



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES**

**TEMA:**

**Implementación de un sistema de chatbot para la atención de  
consultas de información a través de las redes sociales de  
las Carreras de Ingeniería en Sistemas Computacionales y  
Computación de la Universidad Católica de Santiago de  
Guayaquil**

**AUTOR:**

**López Zambrano, Cristhian Espartaco**

**Trabajo de titulación previo a la obtención del grado de  
INGENIERO EN SISTEMAS COMPUTACIONALES**

**TUTOR:**

**Ing. García Sánchez, Roberto, Mgs**

**Guayaquil, Ecuador**

**20 de septiembre del 2018**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES**

**CERTIFICACIÓN**

Certificamos que el presente trabajo de titulación, fue realizado en su totalidad por **López Zambrano, Cristhian Espartaco**, como requerimiento para la obtención del Título de **Ingeniero en Sistemas Computacionales**.

**TUTOR**

f.   
Ing. García Sánchez, Roberto, Mgs

**DIRECTORA (e) DE LA CARRERA**

f.   
Ing. Camacho Coronel, Ana Isabel, Mgs

**Guayaquil, a los 20 días del mes de septiembre del año 2018**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE INGENIERÍA  
CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES**

**DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD**

Yo, **López Zambrano, Cristhian Espartaco**

**DECLARO QUE:**

El Trabajo de Titulación **Implementación de un sistema de chatbot para la atención de consultas de información a través de las redes sociales de las Carreras de Ingeniería en Sistemas Computacionales y Computación de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil** previo a la obtención del Título de **Ingeniero en Sistemas Computacionales**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de nuestra total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

**Guayaquil, a los 20 días del mes de septiembre del año 2018**

**EL AUTOR**

f. \_\_\_\_\_  
**López Zambrano, Cristhian Espartaco**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE INGENIERÍA  
CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES**

**AUTORIZACIÓN**

**Yo, López Zambrano, Cristhian Espartaco**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación, **Implementación de un sistema de chatbot para la atención de consultas de información a través de las redes sociales de las Carreras de Ingeniería en Sistemas Computacionales y Computación de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

**Guayaquil, a los 20 días del mes de septiembre del año 2018**

**EL AUTOR**

f. \_\_\_\_\_  
**López Zambrano, Cristhian Espartaco**

# REPORTE URKUND

**URKUND**

**Documento:** [LOPEZ-ZAMBRANO-CRISTHIAN-ESPARTACO-v6.docx](#) (D41082070)

**Presentado:** 2018-08-31 20:40 (-05:00)

**Presentado por:** thianlopezz@gmail.com

**Recibido:** roberto.garcia02.ucsg@analysis.orkund.com

**Mensaje:** Trabajo de titulación López Zambrano Cristhian [Mostrar el mensaje completo](#)

1% de estas 46 páginas, se componen de texto presente en 2 fuentes.

**Lista de fuentes Bloques**

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	MERCHÁN-AGUILAR-RONAL-NIXON-V4.docx	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<a href="#">titulaciónV6.doc</a>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<a href="#">Morán Méndez Carlos V.1.10.docx</a>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>		<a href="http://www.ucsg.edu.ec/wp-content/uploads/transparencia/ESTATUTO_2016-Aprobado-CES.pdf">http://www.ucsg.edu.ec/wp-content/uploads/transparencia/ESTATUTO_2016-Aprobado-CES.pdf</a>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>		<a href="https://nodejs.org/es/">https://nodejs.org/es/</a>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>		<a href="https://doi.org/10.1093/bioinformatics/btu613">https://doi.org/10.1093/bioinformatics/btu613</a>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>		<a href="https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.pdf">https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.pdf</a>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	>	<a href="#">Titulacion.docx</a>	<input type="checkbox"/>

0 Advertencias. Reiniciar Exportar Compartir

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

TEMA:

Implementación de un sistema de chatbot para la atención de consultas de información a través de las redes sociales de las Carreras de Ingeniería en Sistemas Computacionales y Computación de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil

AUTOR: López Zambrano, Cristhian Espartaco

Trabajo de titulación previo a la obtención del grado de INGENIERO EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

TUTOR: Ing. García Sánchez, Roberto, Mgs

Guayaquil, Ecuador XX del 2018

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS

## **AGRADECIMIENTO**

Mis agradecimientos más profundos a Dios que hoy cumple la promesa puesta hace mucho tiempo en el corazón de un niño que soñaba desde muy lejos con su capa y museta, agradezco a las personas que Él supo poner en el momento justo para cumplir esta meta.

Agradezco mi mamá Isabel Cristina, a mi papá Carlos Alberto, a mis hermanos Daniel Alejandro y Carlos Andrés, mi gran familia, mi equipo de mil batallas, que sabe siempre salir adelante ante las pruebas más difíciles que demanda la vida, a ustedes les debo todo lo que he sido, soy y seré.

**CRISTHIAN ESPARTACO LÓPEZ ZAMBRANO**

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo a Dios que con su gran fidelidad y amor hoy retribuye el esfuerzo y empeño puesto en el camino hasta llegar aquí.

A mi papá Carlos Alberto López Delgado, a mi mamá Isabel Cristina Zambrano Cruzatty padres de profunda abnegación hacia sus hijos, padres llenos de amorosas acciones en favor del bien de nuestra familia, a mis hermanos Carlos Andres López Zambrano y Daniel Alejandro López Zambrano que siempre estuvieron ahí sumando a la consecución de este triunfo familiar.

A mi familia que de domingo a domingo supo formar su propio carácter para enfrentar a cuanta adversidad se venga encima, con profundo amor a ustedes, mi hermosa familia que va *“siempre adelante como reina del camino”*.

