



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E
INDUSTRIAL**

**CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES E
INFORMÁTICOS**

TEMA:

**PROTOTIPO DE CHATBOT PARA LA RESOLUCIÓN Y ATENCIÓN DE
INQUIETUDES ACADÉMICAS DE LA SECRETARÍA DE INGENIERÍA EN
SISTEMAS COMPUTACIONALES E INFORMÁTICOS**

Trabajo de Graduación. Modalidad: Proyecto de Investigación, presentado previo la obtención del título de Ingeniero en Sistemas Computacionales e Informático

ÁREA: Software

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: Desarrollo de Software

AUTOR: Ricardo David Bonilla Guevara

TUTOR: Ing. Carlos Israel Núñez Miranda, Mg.

Ambato - Ecuador

septiembre - 2021

APROBACIÓN DEL TUTOR

En calidad de tutor del Trabajo de Titulación con el tema: **PROTOTIPO DE CHATBOT PARA LA RESOLUCIÓN Y ATENCIÓN DE INQUIETUDES ACADÉMICAS DE LA SECRETARÍA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES E INFORMÁTICOS**, desarrollado bajo la modalidad Proyecto de Investigación por el señor Ricardo David Bonilla Guevara, estudiante de la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales e Informáticos, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, de la Universidad Técnica de Ambato, me permito indicar que el estudiante ha sido tutorado durante todo el desarrollo del trabajo hasta su conclusión, de acuerdo a lo dispuesto en el Artículo 15 del Reglamento para obtener el Título de Tercer Nivel, de Grado de la Universidad Técnica de Ambato, y el numeral 7.4 del respectivo instructivo.

Ambato, septiembre 2021

Ing. Carlos Israel Núñez Miranda, Mg.

TUTOR

AUTORÍA

El presente Proyecto de Investigación titulado: PROTOTIPO DE CHATBOT PARA LA RESOLUCIÓN Y ATENCIÓN DE INQUIETUDES ACADÉMICAS DE LA SECRETARÍA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES E INFORMÁTICOS es absolutamente original, auténtico y personal. En tal virtud, el contenido, efectos legales y académicos que se desprenden del mismo son de exclusiva responsabilidad del autor.

Ambato, septiembre 2021



Ricardo David Bonilla Guevara

CC: 1804764106

AUTOR

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

En calidad de par calificador del Informe Final del Trabajo de Titulación presentado por el señor Ricardo David Bonilla Guevara, estudiante de la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales e Informáticos, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, bajo la Modalidad Proyecto de Investigación, titulado **PROTOTIPO DE CHATBOT PARA LA RESOLUCIÓN Y ATENCIÓN DE INQUIETUDES ACADÉMICAS DE LA SECRETARÍA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES E INFORMÁTICOS**, nos permitimos informar que el trabajo ha sido revisado y calificado de acuerdo al Artículo 17 del Reglamento para obtener el Título de Tercer Nivel, de Grado de la Universidad Técnica de Ambato, y al numeral 7.6 del respectivo instructivo. Para cuya constancia suscribimos, conjuntamente con la señora Presidenta del Tribunal.

Ambato, septiembre 2021.

Ing. Pilar Urrutia, Mg.

PRESIDENTA DEL TRIBUNAL

Ing. Dennis Chicaiza

PROFESOR CALIFICADOR

Ing. Edwin Buenaño, Mg.

PROFESOR CALIFICADOR

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga uso de este Trabajo de Titulación como un documento disponible para la lectura, consulta y procesos de investigación.

Cedo los derechos de mi Trabajo de Titulación en favor de la Universidad Técnica de Ambato, con fines de difusión pública. Además, autorizo su reproducción total o parcial dentro de las regulaciones de la institución.

Ambato, septiembre 2021.



Ricardo David Bonilla Guevara

CC: 1804764106

AUTOR

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a mi abuelo Vicente que en paz descanse, a mi madre Nelly y mi abuela Piedad por apoyarme a lo largo de mi vida, por guiarme, comprenderme y darme todo su cariño a lo largo de mi vida.

Por último me gustaría dedicarle esta tesis a cada uno de los profesores que he tenido a lo largo de mi vida, pero en especial a: José Luis Minango, Gustavo Salinas, Renato Urvina, David Guevara, Carlos Núñez y Franklin Mayorga, a ustedes mi más sincero agradecimiento y gratitud por impartirme sus conocimientos.

Ricardo David Bonilla Guevara

ÍNDICE

APROBACIÓN DEL TUTOR	ii
AUTORÍA	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO	iv
DERECHOS DE AUTOR	v
DEDICATORIA	vi
ÍNDICE	vii
ÍNDICE DE TABLAS	ix
ÍNDICE DE FIGURAS	x
RESUMEN EJECUTIVO	xii
ABSTRACT	xiii
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I.- MARCO TEÓRICO	2
1.1. Tema de Investigación.....	2
1.2. Antecedentes Investigativos	2
1.2.1 Contextualización del problema	3
1.2.2 Fundamentación teórica	4
1.2.2.1. Inteligencia Artificial	4
1.2.2.2. Test de Turing	5
1.2.2.3. Chatbots	6
1.2.2.4. Historia de los chatbots	6
1.2.2.5. Características de los chatbots	9
1.2.2.6. Arquitectura de los chatbots.....	9
1.2.2.7. Categorías de los chatbots.....	10
1.2.2.8. Aplicaciones de los chatbots	13
1.3. Objetivos	14
1.3.1 Objetivo general.....	14
1.3.2 Objetivos específicos	14
CAPÍTULO II.- METODOLOGÍA	15
2.1. Materiales	15
2.2. Métodos	17

2.2.1 Modalidad de la Investigación	17
2.2.2 Población y muestra	17
2.2.3 Recolección de Información	18
2.2.4 Procesamiento de Análisis y de Datos	25
CAPÍTULO III.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN	27
3.1. Análisis y discusión de los resultados	27
3.1.1 Tecnologías para el desarrollo de chatbots	27
3.1.2 Comparación entre tecnologías de chatbots.....	28
3.1.3 Desarrollo de la propuesta	30
3.1.3.1. Metodología	30
3.1.3.2. Elementos de una metodología	30
3.1.3.3. Clasificación de las metodologías	30
3.1.3.4. Diferencias entre metodologías tradicionales y ágiles	33
3.1.3.5. Selección de la metodología de desarrollo.....	35
3.1.3.6. Reglamentos	36
3.1.3.7. Requerimientos del prototipo	45
3.1.3.8. Historias de usuario.....	46
3.1.3.9. Flujo de trabajo	48
3.1.3.10. Kanbanize.....	49
CAPITULO IV.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	75
4.1. Conclusiones	75
4.2. Recomendaciones	76
C. MATERIALES DE REFERENCIA	77

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1: Población y Muestra.....</i>	<i>17</i>
<i>Tabla 2: Comparativa de tecnologías para el desarrollo de chatbots</i>	<i>29</i>
<i>Tabla 3: Comparativa entre metodologías tradicionales y ágiles.....</i>	<i>33</i>
<i>Tabla 4. XP vs Kanban</i>	<i>35</i>
<i>Tabla 5. Historia de usuario para la disponibilidad del chatbot</i>	<i>46</i>
<i>Tabla 6. Historia de usuario para su interacción con el chatbot</i>	<i>46</i>
<i>Tabla 7. Historia de usuario para seleccionar el tipo de información que requiere el estudiante.</i>	<i>47</i>
<i>Tabla 8. Historia de usuario para poder seleccionar la opción correcta</i>	<i>47</i>
<i>Tabla 9. Historia de usuario para corrección de errores.....</i>	<i>48</i>

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Fig. 1. Test de Turing en el que un juez interroga dos entidades ocultas: una máquina, un humano.....</i>	<i>5</i>
<i>Fig. 2. Arquitectura básica de un chatbot.....</i>	<i>10</i>
<i>Fig. 3. Pregunta 1.....</i>	<i>19</i>
<i>Fig. 4. Pregunta 2.....</i>	<i>20</i>
<i>Fig. 5. Pregunta 3.....</i>	<i>21</i>
<i>Fig. 6. Pregunta 4.....</i>	<i>22</i>
<i>Fig. 7. Pregunta 5.....</i>	<i>23</i>
<i>Fig. 8. Pregunta 6.....</i>	<i>24</i>
<i>Fig. 9. Pregunta 7.....</i>	<i>25</i>
<i>Fig. 10 Flujo de trabajo del proyecto.....</i>	<i>48</i>
<i>Fig. 11. Requerimientos del prototipo de chatbot.....</i>	<i>49</i>
<i>Fig. 12. Actividades por hacer.....</i>	<i>50</i>
<i>Fig. 13. Desarrollo del diagrama de flujo que seguirá el chatbot.....</i>	<i>51</i>
<i>Fig. 14. Diagrama de flujo del chatbot.....</i>	<i>52</i>
<i>Fig. 15. Tarea completada del desarrollo del diagrama.....</i>	<i>53</i>
<i>Fig. 16. Tarea de desarrollo del chatbot.....</i>	<i>53</i>
<i>Fig. 17. Subtarea, creación del asistente.....</i>	<i>54</i>
<i>Fig. 18. Creación del asistente.....</i>	<i>54</i>
<i>Fig. 19. Creación del dialog skill.....</i>	<i>55</i>
<i>Fig. 20. Subtarea, desarrollo del saludo.....</i>	<i>55</i>
<i>Fig. 21. Creación del intent para el saludo.....</i>	<i>56</i>
<i>Fig. 22. Ejemplos del intent #saludo.....</i>	<i>56</i>
<i>Fig. 23. Nodo conversation_start y welcome.....</i>	<i>57</i>
<i>Fig. 24. Estructura del nodo welcome.....</i>	<i>57</i>
<i>Fig. 25. Nodo seleccion_opcion.....</i>	<i>58</i>
<i>Fig. 26. Subtarea, desarrollar opciones del tipo de consulta.....</i>	<i>58</i>
<i>Fig. 27. Nodo seleccion_consulta_frecuente.....</i>	<i>58</i>
<i>Fig. 28. Entidad consultas_frecuentes.....</i>	<i>59</i>
<i>Fig. 29. Valores de consultas_frecuentes.....</i>	<i>59</i>
<i>Fig. 30. Entidad seleccion_opcion.....</i>	<i>59</i>
<i>Fig. 31. Valores de seleccion_opcion.....</i>	<i>60</i>

<i>Fig. 32. Estructura del nodo seleccion_consulta_frecuente.....</i>	<i>60</i>
<i>Fig. 33. Nodos hijos de seleccion_consulta_frecuente</i>	<i>61</i>
<i>Fig. 34. Estructura nodo retornar_seeccion_opcion.....</i>	<i>62</i>
<i>Fig. 35. Estructura del nodo salir.....</i>	<i>62</i>
<i>Fig. 36. Estructura del nodo anything_else</i>	<i>63</i>
<i>Fig. 37. Estructura del nodo seleccion_informacion_tramites.....</i>	<i>64</i>
<i>Fig. 38. Estructura del nodo seleccion_informacion_tramites.....</i>	<i>65</i>
<i>Fig. 39. Subtarea, desarrollo de la despedida</i>	<i>65</i>
<i>Fig. 40. Estructura del nodo salir.....</i>	<i>66</i>
<i>Fig. 41. Tarea completada, desarrollo del chatbot</i>	<i>67</i>
<i>Fig. 42. Tarea, realizar pruebas de funcionamiento</i>	<i>67</i>
<i>Fig. 43. Subtarea, prueba del diálogo del saludo.....</i>	<i>68</i>
<i>Fig. 44. Diálogo de saludo.....</i>	<i>68</i>
<i>Fig. 45. Subtarea, prueba de las opciones del tipo de consulta</i>	<i>69</i>
<i>Fig. 46. Selección de la consulta mediante un número.....</i>	<i>69</i>
<i>Fig. 47. Selección del tipo de consulta mediante una palabra o frase clave.....</i>	<i>70</i>
<i>Fig. 48. Respuesta exitosa del chatbot con un error gramatical.....</i>	<i>71</i>
<i>Fig. 49. Respuesta fallida del chatbot con un error gramatical.....</i>	<i>72</i>
<i>Fig. 50. Subtarea, prueba del diálogo de despedida</i>	<i>72</i>
<i>Fig. 51. Diálogo de despedida</i>	<i>73</i>
<i>Fig. 52. Tarea completada, realizar pruebas de funcionamiento.....</i>	<i>74</i>
<i>Fig. 53. Tarea, corrección de errores.....</i>	<i>74</i>

RESUMEN EJECUTIVO

La inteligencia artificial ha ido evolucionando constantemente y tiene un gran número de aplicaciones, entre ellas se puede nombrar a algunas como: el reconocimiento de voz, el machine learning, el reconocimiento facial, el procesamiento del lenguaje natural, entre otras, sin embargo, la presente investigación se enfocará en los chatbots o también conocidos como agentes conversacionales, los cuales son programas que imitan el comportamiento del ser humano y también se puede mantener una conversación con ellos, por tal motivo es que muchas empresas utilizan estos chatbots para atender las dudas o consultas más frecuentes que realizan sus clientes.

Un chatbot puede estar disponible a cualquier hora del día y es capaz de responder a la mayoría de consultas que se le realizan sin necesidad de que reciba ayuda de un agente humano, por tal motivo, este proyecto se enfoca en el desarrollo de un prototipo el cual responda a las consultas más frecuentes realizadas por los estudiantes de la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales e Informáticos, este proyecto se centrará en la secretaría de dicha carrera, el punto fundamental por el cual se desarrolló esta investigación es el de impulsar el uso de chatbots para reducir el tiempo de respuesta a las inquietudes.

Se realizará una investigación en la cual por medio de encuestas a los estudiantes se tratará de determinar cuáles son las inquietudes más frecuentes, además se seleccionará el framework o la mejor tecnología para desarrollar el prototipo y se realizarán las pruebas de funcionamiento necesarias para la detección y pronta corrección de errores.

Palabras clave: Chatbot, software.

ABSTRACT

Artificial intelligence has evolved constantly and it has a a large number of applications, we can name some of them, like: speech recognition, machine learning, facial recognition, natural language processing, among others, however, this investigation will focus in the chatbots or also known as conversational agents, these programs imitate the human behavior and also people can have a conversation with them, for this reason many companies use these chatbots to attend the doubts or the most frequent inquiries made by their clients.

Chatbots will be available at any time and it is capable to respond most queries what are made without help from a human agent, for this reason, this project focuses in the development of a prototype which responds to the most frequent inquiries made by the students of the Career of Engineering in Computational and Informatics Systems, this project focuses on the secretariat of the career, also the fundamental point for this research was boost the use of chatbots to reduce response time to the inquiries.

An investigation will be conducted through surveys to the students will try to determine what are the most frequent queries, also, we will select the framework or the best technology to develop the prototype and will we performed the necessary functional tests, to detect and prompt correction of errors.

Keywords: Chatbot, software.

INTRODUCCIÓN

La estructura del proyecto de investigación titulado: “PROTOTIPO DE CHATBOT PARA LA RESOLUCIÓN Y ATENCIÓN DE INQUIETUDES ACADÉMICAS DE LA SECRETARÍA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES E INFORMÁTICOS” consta de cuatro capítulos, los cuales son:

Capítulo I: “MARCO TEÓRICO”, este capítulo abarca los antecedentes investigativos, se analiza la contextualización del problema y se detallan algunos conceptos que fueron clave para esta investigación, además, se plantean los objetivos los cuales se desean alcanzar con el desarrollo de este trabajo de titulación.

Capítulo II: “METODOLOGÍA”, este capítulo detalla los diferentes materiales requeridos para la realización de la investigación, como la entrevista realizada a la secretaria y a la encuesta aplicada a los estudiantes de la carrera, además del procesamiento y el análisis de datos.

Capítulo III: “RESULTADOS Y DISCUSIÓN”, describe algunas de las posibles herramientas a utilizarse para el desarrollo del prototipo y la comparación de algunas de estas herramientas para seleccionar la que mejor se adapte a las necesidades del proyecto en base a los requerimientos, además se realiza un análisis de la metodología que se utilizará para el desarrollo de este proyecto de investigación.

Capítulo IV: “CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES”, aquí se da a conocer la retroalimentación obtenida luego de haber realizado el prototipo de chatbot, por lo cual se muestran las conclusiones y recomendaciones que se deben tomar en cuenta al momento de realizar un prototipo similar al propuesto en esta investigación.

CAPITULO I.- MARCO TEÓRICO

1.1. Tema de Investigación

“Prototipo de chatbot para la resolución y atención de inquietudes académicas de la secretaría de Ingeniería en Sistemas Computacionales e Informáticos”.

1.2. Antecedentes Investigativos

Para la realización de este trabajo de titulación se han consultado documentos provenientes de diferentes bases de datos, publicaciones y repositorios, entre ellos se puede mencionar a los siguientes:

De acuerdo a la investigación realizada por Bhavika R. Ranoliya, Nidhi Raghuvanshi y Sanjay Singh, la cual se titula “Chatbot for University Related FAQs” de 2017. Este artículo menciona varios problemas en la resolución y atención de consultas, las cuales se originan cuando seres humanos las atienden, entre estos problemas menciona que les toma mucho tiempo responder una consulta y más aún cuando tienen que resolver varias al mismo tiempo, esto provoca que aumente el tiempo de espera y por tanto disminuye la satisfacción del cliente, además demuestra que se pueden reducir costos y manejar solicitudes simultáneas gracias a la implementación de chatbots [1].

Sonja Merisalo en su tesis titulada “Developing a Chatbot for Customer Service to Metropolia UAS Student Affairs Office” del año 2018, presenta el problema sobre cómo atender las preguntas de los estudiantes rápida y automáticamente. Además se muestra como se creó una demo de chatbot y también nos presenta los resultados de usabilidad y las pruebas realizadas a la demo. Finalmente también nos realiza recomendaciones para la realización de proyectos similares [2].

Gabriel Casseres, Juan Cuao, Misael Londoño, Luz Obredor, Sebastián Orozco, Paola Sánchez, en su artículo de llamado “Chatbot que facilita la información en la Facultad de Ingenierías de la Universidad Simón Bolívar” del año 2018, muestra y plantea una solución al problema sobre el cual trata esta tesis. Aquí se muestra el proceso de desarrollo de un chatbot, los requerimientos que debe cumplir, seleccionar las tecnologías que utilizara el chatbot, el entrenamiento que seguirá, las pruebas de funcionamiento y los resultados obtenidos [3].

Marilyn Choque, en su trabajo titulado “Chatbot académico utilizando tecnologías cognitivas” de 2018, presenta un chatbot el cual implementa un modelo de tecnología cognitiva y además añade patrones de Customer Experience para mejorar la interacción y satisfacción de los usuarios. Además muestra una encuesta realizada a nivel nacional en Perú reflejó que el 32.2% de los universitarios calificaron como “buena” la atención brindada por parte de las autoridades [4].

Erick Gamboa en su tesis llamada “Prototipo de un chatbot para compras online utilizando Bot Framework” de 2019, habla sobre la evolución de los sistemas convencionales gracias a la inteligencia artificial, además presenta el desarrollo de un prototipo de chatbot, la implementación de DialogFlow para el procesamiento del lenguaje natural y finalmente la metodología utilizada para el desarrollo de dicho prototipo [5].

Juan Martínez en su tesis titulada “Desarrollo De Un Asistente Virtual (Chatbot) Para La Automatización De La Atención Al Cliente” de 2019, propone el desarrollo de un asistente virtual para mejorar, automatizar procesos y así poder satisfacer a los clientes de una empresa. Otro punto fuerte de este informe es que menciona que la implementación de un chatbot permitirá reducir la carga laboral de los empleados dedicados a la atención al cliente [6].

1.2.1 Contextualización del problema

Constantemente los estudiantes de la facultad tienen dudas o inquietudes sobre algún tema académico, generalmente estas dudas son atendidas por la secretaria de la carrera, sin embargo, el problema surge cuando el número de inquietudes son demasiadas, esto provoca que el tiempo de resolución de cada una de ellas aumente, como consecuencia de esto se generan molestias por parte de los estudiantes, esto debido al tiempo que toma responder cada inquietud, y además, se genera una carga laboral extra en las secretarías.

Actualmente empresas están usando herramientas tecnológicas dotadas de inteligencia artificial las cuales permiten mejorar el tiempo de respuesta y la entrega de información [1]. Muchas ocasiones las empresas requieren atender cientos de solicitudes al mismo tiempo, es aquí cuando surgen los chatbots.

