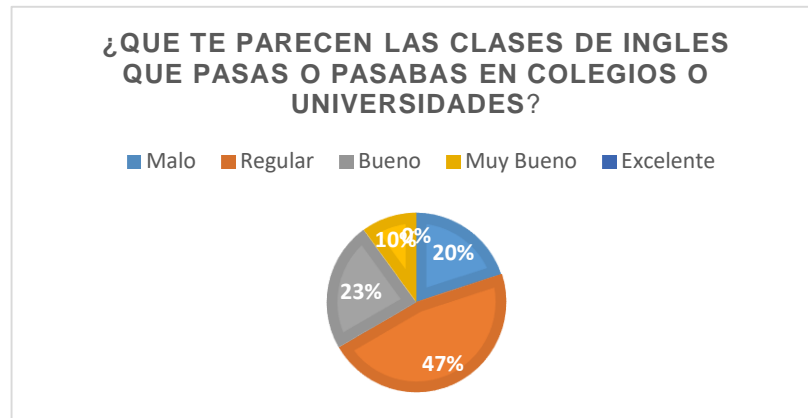


### Anexo A. 21. Análisis del ChatBot en las Respuestas

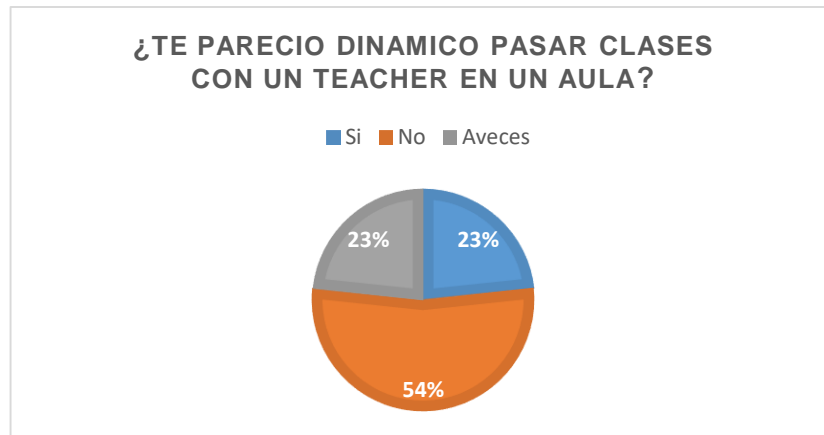


## ENSEÑANZA DEL IDIOMA INGLES, EN AULAS

### Anexo A. 22. Calificación de las Clases en Aula en instituciones



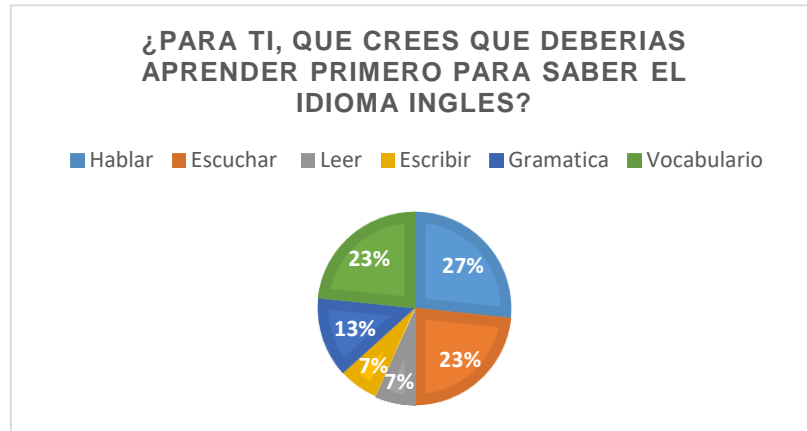
### Anexo A. 23. Calificación de Dinamismos de los Docentes



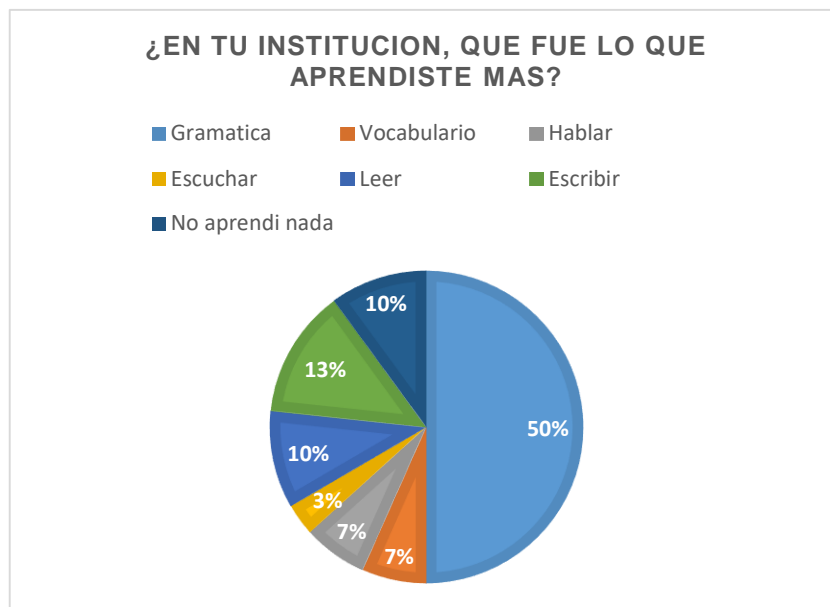
### Anexo A. 24. Nivel de conocimiento en el Idioma ingles



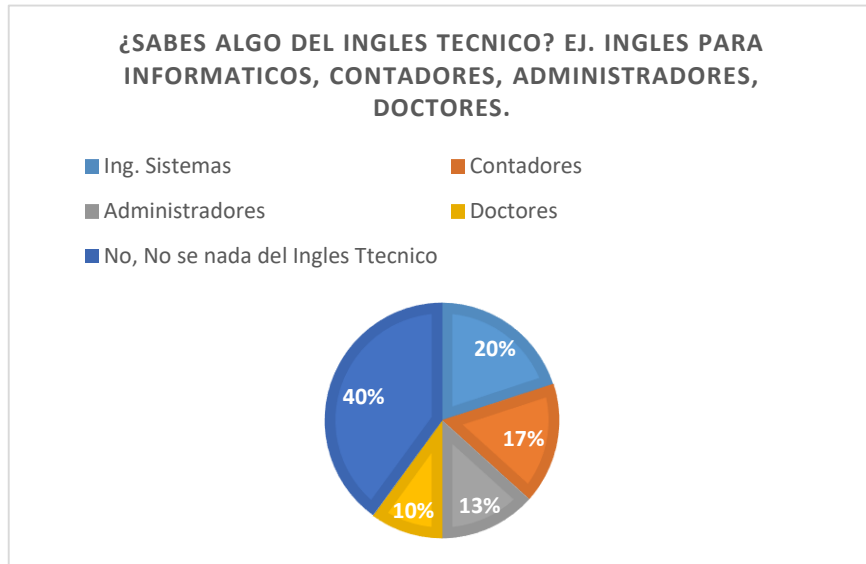
**Anexo A. 25.** Cuál debería ser el Primer área a estudio para aprender el Idioma Inglés



**Anexo A. 26.** Temas o lección que más se aprende en las instituciones



**Anexo A. 27.** Conocimiento sobre el Ingles Técnico en diversas áreas



**Anexo A. 28.** La necesidad de tener conocimiento sobre el Ingles Técnico