**CRISTHIAN ESPARTACO LÓPEZ ZAMBRANO**




**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**


**CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES**

**TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

f.   
\_\_\_\_\_  
**Ing. Roberto, García Sánchez, Mgs**  
TUTOR

f.   
\_\_\_\_\_  
**Ing. José Miguel, Erazo Ayón, MBA**  
OPONENTE

f.   
\_\_\_\_\_  
**Ing. Luis Alfredo, Manrique Manrique, Mgs**  
DOCENTE DE ÁREA

f.   
\_\_\_\_\_  
**Ing. Maria Paulina, Ching Correa, Mgs**  
DELEGADA DIRECTORA (e) DE CARRERA



# ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE TABLAS .....	xiii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xiv
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xvi
RESUMEN.....	xvii
ABSTRACT.....	xviii
INTRODUCCION.....	2
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA.....	4
1.1 Fundamentación conceptual.....	4
1.1.1 Formulación del problema .....	4
1.1.2 Justificación .....	5
1.1.3 Alcance.....	5
1.1.4 Pregunta de investigación.....	6
1.1.5 Objetivo general.....	7
1.1.6 Objetivos específicos.....	7
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO .....	8
2.1 Antecedentes .....	8
2.2 Marco Referencial.....	8
2.3 Fundamentación teórica.....	10
2.3.1 Modelos de desarrollo de software .....	10
2.3.2 Redes sociales .....	13
2.3.2.1 Facebook.....	16
2.3.2.2 Twitter.....	18

2.3.3	Atención al cliente.....	19
2.3.4	<i>Chatbot</i> .....	20
2.3.5	Inteligencia artificial .....	21
2.3.6	Aprendizaje automático .....	22
2.3.7	Procesamiento natural del lenguaje.....	23
2.3.8	Dialogflow .....	23
2.3.9	Agente (Agent).....	24
2.3.10	Intentos (intents).....	24
2.3.11	Frases de entrenamiento (Training Phrases) .....	25
2.3.12	Acciones (Actions).....	25
2.3.13	Respuestas (Responses) .....	26
2.3.14	Entidades (Entities) .....	26
2.3.15	Contexto (Contexto) .....	27
2.3.16	Evento (Event).....	27
2.3.17	Cumplimiento (Fulfillment).....	27
2.3.18	JavaScript.....	27
2.3.19	Angular Framework .....	28
2.3.20	TypeScript .....	28
2.3.21	Materializecss.....	29
2.3.22	Node.js .....	29
2.3.23	Manejador de paquetes de node (Node package manager, NPM)	29
2.3.24	Express.....	29

2.3.25	REST (Representational State Transfer).....	30
2.3.26	MongoDB.....	30
2.3.27	Heroku.....	30
2.3.28	Git.....	31
2.3.29	JSON.....	31
2.3.30	JSON WEB TOKEN .....	31
2.4	Marco legal .....	31
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA .....		34
3.1	Tipo de investigación .....	34
3.1.1	Enfoque de la investigación .....	34
3.1.2	Elección de las herramientas de desarrollo .....	35
3.2	Diseño de investigación .....	37
3.2.1	Diseño no experimental .....	37
3.3	Técnicas de recolección de datos .....	39
3.3.1	Entrevista.....	39
3.3.2	Encuesta.....	40
3.4	Población y muestra.....	40
3.5	Análisis de resultados .....	41
3.5.1	Análisis de la entrevista 1. ....	41
3.5.2	Análisis de las entrevistas 2 y 3.....	42
3.5.3	Análisis de la entrevista 4. ....	44
3.5.4	Resultado de la encuesta aplicada .....	45
CAPÍTULO IV: PROPUESTA TECNOLÓGICA.....		51

4.1	Primera fase: Diseño y desarrollo del proyecto.....	51
4.1.1	Arquitectura de la solución.....	51
4.1.2	Diagrama de casos de uso .....	52
4.1.3	Actores del sistema web y Chatbot.....	53
4.1.4	Descripción de los casos de uso .....	53
4.1.5	Estadísticas .....	60
4.1.6	Modelo de documentos de bases de datos NoSQL.....	62
4.1.7	Desarrollo del sistema web.....	63
4.1.8	Desarrollo del Chatbot .....	64
4.2	Segunda fase: Implementación del sistema.....	64
4.2.1	Proceso de implementación.....	64
4.2.2	Requerimientos mínimos del sistema web y móvil .....	65
4.2.3	Análisis costo-beneficio .....	66
4.2.4	Planes de entrega de la solución.....	68
	CONCLUSIONES .....	69
	RECOMENDACIONES.....	70
	REFERENCIAS .....	71
	ANEXOS.....	79

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Práctica de XP .....	13
Tabla 2: Algunas definiciones de inteligencia artificial, organizada en 4 categorías .....	22
Tabla 3: Ejemplos de intentos en Dialogflow .....	25
Tabla 4: Herramientas FrontEnd.....	36
Tabla 5: Herramientas Backend.....	36
Tabla 6: Base de datos .....	37
Tabla 7: Actor de la consola web .....	53
Tabla 8: Actor de Chatbot .....	53
Tabla 9: Comparación de Heroku con otras plataformas.....	67

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Chatbot de Air Europa .....	10
Figura 7: Principios de los métodos ágiles.....	11
Figura 8: Ciclo de la liberación de XP .....	12
Figura 2: Pantalla de inicio de Facebook.....	17
Figura 3: Predominio de Facebook.....	18
Figura 4: Página principal de Twitter.....	19
Figura 5: Tendencias 2018 .....	21
Figura 6: Representación de una acción en formato JSON.....	25
Figura 9: Tipos de diseños transversales .....	38
Figura 10: Datos demográficos: Edad.....	45
Figura 11: Estudiantes encuestados según las carreras .....	45
Figura 12: Estudiantes encuestados según el ciclo de estudio.....	46
Figura 13: Facilidad con la que los estudiantes pueden acceder a información acerca de la carrera .....	46
Figura 14: Modos en que los estudiantes acceden a información acerca de la carrera .....	47
Figura 15: Dificultades que los estudiantes encuentran al solicitar información .....	48
Figura 16: Tipos preguntas comunes demandadas entre los estudiantes de las carreras.....	49
Figura 17: Nivel de aceptación de que los estudiantes sean atendidos por redes sociales .....	49
Figura 18: Nivel de aceptación de los estudiantes referente a que sus consultas sean atendidas por un Chabot.....	50

Figura 19: Arquitectura de la aplicación.....	51
Figura 20: Casos de uso del sistema web .....	52
Figura 21: Casos de uso para el chatbot .....	52
Figura 22: Consultas hechas por mes .....	60
Figura 23: Consultas por mes hechas por admisión, trámite o modelo de solicitud.....	61
Figura 24: Correos enviados por admisiones .....	61
Figura 25: Correos enviados por admisiones .....	61
Figura 26: Correos enviados por modelo de solicitudes .....	62
Figura 27: Documento usuario.....	62
Figura 28: Documento Admisión.....	62
Figura 29: Documento Modelo de solicitud.....	63
Figura 30: Documento Parámetros .....	63
Figura 31: Documento trámites.....	63
Figura 32: Proveedor de correo electrónico.....	66