Los chatbots si bien son muy utilizados en las empresas también es posible encontrarlos en las universidades o en el ámbito educativo, por ejemplo en el Instituto de Tecnología de Manipal en India, se desarrolló un chatbot para contestar las preguntas más frecuentes con temas relacionados a los requisitos para la admisión al instituto, información en general y otras preguntas de tipo académico. El funcionamiento del chatbot es el siguiente: el usuario realiza una consulta, el chatbot selecciona la respuesta en base a la consulta y a su base de conocimientos, finalmente el chatbot le entrega al usuario la respuesta de su consulta [2].

En Latinoamérica también se han hecho presentes los chatbots en las universidades, para ser más específicos en la Universidad Privada de Tacna en Perú, aquí se desarrolló un chatbot el cual está disponible a través de Facebook Messenger, el cual tiene como función mejorar la calidad del servicio de atención al cliente y que esté disponible las veinticuatro horas del día durante todo el año [3]. Por otra parte en la Universidad Tecnológica Nacional de Buenos Aires en Argentina se está desarrollando una metodología para la implementación de chatbots en las universidades de Latinoamérica [4], esto debido a que en el lenguaje español es más difícil construir una base de conocimiento, por tanto el desarrollo de chatbots en este idioma es un poco más complejo.

En el Ecuador también hay proyectos similares, en la Universidad Nacional de Loja se ha desarrollado un chatbot el cual tiene como función resolver la duda de los estudiantes de una materia en específico, para eso se utilizó la plataforma de IBM Watson [5]. Con estos antecedentes la presente investigación se plantea desarrollar un prototipo el cual cumpla con los requerimientos necesarios para su correcto funcionamiento.

1.2.2 Fundamentación teórica

1.2.2.1. Inteligencia Artificial

Es difícil definir un concepto de inteligencia artificial, sin embargo se la podría definir como “El dominio de la ciencia y la ingeniería que se ocupan de la teoría y el desarrollo de sistemas que exhiben características que se asocian con la inteligencia en el comportamiento humano, características tales como la percepción, el procesamiento del lenguaje natural, la resolución y planificación de problemas, el aprendizaje, la

adaptación al entorno, etc” [6], el término inteligencia artificial (IA) fue propuesto por John McCarthy en el año de 1956 [6].

En el año de 1950, Alan Turing a quién se lo considera como uno de los padres de la computación, escribió un artículo llamado “Computing Machinery and Intelligence”, el cual se planteaba la siguiente pregunta: “¿Las máquinas pueden pensar?”, este documento es considerado como uno de los fundamentos básicos de la inteligencia artificial, además, se propone la Prueba o Test de Turing.

1.2.2.2. Test de Turing

También conocida como la Prueba de Turing, es una prueba por la cual se pretende determinar si una computadora puede demostrar inteligencia similar a la de los seres humanos [7], La idea de este test Turing es la siguiente: “Tratar de que la máquina se haga pasar por un ser humano respondiendo a las preguntas que se le hicieran. La computadora pasará este test solo si sus respuestas son convincentes y si logra engañar a un jurado el cual evalúa las respuestas proporcionadas” [8].

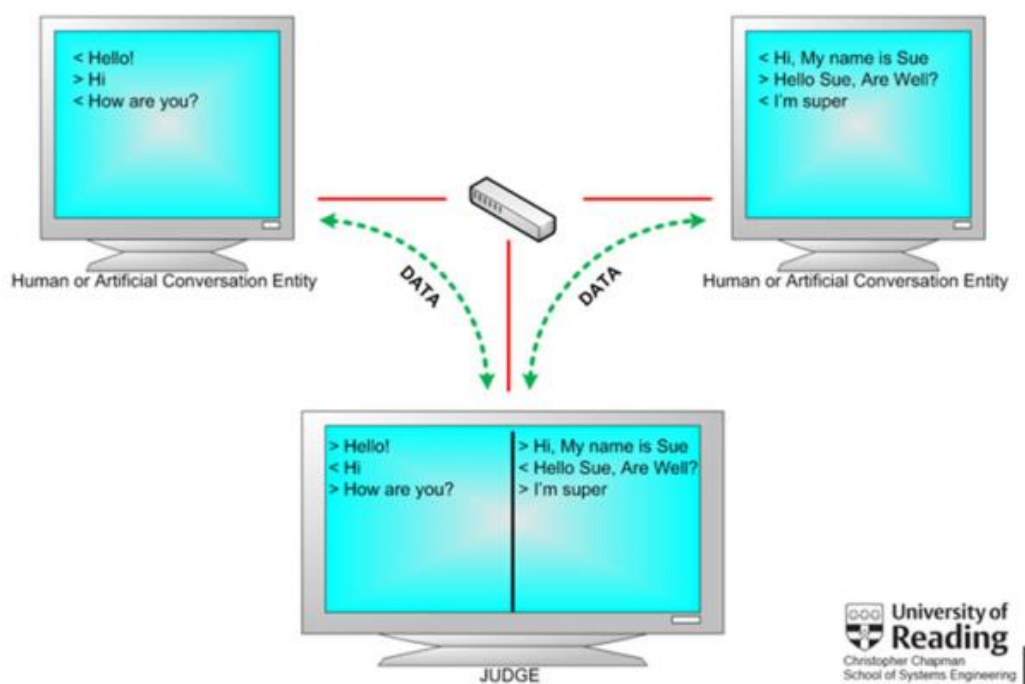


Fig. 1. Test de Turing en el que un juez interroga dos entidades ocultas: una máquina, un humano.

Fuente: [9]

En el año 2014 se dijo que una computadora llamada “Eugene Goostman” pasó el test de Turing [9]., sin embargo, una gran parte de la comunidad señaló que esto no era posible, la razón para que se dijera esto fue que la computadora no mostró una inteligencia similar a la de los seres humanos y por tanto, no puede ser posible que haya pasado la prueba. Murray Shanahan expresó lo siguiente “Por supuesto que el test de Turing aún no ha sido superado. Aún hay un largo camino que recorrer para que la inteligencia artificial sea similar al pensamiento humano” [10].

1.2.2.3. Chatbots

El término “chatbot” consiste de dos palabras en Inglés, “chat” que significa “entrevista” y “bot”, la cual es una abreviación de “robot” [11]. Se los podría definir como “Un programa de computadora el cual está diseñado para simular una conversación con seres humanos, especialmente a través de internet” [7]. Otra definición puede ser que los chatbots “son programas que interactúan con seres humanos mediante el uso del lenguaje natural” [12]. En la actualidad los chatbots son cada vez más utilizados en campos tales como: marketing, educación, salud, entretenimiento, entre otros [8].

A los chatbots también se los conoce con los nombres de: Smart bots, agentes interactivos, asistentes digitales o agentes conversacionales, además, se han vuelto muy populares debido a que presentan muchas ventajas, tanto para los usuarios como para los desarrolladores, una de las ventajas más significativas es que los chatbots generalmente no necesitan instalarse en los dispositivos, sino que se los puede utilizar mediante aplicaciones de mensajería [13]. Según la consultora Gartner, la cual se enfoca en la investigación y el asesoramiento en el área de tecnologías de la información, estima que para el año 2021 más del 50% de las empresas gastarán más dinero por años en bots y chatbots que en el desarrollo de aplicaciones móviles [14].

1.2.2.4. Historia de los chatbots

Uno de los primeros y más conocidos chatbots fue Eliza, desarrollada entre los años de 1964 y 1966 por Joseph Weizenbaum en el Massachusetts Institute of Technology (MIT) [7]. Eliza simulaba el rol de una psicoterapeuta, ella realizaba preguntas abiertas a las cuales también podía responder, sorpresivamente luego de un tiempo las personas que hablaban con ella comenzaban a confiarle sus historias, datos sensibles y secretos [15]. Su funcionamiento consistía en el reconocimiento de las palabras o frases de

entrada y la salida de las respuestas eran pre-programadas o preparadas para que la conversación pareciera un poco más fluida, por este motivo fue que ELIZA logró hacer pensar a muchos usuarios que, en efecto, estaban hablando con una persona y no con una computadora, sin embargo, a pesar de esto no fue capaz de pasar el Test de Turing [7].

Años después apareció otro chatbot muy reconocido llamado PARRY el cual fue desarrollado en 1972 por el psiquiatra Kenneth Mark Colby, en la Universidad de Stanford. PARRY fue programado para tratar de imitar a una persona con esquizofrenia paranoide. Su objetivo era el ser una herramienta didáctica para jóvenes psiquiatras quienes aprendían a cómo comunicarse con pacientes que tenían dicha enfermedad [15].

Posteriormente en el año de 1992 aparece Dr. Sbaitso el cual era un chatbot que poseía un sintetizador de voz diseñado para computadoras basadas en MS-DOS y que tenían tarjetas de sonidos creadas por Creative Labs. Simulaba ser un psicólogo y su funcionamiento era similar al de Eliza. Los usuarios podían escribir preguntas y eran respondidas no solo en modo texto, sino que también producía una voz mecánica producida por un sintetizador interno [16], gracias a esto Dr. Sbaitso, en cierto sentido, se volvió más humano que sus predecesores [17].

Tiempo después aparece A.L.I.C.E. (Artificial Linguistic Internet Computer Entity), inventada por el Dr. Richard S. Wallace en el año de 1995, ganó tres veces el premio Loebner, el cual es un concurso formal del Test de Turing [16]. A.L.I.C.E. guardaba sus registros utilizando registros AIML (Artificial Intelligence Mark-up Language). Un registro AIML es como un documento XML (Extensible Markup Language) que fue creado para almacenar información para los chatbots [2]. Este chatbot es software open source y ha sido desarrollado por más de 500 voluntarios [16].

A inicios del nuevo milenio, para ser más específicos en Junio del 2001 apareció un chatbot llamado SmarterChild el cual permitía a los usuarios acceder a noticias e información en tiempo real y estaba disponible a través de AOL, MSN Messenger, Yahoo Messenger [18]. SmarterChild fue uno de los primeros chatbots en estar disponible a través de aplicaciones de mensajería. Además, contaba con más de 30

millones de usuarios y en el año 2007 fue adquirida por Microsoft por \$46 millones [19].

A partir de este punto han surgido chatbots mucho más sofisticados, tal es el caso de la IBM Watson o simplemente llamada Watson, surgió luego de que el equipo de investigación de IBM recibiera el reto de construir un sistema informático que pudiera competir contra los campeones del juego Jeopardy, el cual es un programa de televisión el cual consistía en responder preguntas referentes a varios temas. Para el año 2011 Watson estaba lista y sorprendentemente logró vencer a dos jugadores muy experimentados, los cuales de hecho, eran ex campeones de Jeopardy. Para lograr tal hazaña la computadora requería avances en varias áreas como inteligencia artificial, recuperación de información, procesamiento del lenguaje natural, machine learning [20].

En los últimos años los chatbots se han vuelto muy populares entre las empresas, sin embargo, con el tiempo se han vuelto tan complejos que han evolucionado en los denominados asistentes personajes, por ejemplo, en el año 2010 Apple desarrollo su propio asistente personal llamado Siri, luego de estos otras empresas han seguido el mismo camino. Algunos de los asistentes más populares son Google Now, Alexa y Cortana, esta última desarrollada por Microsoft, estos son capaces de realizar varias acciones como reproducir audio y video, realizar búsquedas en internet, entre otras tareas, todo esto lo hacen cuando el usuario le dicta ciertos comandos de voz [7].

Los chatbots están diseñados para servir de ayuda a los seres humanos y generalmente muchos de estos tienden a ser cordiales, sin embargo, el 23 de Marzo del 2013, Microsoft liberó un chatbot llamado Tay (thinking about you), el cual era accesible a través de Twitter. Tay fue desarrollada para tratar de personificar a una chica de 19 años, la cual adquiriría conocimientos en base a su interacción con los usuarios de Twitter, pero para la mala suerte de Microsoft todo fue terriblemente mal, esto debido a que Tay a tan solo 16 horas de estar en línea fue desactivada porque su personalidad se volvió sexista y racista. Durante el tiempo que estuvo en línea comenzó a publicar comentarios muy ofensivos por lo que la empresa debió ofrecer disculpas. Este error les ha servido a los investigadores sobre como la inteligencia artificial interactúa con un numero masivo de usuarios a través de internet [7].

1.2.2.5. Características de los chatbots

No están definidas las características o atributos que deberían tener los chatbots, sin embargo se recomiendan las siguientes:

- **Rendimiento y robustez:** El chatbot debería ser suficientemente intuitivo como para que los nuevos usuarios lo utilicen sin necesidad de seguir algún tipo de tutorial o guía [21].
- **Funcionalidad:** Debería tener capacidad de procesar el lenguaje natural para que su respuesta sea lo más precisa posible [21].
- **Humanidad y afecto:** Humanidad se refiere a la capacidad de sentir afecto, por ejemplo, muchos usuarios utilizan emoticones para comunicarse, si el chatbot utiliza estos emoticones en una conversación traerá informalidad a la misma y esto hará que los usuarios sientan más confianza con el chatbot [21].
- **Ética:** Se debe respetar la privacidad de los usuarios y cualquier dato proporcionado por ellos debería ser privado [21].
- **Accesibilidad:** Los usuarios deberían ser capaces de utilizar el chatbot a cualquier hora del día sin importar el dispositivo que esté utilizando [21].
- **Autonomía:** Debe ser independiente, es decir, debe utilizar su experiencia y conocimientos para responder o solucionar a las interrogantes hechas por los usuarios [22].
- **Veracidad:** La información que presenta o responde el chatbot deberá ser confiable [22].
- **Personalidad:** Cada chatbot es único, su comportamiento y características dependen del programador [22].

1.2.2.6. Arquitectura de los chatbots

En la figura 2 se muestra la arquitectura básica de un chatbot, la cual está dividida en tres componentes:

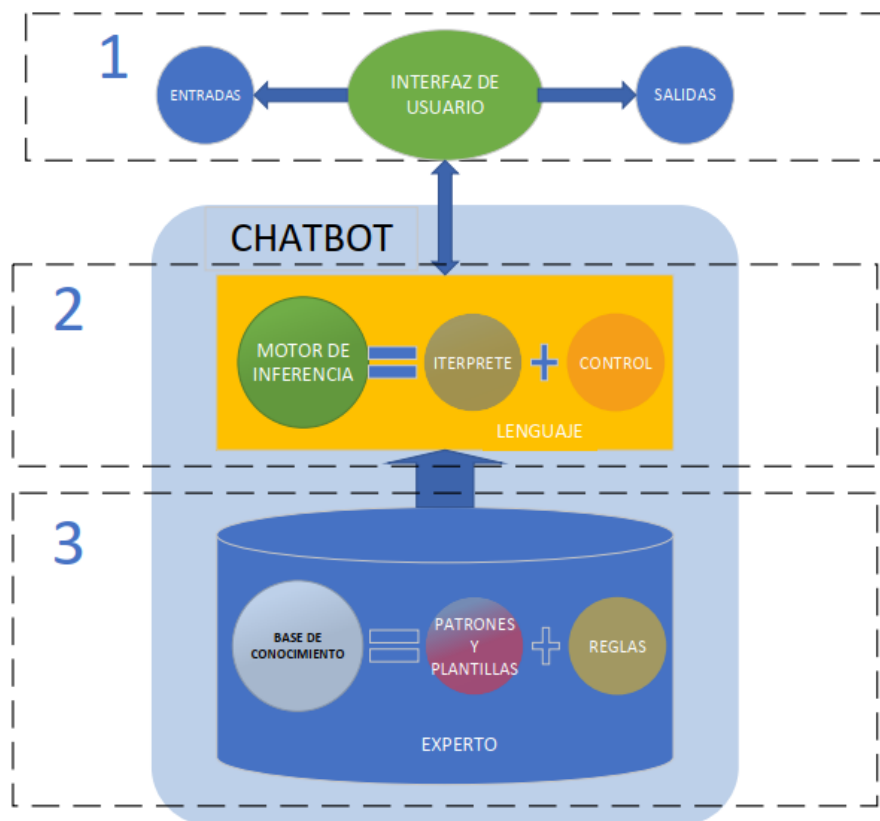


Fig. 2. Arquitectura básica de un chatbot.

Fuente: [23]

- **Interfaz de usuario:** Es el medio por el cual el usuario es capaz de enviar información al chatbot.
- **Motor de inferencia:** Analiza la información ingresada por el usuario, define objetivos y obtiene una respuesta la cual la envía al usuario [22].
- **Base de conocimiento:** Contiene el conocimiento del experto humano, función de plantillas, patrones y reglas [23].

1.2.2.7. Categorías de los chatbots

De acuerdo a [13] los chatbots se podrían clasificar basándose en distintos parámetros tales como el dominio del conocimiento, el servicio proporcionado, los objetivos, el método de procesamiento de entrada y la generación de respuestas, según la ayuda humana y el método de construcción.

Dominio del conocimiento: Toma en cuenta el conocimiento al que un chatbot puede acceder o la cantidad de datos con la que ha sido entrenado. De aquí surgen los chatbots de dominio abierto y los de dominio cerrado.

- **Chatbots de dominio abierto:** Son chatbots los cuales pueden hablar sobre temas en general y son capaces de responder apropiadamente.
- **Chatbots de dominio cerrado:** Se enfocan en un tema en particular y tienden a fallar o dar respuestas erróneas cuando tratan de responder preguntas sobre temas para los cuales no fueron entrenados.

Servicio proporcionado: Considera la proximidad sentimental del chatbot con el usuario, de aquí surgen los chatbots interpersonales, los intrapersonales y los inter-agente.

- **Chatbots interpersonales:** Proveen servicios como realizar reservaciones en restaurantes, reservaciones en vuelos, entre otros. Estos chatbots pueden tener una personalidad, pueden ser amables y algunos de ellos podrían recordar información acerca del usuario que los utiliza.
- **Chatbots intrapersonales:** Son accesibles a través de aplicaciones de mensajería tales como Messenger, Slack, y WhatsApp. Tienen un vínculo con el usuario y son capaces de entenderlos y tratarlos tal como lo haría un ser humano.
- **Chatbots inter-agente:** Son aquellos chatbots que pueden comunicarse con otros agentes. Con el tiempo ha surgido la necesidad de desarrollar protocolos para que se puedan comunicar entre sí, un ejemplo de esto es la integración entre Alexa y Cortana.

Según el objetivo: Son diseñados para lograr o alcanzar un objetivo en específico, de aquí surgen los chatbots informativos, los chatbots conversacionales y los que se basan en tareas.

- **Chatbots informativos:** Están diseñados para proveer al usuario información que ha sido almacenada previamente o que está disponible de alguna fuente, como por ejemplo internet, de aquí surgen los chatbots que responden las preguntas más frecuentes o FAQs (frequently asked questions).
- **Chatbots conversacionales:** Son aquellos que hablan o interactúan con el usuario, su comportamiento es similar al de un ser humano, su objetivo es responder correctamente a la oración o pregunta que se les ha proporcionado.

- **Chatbots basados en tareas:** Realizan una tarea específica y son inteligentes en el contexto de pedir información y entender lo que el usuario ingresa.

Según el método de procesamiento de entrada y la generación de respuesta:

Usa tres modelos para producir las respuestas apropiadas, entre estos modelos se tiene al basado en reglas, basado en recuperación y el modelo generativo.

- **Chatbots basados en reglas:** Su arquitectura se basa en los primeros modelos de chatbots construidos y que eran accesibles a través de internet. Sus respuestas se basan en un conjunto de reglas o datos que ya han sido establecidas por los programadores. Si el chatbot posee un conjunto de reglas más complejas le permiten al chatbot responder a más preguntas realizadas por los usuarios, sin embargo, estos no son robustos en el sentido de que son sensibles a errores ortográficos y gramaticales. Estos chatbots para responder toman en consideración solo el último mensaje ingresado, mientras que otros más modernos consideran toda la conversación para así poder responder de forma más precisa.
- **Chatbots basados en recuperación:** Este modelo es un poco más flexible, consulta y analiza la entrada de datos mediante el uso de APIs (Application Programming Interface). El usuario ingresa una consulta, se procesa y en base al texto ingresado se procede a buscar la mejor respuesta almacenada en la base de conocimientos del chatbot.
- **Chatbot basado en el modelo generativo:** Produce respuestas más precisas que los otros modelos mencionados, esto porque utilizan machine learning, aun así, hay dificultades al momento de desarrollarlos y entrenarlos.

Según la ayuda humana: Utilizan la computación basada en humanos, esto quiere decir que los desarrolladores incorporan su inteligencia en la lógica del chatbot para tratar de llenar los vacíos o limitaciones que tienen los chatbots autónomos.

Según el método de construcción: También se pueden clasificar de acuerdo a los permisos que brinda su plataforma de desarrollo, pueden ser open-source como RASA o pueden ser del tipo código propietario como Google o IBM. Las plataformas open-source le permiten al desarrollador cambiar algunos aspectos al momento de implementar el chatbot. Las plataformas de código propietario pueden

presentar desventajas según los requerimientos del proyecto, esto debido a que muchas partes del código no pueden ser modificadas por el desarrollador.