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Entrevista – Directora (e) de Carreras .....	79
Anexo 2: Entrevista – Jenny Secretaria 1 .....	81
Anexo 3: Entrevista – Secretaria 2.....	83
Anexo 4: Entrevista – Coordinación de Admisión .....	84
Anexo 5: Encuesta.....	86
Anexo 6: Casos de uso Sistema web .....	88
Anexo 7: Casos de uso chatbot .....	92
Anexo 8: Manual técnico.....	94
Anexo 9: Manual de usuario .....	108



## RESUMEN

Los estudiantes de las carreras de Ingeniería en Sistemas Computacionales y Computación de la Facultad de Ingeniería realizan consultas con relación a los distintos procesos administrativos que se llevan a cabo y lo hacen personalmente en la Facultad o por correo, sin que exista una herramienta que optimice dichos procesos y agilice los trámites y se haga uso apropiado de las nuevas tecnologías. Por tal motivo se desarrolló esta investigación con el propósito de implementar un sistema de *chatbot* para la atención de consultas de información a través de las redes sociales de las carreras mencionadas, para lo cual se utilizó el enfoque mixto de la investigación, realizando el levantamiento de información a través de entrevistas y encuestas al personal administrativo de las carreras; como resultado se identificó también las vías de comunicación a través de las que se hacen consultas para mantenerse informado sobre admisiones, tramites y modelos de solicitudes. Se concluye que la herramienta de *chatbot* se convirtió en el instrumento necesario para optimización de procesos a través de los canales de redes sociales, siendo de fácil administración.

*Palabras clave:* chatbot, proceso, red social, enfoque mixto, inteligencia artificial, Dialogflow.

## ABSTRACT

Systems Engineering and Computer Engineering of Engineering school students ask for questions about the different kinds of administrative processes and they do it by themselves in the school building or by email, without counting on a tool that optimize those processes and speed up those transactions, making good uses of the new technologies. That's why this investigation was made for, with the porpoise to implement a chatbot system for the attendance of the common questions through the different social networks of the career, this investigation uses mixed approach making the information research with interviews and quizzes to the administrative personal of the mentioned careers; as a result the access ways of communications to be informed about admissions, transactions y request model letters. It concludes that the chatbot tool was converted in a needed instrument for processes optimization through the social networks, being easy to manage.

*Keywords:* chatbot, process, social network, mixed approach, artificial intelligence, Dialogflow.

## INTRODUCCION

No existe duda alguna de que las redes sociales han revolucionado la sociedad presente; en la actualidad este tipo de herramientas no solo se han limitado para uso personal, sino que van más allá, a tal punto que se han diversificado para cumplir funciones muy importantes dentro de la organización, llegando a desempeñar tareas que van desde posicionar una marca, captar casos de atención al cliente, hasta proporcionar información relevante y valiosa para los usuarios en internet.

Los mensajes a través de las redes sociales abren un canal fundamental entre una organización y usuarios que desean ser orientados ya sea para obtener información o para expresar opiniones acerca de un tema en concreto. Este tipo de canales de mensajería potenciados por una persona capacitada para brindar respuestas bien acertadas, son de gran ayuda hacia los seguidores que están en búsqueda de resolver alguna inquietud. Sin embargo, muchas veces una sola persona no se puede encargar de la cantidad de mensajes que pueden llegar a una cuenta con muchos seguidores, por lo que la disponibilidad no es del cien por ciento.

El proyecto actual se desarrolla dentro del ámbito de inteligencia artificial. La necesidad de desarrollar un tipo de inteligencia que sirva de utilidad para guiar a un usuario a la obtención de algo a través de mensajes en redes sociales con una total disponibilidad frente a la gran cantidad de demanda de información.

Un robot de mensajería o *chatbot* es una aplicación tecnológica que emplea inteligencia artificial con la capacidad mantener una conversación con una persona de manera natural y es una alternativa muy práctica y utilizada por muchas organizaciones que pretenden brindar un buen servicio de comunicación a través de las redes sociales.

La idea de la propuesta se basa en desarrollar un sistema de *chatbot* para que atienda toda la demanda de mensajes que lleguen a las redes sociales de las carreras de Ingeniería en Sistemas Computacionales y Computación de la UCSG con el fin de brindar respuestas acertadas a inquietudes que se dan

comúnmente a través de Facebook y Twitter. Hay que puntualizar que en la Facultad de Ingeniería no existen esos canales de comunicación y para implementarlos del terminal del que se administrarían las redes, se debe tener acceso, por lo que la creación de estas vías de comunicación también es parte de este proyecto.

Actualmente no existe una implementación parecida dentro de la universidad, por lo que en el caso de los mensajes que llegan a través sus redes sociales son atendidas por el *community manager*, quien muchas veces no logra atender en un tiempo óptimo a todas las solicitudes de información, llegando a tener tiempos muy altos de respuesta en una época donde la información se la necesita al instante debido a que cada vez los usuarios en internet se vuelven más exigentes.

## **CAPÍTULO I: EL PROBLEMA**

La Universidad Católica de Santiago de Guayaquil trabaja activamente por medio de sus redes sociales, haciendo publicaciones diarias tanto en Facebook y Twitter. Sobre todo, en Twitter el manejo de lo que se publica lo hace un buen *Community Manager*, respondiendo a través de *tweets* inquietudes expuestas por estudiantes y público en general; se ha hecho un buen trabajo en esta red social a tal punto de que hace un tiempo atrás llegó a ser una de las cuentas más interactivas en todo el país.

Sin embargo, a nivel de la Facultad de Ingeniería y más específicamente con las carreras de Ingeniería en Sistemas Computacionales y Computación ni siquiera se tienen a disposición redes sociales que puedan servir como canales de atención para los alumnos o potenciales alumnos de las estas carreras y público en general que requiera algún tipo de información.

Por lo tanto, se plantea el proyecto de la Implementación de un sistema de *chatbot* para la atención de consultas de información a través de las redes sociales de las carreras de Ingeniería en Sistemas Computacionales y Computación de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil; este sistema pretende responder las solicitudes de información que demandan los potenciales seguidores que tendrán en las cuentas de Twitter y Facebook de las carreras.

### **1.1 Fundamentación conceptual**

En los siguientes puntos se abordan temas de justificación de realización del proyecto, alcance de este, objetivos generales y específicos, fundamentos teóricos, marco legal y conceptual, todos estos, puntos indispensables para describir el problema a solucionar.

#### **1.1.1 Formulación del problema**

Actualmente los estudiantes o potenciales estudiantes de las carreras de Ingeniería en Sistemas Computacionales y Computación tienen limitadas formas de informarse acerca de la carrera como tal o de lo que sucede en ella. La información que reciben es a través de la página web de la UCSG, la

aplicación móvil, Facebook o Twitter de la universidad; sin embargo, el tipo de información que se puede obtener por estos canales son muy generales debido a que el trabajo del administrador de estas cuentas abarca todas las facultades que integran la universidad y al querer obtener información específica de la carrera lo que se hace es dirigir las consultas a los teléfonos de cada facultad o carrera, lo que entorpece el proceso de obtención de la información.

### **1.1.2 Justificación**

Este trabajo de titulación pretende responder a la necesidad de que las carreras de Ingeniería en Sistemas Computacionales y Computación cuente con dos canales adicionales a través de las redes sociales de Facebook y Twitter por los cuales se puedan realizar consultas acerca de la carrera sobre todo a través de sus sistemas de mensajería *Messenger* y *Direct Messages* de Facebook y Twitter respectivamente, en donde intervendrá un sistema de *chatbot* que responderán preguntas propuestas por los futuros seguidores de estas redes.

Cabe destacar que el proceso de implementación de este proyecto deriva en una amplia lista de beneficios para las carreras, que va desde la creación de sus propias redes sociales, dando paso así a que se pueda promocionar más a las mismas por estos medios, hasta la generación de una inteligencia artificial capaz de responder a las solicitudes de información acerca de la carrera.

Finalmente, proyecto está alineado a las actividades de investigación y desarrollo de nuevos productos y servicios que establece la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales y Computación dentro de su misión académica.

### **1.1.3 Alcance**

El proyecto abarca las carreras de Ingeniería en Sistemas Computacionales y Computación de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, como una herramienta de ayuda adicional de gestión

y para la obtención de información de los usuarios de estas redes sociales, que sería manejado por un administrador. De manera más específica el sistema de *chatbot* abarcará los puntos que se describen a continuación:

- a) Creación de cuentas en las plataformas de Facebook y Twitter de la carrera;
- b) El *chatbot* funcionará para *Messenger* y *Direct Messages* de las plataformas de Facebook y Twitter respectivamente;
- c) El *chatbot* será capaz de responder de manera natural las preguntas de solicitud de información más comunes hechas por los actuales y potenciales estudiantes de la carrera, que se definirán en las encuestas a realizarse en una población de estudiantes de las carreras. Las preguntas se refieren:
  - Información de trámites;
  - Números telefónicos;
  - Modelo de solicitudes;
- d) Una consola administrativa en donde se podrá configurar aspectos básicos del robot de chat, que son:
  - Credenciales de redes sociales;
  - Mantenimiento de trámites, solicitudes.

#### **1.1.4 Pregunta de investigación**

Para el desarrollo de este proyecto se requiere el planteamiento de la pregunta de investigación:

¿Es beneficioso el desarrollo de un sistema de *chatbot* para la atención de consultas que se dan por parte de los actuales y potenciales estudiantes a través de las redes sociales, para que sirva como ayuda al administrador y contribuir con la promoción de las carreras de Ingeniería en Sistemas Computacionales y Computación?

### **1.1.5 Objetivo general**

Diseñar, desarrollar e implementar un sistema de *chatbot* para la atención de consultas a través de las redes sociales de las carreras de Ingeniería en Sistemas Computacionales y Computación de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

### **1.1.6 Objetivos específicos**

- Levantar información sobre el proceso de atención de consultas sobre las carreras de Ingeniería en Sistemas Computacionales y Computación;
- Diseñar el modelo óptimo para el sistema de *chatbot*, para que se cubran las necesidades básicas del proceso de atención de consultas:
- Abrir dos canales de información para el proceso de atención de consultas para las carreras de Ingeniería en Sistemas Computacionales y Computación;
- Implementar el sistema de *chatbot* y los canales de información para el proceso de atención de consultas en las carreras de Ingeniería en Sistemas Computacionales y Computación con el fin de agilizar dicho proceso.



## **CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO**

En los siguientes apartados se realiza una revisión detallada de los conceptos que se emplean a lo largo de este documento con la finalidad de tener una idea más clara de lo que se pretende abarcar en el estudio de la resolución del problema expuesto.

### **2.1 Antecedentes**

Con el fin de levantar información acerca de las carreras de Ingeniería en Sistemas Computacionales y Computación de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil (UCSG) existen varios medios, uno de los más comunes es remitirse a las instalaciones de la Facultad de Ingeniería y solicitarla en las ventanillas de las Carreras; el problema más visible al momento de elegir este camino es la disponibilidad del personal administrativo en ventanillas, ya sea porque las secretarías se encuentran ocupadas atendiendo a otros usuarios o simplemente no encontrarse por cumplir un horario de oficina. Otro medio por el que se puede solicitar información es a través de llamadas telefónicas, pero por este medio también se presenta el mismo problema citado anteriormente, aparte de que en ciertas ocasiones existen daños en las líneas telefónicas y la Facultad se encuentra incomunicada.

Otra forma de tener acceso a información de las carreras es acceder mediante la página web de la Universidad, en la ventana o pestaña de la Facultad de Ingeniería y seleccionar las carreras en cuestión, pero esta información al ser estática puede opacar la experiencia de un usuario que pretende buscar respuesta de manera fácil y rápida a sus consultas.

### **2.2 Marco Referencial**

Los chatbots son actualmente herramientas de utilidad en marketing digital y se constituyen en el siguiente escalón evolutivo de internet, que siguen a los sitios web 2.0, o también el surgimiento de las apps, las mismas que ayudarían en lanzamiento de los dispositivos inteligentes (Analítica web, 2018).

Si se considera al chatbot como una herramienta que simula un diálogo con clientes o personas utilizando la inteligencia artificial, se puede decir que este programa permita optimizar los procesos de las empresas para evitar que personas que no sientan satisfechas cuando acuden personalmente a solicitar información del producto o servicio que se ofrece, puedan actuar negativamente con la empresa que los ofrece. Por eso, ya existen algunas empresas que han implementado esta solución, la misma que permite además el ahorro de costos y mejorar la experiencia del usuario.