1.2.2.8. Aplicaciones de los chatbots

De acuerdo a [22] actualmente los chatbots tienen muchas aplicaciones en diferentes ámbitos, entre ellas se tiene:

Académico y científico

- Educación
- Idiomas
- Psicología
- Arte
- Historia

Asistentes virtuales

- Atención al cliente

Empresariales

- Estudio de mercado
- Ventas
- Marketing
- Campañas
- Turismo

Diversión

- Entretenimiento
- Juguetes
- Religiosos
- Redes sociales

1.3. Objetivos

1.3.1 Objetivo general

- Desarrollar un prototipo de chatbot para agilizar la atención de inquietudes de los estudiantes de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial.

1.3.2 Objetivos específicos

- Analizar las principales inquietudes académicas de los estudiantes de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial.
- Seleccionar el framework o herramienta para el desarrollo del chatbot.
- Desarrollar el prototipo de chatbot para agilizar la atención y resolución de inquietudes.
- Realizar pruebas de funcionamiento para la detección y corrección de errores

CAPÍTULO II.- METODOLOGÍA

2.1. Materiales

Los materiales utilizados para la recolección de información de la presente investigación fue una entrevista realizada a la secretaria de la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales e Informáticos y una encuesta realizada a un grupo aleatorio de estudiantes de dicha carrera.

La entrevista elaborada constaba de 6 preguntas, mientras que la encuesta elaborada constaba de 7 preguntas las cuales permitirán conocer las principales dudas que tienen los estudiantes al momento de realizar una consulta a la secretaría de la carrera.

Entrevista a la secretaria de Ingeniería en Sistemas Computacionales e Informáticos

- **Pregunta 1:** ¿Conoce usted lo que es un chatbot?
- **Pregunta 2:** ¿Cuáles son las actividades más frecuentes que realiza como secretaria de la carrera?
- **Pregunta 3:** De las consultas mencionadas en la pregunta anterior, ¿cuáles podrían ser solucionadas con la ayuda del chatbot?
- **Pregunta 4:** ¿Existe alguna serie de pasos o procedimientos para resolver alguna de las consultas que le realizan los estudiantes?
- **Pregunta 5:** ¿Existe alguna serie de reglamentos o políticas para poder resolver las consultas que le realizan los estudiantes?
- **Pregunta 6:** ¿Cree usted que el chatbot sería capaz de aligerar la carga laboral que le generan las consultas realizadas por los estudiantes?

Encuesta realizada a los estudiantes de la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales e Informáticos

- **Pregunta 1:** ¿Con qué frecuencia solicita información a la secretaría de la carrera?
 - Nunca
 - Ocasionalmente
 - Siempre
- **Pregunta 2:** ¿Cuándo solicita información a la secretaría de la carrera, que es lo que necesita con más frecuencia?
 - Resolver inquietudes académicas
 - Certificados (Estar legalmente matriculado, requisitos habilitantes, etc.)
 - Informes (Cambios de carrera, cambios de universidad, etc.)
 - Otro
- **Pregunta 3:** ¿Usted conoce que trámites o informes se realizan en la secretaría de la carrera?
 - Si
 - No
- **Pregunta 4:** ¿Cuándo solicita información a la secretaría de la carrera cual es el tiempo requerido que le toma para resolver sus inquietudes o solicitar información sobre trámites?
 - Menos de 5 minutos
 - Entre 5 a 10 minutos
 - Entre 10 minutos a 30 minutos
 - Más de 30 minutos
- **Pregunta 5:** ¿Está usted satisfecho con el tiempo de respuesta que le toma a la secretaría de carrera resolver sus inquietudes?
 - Si
 - No

- **Pregunta 6:** ¿Le gustaría tener una asistencia en línea la cual le ayude a resolver sus inquietudes?
 - Si
 - No
- **Pregunta 7:** ¿Cree usted que una asistencia automatizada le ayudaría a mejorar la atención a sus inquietudes?
 - Si
 - No

2.2. Métodos

2.2.1 Modalidad de la Investigación

La presente investigación será de tipo bibliográfica debido a que se tomará como referencia el uso de libros, documentos técnicos, artículos, revistas científicas, tesis, entre otras fuentes de información.

La investigación será de campo, esto debido a que se deberán realizar y aplicar encuestas para la obtención de las consultas más frecuentes realizadas en la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial.

La investigación será de tipo experimental debido a que se realizarán las pruebas de funcionamiento respectivas del prototipo de chatbot.

2.2.2 Población y muestra

El presente proyecto trabajará con la población total que consta de la secretaria y un grupo de 50 estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales e Informáticos.

Población	Número	Porcentaje
Secretaria de Ingeniería en Sistemas Computacionales e Informáticos	1	1,96 %
Estudiantes de Ingeniería en Sistemas Computacionales e Informáticos	50	98,04 %
Total	51	100,00 %

Tabla 1: Población y Muestra

Elaborado por: Investigador

En virtud de que la población a ser investigada no sobrepasa los cien elementos se trabajará con la totalidad del universo sin que sea necesario sacar muestras representativas.

2.2.3 Recolección de Información

La recolección de información para el desarrollo del chatbot de la presente investigación fue una encuesta de 7 preguntas, la cual fue aplicada mediante Google Forms con el único propósito de conocer distintas necesidades e inquietudes de los estudiantes, además, de una entrevista realizada a la secretaria de la carrera, la cual está a cargo de la Lic. Gabriela Flores, dicha entrevista se la realizó mediante un cuestionario que consta de 6 preguntas.

Entrevista a la secretaria de Ingeniería en Sistemas Computacionales e Informáticos

Pregunta 1: ¿Conoce usted lo que es un chatbot?

Respuesta: Si, conoce lo que es un chatbot y menciona que cumple una función es similar a la de responder preguntas realizadas por el usuario.

Pregunta 2: ¿Cuáles son las actividades más frecuentes que realiza como secretaria de la carrera?

Respuesta: Entre las actividades más frecuentes que realiza se encuentra la emisión de certificados, atención a estudiantes e informes académicos.

Pregunta 3: De las consultas mencionadas en la pregunta anterior, ¿cuáles podrían ser solucionadas con la ayuda del chatbot?

Respuesta: El chatbot podría ayudar a guiar a los estudiantes en el proceso para solicitar los distintos tipos de certificados que se realizan en la carrera,

Pregunta 4: ¿Existe alguna serie de pasos o procedimientos para resolver alguna de las consultas que le realizan los estudiantes?

Respuesta: Si, un ejemplo puede ser el de la legalización de la matrícula, el cual luego de realizar el pago el estudiante deberá enviar el comprobante del pago al sistema integrado para que el departamento financiero realice el

proceso de facturación, de igual manera, existen diferentes procesos para realizar la solicitud de certificados.

Pregunta 5: ¿Existe alguna serie de reglamentos o políticas para poder resolver las consultas que le realizan los estudiantes?

Respuesta: Si, para ciertas consultas realizadas por los estudiantes existen reglamentos o resoluciones, con las cuales en base a estas se definen los pasos a seguir para poder responder a dichas consultas.

Pregunta 6: ¿Cree usted que el chatbot sería capaz de aligerar la carga laboral que le generan las consultas realizadas por los estudiantes?

Respuesta: Si, porque tiene un horario definido en el cual se conecta por Zoom para atender a las consultas de los estudiantes, además de que algunos de ellos solicitan información a través de su WhatsApp.

Encuesta realizada a los estudiantes de la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales e Informáticos

Esta encuesta fue dirigida a un grupo de 50 estudiantes escogidos al azar de la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales e Informáticos.

Pregunta 1: ¿Con qué frecuencia solicita información a la secretaría de la carrera?

50 respuestas

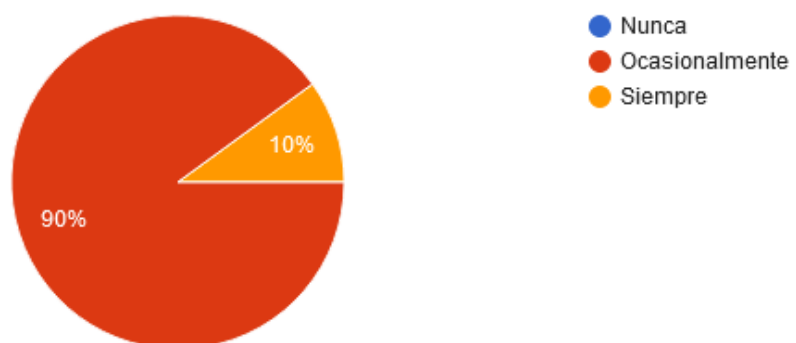


Fig. 3. Pregunta 1.

Elaborado por: Investigador

Análisis e interpretación: 45 de los 50 encuestados afirmaron que ocasionalmente solicitan información a la secretaría de la carrera, mientras que el resto manifestó que acuden a la secretaría siempre que necesitan solicitar algún tipo de información.

Pregunta 2: ¿Cuándo solicita información a la secretaría de la carrera, que es lo que necesita con más frecuencia?

50 respuestas

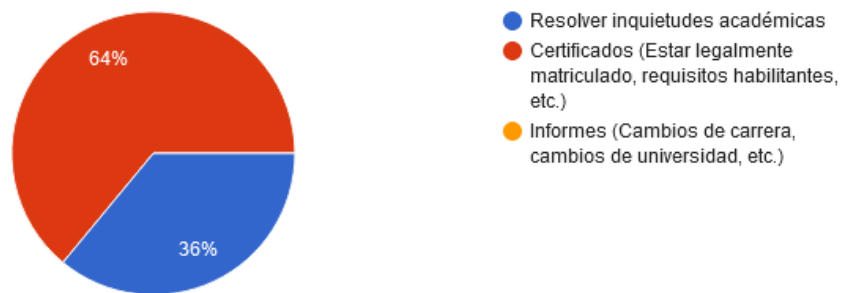


Fig. 4. Pregunta 2.

Elaborado por: Investigador

Análisis e interpretación: El 64% con un total de 32 personas afirma que los certificados son la razón principal por la cual los estudiantes solicitan información a la secretaria de la carrera, le siguen las inquietudes académicas con un 36% con un total de 18 estudiantes, finalmente de los estudiantes encuestados ninguno manifestó que acudiera a la secretaría de la carrera para solicitar informes u otro tipo de información.

Aquí se pudo evidenciar que la mayoría de las veces que los estudiantes acuden a la secretaría de la carrera es para solicitar información sobre los certificados que se realizan en la misma.

Pregunta 3: ¿Usted conoce que trámites o informes se realizan en la secretaría de la carrera?

50 respuestas

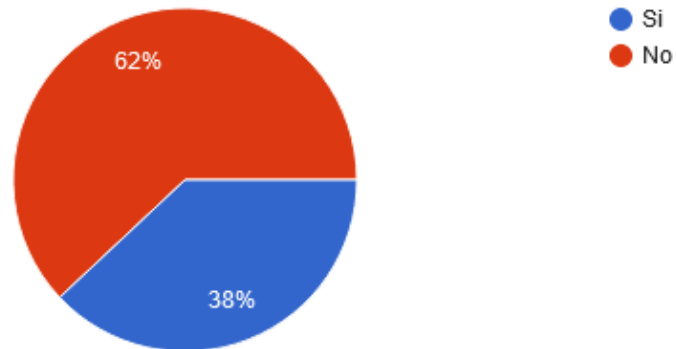


Fig. 5. Pregunta 3.

Elaborado por: Investigador

Análisis e interpretación: 62% de los estudiantes afirmaron que no conocen cuales son los trámites o informes que se realizan en la secretaría de la carrera, mientras que el porcentaje restante manifestó que si conoce cuales son los tramites que se realizan.

Queda demostrado que la mayoría de los estudiantes no conocen sobre los tramites que se realizan en la secretaria de la carrera, esto podría deberse a que no saben o no existe una fuente donde buscar esta información.

Pregunta 4: ¿Cuándo solicita información a la secretaría de la carrera cual es el tiempo requerido que le toma para resolver sus inquietudes o solicitar información sobre trámites?

50 respuestas

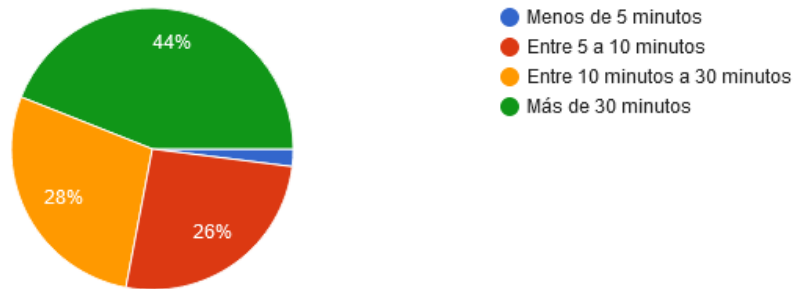


Fig. 6. Pregunta 4.

Elaborado por: Investigador

Análisis e interpretación: El 44% de encuestados afirma que a la secretaría de carrera le toma más de 30 minutos en resolver inquietudes, el 28% afirma que la atención tarda entre 10 a 30 minutos, el 26% afirma que la atención toma un tiempo de entre 5 a 10 minutos y tan solo en 1% afirma que la atención a los estudiantes toma un tiempo menor a 5 minutos.

El tiempo que a la secretaría de la carrera le toma en responder una inquietud puede deberse a distintos factores tales como el horario de atención a estudiantes, la disponibilidad de la secretaría o la cantidad de inquietudes que son recibidas en un determinado periodo de tiempo.

Pregunta 5: ¿Está usted satisfecho con el tiempo de respuesta que le toma a la secretaría de carrera resolver sus inquietudes?

50 respuestas

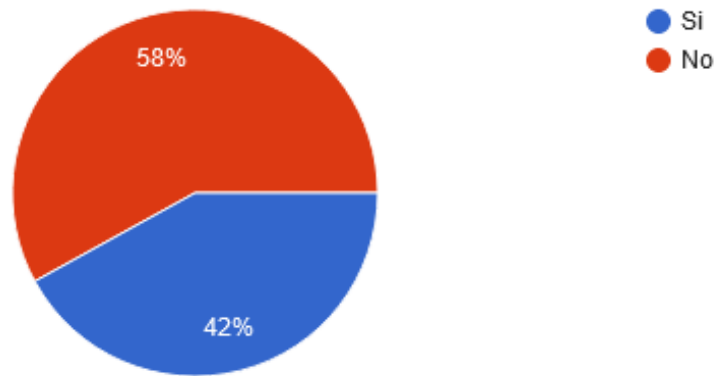


Fig. 7. Pregunta 5.

Elaborado por: Investigador

Análisis e interpretación: De 50 encuestados, el 58% afirma no estar satisfecho con el tiempo que a la secretaría de la carrera le toma resolver sus inquietudes, mientras que el porcentaje restante demostró si estar conforme con el tiempo tomado de respuesta.

Como ya se puso en evidencia en la pregunta 4, el 44% afirmó que el tiempo de atención a una inquietud es superior a los 30 minutos, esto puede ser el factor primordial por el cual la mayoría de los estudiantes encuestados no están conformes con el tiempo de atención que le toma a la secretaría de la carrera resolver sus inquietudes.

Pregunta 6: ¿Le gustaría tener una asistencia en línea la cual le ayude a resolver sus inquietudes?

50 respuestas

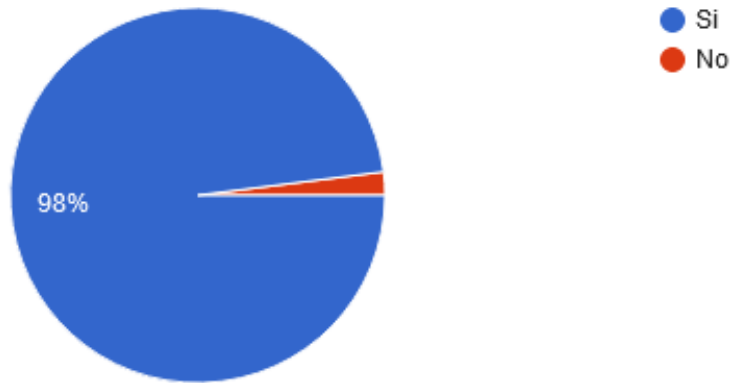


Fig. 8. Pregunta 6.

Elaborado por: Investigador

Análisis e interpretación: El 98% de encuestados afirma que le gustaría tener una ayuda en línea la cual les ayude a resolver sus inquietudes, mientras que el 2% considera que esta ayuda no es necesaria.

De esta pregunta se puede concluir que a la mayoría de los estudiantes les gustaría tener una asistencia en línea debido a que la atención por parte de la secretaría de la carrera podría tomar mucho tiempo.

Pregunta 7: ¿Cree usted que una asistencia automatizada le ayudaría a mejorar la atención a sus inquietudes?

50 respuestas

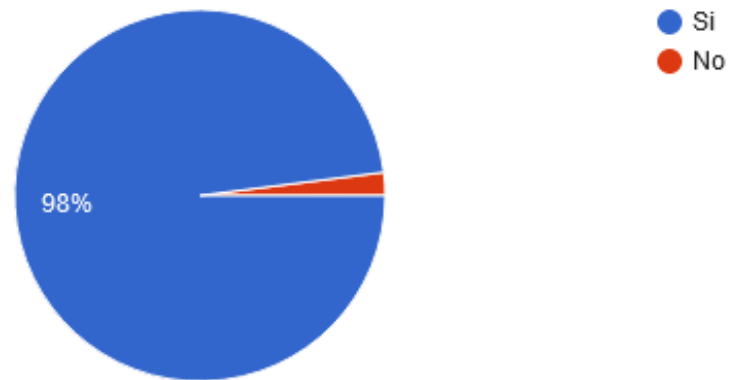


Fig. 9. Pregunta 7.

Elaborado por: Investigador

Análisis e interpretación: El 98% de los encuestados manifestó que una asistencia automatizada ayudaría a mejorar el tiempo de atención a sus inquietudes, mientras que el 2% expresó que esta asistencia no es necesaria.

Debido a que la mayoría de los estudiantes están familiarizados con la tecnología afirman que una asistencia automatizada les beneficiaría para poder atender sus inquietudes en el menor tiempo posible.

2.2.4 Procesamiento de Análisis y de Datos

Aplicadas las técnicas de recolección de información se concluye que:

- Una vez realizada la entrevista a la secretaria y a 50 estudiantes de la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales e Informáticos se concluye que la principal razón por la cual los estudiantes acuden a solicitar información a la secretaria son los certificados que se elaboran en la misma.
- Queda demostrado que el tiempo que a la secretaria de la carrera le toma responder una inquietud es de más de 30 minutos, esto se debe a la gran cantidad de estudiantes que esperan a ser atendidos, por lo que la mayoría no están conformes con el tiempo de espera, además los encuestados sienten un gran apego a la tecnología por lo que afirman que tener una asistencia en línea

ayudaría a mejorar el tiempo de respuesta, por lo cual, es factible realizar un prototipo de chatbot el cual responda a las inquietudes más frecuentes realizadas por los estudiantes.

CAPÍTULO III.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Análisis y discusión de los resultados

3.1.1 Tecnologías para el desarrollo de chatbots

En la actualidad existen varios frameworks, APIs y herramientas para el desarrollo de chatbots. Pueden ser de pago o gratuitas, de código abierto o código propietario y algunas de ellas requieren programación y otras no, aquí se mostrarán algunas de las herramientas más populares para el desarrollo de chatbots, entre ellas se tiene:

- **Chatfuel:** Surgió en el año 2015 y su objetivo fue facilitar el desarrollo de chatbots para cualquier persona que lo requiera. Sus clientes usan estos chatbots para diversos motivos, tales como el de incrementar sus ventas, mejorar las conversaciones, buscar clientes potenciales y automatizar su ayuda a través de Facebook. Sus clientes provienen de pequeñas y grandes empresas, algunas de las marcas más importantes que utilizan Chatfuel son: Adidas, T-Mobile, TechCrunch, LEGO, Golden State Warriors, entre otras [24].
- **Microsoft Bot Framework:** Conjuntamente con Azure Bot Service, proporciona herramientas para desarrollar, probar, implementar y administrar bots inteligentes. Incluye un SDK (Software Development Kit) para construir bots, herramientas y servicios relacionados a la inteligencia artificial. Con este framework los programadores pueden desarrollar bots los cuales puedan hablar, comprender el lenguaje natural, y además, están diseñados para atender preguntas y respuestas [25].
- **Amazon Lex:** Permite crear chatbots los cuales son capaces de comprender el lenguaje natural para comprender el contexto de la conversación, esto permite que las conversaciones sean más realistas. Posee una interfaz la cual guía a los nuevos usuarios a crear su propio chatbot, el cual, luego seguir de una serie de pasos y responder algunas preguntas será capaz de interactuar mediante voz y texto, realizar y responder preguntas, entre otras funciones. Amazon Lex permite desplegar sus chatbots en dispositivos móviles, aplicaciones web y servicios de mensajería como Facebook Messenger, Slack y Twilio SMS [26].
- **Dialogflow:** Es una plataforma perteneciente a Google, la cual permite diseñar chatbots los cuales pueden ser distribuidos a través de dispositivos móviles, aplicaciones web, dispositivos, bots, sistemas de respuesta de voz interactiva, entre

otros. El medio por el cual el usuario puede comunicarse con los chatbots son: audio o texto. Dialogflow proporciona dos servicios diferentes, el primero es “Dialogflow CX” el cual proporciona un tipo de agente avanzado para proyectos grandes y muy complejos; “Dialogflow ES” el cual proporciona un agente estándar adecuado para proyectos pequeños y con pocas funciones [27].