Entre las empresas que han implementado este tipo de solución se encuentran Facebook y Whatsapp. Además, existen otras empresas como Domino's Pizza, cadena norteamericana de restaurantes, que han lanzado un chatbot en Facebook en donde, al escribir la palabra PIZZA y enviarlo por Messenger, pueden enumerar el menú disponible (Faggella, 2018).

En el área de viajes, los *chatbots* también son una solución. Existen tres procesos importantes en donde se puede aplicar esta herramienta, como lo son: a) pre-viaje, b) estancia, c) post-viaje (Planeta Chatbot, 2018). Ejemplo de este chatbot es el de Air Europa, que se encuentra en Twitter que tiene funcionalidades como a) notificaciones de vuelo, b) conocer el estado de un vuelo (Planeta Chatbot, 2018).

Otros *chatbots* importantes son los de Aero México, la agencia de viajes online DESTINIA (Planeta Chatbot, 2018), KLM Royal Dutch Airlines: el BB de KLM (BlueBot) se lo implementó sobre todo para ofrecer al pasajero de la aerolínea en la reservación de su boleto. Otro servicio del *chatbot* puede entregar confirmación de reserva, recordatorios de registros, pases de abordar, entregar actualizaciones de estado del vuelo y responder las preguntas de los pasajeros (Faggella, 2018).



Figura 1: Chatbot de Air Europa. Tomado de “Chatbots en el sector travel: ejemplos y ventajas”, por Planeta Chatbot, (2018)

## 2.3 Fundamentación teórica

Se empieza a explicar los conceptos claves usados para el desarrollo del proyecto. La herramienta base para la implementación del mismo es Dialogflow de Google, con la cual se desarrollará la inteligencia del *chatbot* como tal, adicionalmente para la consola administrativa se trabajará con JavaScript como base del desarrollo web.

### 2.3.1 Modelos de desarrollo de software

Los modelos prescriptivos del proceso de software, de acuerdo a Pressman (2010) fueron creados para ordenar la desorganización del desarrollo del software. Entre estos métodos se encuentran: a) Cascada, b) Proceso incremental, c) Modelos de proceso evolutivo (prototipos, espiral), d) Modelos concurrentes.

Además, Pressman (2010) señaló que existen modelos de proceso especializado (desarrollo basado en componentes, modelo de métodos formales, desarrollo de software orientado a aspectos), modelos del proceso personal y del equipo (proceso personal del software, proceso del equipo de software, y el desarrollo ágil, este último utilizado para el proyecto propuesto.

Sobre las *Metodologías de Desarrollo Ágil*, en ingeniería de software, los métodos ágiles fusionan tendencias y una filosofía de desarrollo, la misma que da importancia a la “satisfacción del cliente y en la entrega rápida de software incremental, los equipos pequeños y muy motivados para efectuar el proyecto, los métodos informales, los productos del trabajo con mínima ingeniería de software y la sencillez general en el desarrollo” (Pressman, 2010, p. 55).

La filosofía de los métodos ágiles y su descripción se muestra en la figura 6.

Principio	Descripción
Participación del cliente	Los clientes deben intervenir estrechamente durante el proceso de desarrollo. Su función consiste en ofrecer y priorizar nuevos requerimientos del sistema y evaluar las iteraciones del mismo.
Entrega incremental	El software se desarrolla en incrementos y el cliente especifica los requerimientos que se van a incluir en cada incremento.
Personas, no procesos	Tienen que reconocerse y aprovecharse las habilidades del equipo de desarrollo. Debe permitirse a los miembros del equipo desarrollar sus propias formas de trabajar sin procesos establecidos.
Adoptar el cambio	Esperar a que cambien los requerimientos del sistema y, de este modo, diseñar el sistema para adaptar dichos cambios.
Mantener simplicidad	Enfocarse en la simplicidad tanto en el software a desarrollar como en el proceso de desarrollo. Siempre que sea posible, trabajar de manera activa para eliminar la complejidad del sistema.

Figura 2: Principios de los métodos ágiles. Tomado de “Ingeniería de software”, por Sommerville (2011). Madrid: Pearson Educación de México, S.A. de C.V.

En cuanto a las tendencias, Pressman (2010) señala que éstas dan prioridad a la entrega del producto por encima del “análisis y el diseño (...) y la comunicación activa y continua entre desarrolladores y clientes” (p. 55).

Entre los enfoques del desarrollo ágil se encuentran: a) Programación Extrema XP, b) Desarrollo adaptativo de software DAS, c) Scrum, d) Método de desarrollo de sistemas dinámicos MDSD, e) Cristal, f) Desarrollo impulsado por las características DIC, g) Desarrollo esbelto de software DES, h) Proceso unificado ágil PUA.

De los modelos ágiles, se escogió *Programación Extrema XP* para el desarrollo del proyecto, el mismo que posiblemente es el método de mayor difusión y utilización. Mediante XP se pueden desarrollar las versiones de los proyectos a través de parejas de programadores, luego se integran dichas versiones y se ponen en prueba en el mismo día que se las ha desarrollado, de acuerdo a lo manifestado por Sommerville (2011).

Al utilizar XP, las necesidades del usuario son representados en forma de escenarios o también conocidas como historias de usuario, las que se realizan en forma de tareas. El trabajo de los desarrolladores se lo realiza en parejas y previo la escritura de las líneas de código, despliegan pruebas que se les aplica a las tareas.

Cuando el código es ingresado y ejecutado para la integración del sistema, se realizarán las pruebas, las mismas que se ejecutarán exitosamente. En cada liberación de los incrementos del sistema, se presenta una pausa. En la figura 7 se presenta el proceso XP que se realiza cuando se produce un incremento del desarrollo.



Figura 3: Ciclo de la liberación de XP. Tomado de "Ingeniería de software", por Sommerville (2011). Madrid: Pearson Educación de México, S.A. de C.V.

Existen algunas prácticas de las metodologías ágiles que utiliza XP, las mismas que se resumen en la figura 8. Éstas son: a) planeación, b) liberación pequeña del programa, c) diseño simple del sistema, d) realización de la primera prueba, e) refactorización, f) desarrollo en pareja, g) código propiedad de todos los desarrolladores, h) tareas de integración continua, i) trabajo a buen ritmo, j) el cliente debe estar en el sitio del desarrollo (Sommerville, 2011).

Tabla 1: *Práctica de XP*  
*Práctica de XP*

Principio o práctica	Descripción
Planeación incremental	Los requerimientos se registran en tarjetas de historia ( <i>story cards</i> ) y las historias que se van a incluir en una liberación se determinan por el tiempo disponible y la prioridad relativa. Los desarrolladores desglosan dichas historias en "tareas" de desarrollo.
Liberaciones pequeñas	Al principio se desarrolla el conjunto mínimo de funcionalidad útil, que ofrece valor para el negocio. Las liberaciones del sistema son frecuentes y agregan incrementalmente funcionalidad a la primera liberación.
Diseño simple	Se realiza un diseño suficiente para cubrir sólo aquellos requerimientos actuales.
Desarrollo de la primera prueba	Se usa un marco de referencia de prueba de unidad automatizada al escribir las pruebas para una nueva pieza de funcionalidad, antes de que esta última se implemente.
Refactorización	Se espera que todos los desarrolladores refactoricen de manera continua el código y, tan pronto como sea posible, se encuentren mejoras de éste. Lo anterior conserva el código simple y mantenible.
Programación en pares	Los desarrolladores trabajan en pares, y cada uno comprueba el trabajo del otro; además, ofrecen apoyo para que se realice siempre un buen trabajo.
Propiedad colectiva	Los desarrolladores en pares laboran en todas las áreas del sistema, de manera que no se desarrollan islas de experiencia, ya que todos los desarrolladores se responsabilizan por todo el código. Cualquiera puede cambiar cualquier función.
Integración continua	Tan pronto como esté completa una tarea, se integra en todo el sistema. Después de tal integración, deben aprobarse todas las pruebas de unidad en el sistema.
Ritmo sustentable	Grandes cantidades de tiempo extra no se consideran aceptables, pues el efecto neto de este tiempo libre con frecuencia es reducir la calidad del código y la productividad de término medio.
Cliente en sitio	Un representante del usuario final del sistema (el cliente) tiene que disponer de tiempo completo para formar parte del equipo XP. En un proceso de programación extrema, el cliente es miembro del equipo de desarrollo y responsable de llevar los requerimientos del sistema al grupo para su implementación.

Nota: Tomado de "Ingeniería de software", por Sommerville (2011). Madrid: Pearson Educación de México, S.A. de C.V.

XP es el modelo de desarrollo idóneo para este proyecto, ya que se pueden presentar los incrementos frecuentes del sistema con el fin de adaptar nuevos requerimientos que podrían presentarse durante el desarrollo del sistema.

### 2.3.2 Redes sociales

Hablar de redes sociales es hablar de uno de los descubrimientos de mayor interés, ya que no sólo se sirven para analizar, según lo manifestaron Madariaga Orozco, Abello Llanos, & Sierra García (2014) "cómo se sobrevive en condiciones difíciles, sino también para rescatar el valor comunitario y el papel tan importante que juega la interacción social en los procesos de desarrollo humano" (sec. Presentación), ya que la tendencia del ser humano es la de búsqueda de compañía.

Lo antes señalado implica que la necesidad de agrupación es necesaria para la salud, la integración y la comodidad del ser humano, lo que se traduce en una forma de sustento social que se mantiene mientras vive, lo que influye en la forma en que el hombre se adapta a ambientes bajo tensión. Esto significa que por lo general los individuos buscan soporte recíproco en el momento en que atraviesan los mismos contextos tensionantes, determinándose el establecimiento de un proceso comparativo en el cual se consigue información sobre hechos que comparten, permitiendo disminuir claramente la inseguridad e intranquilidad en referencia a los mismos (Madariaga Orozco et al., 2014, p. 1). Todo lo mencionado, parte del punto de vista de la psicología social.

Por lo tanto, una red social es “una estructura social integrada por personas, organizaciones o entidades que se encuentran conectadas entre sí por una o varios tipos de relaciones como (...) amistad, parentesco, económicas, (...), intereses comunes, experimentación de las mismas creencias” (Definición ABC, 2018b, párr. 1), entre las principales.

A partir de la década anterior, las redes sociales se han convertido en gobernantes de la manera de comunicación con los semejantes. La ventaja más importante de este medio de comunicación es la oportunidad de mantenerse siempre en contacto con individuos que se encuentran en otros sitios y horas distintas, con muy poca inversión monetaria, y compartir información de relevancia con las personas con las cuales se comunican, que pueden ser amigos o familiares, en cuanto se refiere a las actividades diarias que se realiza el individuo que se comunica, y poder mantenerse cerca a pesar de la distancia (Definición ABC, 2018b).

Además de estos beneficios, las redes sociales permiten mantener a la persona al día con información en tiempo real, en cuestiones que suceden en el medio. Cualquiera puede transformarse en reportero en el momento que disponga de un dispositivo móvil para captar la noticia y mediante las plataformas digitales enviar lo captado y ponerlo en conocimiento del público en general para que opine al respecto, convirtiendo a las redes sociales en una manifestación social revolucionaria de la comunicación interpersonal que

ha permitido la evolución de la forma de transmitir información (Definición ABC, 2018b).

Por lo tanto, la red social es una comunidad virtual, que permite a los internautas el ingreso a la misma para comunicarse con otras personas que comparten las mismas actividades y gustos y, aunque no se conocen, no ven un obstáculo para entablar relaciones de amistades y compartir información (Definición ABC, 2018b).

Un usuario de las redes sociales no es de un modelo establecido, es cualquier individuo que quiera ingresar y ser parte de ella, por cuanto son gratuitas y libres. Pero, por cuestiones de experimentación y exploración de opciones nuevas, el público objetivo de aquellas son los adolescentes (Definición ABC, 2018b).

Según el Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información (2015), utilizar redes sociales es una actividad cotidiana en el día a día, por cuanto son espacios sociales de integración que sirven para enviar información, conocer amigos y transmitir conocimientos.

De acuerdo a Collado (2017) las redes sociales más utilizadas por los usuarios son: a) Facebook, b) Whatsapp, c) YouTube, d) Messenger, e) WeChat, f) QQ, g) QZone, i) Instagram, j) Twitter, k) Weibo.

Según el Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información (2015) es la red social que tiene una mejor funcionalidad en el momento de publicar información concisa por el limitado número de caracteres que tiene el cuadro de texto para escribir. De acuerdo a un estudio realizado por el Banco Interamericano de Desarrollo BID se evidencia que las redes sociales son utilizadas por instituciones gubernamentales, lo que demuestra que este uso es una señal inequívoca de la influencia de estos medios de comunicación en la administración pública.