- **Watson Assistant:** Desarrollado por IBM, es un producto el cual permite crear, entrenar y desplegar chatbots en cualquier tipo de aplicación, dispositivo u otro medio de comunicación como aplicaciones de mensajería, canales de voz IVR (Interactive Voice Response), entre otros. Posee una base de conocimientos de la cual obtiene sus respuestas, si la respuesta no satisface al usuario, entonces Watson Assistant pide una aclaración para poder resolver la pregunta o también puede transferir al usuario a un agente humano. Otro punto fuerte es que puede realizar varias tareas al mismo tiempo, por ejemplo, si un usuario cambia el tema principal de la conversación, el sistema también lo hace y se centra en el nuevo tema propuesto por el usuario, luego sin ningún problema Watson puede volver a retomar el tema principal de la conversación. Además posee una interfaz sencilla e intuitiva para crear respuestas a las preguntas de los usuarios, sin necesidad de que intervenga un desarrollador [28].

3.1.2 Comparación entre tecnologías de chatbots

A continuación se presenta una tabla la cual muestra las cualidades más significantes de cada tecnología para desarrollar un chatbot.

Cualidades						
Tecnología	Comprensión de lenguaje natural	Tipo de licencia	Lenguaje de programación	Soporta lenguaje español	Forma de publicar el chatbot	
Chatfuel	Si	Gratis - Pagado	No requiere	Si	Messenger	
Microsoft Bot Framework	No	Gratis – Si se usa con Azure es pagado	C#, JavaScript, Typescript y Python	Si	Azure	
Amazon Lex	Si	Gratis con restricciones - Pagado	No requiere	Si	Apps de mensajería y aplicaciones móviles	
Dialogflow	Si	Gratis – Pagado	No requiere	Si	Aplicaciones móviles, páginas web, servicio web	
Watson Assistant	Si	Gratis - Pagado	No requiere	Si	Apps de mensajería y páginas web	

Tabla 2: Comparativa de tecnologías para el desarrollo de chatbots

Elaborado por: Investigador

De acuerdo a la comparación anterior y considerando las fortalezas y debilidades de cada herramienta se ha decidido utilizar el Watson Assistant, debido a que se puede publicar el chatbot en plataformas de mensajería instantánea como Messenger y en forma de chat embebido en páginas web, entre otras opciones de publicación, además no requiere un lenguaje de programación, el chatbot se desarrolla mediante una interfaz la cual es muy intuitiva y fácil de utilizar para las personas que incluso no poseen conocimientos sobre programación.

3.1.3 Desarrollo de la propuesta

3.1.3.1. Metodología

Es un conjunto de métodos y técnicas las cuales permiten abordar cada una de las actividades del ciclo de vida de un proyecto de desarrollo. Estas metodologías definen artefactos, roles y actividades, junto con prácticas y técnicas recomendadas. El principal beneficio de aplicar una metodología a un proyecto de desarrollo de software es que aumentan las probabilidades de llevar a cabo dicho proyecto con éxito. Cada metodología existente está diseñada para distintos tipos de proyecto, según sus requerimientos, para esto se debe tener en cuenta sus consideraciones técnicas, organizacionales, de proyecto y de equipo [29].

3.1.3.2. Elementos de una metodología

De acuerdo a [29] existen varios elementos que conforman una metodología, entre ellos se tiene:

- **Fases:** Tareas a realizar en cada etapa.
- **Productos:** Entrada y salida de cada fase, documentos.
- **Procedimientos y herramientas:** Apoyo a la realización de cada tarea.
- **Criterios de evaluación:** Son los criterios que permiten evaluar el proceso de desarrollo y del producto para saber si los objetivos se han logrado o no.

3.1.3.3. Clasificación de las metodologías

Las metodologías se dividen en dos grandes grupos, las tradicionales y las ágiles.

- **Metodología tradicional:** También denominadas metodologías clásicas, se enfocan en llevar documentación exhaustiva de todo el proyecto, entre estos

documentos se tiene la planificación, el control, los requisitos, el modelado y además se elabora un cronograma de trabajo el cual se define en la fase inicial del proyecto. El problema de este tipo de metodologías es que no se adaptan adecuadamente a los cambios que puedan surgir en el transcurso del desarrollo del software [29].

- **Tipos de metodologías tradicionales:** De acuerdo a [29] entre algunas de las metodologías tradicionales más conocidas, se tiene:
 - **Cascada:** Su principal característica es que el inicio de cada etapa debe esperar a la finalización de la etapa anterior, en la cual al finalizar se realiza una revisión final para saber si el proyecto puede avanzar a la siguiente etapa.
 - **Prototyping:** Un prototipo no es más que una versión preliminar de un sistema, el cual se lo realiza para demostrar cómo sería el sistema cuando esté desarrollado. Su propósito es aprender sobre los requerimientos de dicho sistema, luego los clientes retroalimentan al equipo de desarrollo. La mayor ventaja de esta metodología es que un prototipo puede llegar a ser parte del sistema final.
 - **Spiral:** Es una combinación entre lo mejor de la metodología en Cascada y el Prototyping, a lo cual se le agrega el análisis de riesgo, esto para determinar si el equipo de programadores es capaz o no de desarrollar el software, si el equipo es capaz de seguir adelante con el proyecto se desarrollará un prototipo para recibir retroalimentación del cliente, si este está satisfecho, el proyecto termina, sino, entonces se comienza un nuevo ciclo corrigiendo o agregando nuevas funcionalidades al software.
 - **Incremental:** Tal y como lo dice su nombre su desarrollo se basa en etapas, cada etapa agrega nuevas funcionalidades al software, esto es fundamental, debido a que se puede mitigar los riesgos del software y los clientes no deben esperar a que el software esté desarrollado por completo para poder utilizarlo, esta metodología sirvió de inspiración para crear otra metodología conocida como Extreme Programming.
 - **RAD:** Sus siglas provienen del inglés Rapid Application Development, tuvo su auge debido a que las empresas necesitan aplicaciones funcionales en un corto periodo de tiempo. Hace énfasis en la reutilización de componentes o de

métodos programas ya desarrollados, para así reducir el tiempo de pruebas, sin embargo, se deben realizar las pruebas a componentes nuevos.

- **Metodologías ágiles:** De acuerdo a [29] surgieron para mejorar los procesos que seguían las metodologías tradicionales, para esto se basa en dos aspectos los cuales son: retrasar la toma de decisiones y la elaborar una planificación la cual se adapte fácilmente a cambios. Este tipo de metodologías se basan en mostrarle al usuario avances del software que se está desarrollando, además se mantiene una estrecha relación entre el cliente y el equipo de desarrolladores, esto debido a que una buena comunicación entre clientes y el equipo de desarrollo permiten que se corrijan o se realicen cambios en el software que se está desarrollando.
- **Tipos de metodologías ágiles:** Algunas de las metodologías ágiles más conocidas son:
 - **Programación extrema (XP):** En el año de 1996 Kent Beck desarrolló esta metodología la cual está pensado para grupos de entre dos y diez programadores los cuales se enfocan en proyectos los cuales tienen requerimientos que pueden cambiar con el transcurso del desarrollo del software. Esa metodología se basa en la retroalimentación del software desarrollado por parte del cliente, además, se enfoca en las relaciones interpersonales, promueve el trabajo en equipo y un buen clima de trabajo [29].
 - **Scrum:** Es un marco de trabajo el cual pretende lograr una colaboración eficaz del equipo de desarrollo, para esto se definen procesos y roles [30]. Al igual que en XP se realizan entregas continuas del software desarrollado, esta metodología se centra en proyectos los cuales tienen requisitos los cuales no están bien definidos o que pueden cambiar mucho con el transcurso del tiempo [29]. Scrum define tres roles, el Scrum Master el cual es el líder del equipo de desarrollo, el Product Owner y el equipo de desarrollo el cual se conforma de entre 5 a 9 personas [30].
 - **Kanban:** Utiliza tarjetas visuales como medio para definir las actividades a realizarse, su filosofía es que no se debería continuar con una nueva tarea sin antes haber concluido con la tarea anterior. Para asignar tareas se utiliza un tablero en el cual se adhieren notas adhesivas las cuales asignan o delegan las tareas a ser realizadas, este tablero posee tres columnas las cuales muestran

las actividades que se deben hacer, las actividades que se están haciendo y las actividades que ya han concluido [29].

- **Scrumban:** Esta metodología combina lo mejor de Scrum y de Kanban, esto debido a que se mantienen las reuniones de Scrum y el tablero de Kanban donde se definen las actividades a realizar, en esencia combina lo mejor de ambas metodologías. Este modelo se enfoca al mantenimiento de proyectos o donde los requisitos del software varíen mucho, además, se puede aplicar a cualquier tamaño de equipo de desarrollo [31].

3.1.3.4. Diferencias entre metodologías tradicionales y ágiles

A continuación se presenta una tabla comparativa entre estos dos tipos de metodologías:

Metodologías tradicionales	Metodologías ágiles
Documentación exhaustiva	Poca documentación
No se adaptan a cambios	Adaptabilidad a cambios
Poca comunicación con el cliente	Comunicación constante con el cliente
Grandes grupos de trabajo	Grupos de trabajo reducidos de 10 personas o menos
Gran cantidad de roles	Pocos roles
Los entregables del proyecto toman gran cantidad de tiempo de elaboración	Los entregables se generan en tiempos cortos
La retroalimentación del cliente se produce cuándo el desarrollo del software ha concluido	El cliente retroalimenta al equipo de desarrollo con cada entregable
Se enfoca en realizar proyectos grandes	Se enfoca en proyectos pequeños y medios

Tabla 3: Comparativa entre metodologías tradicionales y ágiles

Elaborado por: Investigador

Xp vs Kanban: De acuerdo a las metodologías mencionadas anteriormente, Xp y Kanban son las flexibles y sencillas de aplicar en el presente proyecto, a partir de aquí se realizará una comparativa de estas dos metodologías para seleccionar la que más se adapte al proyecto.

Ventajas de XP

- Diseñada para proyectos cuyos requisitos pueden cambiar.
- El cliente se vuelve parte del equipo de trabajo.
- La retroalimentación por parte del cliente
- La probabilidad de cometer un error en el ciclo de vida del proyecto es muy pequeña.
- Se puede aplicar a cualquier lenguaje de programación.
- Las pruebas continuas que se realizan para comprobar las funcionalidades del proyecto.
- El equipo de trabajo deberá superar las 40 horas laborales por semana.

Desventajas de XP

- Se recomienda para proyectos a corto plazo.
- Debido a los requisitos cambiantes elaborar la documentación sobre la marcha.
- Incluir al cliente como parte del equipo de trabajo podría ser contraproducente, debido a que puede requerir cambios al proyecto los cuales no sean factibles o que conlleven una gran cantidad de recursos.

Ventajas de Kanban

- Es considerada una de las metodologías más fáciles de utilizar y aplicar por parte del equipo del trabajo.
- El uso del tablero Kanban permite apreciar de forma visual las actividades que debe realizar el equipo de trabajo.
- Se podrán realizar actividades nuevas siempre y cuando una actividad anterior ya ha sido concluida, lo que controla el exceso de trabajo.
- Debido a que se controla el exceso de trabajo es posible cumplir con los tiempos de entrega acordados con el cliente.
- Con Kanban se puede medir el rendimiento del grupo de trabajo.

Desventajas de Kanban

- Se recomienda para proyectos pequeños.

- Se debe limitar el número de nuevas tareas, si no se lo hace, puede ocasionar un cuello de botella.
- El flujo de trabajo de Kanban es muy variable, puede haber días en los que el equipo de trabajo tenga mucho por hacer, mientras que otros días no tengan ninguna actividad pendiente.

	XP	Kanban
Roles	Tiene roles definidos.	No tiene roles definidos para el equipo de trabajo.
Iteraciones	Se realizan iteraciones de un periodo aproximado a 3 semanas.	No se realizan iteraciones.
Cliente	El cliente se vuelve parte del equipo de desarrollo.	El cliente no forma parte del equipo.
Reuniones	Se realizan reuniones diarias.	Kanban no exige que se realicen reuniones, pero se pueden realizar si se requiere.
Enfoque	Se enfoca en proyectos cuyos requerimientos puedan cambiar en el transcurso del desarrollo.	Se enfoca en proyectos que presenten cuellos de botella, es decir, sobrecarga de actividades.

Tabla 4. XP vs Kanban

Elaborado por: Investigador

3.1.3.5. Selección de la metodología de desarrollo

Luego de realizar una comparativa entre las ventajas y desventajas XP y Kanban, se ha decidido utilizar la metodología Kanban, debido a que se puede apreciar de forma visual, gracias al tablero Kanban las actividades que deberá desarrollar el equipo de trabajo, también permite identificar si existe una sobrecarga de actividades y al ser un proyecto pequeño de desarrollo se lo puede implementar sin ningún problema.

3.1.3.6. Reglamentos

Los certificados que se realizan en la Carrera de Ingeniería Computacionales e Informáticos tienen su base legal en varios reglamentos, entre ellos se tiene:

- **Solicitud de requisitos habilitantes:** De acuerdo a la resolución 1967-CU-P-2018, en el capítulo II, artículo 7, manifiesta que:

Para ser declarado legalmente habilitado para obtener el título de Tercer Nivel, los estudiantes deberán cumplir con los siguientes requisitos curriculares y extracurriculares:

- a. Haber aprobado todas las asignaturas, cursos o equivalentes de las establecidas en la Malla Curricular de la Carrera (récord académico),
- b. Haber cumplido con el requisito de un idioma extranjero, de acuerdo a las regulaciones establecidas en el Reglamento de Régimen Académico del Consejo de Educación Superior;
- c. Haber aprobado Cultura Física;
- d. Haber cumplido o aprobado las horas de Prácticas Pre profesionales;
- e. Haber cumplido o aprobado las horas de Vinculación con la Sociedad:

Los literales c, d y e serán requisitos siempre que no formen parte de la malla curricular.

- **Solicitud de actualización de conocimientos:** De acuerdo a la resolución 1967-CU-P-2018, en el capítulo II, artículo 8, manifiesta que:

Cuando el estudiante ha culminado la malla curricular, pero no ha cumplido o aprobado los requisitos detallados en el artículo 7 del presente reglamento no es necesario hacer el proceso de reingreso sino únicamente debe solicitar se lo incluya en el listado de estudiantes que deben cumplir con la ejecución de los requisitos extracurriculares en los tiempos establecidos en el artículo 15 del presente Reglamento. Esta solicitud la presentará a la máxima autoridad de la unidad académica quien la remitirá a Consejo Directivo para que emita la respectiva Resolución.

En el caso del vencimiento de los plazos establecidos para la titulación, el estudiante que requiera matricularse en actualización de conocimientos deberá haber cumplido con todos los requisitos de artículo 7 del presente reglamento de manera obligatoria.

- **Solicitud de retiro de asignaturas:** De acuerdo a la resolución CAU-P-182-2021, en el literal G, menciona que el procedimiento para el retiro de asignaturas es el siguiente:

1. El estudiante realizará una solicitud dirigida al señor Subdecano quien solicitará informe al Coordinador de la Carrera.

2. El Consejo Académico analizará la pertinencia teniendo en cuenta el cuerpo legal descrito en el presente instructivo y propondrá la aprobación o rechazo a Consejo Directivo.

3. El Consejo Directivo emitirá la respectiva resolución.

4. El estudiante que estuviere en desacuerdo con la resolución de Consejo Directivo de Facultad tiene 5 días término para establecer su recurso de revisión ante ese Organismo, y la resolución de ese órgano colegiado superior será inapelable.

- **Solicitud de cambio de carrera:** De acuerdo a la resolución CAU-P-182-2021, en el literal C, menciona que el procedimiento para solicitar un cambio de carrera es el siguiente:

1. El estudiante presentará ante el Subdecano de Facultad de la carrera a la que solicita cambio, los siguientes documentos:

- Solicitud de cambio de carrera dentro de los 30 días término previo al inicio del ciclo académico.
- Un certificado de no tener impedimentos académicos, el mismo que contemplará los siguientes aspectos: no haber sido sancionado por el cometimiento de una o varias faltas conforme lo estipulado en el Estatuto Universitario, registro de terceras matrículas reprobadas, además deberá incluir

el registro de cambios de carrera anteriores, de ser el caso, expedido por la secretaría de carrera, de la carrera de origen.

- Malla curricular vigente de la carrera de origen (cursada por el estudiante).
- El historial académico y los sílabos de las asignaturas aprobadas, certificados o validados por la secretaria de la carrera de origen.
- Certificación de haber realizado los exámenes de ingreso establecido por la SNNA (verificación de código QR).
- Copia de documentos personales (cédula de identidad, certificado de votación, título de bachiller, en el caso de estudiantes provenientes del extranjero Título de Bachiller reconocido por el Ministerio de Educación).

2. El Subdecano de Facultad solicitará el informe respectivo a la Coordinación de la Carrera sobre el análisis de la documentación de los postulantes, quien en un tiempo máximo de 5 días término presentará el dictamen técnico a Consejo Académico de Facultad.

3. El Consejo Académico de Facultad después de analizado el dictamen técnico emitirá un informe al Consejo Directivo proponiendo los postulantes aptos para los cupos convocados en un período no mayor a 10 días término antes del inicio de las matrículas ordinarias, teniendo en cuenta los siguientes criterios:

a) Rendimiento académico (promedio de notas hasta el momento de solicitud del cambio).

b) Haber cursado al menos un periodo académico ordinario y aprobado más del cincuenta por ciento (50%) de las asignaturas, cursos o sus equivalentes del plan de estudios, de las cuales al menos una pueda ser homologada en la carrera receptora, en el mismo tipo de formación de tercer nivel. Para efectos de gratuidad se podrá realizar el cambio por una sola vez. (Si el estudiante se retira antes de aprobar el primer periodo académico establecido en la carrera, deberá iniciar el proceso de admisión establecido en el sistema de educación superior).

c) Cumplir con el puntaje mínimo de admisión de cohorte de la carrera receptora en el periodo académico correspondiente en el cual solicita su movilidad.

d) Disponibilidad de cupo.

e) Prioridad de trámites y asignación de cupos en cambios de carrera, siempre y cuando cumpla con los demás requisitos establecidos, para aquellos estudiantes que presente casos de discapacidad propios, fuerza mayor o caso fortuito debidamente validados por la Dirección de Bienestar Universitario acorde a las políticas de acción afirmativa vigentes en la institución.

4. Los Consejos Directivos de las Facultades emitirán las resoluciones respectivas con los nombres de los postulantes que obtuvieron los cupos.

5. Los postulantes que estuvieren en desacuerdo con la resolución de Consejo Directivo de la Facultad tienen 5 días término para establecer su recurso de revisión ante ese Organismo, y la resolución definitiva de ese órgano colegiado superior será inapelable.

6. La resolución de Consejo Directivo solo tendrá validez para el ciclo para el cual se concede el cambio.

7. Las Secretarías de Carrera deben ingresar los datos en el sistema informático y seguir los pasos que establezca la Dirección de Tecnología de información y comunicación, previo al inicio del período de matrículas ordinarias.

8. Una vez concluidos los pasos antes citados, el estudiante efectivizará su matrícula en el Sistema Informático, y finalmente la secretaría de carrera revisará y finalizará dicho proceso.