La fuente antes señalada manifestó que la investigación del BID muestra que:

El 97.6% de las entidades tienen una cuenta oficial de Facebook, el 90.2% tiene una cuenta en YouTube, y el 85.4% tiene una cuenta en Twitter. De manera adicional, cuatro de cada cinco alcaldes tienen



cuentas en Twitter, y casi la misma proporción en Facebook, cita el mencionado estudio. (Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información, 2015, párr. 4).

En el país, se comprueban cambios en las telecomunicaciones, ya que el organismo rector de esta área de la economía ha tratado de promover el uso de las tecnologías de la información y comunicación TIC's, consiguiendo "que el 51% de los ciudadanos en el 2014 usen las TIC, con relación al 39%, registrado en el 2012" (Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información, 2015, párr. 5). Para el año 2014, existía un 39.6% de individuos que contaba con una red social, del cual el 47.7% era población urbana y 22.1% era rural, con lo que se ha tratado disminuir la brecha digital (Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información, 2015, párr. 6).

El uso de las redes sociales en el país va desde el esparcimiento y discusión hasta asuntos laborales y creación de fuentes de empleo.

### **2.3.2.1 Facebook**

Facebook es una red social que surgió como una idea de Mark Zuckerberg, estudiante de Harvard, en donde los estudiantes de la mencionada universidad realicen actividades de intercambio de información que se relacione con contenidos educativos y recreativos, a través del uso del internet (Pérez Porto & Gardey, 2013; Rodríguez, 2018). Hoy en día es más solo una red social, con servicios que incluyen: línea de tiempo, noticias, mensajes, listas, teletipo y aplicaciones móviles. Hoy en día Facebook, Inc. es una de las empresas más poderosas de internet con productos como: Facebook, Instagram, Messenger, Whatsapp y Oculus (Forbes, 2018).

Facebook es la red que facilita a los usuarios mantenerse en contacto con gran cantidad de personas y amigos en el mismo momento en el lugar que se encuentren, para compartir imágenes, estados, visitar y compartir fotos, estados, enviar mensajes y mantenerse en contacto (Piquer Martí, 2018).

La misión de esta red social a partir de su creación es brindar a los usuarios la perspectiva de establecer comunidades y atraerlas para intercomunicarse. Los internautas hacen uso de Facebook con el fin de estar en contacto como

su familia o amigos y averiguar los sucesos del mundo e interactuar con toda la información de su interés (Facebook newsroom, 2018).



Figura 4: Pantalla de inicio de Facebook. Tomado de Facebook (2018)

Este servicio gratuito facilita la conexión entre cualquier persona mediante internet. Los usuarios pueden registrarse en la página y podrá administrar su espacio y publicar sus fotos, videos, además de compartir el estado con otras personas que se encuentren conectados (aulaClic, s/f).

Esta red tiene como principal característica “la de compartir recursos, impresiones e información con gente que ya conoces (amigos o familiares). Aunque también se puede utilizar para conocer gente nueva o crear un espacio donde mantener una relación cercana con los clientes” de algún negocio (aulaClic, s/f, párr. 3).

Se puede decir además que esta plataforma “tiene un componente importante de interactividad. Posee una serie de mini aplicaciones disponibles, como por ejemplo juegos que permiten interactuar con otros usuarios. Por otra parte, permite desarrollar aplicaciones que puedan ser utilizadas desde la página web” (aulaClic, s/f, párr. 4).

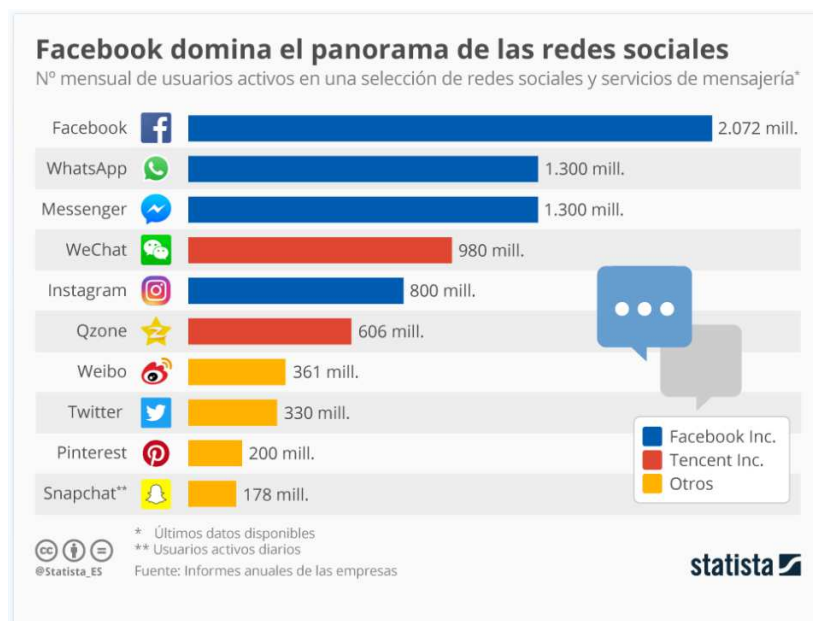


Figura 5: Predominio de Facebook. Tomado de “El dominio de Facebook Inc. Continúa”, por Orus (2017)

### 2.3.2.2 Twitter

Twitter es “una red de *microblogging* que permite escribir y leer mensajes en Internet que no superen los 140 caracteres. Estas entradas son conocidas como tweets” (Pérez Porto & Gardey, 2010, párr. 1), entendiendo por *microblogging* una variedad de blog, que se caracteriza por la corta redacción de los mensajes y por lo fácil que se pueden publicar, ya que se pueden enviar desde un teléfono móvil, computador o cualquier dispositivo que disponga de un programa para mensajería instantánea (Pérez Porto & Gardey, 2010).

Como tal, esta red social se creó con algunas características diferenciadoras, como el permitir “un servicio absolutamente gratuito y sin publicidades (se financia con las inversiones de empresas de capital riesgo), es muy sencillo de utilizar y estableció una nueva forma de comunicación, en la que lo público y lo privado se fusionan” (Pérez Porto & Gardey, 2010, párr. 4).

En el momento de que un usuario publica un mensaje, éste se envía a los demás usuarios que hayan configurado la recepción de los mismos; al mismo tiempo que el mensaje se visualiza en el perfil (Pérez Porto & Gardey, 2010).