- **Solicitud de reingreso:** De acuerdo a la resolución CAU-P-182-2021, en el literal E, menciona que el procedimiento para solicitar un reingreso es el siguiente:

1. El estudiante presentará ante el Subdecano de Facultad la siguiente documentación, 15 días término previo al inicio de matrículas ordinarias del correspondiente período académico:

- Solicitud de reingreso
- Certificado de no tener impedimentos académicos, expedido por la secretaria de carrera.
- Malla curricular vigente de la carrera de origen (cursada por el estudiante)
- Historial académico

2. El Subdecano de Facultad solicitará el informe respectivo a la Coordinación de la Carrera sobre el análisis de la documentación.
3. El Coordinador de Carrera presentará un informe técnico dentro los 5 días término al Consejo Académico de Facultad con los resultados del estudio donde consten: las asignaturas, número de créditos aprobados y el nivel que le corresponde continuar sus estudios.
4. Consejo Académico de Facultad después de analizada y validada la información de la carrera propondrá a Consejo Directivo la factibilidad o no del reingreso.
5. Consejo Directivo resolverá respecto a la aprobación o no del reingreso.
6. Los secretarios de Carrera deben ingresar los datos en el sistema informático y seguir los pasos que establezca la Dirección de Tecnología de información y comunicación.
9. Una vez concluidos los pasos antes citados, el estudiante efectivizará su matrícula en el Sistema Informático, y finalmente la secretaría de carrera revisará y finalizará dicho proceso.
7. El estudiante que estuviere en desacuerdo con la resolución de Consejo Directivo de Facultad tiene 5 días término para establecer su recurso de revisión ante ese Organismo, y la resolución definitiva de ese órgano colegiado superior será inapelable.
8. La resolución de Consejo Directivo solo tendrá validez para el ciclo para el cual se concede el reingreso.
9. Si no estuviera aplicándose el mismo plan de estudio deberá completar todos los requisitos establecidos en el plan de estudio vigente a la fecha del reingreso, y se tramitará en forma simultánea al reingreso.
10. Si al momento del reingreso a la carrera no estuviera vigente y su estado corresponda a no vigente habilitado para registro de títulos, se podrá implementar un plan que garantice al estudiante la culminación de los estudios.

11. Si han transcurrido un tiempo mayor a cinco años (plazo máximo contado a partir de la fecha de su retiro) para el referido reingreso, el estudiante podrá reiniciar sus estudios en una carrera o programa vigente, homologando conocimientos a través de la validación de conocimientos.

- **Solicitud de tercera matrícula:** De acuerdo a la resolución CAU-P-182-2021, en el literal H, menciona que el procedimiento para el otorgamiento de una tercera matrícula es el siguiente:

Todos los estudiantes de la Universidad Técnica de Ambato tendrán derecho a matricularse por tercera vez en una asignatura correspondiente a su malla curricular hasta tres (3) ocasiones en la totalidad del tiempo de su carrera, con el siguiente procedimiento:

1. El estudiante 15 días término previo al inicio de matrículas ordinarias presentará la solicitud de tercera matrícula al Subdecano de la Facultad.
2. El Subdecano solicitará información a la carrera de procedencia del estudiante para conocer el número de terceras matrículas a las que ha tenido acceso el estudiante.
3. El Subdecano, previo informe del señor Coordinador de Carrera, enviará para aprobación de Consejo Directivo.
4. Consejo Directivo emitirá una resolución con los nombres completos por cada estudiante autorizado a cursar tercera matrícula en el período académico subsiguiente.
5. El otorgamiento de una tercera matrícula solo tendrá vigencia para el período en que fue otorgada, si el estudiante no hace el uso de esta deberá realizar los trámites nuevamente en el siguiente ciclo académico.
6. Los estudiantes que tienen tercera matrícula sólo podrán tomar esas asignaturas.

Como caso excepcional si el estudiante requiere el uso de una tercera matrícula en el espacio de Integración Curricular, no se considerará el número de terceras matrículas autorizadas durante el desarrollo de la carrera.

- **Solicitud de homologación de estudios:** De acuerdo a la resolución CAU-P-182-2021, en el literal B, menciona que el procedimiento para la homologación de asignaturas es el siguiente:

1. Análisis comparativo de contenidos. - Consiste en la transferencia de horas y/o créditos mediante la comparación de contenidos del micro currículum; siempre que el contenido, profundidad y carga horaria del curso, asignatura o su equivalente, sean al menos equivalentes al 80% de aquel de la entidad receptora. Esta forma de homologación sólo podrá realizarse hasta 5 años después de la aprobación de la asignatura, curso o su equivalente.

El estudiante que requiera el proceso de homologación de asignaturas por análisis comparativo de contenidos presentará una solicitud al subdecano adjuntando los documentos de respaldo, dicha solicitud debe especificar la o las asignaturas objeto de la homologación.

El subdecano solicitará informe técnico a la Coordinación de carrera, remitirá dicho informe técnico de procedencia, en un tiempo no mayor a 5 días término, quien enviará para análisis y conocimiento del Consejo Académico de Facultad.

El Consejo Académico solicitará al Consejo Directivo de Facultad la aprobación de la homologación de las asignaturas detalladas en el informe técnico, de ser procedente.

La resolución de aprobación de dichas asignaturas será registrada por la Secretaría de carrera en el sistema Informático, previo al periodo de matrículas del ciclo académico en curso, previo el pago del arancel correspondiente.

2. Examen de Validación de Conocimientos. - Consiste en la validación de los conocimientos de las asignaturas de una carrera, a través de una evaluación teórico-práctica establecida por las unidades académicas, sea que el estudiante haya cursado o no estudios superiores.

La ejecución de este proceso será responsabilidad de las unidades académicas, en el tiempo establecido: entre la recepción de documentos para cambios de carrera y el inicio del período académico subsiguiente, el proceso de ejecución se sujetará a

los lineamientos establecidos en el Instructivo de asignaturas pendientes en ciclos no aperturados.

Este procedimiento será obligatorio para quienes hayan cursado o culminado sus estudios en un periodo mayor a 5 años.

3. Validación de trayectorias profesionales. - Consiste en el reconocimiento de una destacada trayectoria profesional o de la experiencia laboral; por parte de una IES acreditada. Este reconocimiento puede equivaler a la aprobación de determinadas asignaturas o de la totalidad de la carrera correspondientes a:

Carreras de tercer nivel de grado, con excepción de las carreras de interés público que comprometan la vida del ser humano; y,

El procedimiento para la homologación por validación de trayectorias profesionales se ejecutará conforme los lineamientos establecidos para el efecto, previa aprobación del CES.

- **Solicitud de cambio de universidad:** De acuerdo a la resolución CAU-P-182-2021, en el literal D, menciona que el procedimiento para el cambio de universidad es el siguiente:

Cambio desde una IES privada

Se seguirá el mismo procedimiento descrito en el módulo: Procedimiento sobre los cambios de carrera en la Universidad Técnica de Ambato, excepto el numeral 3 literal b) que no procede:

1. El cambio de IES particulares procederá en el mismo tipo de formación del tercer nivel, a través de los procesos de homologación previstos en el Reglamento de Régimen Académico.
2. Para efectivizar este proceso se deberá constatar que: no haya cambios de carrera anteriores, haber cursado al menos dos periodos académicos y tener aprobadas asignaturas que puedan ser homologadas.
3. El estudiante deberá haber rendido el Examen Nacional de nivelación y admisión y cumplir con el puntaje mínimo de admisión de cohorte de la

carrera receptora en el periodo académico correspondiente en el cual solicita su movilidad.

Cambio desde una IES pública

Se seguirá el mismo procedimiento descrito en el módulo: Procedimiento sobre los cambios de carrera en la Universidad Técnica de Ambato, excepto el numeral 3 literal b) que no procede.

1. Para efectivizar este proceso se deberá constatar que: no haya cambios de carrera anteriores, haber cursado al menos dos periodos académicos y tener aprobadas al menos dos (2) asignaturas que puedan ser homologadas.
2. El estudiante deberá haber rendido el Examen Nacional de nivelación y admisión y cumplir con el puntaje mínimo de admisión de cohorte de la carrera receptora en el periodo académico correspondiente en el cual solicita su movilidad.

Cambio de una universidad extranjera hacia una misma carrera o carrera diferente

Se seguirá el mismo procedimiento descrito en el módulo: Procedimiento sobre los cambios de carrera en la Universidad Técnica de Ambato excepto el numeral 3 literal b) que no procede, con las siguientes especificidades:

1. Para efectivizar este proceso se deberá constatar que: no haya cambios de carrera anteriores, haber cursado al menos dos periodos académicos y tener aprobadas al menos dos (2) asignaturas que puedan ser homologadas.
2. El estudiante deberá haber rendido el Examen Nacional de nivelación y admisión y cumplir con el puntaje mínimo de admisión de cohorte de la carrera receptora en el periodo académico correspondiente en el cual solicita su movilidad.
3. Documentos académicos debidamente legalizados (apostillados) desde el país de origen (Ministerio de Relaciones Exteriores y Embajada Ecuatoriana en el país de origen).
4. Los documentos legalizados a presentar son: plan de estudio, certificación de notas y desglose de contenidos.

5. Con base a la resolución favorable emitida por el Consejo Directivo de Facultad, el estudiante se responsabilizará de realizar los trámites migratorios pertinentes para legalizar su permanencia en la Universidad, los que deben estar concluidos en un tiempo no mayor a 90 días término de lo contrario se anulará su admisión.

6. Legalidad migratoria en el país pudiendo ser visa de estudiante o visa de residente en el país.

- **Certificado de asistencia:** Este certificado no tiene ninguna base legal.
- **No encontrarse haciendo uso de su cupo:** De acuerdo a la resolución SENESCYT–2020-04 considera que:

Artículo 14.- Aceptación o rechazo del cupo. Las personas postulantes que reciban el o los mensajes de texto con la información del cupo asignado podrán aceptarlo o rechazarlo. Una vez que las y los aspirantes hayan aceptado un cupo en una determinada carrera, este no podrá ser modificado ni invalidado. Las y los aspirantes que hayan aceptado un cupo, deberán hacer uso del mismo en el período correspondiente a su obtención. Aquellos cupos que no sean aceptados en el plazo establecido, serán liberados automáticamente y se asignarán al siguiente aspirante de mejor puntaje.

Artículo 15.- Confirmación de aceptación o rechazo. Las personas postulantes recibirán un mensaje de confirmación de la aceptación o rechazo del cupo asignado. El proceso finaliza con este mensaje de confirmación.

3.1.3.7. Requerimientos del prototipo

El prototipo deberá tener las siguientes funcionalidades:

- Disponibilidad durante las 24 horas.
- Ser capaz de detectar posibles errores gramaticales.
- Desarrollar una opción para poder retroceder o navegar entre los diferentes menús del chatbot.
- Indicarle al usuario cuando ha cometido un error o cuando no se ha entendido lo que el usuario requiere.

3.1.3.8. Historias de usuario

Historia de usuario	
Título: H01	Usuario: Estudiante
Nombre de historia: Disponibilidad del chatbot	Riesgo en desarrollo: Medio
Responsable: Ricardo Bonilla	
Descripción: Como estudiante quiero que el chatbot sea capaz de resolver mis inquietudes a cualquier hora del día.	
Validación: Dado que como estudiante puedo tener una inquietud académica en cualquier momento, entonces el chatbot tendría que ser capaz de responderme sin importar la hora o el día en el que yo interactúe con él.	

Tabla 5. Historia de usuario para la disponibilidad del chatbot

Elaborado por: Investigador

Historia de usuario	
Título: H02	Usuario: Estudiante
Nombre de historia: Interacción con el chatbot	Riesgo en desarrollo: Medio
Responsable: Ricardo Bonilla	
Descripción: Como estudiante puedo interactuar con el chatbot para poder resolver mis inquietudes.	
Validación: Dado que como estudiante tengo una inquietud académica, cuando yo interactúe con el chatbot, entonces podré resolver mis inquietudes de una manera clara y precisa.	

Tabla 6. Historia de usuario para su interacción con el chatbot

Elaborado por: Investigador

Historia de usuario	
Título: H03	Usuario: Estudiante
Nombre de historia: Selección del tipo de consulta o inquietud	Riesgo en desarrollo: Medio
Responsable: Ricardo Bonilla	
Descripción: Como estudiante puedo seleccionar el tipo de información que requiero para poder solicitarla.	
Validación: Dado que como estudiante puedo tener diferentes inquietudes, cuando yo interactúe con el chatbot, me presentará varias opciones y podré seleccionar el tipo de inquietud sobre la cual requiero información.	

Tabla 7. Historia de usuario para seleccionar el tipo de información que requiere el estudiante.

Elaborado por: Investigador

Historia de usuario	
Título: H04	Usuario: Estudiante
Nombre de historia: Retroceso de selección de opciones	Riesgo en desarrollo: Medio
Responsable: Ricardo Bonilla	
Descripción: Como estudiante puedo cometer un error y seleccionar una opción que no deseo, requiero que de alguna forma yo pueda elegir la opción correcta.	
Validación: Dado que como estudiante seleccioné una opción que no quería cuando interactúe con el chatbot, entonces podré corregir mi error y seleccionar la opción que quería originalmente.	

Tabla 8. Historia de usuario para poder seleccionar la opción correcta

Elaborado por: Investigador

Historia de usuario	
Título: H05	Usuario: Estudiante
Nombre de historia: Corrección de errores	Riesgo en desarrollo: Medio
Responsable: Ricardo Bonilla	
Descripción: Como estudiante puedo escribir con algún error ortográfico al interactuar con el chatbot.	
Validación: Dado que como estudiante puedo cometer un error entonces el chatbot debería ser capaz de corregirme o brindarme alguna ayuda.	

Tabla 9. Historia de usuario para corrección de errores

Elaborado por: Investigador

3.1.3.9. Flujo de trabajo

Con las historias de usuario se puede desarrollar el flujo de trabajo que seguirá el proyecto:

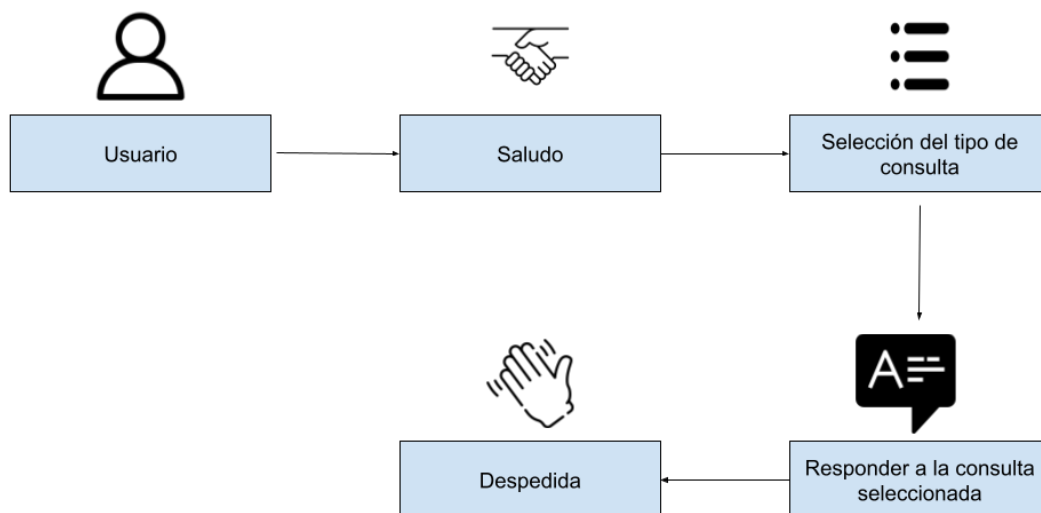


Fig. 10 Flujo de trabajo del proyecto

Elaborado por: Investigador

Para el desarrollo del proyecto se aplicará la metodología Kanban para el desarrollo del prototipo, para ello se utilizará la herramienta Kanbanize.

3.1.3.10. Kanbanize

Es una herramienta online la cual permite la creación de tableros Kanban para apreciar de forma visual el flujo de trabajo que se necesita seguir para el desarrollo del proyecto. Algunas de las cosas que se puede hacer con Kanbanize es que cualquier miembro del equipo puede acceder al proyecto, ya que es una herramienta online, además, gracias a ella se puede asignar tareas a usuarios del equipo, la creación de tarjetas, agregar fechas límite para cada actividad, entre otras.

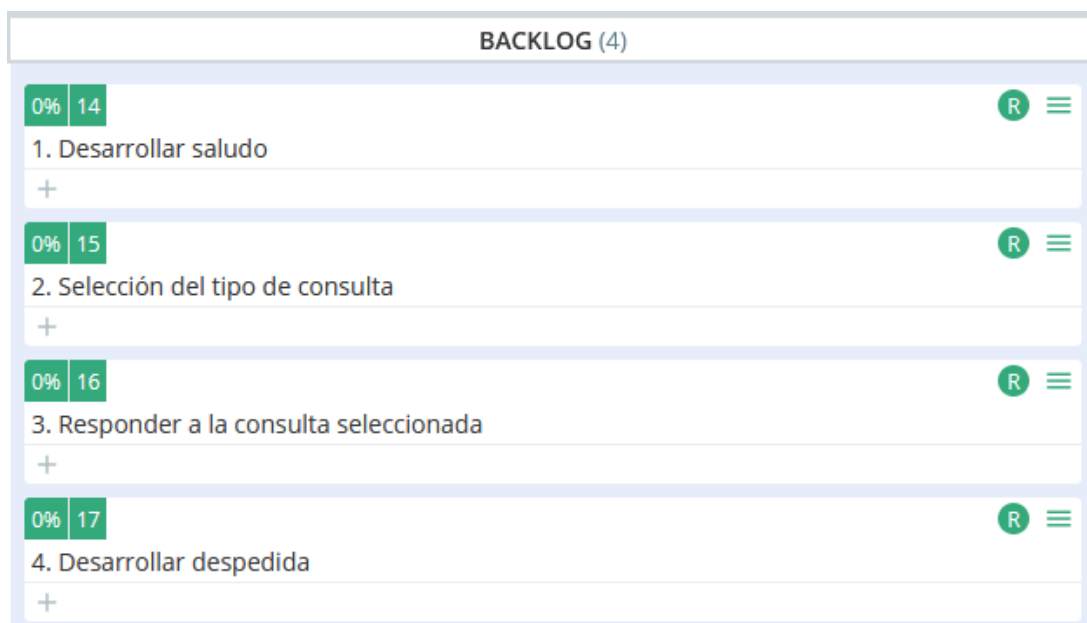


Fig. 11. Requerimientos del prototipo de chatbot

- **Actividades por hacer**

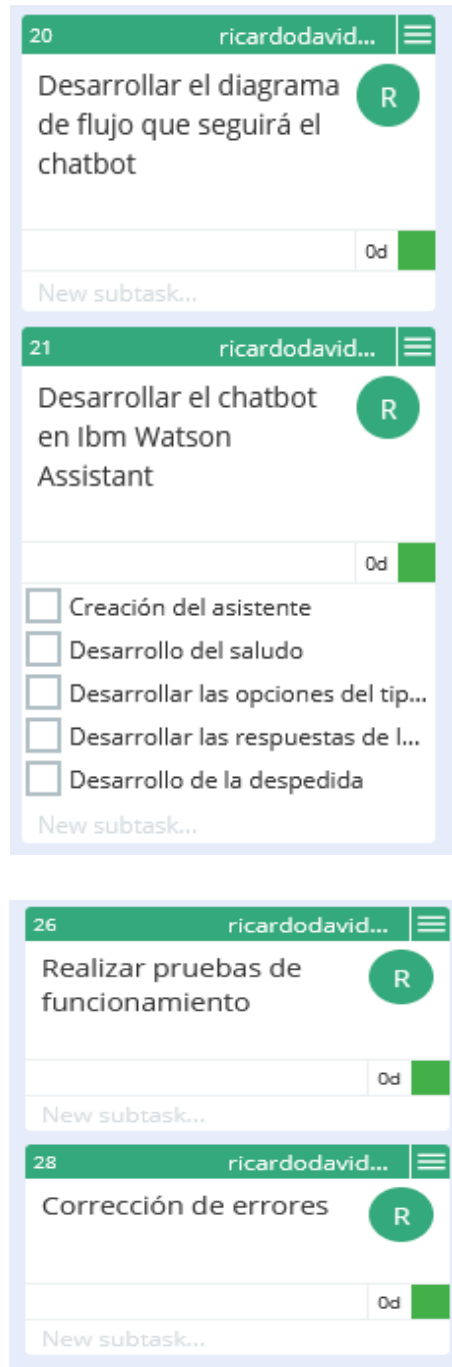


Fig. 12. Actividades por hacer

- **Desarrollo de actividades**

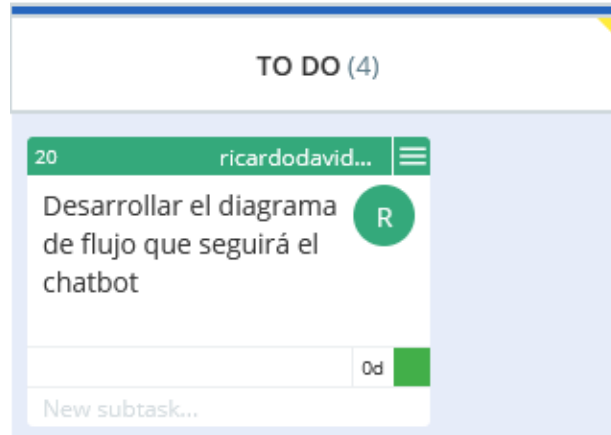


Fig. 13. Desarrollo del diagrama de flujo que seguirá el chatbot

Para desarrollar el diagrama de flujo que deberá seguir el chatbot se ha utilizado la herramienta de Google Drawings, ya que de forma sencilla permite la creación e inserción de gráficos a los cuales se les puede incluir texto, además permite insertar imágenes, entre otras características que provee.

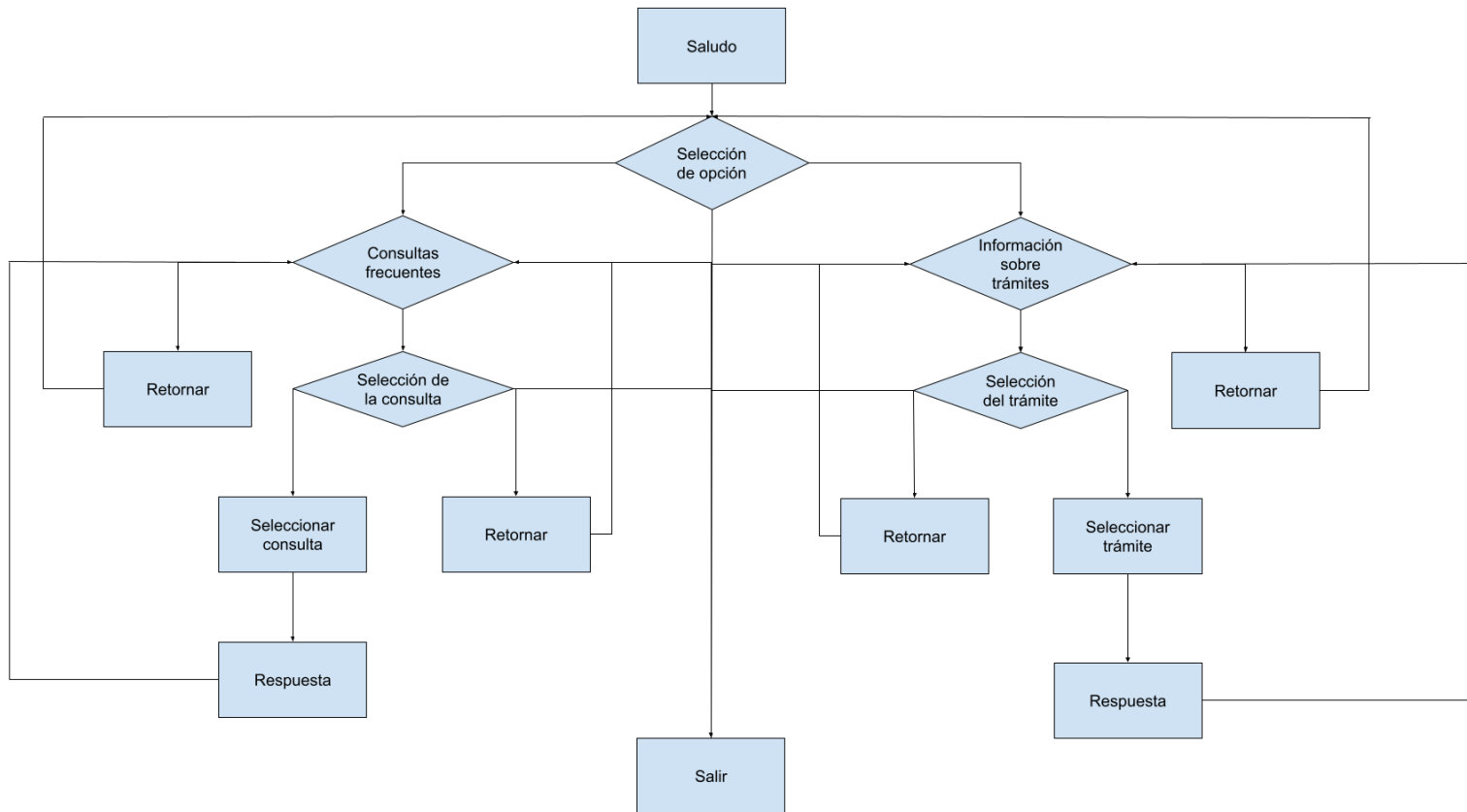


Fig. 14. Diagrama de flujo del chatbot

Elaborado por: Investigador

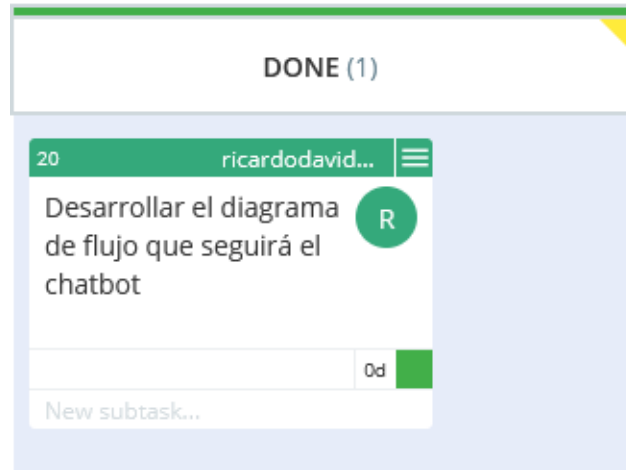


Fig. 15. Tarea completada del desarrollo del diagrama

- **Tarea de desarrollar el chatbot en Ibm Watson Assistant**

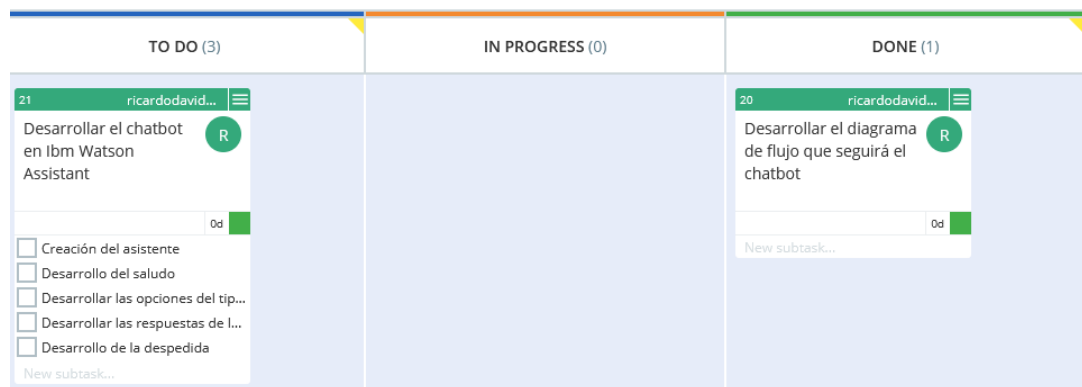


Fig. 16. Tarea de desarrollo del chatbot

Para el desarrollo del presente proyecto se tuvo que crear un asistente en Ibm Watson, el cual permitirá desarrollar el prototipo de chatbot.

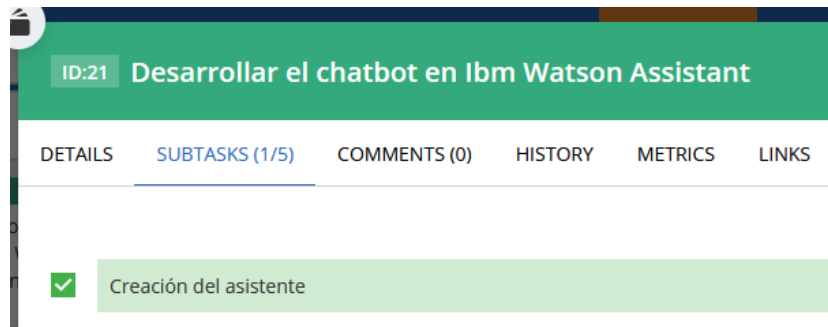


Fig. 17. Subtarea, creación del asistente

The image shows a screenshot of the 'Create assistant' form in the IBM Watson Assistant interface. The form has a title 'Create assistant' and a subtitle 'Create an assistant to deploy the skill that addresses your customers' goals.'. There are two main input fields: 'Name' and 'Description (optional)'. The 'Name' field contains the text 'Chatbot Carrera Sistemas'. Below the 'Name' field, there is a small text prompt: 'Name your assistant, for example Banking or Customer Care.'. The 'Description (optional)' field contains the text 'Chatbot para resolver las consultas más frecuentes de la secretaría de la Carrera.'. At the bottom of the form, there is a blue button labeled 'Create assistant'.

Fig. 18. Creación del asistente

Se creó el asistente al cual se le debe agregar un Dialog skill, el cual permitirá al asistente responder a las consultas de los usuarios.

Add dialog skill

Add an existing skill, or create a new dialog skill to add to your assistant.

[Add existing skill](#) **[Create skill](#)** [Use sample skill](#) [Upload skill](#)

Name

Name your skill; for example, Account application or Personal banking.

Description (optional)

Language

Spanish

[Create dialog skill](#)

Fig. 19. Creación del dialog skill

ID:21 Desarrollar el chatbot en Ibm Watson Assistant

[DETAILS](#) **[SUBTASKS \(2/5\)](#)** [COMMENTS \(0\)](#) [HISTORY](#) [METRICS](#) [LINKS](#)

- ✓ Creación del asistente
#22 / Created 03 Jun 21, 04:14 / Completed 04 Jun 21, 00:14
- ✓ Desarrollo del saludo

Fig. 20. Subtarea, desarrollo del saludo

Antes hay que crear un intent, el cual permite identificar qué es lo que el usuario está tratando de expresar.

The image shows a form for creating an intent. It has several sections: 'Intent name' with the value '#saludo'; 'Name your intent to match a customer's question or goal' (empty); 'Description (optional)' with the placeholder 'Add a description to this intent'; 'User example' with the placeholder 'Type a user example here'; and a note 'Add unique examples of what the user might say. (Pro tip: Add at least 5 unique examples to help Watson)'. At the bottom is an 'Add example' button.

Fig. 21. Creación del intent para el saludo

Cada intent debe tener una lista de ejemplos para que el chatbot pueda responder a la pregunta realizada por los usuarios de una manera más precisa.

The image shows a list of user examples for the '#saludo' intent. The list is titled 'User examples (7) ↑' and contains four items, each with a checkbox: 'Buenas noches', 'Buenas tardes', 'Buenos días', and 'Hola'.

Fig. 22. Ejemplos del intent #saludo

Para el desarrollo del saludo se han añadido dos nodos, el primero de ellos es el `conversation_start`, el cual se activa cuando el usuario inicia por primera vez su interacción con el chatbot, este nodo a su vez se redirige hacia el nodo `Welcome`, el cual define como el chatbot saluda al usuario.

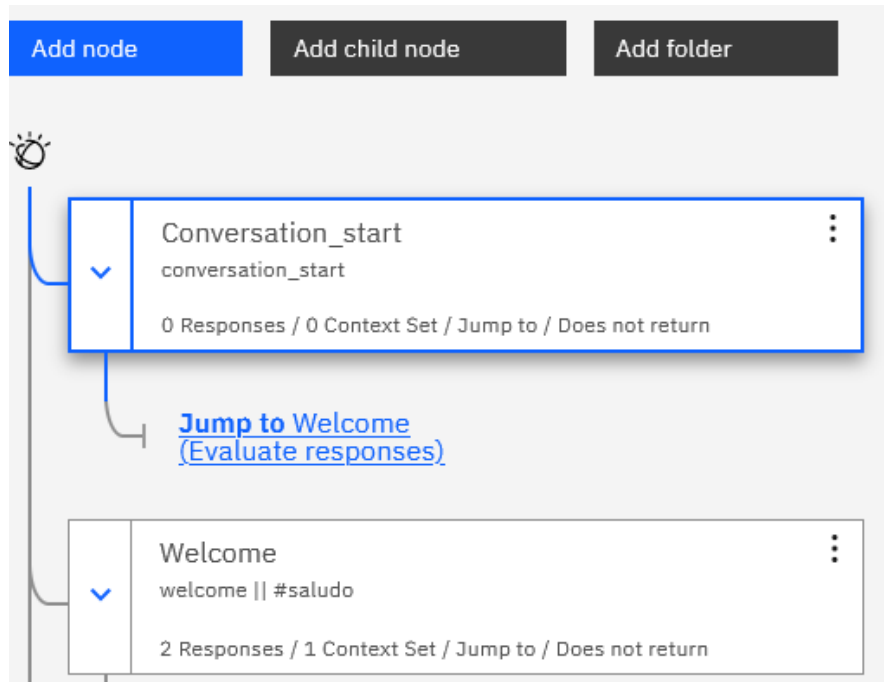


Fig. 23. Nodo conversation_start y welcome

Una vez que se activa el nodo welcome, este selecciona al azar que responder de entre una lista previamente creada por el desarrollador.

The screenshot shows the configuration interface for the 'Welcome' node. At the top, there is a header 'Welcome' with a 'Customize' button (gear icon) to its right. Below the header, a note states: 'Node name will be shown to customers for disambiguation so use something descriptive.' with a 'Settings' link to its right. The main configuration area is divided into two sections: 'If assistant recognizes' and 'Assistant responds'. In the 'If assistant recognizes' section, there are two input fields: 'welcome' and '#saludo', separated by an 'or' dropdown and a plus sign. In the 'Assistant responds' section, there is a 'Text' dropdown menu and a list of two response options: 'Que tal, ¿en qué podemos servirle?' and '¿En qué podemos ayudarle?'.

Fig. 24. Estructura del nodo welcome

Una vez que el nodo welcome responde al usuario salta al nodo selección_opcion, el cual le presenta al usuario sobre qué tipo de consultas el chatbot le puede brindar información.

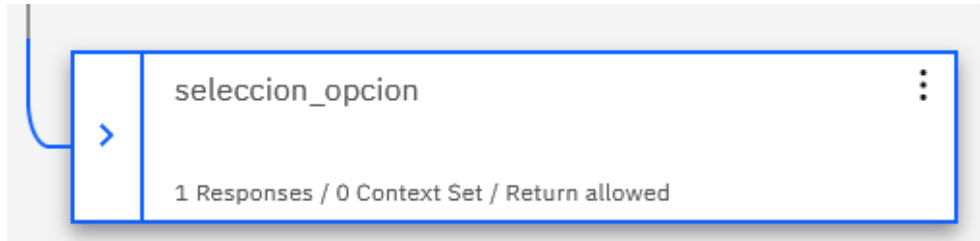


Fig. 25. Nodo seleccion_opcion

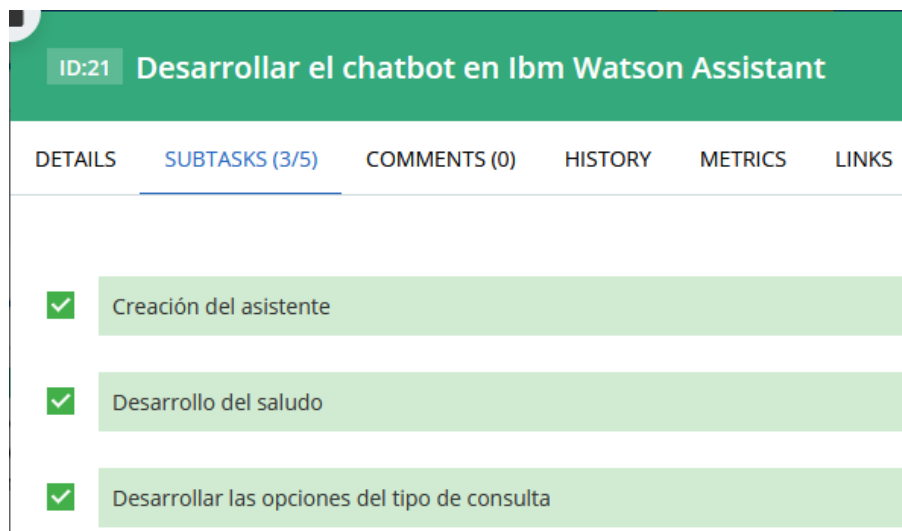


Fig. 26. Subtarea, desarrollar opciones del tipo de consulta

En caso de que el usuario seleccione la opción de consultas frecuentes, el dialog lo redirige a este nodo.

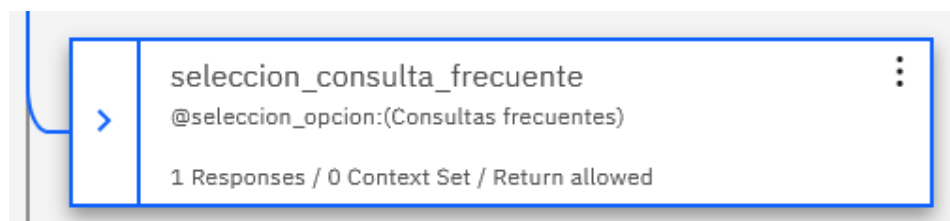


Fig. 27. Nodo seleccion_consulta_frecuente

Para que el chatbot pueda reconocer la opción seleccionada por el usuario se creó la entidad `consultas_frecuentes`.

The screenshot shows the configuration page for the entity '@consultas_frecuentes'. At the top, there is a back arrow and the entity name '@consultas_frecuentes'. Below this, the 'Entity name' field contains '@consultas_frecuentes'. A note below the field says 'Name your entity to match the category of values that it will detect.' Underneath, there are two sections: 'Value' and 'Synonyms'. The 'Value' section has a text input field with the placeholder 'Type a value'. The 'Synonyms' section has a dropdown menu labeled 'Synonyms' and a text input field with the placeholder 'Type a synonym'. A blue plus sign is located to the right of the synonym input field.

Fig. 28. Entidad `consultas_frecuentes`

Esta entidad contiene las opciones que puede seleccionar el usuario de las consultas frecuentes.

<input type="checkbox"/>	Values (2) ↑	Type	
<input type="checkbox"/>	Facebook de la carrera	Synonyms	facebook, carrera, 2
<input type="checkbox"/>	Horario de atención a estudiantes	Synonyms	horario, atención, estudiantes, 1

Fig. 29. Valores de `consultas_frecuentes`

Otra entidad requerida para reconocer la opción seleccionada por el usuario fue `seleccion_opcion`.

The screenshot shows the configuration page for the entity '@seleccion_opcion'. At the top, there is a back arrow and the entity name '@seleccion_opcion'. Below this, the 'Entity name' field contains '@seleccion_opcion'. A note below the field says 'Name your entity to match the category of values that it will detect.' Underneath, there are two sections: 'Value' and 'Synonyms'. The 'Value' section has a text input field with the placeholder 'Type a value'. The 'Synonyms' section has a dropdown menu labeled 'Synonyms' and a text input field with the placeholder 'Type a synonym'. A blue plus sign is located to the right of the synonym input field.

Fig. 30. Entidad `seleccion_opcion`

<input type="checkbox"/> Values (4) ↑	Type	
<input type="checkbox"/> Consultas frecuentes	Synonyms	consultas, frecuentes, 1
<input type="checkbox"/> Información sobre trámites	Synonyms	información, sobre, trámites, 2
<input type="checkbox"/> Retornar	Synonyms	regresar, 3
<input type="checkbox"/> Salir	Synonyms	salir, salida, 0

Fig. 31. Valores de seleccion_opcion

La entidad seleccion_opcion permite reconocer el número de opción que desea consultar el usuario.

seleccion_consulta_frecuente
Customize ⚙️ ×

Node name will be shown to customers for disambiguation so use something descriptive. [Settings](#)

If assistant recognizes

@seleccion_opcion:(Consultas frecuentes)
🗑️ +

Assistant responds ⋮

Text ▾
⏶ ⏷ 🗑️ ⏵

1. Horario de atención a estudiantes
2. Facebook de la carrera
3. Retornar
0. Salir

🗑️

Fig. 32. Estructura del nodo seleccion_consulta_frecuente

El usuario puede seleccionar el tipo de consulta que requiere ya sea ingresando el número de la opción o a su vez ingresando una palabra relacionada a la opción que desea escoger, entonces el dialog espera por la entrada del usuario.

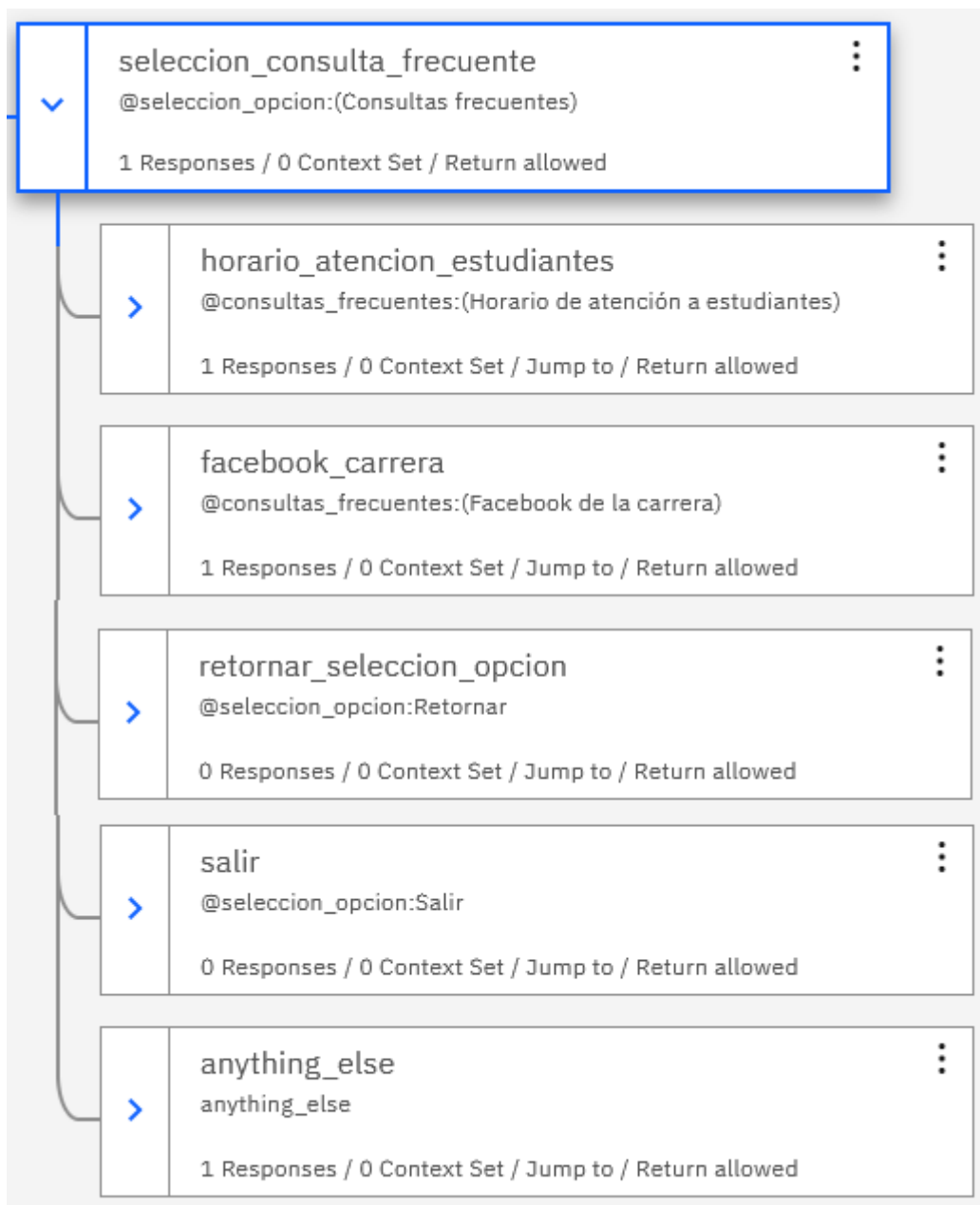


Fig. 33. Nodos hijos de seleccion_consulta_frecuente

El nodo retornar tiene como única función retroceder hacia el nodo padre o visto desde la perspectiva del usuario, retrocederá al menú anterior.

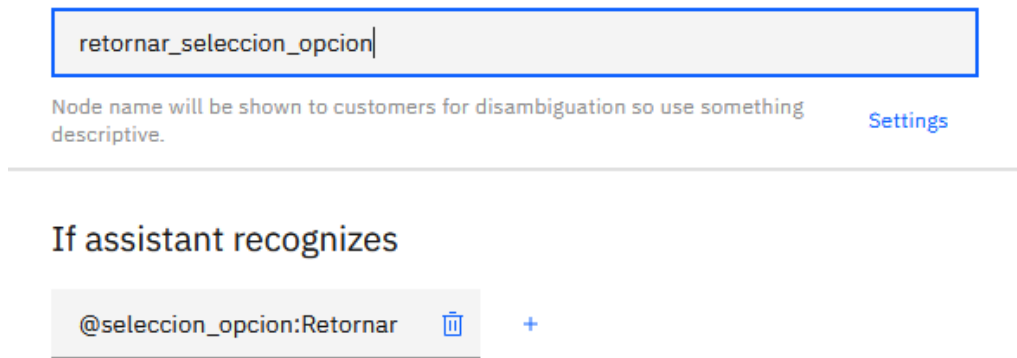


Fig. 34. Estructura nodo retornar_seleccion_opcion

Cuando la entidad selección_opcion detecta que el usuario ha seleccionado la opción de salir este nodo salta a otro nodo el cual le muestra al usuario un mensaje de despedida, dando fin al ciclo de conversación del chatbot.

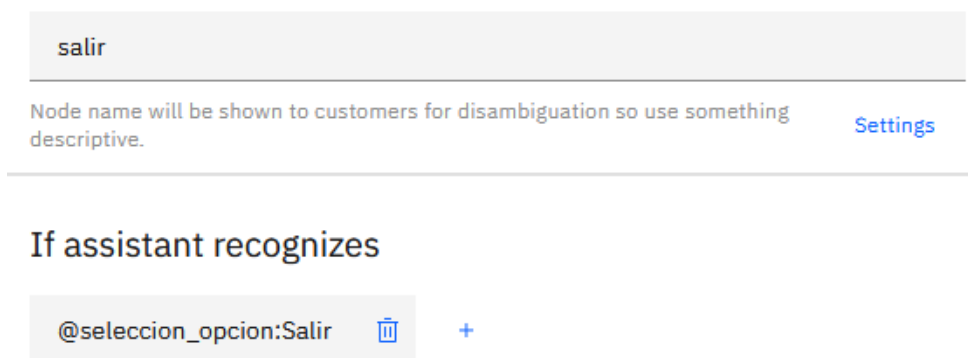


Fig. 35. Estructura del nodo salir

El nodo anything_else es un nodo especial, que viene por default en IBM Watson Assistant, su función es detectar cuando no se ha logrado entender ninguna de las intenciones definidas previamente, además se le mostrará al usuario que el texto que ha ingresado no ha podido ser reconocido por el chatbot.

anything_else Customize

Node name will be shown to customers for disambiguation so use something descriptive. [Settings](#)

If assistant recognizes

anything_else +

Assistant responds

Text

Disculpe, no he podido entenderle.

Ups, no entiendo su mensaje.

Fig. 36. Estructura del nodo anything_else

El nodo selección_informacion_tramites permite al usuario consultar acerca sobre los trámites o informes que se realizan en la secretaría de la carrera.

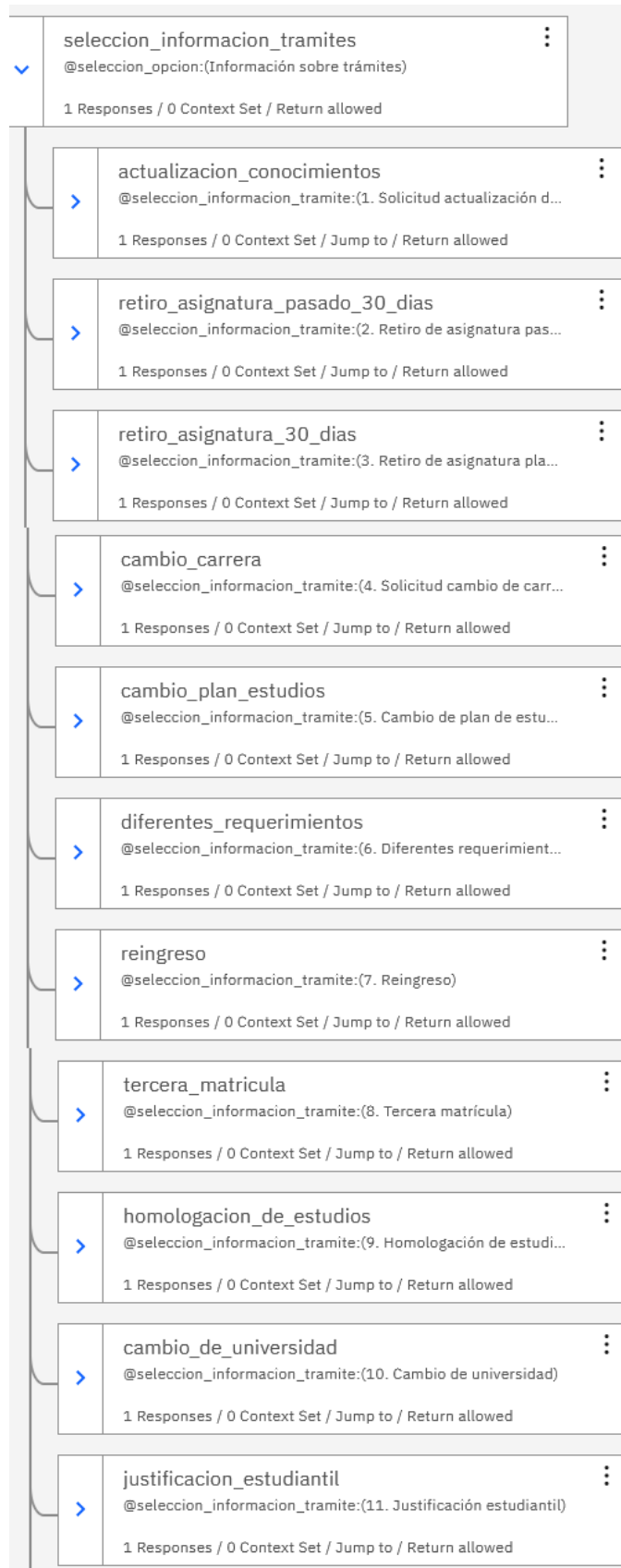


Fig. 37. Estructura del nodo seleccion_informacion_tramites

seleccion_informacion_tramites

Customize

Node name will be shown to customers for disambiguation so use something descriptive. [Settings](#)

@seleccion_opcion:(Información sobre trámites) +

Assistant responds

Text

1. Actualización de conocimientos
 2. Retiro de asignatura pasado plazo de hasta 30 días
 3. Retiro de asignatura en un plazo de hasta 30 días
 4. Cambio de carrera
 5. Cambio de plan de estudios
 6. Diferentes requerimientos de Coordinación de Carrera
 7. Reingreso

Fig. 38. Estructura del nodo seleccion_informacion_tramites

ID:21 **Desarrollar el chatbot en Ibm Watson Assistant**

DETAILS SUBTASKS (4/4) COMMENTS (0) HISTORY METRICS LINKS

- Creación del asistente
- Desarrollo del saludo
- Desarrollar las opciones del tipo de consulta
- Desarrollo de la despedida

Fig. 39. Subtarea, desarrollo de la despedida

Cuando el usuario selecciona la opción de salir, finaliza el flujo de la conversación del chatbot, lo único que hace este nodo es que le muestra al usuario un mensaje de despedida, dicho mensaje es aleatorio.

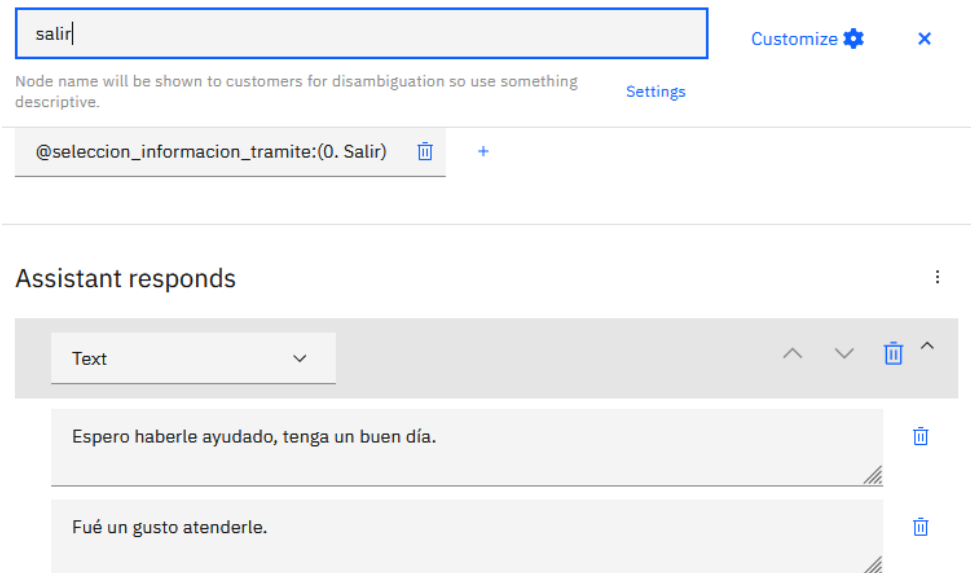


Fig. 40. Estructura del nodo salir

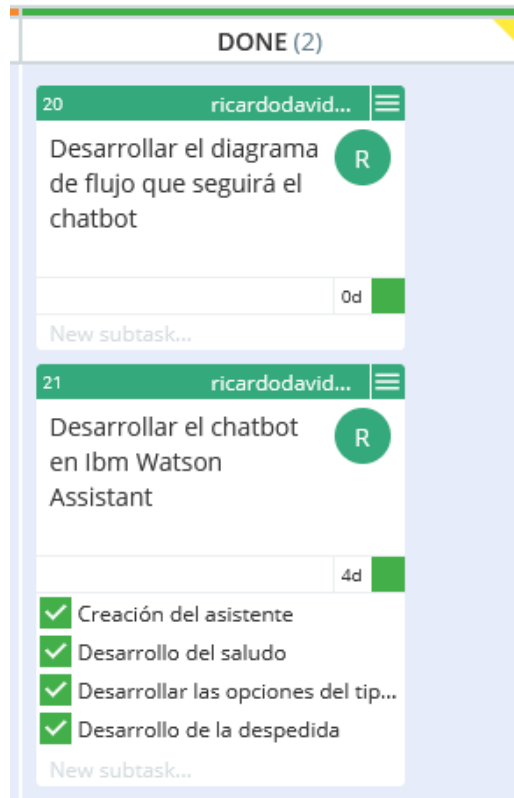


Fig. 41. Tarea completada, desarrollo del chatbot

Para comprobar que el prototipo de chatbot cumple con los requisitos especificados anteriormente se deben realizar pruebas de funcionamiento, en caso de que se detecten errores deberán ser corregidos en la siguiente fase de desarrollo.

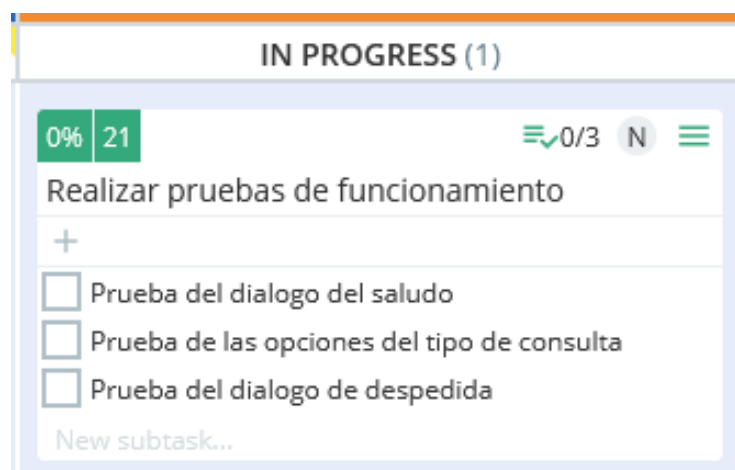


Fig. 42. Tarea, realizar pruebas de funcionamiento

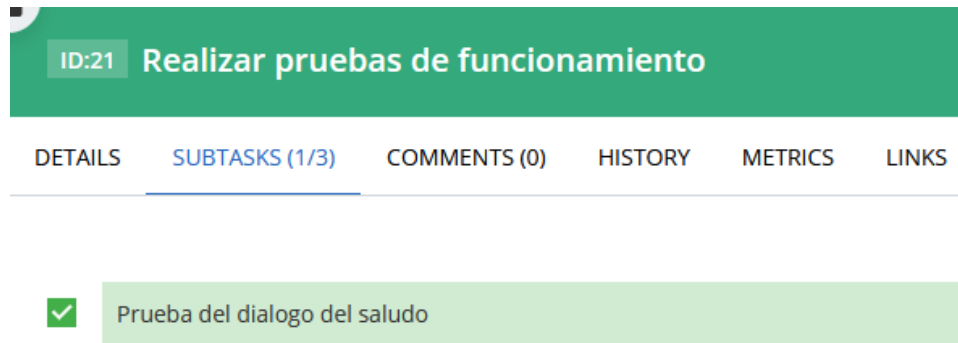


Fig. 43. Subtarea, prueba del diálogo del saludo

Cuando se abre el chatbot, sin necesidad de ninguna interacción, el mismo saluda al usuario y le presenta las opciones disponibles.

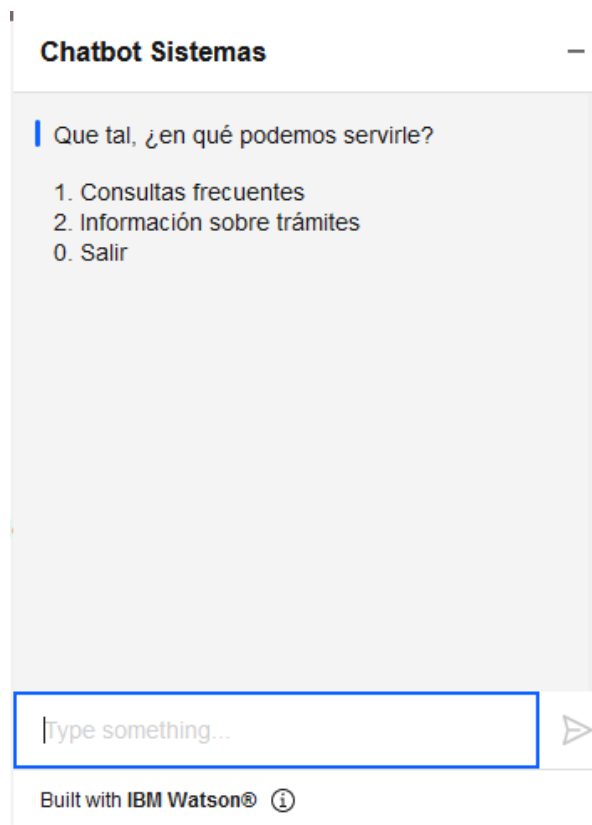


Fig. 44. Diálogo de saludo

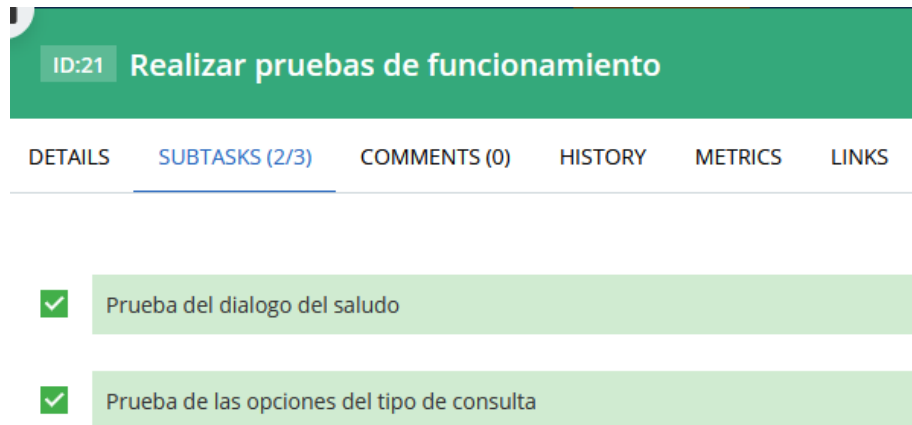


Fig. 45. Subtarea, prueba de las opciones del tipo de consulta

Para seleccionar las opciones de las cuales dispone el prototipo de chatbot se pueden realizar mediante el ingreso del número de opción o también se puede ingresar alguna palabra o frase clave para responder a la consulta realizada por el usuario.

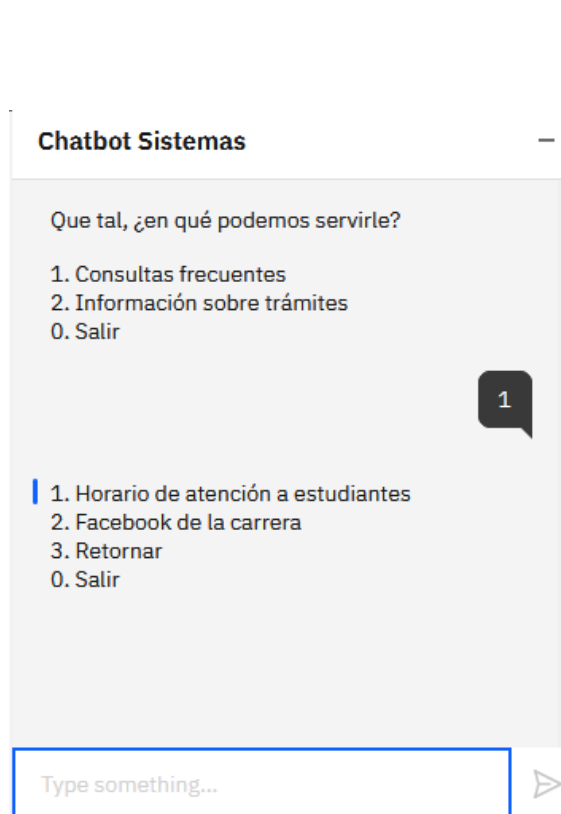


Fig. 46. Selección de la consulta mediante un número

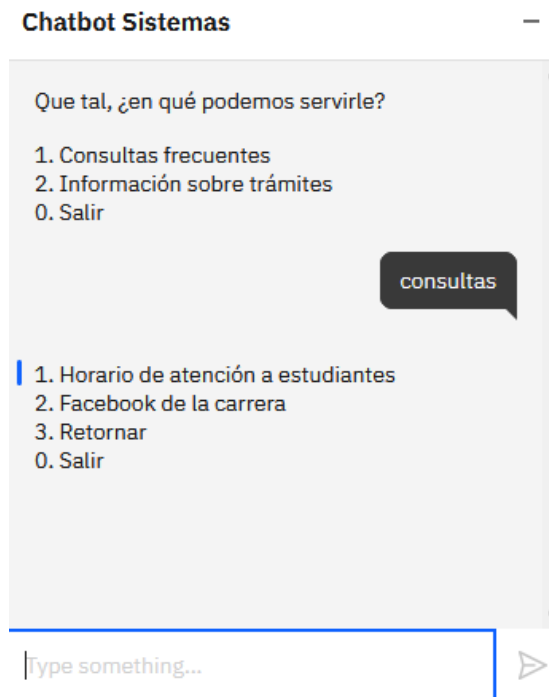


Fig. 47. Selección del tipo de consulta mediante una palabra o frase clave

El chatbot también es capaz de detectar ciertos errores gramaticales que pueda tener el usuario al momento de ingresar alguna frase.

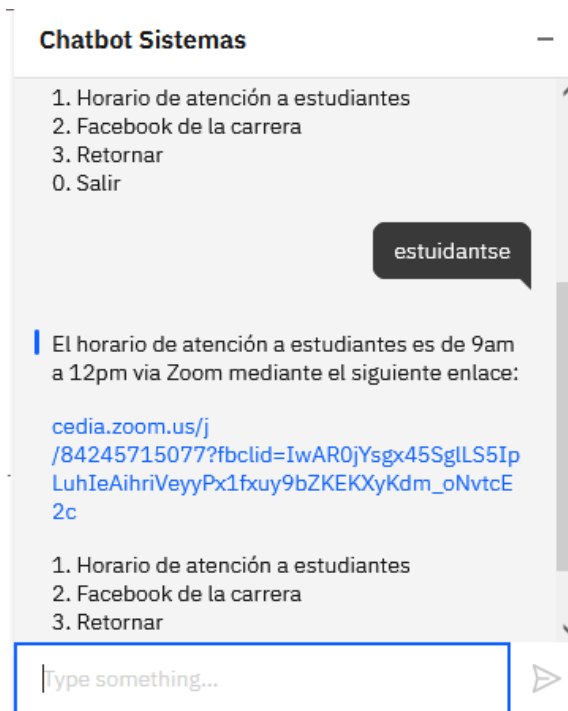


Fig. 48. Respuesta exitosa del chatbot con un error gramatical

Sin embargo el chatbot no es perfecto y no siempre puede detectar la intención del usuario, por lo que en algunas ocasiones no será capaz de detectar ciertos errores gramaticales, por lo que en este caso se le presentara un mensaje al usuario en el cual se le dirá que su petición no ha podido ser respondida.

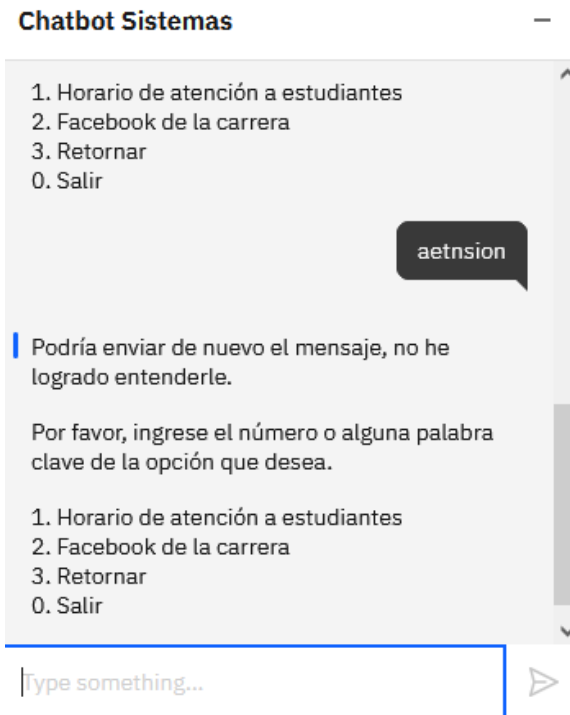


Fig. 49. Respuesta fallida del chatbot con un error gramatical

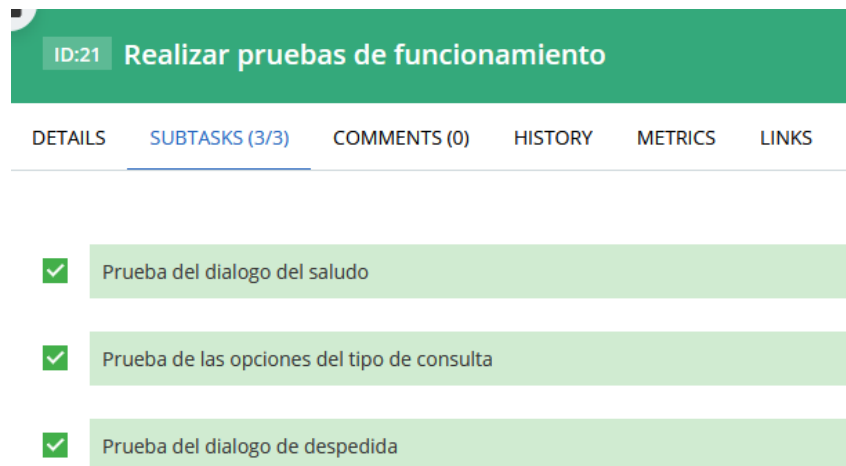


Fig. 50. Subtarea, prueba del diálogo de despedida

Una vez que el usuario ya no desea o no requiere algún otro tipo de información, puede optar por cerrar el chatbot o también puede seleccionar la opción de salir, en este caso finaliza el flujo de conversación del chatbot.

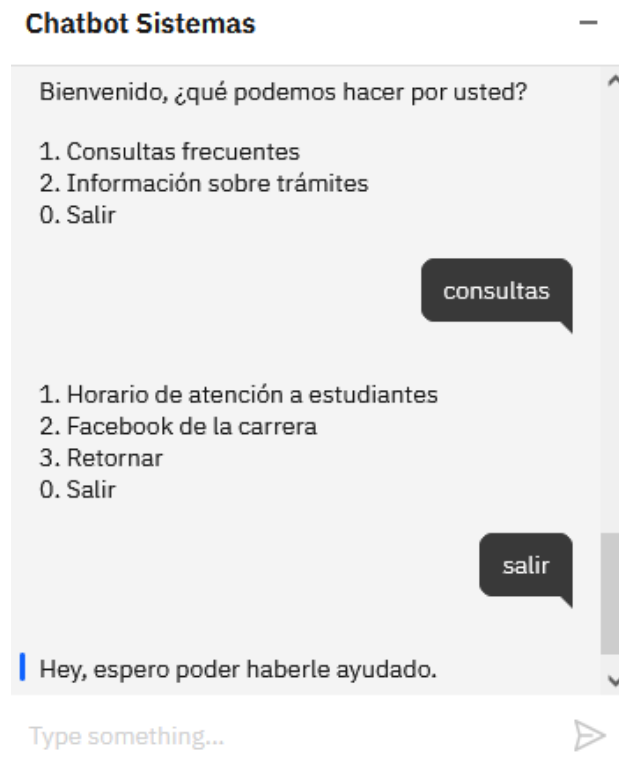


Fig. 51. Diálogo de despedida

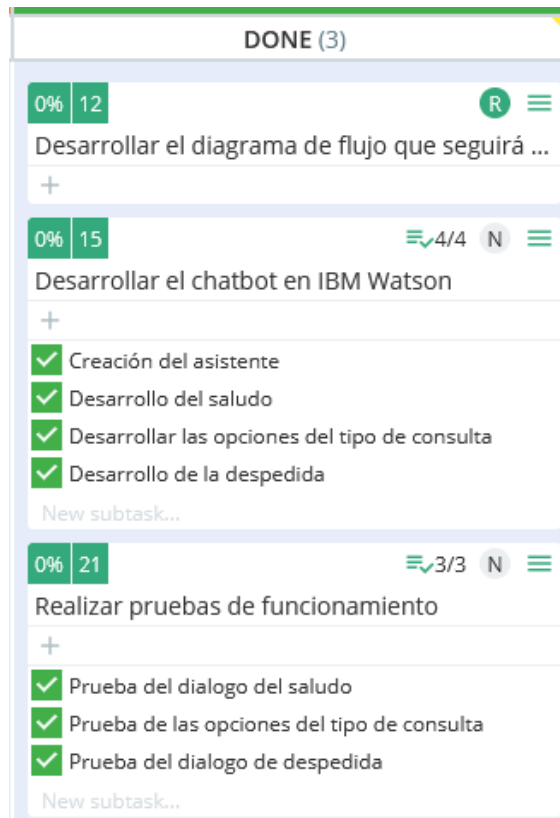


Fig. 52. Tarea completada, realizar pruebas de funcionamiento

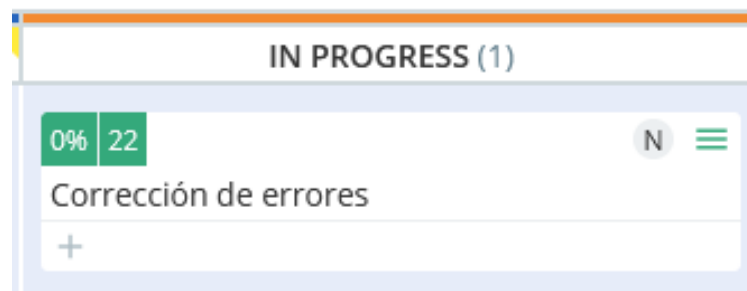


Fig. 53. Tarea, corrección de errores

En la tarea de pruebas de funcionamiento no se detectaron errores, sin embargo, el chatbot recibió entrenamiento con algunas frases, con el fin de que pueda detectar fácilmente la intención de los usuarios que utilicen el chatbot.

CAPITULO IV.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

- Mediante la aplicación de las encuestas a los estudiantes de la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales e Informáticos se logró determinar que la principal razón por la cual los estudiantes solicitan información a la secretaría de la carrera son los trámites que se realizan en la misma.
- En base a los requerimientos y a los beneficios que proporcionaban las tecnologías analizadas anteriormente para el desarrollo de chatbots se eligió a IBM Watson Assistant para el desarrollo del prototipo, esto debido a que IBM cuenta con una amplia experiencia en el desarrollo y la investigación en el campo de la inteligencia artificial, además el IBM Watson Assistant se ha convertido en una de las herramientas más confiables y flexibles al momento de desarrollar chatbots, esto se debe a que esta plataforma es que permite publicar estos chatbots a través de distintos medios, tales como la web, mediante código embebido, Whatsapp, mensajes de texto, Slack, Facebook Messenger, entre otros, sin embargo, el mayor atractivo de esta plataforma es que no requiere de un lenguaje de programación para desarrollar los chatbots, ya que su interfaz es simple e intuitiva lo que permite que quienes no tienen conocimientos de programación puedan aprender a usarla y crear su chatbot.
- La recolección de información fue vital para el desarrollo de este prototipo, el cual pudo ser llevado a cabo sin ningún problema, sin embargo, el investigador espera que en un futuro este prototipo pueda ser implementado en la página de la facultad o en el Facebook de la Carrera, para de esta manera comprobar si el chatbot ayudó a resolver las principales inquietudes por parte de los estudiantes.
- Las pruebas de funcionamiento demostraron que los requerimientos y funciones implementadas en el chatbot funcionan correctamente, sin embargo, estas pruebas fueron realizadas en un entorno controlado por lo que si se llegara a implementar este chatbot en un entorno real quizás se pudieran detectar ciertos problemas o errores a corregir.

4.2. Recomendaciones

- Definir correctamente el levantamiento de requerimientos del chatbot es muy importante ya que un error en esto podría provocar largos retrasos en el desarrollo del proyecto,
- El entrenamiento de chatbot es fundamental, un buen entrenamiento le permitirá al chatbot reconocer la mayoría de intenciones ingresadas por parte de los usuarios y así aumentará la satisfacción al momento de usar el chatbot.
- La retroalimentación es primordial por parte de los usuarios permitirá que se corrijan o agreguen nuevas funcionalidades al chatbot.
- En la actualidad existen muchas herramientas las cuales permiten aplicar y gestionar la metodología Kanban, es por esto que se recomienda analizar las ventajas y desventajas de estas herramientas para poder seleccionar la que mejor se adapte a las necesidades del equipo de trabajo.

C. MATERIALES DE REFERENCIA

- [1] J. A. Martínez Carpio, “Desarrollo De Un Asistente Virtual (Chatbot) Para La Automatización De La Atención Al Cliente.,” 2019.
- [2] S. S. Ranoliya Bhavika, Raghuwanshi Nidhi, “Chatbot for university related FAQs,” *2017 International Conference on Advances in Computing, Communications and Informatics (ICACCI)*, pp. 1525–1530, 2017.
- [3] W. Condori Quispe, “Desarrollo de un Asistente Virtual Utilizando Facebook Messenger para la Mejora del Servicio de Atención al Cliente en la Universidad Privada de Tacna en el 2017,” 2017.
- [4] M. O. González, P. Pytel, and M. F. Pollo-Cattaneo, “Metodología de implementación de un chatbot como tutor virtual en el ámbito educativo para universidades en Latinoamérica,” in *Investigación Formativa en Ingeniería*, 4ta ed., Medellín: IAI, 2017.
- [5] M. Mora, “Chatbot para resolver dudas frecuentes de los estudiantes referentes a una materia,” Universidad Nacional de Loja, 2020.
- [6] G. Tecuci, “Artificial intelligence,” *Wiley Interdiscip. Rev. Comput. Stat.*, vol. 4, no. 2, pp. 168–180, 2012, doi: 10.1002/wics.200.
- [7] K. K. R. Sitha Mahalakshmi, T.Sharmila, S.Priyanka, Rajesekhar Sastry, Ramana Murthy, “A survey of various chatbot implementation techniques,” *Int. J. Comput. Eng. Appl.*, vol. VI, no. I, pp. 320–330, 2019, [Online]. Available: <http://j-asc.com/gallery/29-sp3-jan-2019.pdf>.
- [8] B. J. Copeland, *The Essential Turing: The Ideas that Gave Birth to the Computer Age*. Oxford University Press, 2004.
- [9] K. Warwick and H. Shah, “Can machines think? A report on Turing test experiments at the Royal Society,” *J. Exp. Theor. Artif. Intell.*, vol. 28, no. 6, pp. 989–1007, 2015, doi: 10.1080/0952813X.2015.1055826.
- [10] R. Ingram, “DoC Professor disputes whether computer ‘Eugene Goostman’ passed Turing Test,” *Imperial College London*, 2014. <https://www.imperial.ac.uk/news/151129/doc-professor-disputes-whether->

computer-eugene/.

- [11] M. E. Martin EbnerJeton Arifi, “Potentials of Chatbots for Spell Check among Youngsters,” *iJAI*, vol. 1, no. 1, pp. 77–88, 2019, doi: <https://doi.org/10.3991/ijai.v1i1.10999>.
- [12] B. Abu Shawar and E. Atwell, “Chatbots: are they really useful?,” *LDV-Forum Zeitschrift für Comput. und Sprachtechnologie*, vol. 22, no. 1, pp. 29–49, 2007.
- [13] E. Adamopoulou and L. Moussiades, *An Overview of Chatbot Technology*, vol. 584 IFIP. Springer International Publishing, 2020.
- [14] K. Panetta, “Gartner Top Strategic Predictions for 2018 and Beyond,” 2017. <https://www.gartner.com/smarterwithgartner/gartner-top-strategic-predictions-for-2018-and-beyond/>.
- [15] G. Neff and P. Nagy, “Talking to bots: Symbiotic agency and the case of Tay,” *Int. J. Commun.*, vol. 10, no. October, pp. 4915–4931, 2016.
- [16] H. Candello and C. Pinhanez, “Designing Conversational Interfaces,” in *Tutorial. XV Simpósio Sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais*, no. Otubre, 2016.
- [17] T. ZEMČÍK, “A Brief History of Chatbots,” *Int. Conf. Artif. Intell. Control Autom. Eng.*, no. AICAE, pp. 14–18, 2019, doi: [10.12783/dtcse/aicae2019/31439](https://doi.org/10.12783/dtcse/aicae2019/31439).
- [18] B. Woods, “ActiveBuddy Retires SmarterChild on AIM,” 2002. <http://www.internetnews.com/ent-news/article.php/1381631/ActiveBuddy+Retires+SmarterChild+on+AIM.htm>.
- [19] S. Rozga, “Introduction to Chat Bots,” in *Practical Bot Development*, 2018, pp. 1–28.
- [20] D. A. Ferrucci, “Introduction to ‘This is Watson,’” *IBM J. Res. Dev.*, vol. 56, no. 3, pp. 1–15, 2012, doi: <https://doi.org/10.1147/JRD.2012.2184356>.
- [21] L. S. G. Piccolo, S. Roberts, A. Iosif, and H. Alani, “Designing chatbots for crises: A case study contrasting potential and reality,” *Proc. 32nd Int. BCS Hum.*

Comput. Interact. Conf. HCI 2018, no. July, 2018, doi: 10.14236/ewic/HCI2018.56.

- [22] J. Cobos, “Integración De Un Chatbot Como Habilidad De Un Robot Social Con Gestor De Diálogos,” 2013.
- [23] O. Zarabia, “Implementación De Un Chatbot Con Botframework: Caso De Estudio, Servicios A Clientes Del Área De Fianzas De Seguros Equinoccial,” Escuela Politécnica Nacional, 2018.
- [24] Chatfuel, “About us,” 2020. <https://chatfuel.com/about-us/>.
- [25] Microsoft, “What is the Bot Framework SDK?,” 2019. <https://docs.microsoft.com/en-us/azure/bot-service/bot-service-overview-introduction?view=azure-bot-service-4.0>.
- [26] Amazon, “Amazon Lex IA conversacional para chatbots,” 2020. <https://aws.amazon.com/es/lex/>.
- [27] Google, “Dialogflow,” 2020. <https://cloud.google.com/dialogflow/docs>.
- [28] IBM, “Watson Assistant,” 2020. <https://www.ibm.com/es-es/cloud/watson-assistant>.
- [29] E. G. Maida and J. Pacienza, “Metodologías de desarrollo de software,” Pontificia Universidad Católica Argentina, 2015.
- [30] B. Molina Montero, H. Vite Cevallos, and J. Cuesta Dávila, “Metodologías ágiles frente a las tradicionales en el proceso de desarrollo de software,” *Espirales Rev. Multidiscip. Investig.*, vol. 2, no. 17, pp. 114–121, 2018, [Online]. Available: https://www.researchgate.net/publication/327537074_Metodologias_agiles_frente_a_las_tradicionales_en_el_proceso_de_desarrollo_de_software.
- [31] A. F. Sangama Oñate, “Metodologías ágiles Scrum, XP, SLeSS, Scrumban, HME, Mobile-D y MASAN empleadas en la industria de dispositivos móviles: Un contraste en favor de la industria del desarrollo móvil,” UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN, 2020.