En el argot de esta plataforma, se mencionan los *followers*, que son quienes siguen a un usuario, los *trending topics*, que son los temas de mayor

popularidad que se han comentado en el momento, el *retweet* es cuando se comparte una noticia que se publicó por otra persona dueña de otra cuenta con el fin de que los *followers* se enteren del suceso, y los *hashtags* que son frases o palabras precedidas con el signo # que crean una lista, ya que “al hacer clic en un hashtag, Twitter realiza una búsqueda y devuelve los mensajes de todos los usuarios que hayan utilizado ese mismo *hashtag*” (Pérez Porto & Gardey, 2010, párr. 5).

Las redes sociales son herramientas que se encuentran al alcance de cualquier persona, para ser usadas debidamente, ya que una no es mejor que otra.

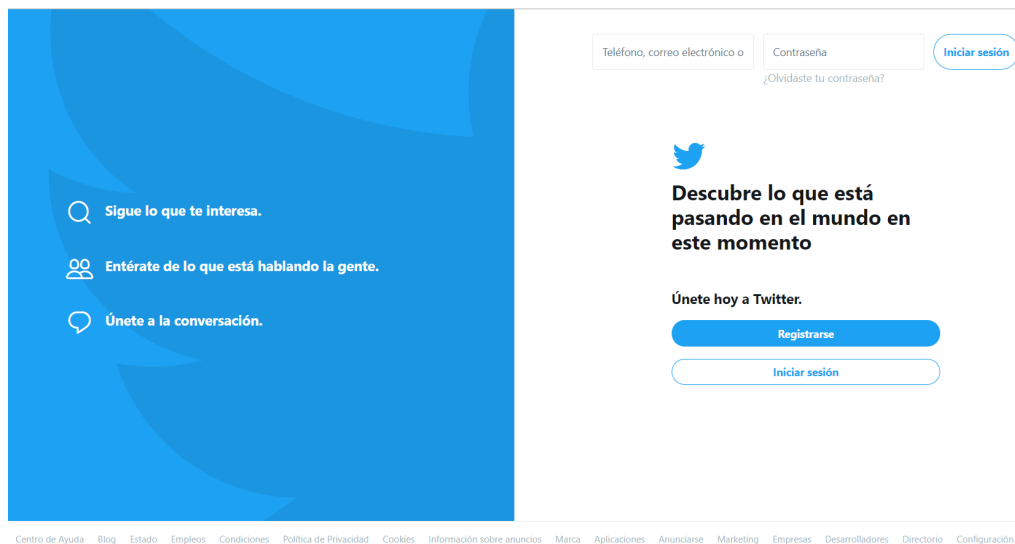


Figura 6: Página principal de Twitter. Tomado de Twitter (2018)

### 2.3.3 Atención al cliente

Por atención al cliente se entiende aquel departamento que tiene una organización que está pendiente de los clientes, para solucionar los reclamos, inquietudes y recibir sus sugerencias (Definición ABC, 2018a).

El concepto se refiere, además

A aquel servicio que prestan y proporcionan las empresas de servicios o que comercializan productos, entre otras, a sus clientes para comunicarse directamente con ellos. En caso que estos necesiten manifestar reclamos, sugerencias, plantear inquietudes sobre el producto o servicio en cuestión, solicitar información adicional, solicitar servicio técnico, entre las principales opciones y alternativas

que ofrece este sector o área de las empresas a sus consumidores, los clientes de una empresa deberán comunicarse con este servicio. (Definición ABC, 2018a, párr. 1).

Toda empresa que quiere alcanzar éxito y posicionamiento en el mercado debe considerar que éstos dependen de la atención de las demandas que hayan sido resueltas de forma satisfactoria para los clientes, que son los verdaderos actores participantes en el engranaje del negocio y a los cuales deberá inclinarse el esfuerzo de los empresarios. Sería en vano presentar un producto excelente, si no existe a quién ofrecerlo (Definición ABC, 2018a).

Entre los principales medios que una organización tiene para la atención al cliente se encuentran: a) teléfono mediante línea gratuita, b) correo electrónico que son idóneos para clientes que no desean esperar a ser atendidos, c) atención en oficina para cualquier inquietud o reclamo sobre todo para personas adultas que no manejan la tecnología y que prefieren dirigirse a la oficina para realizar consultas (Definición ABC, 2018a).

#### **2.3.4 Chatbot**

*Chatbot* es el tema de este estudio y se define a un *chatbot* como una aplicación de software que se anexa a una solución de mensajería o chat, como un contacto o un usuario, y que ofrece a través de la interacción con un servicio web y algún origen de datos (relacional o base de conocimiento) una respuesta devuelta como un mensaje en un chat permitiendo crear un hilo conversacional con el usuario (Guerrero, Bazan, & Moreno, 2017).

Dentro del concepto de aplicación de software se entiende que para el funcionamiento de un *chatbot* intervienen procesos de aprendizaje automático (Machine learning, ML), procesamiento de lenguajes naturales (Natural language processing, NPL) e inteligencia artificial (Artificial intelligence, AI).

Por lo tanto, se puede decir que un *chatbot* es la entidad tecnológica que va a procesar la interacción con un usuario mediante mensajes que deben ser respondidos con lenguaje natural usando técnicas de procesamiento de lenguajes naturales, inteligencia artificial y aprendizaje automático.



Figura 7: Tendencias 2018. Tomado de “10 tendencias en medios sociales para el 2018”, por Bermúdez (2018)

### 2.3.5 Inteligencia artificial

La inteligencia artificial es un término acuñado desde hace ya mucho tiempo, y siempre se lo ha relacionado con la robótica, se dice que los robots tienen inteligencia artificial ya que todo lo hacen de forma autónoma es decir sin la intervención de una inteligencia humana al momento de tomar una decisión.

Sin embargo, aunque en el pasado este término fue estrictamente relacionado con la robótica hoy llega a abarcar muchos otros campos de estudios como Big Data, Machine Learning o Internet de las cosas.

A lo largo del tiempo son muchas las definiciones que se le ha dado a la inteligencia artificial, Russell & Norvig (2016) destacaron 8 definiciones que se reducen a dos lineamientos, los mismos que se los puede traducidos en la tabla 2.

Tabla 2:  
*Algunas definiciones de inteligencia artificial, organizada en 4 categorías*

<b>Pensando humanamente</b>	<b>Pensando racionalmente</b>
“El emocionante nuevo esfuerzo de hacer a las computadoras pensar... <i>máquinas con mente</i> , en el total y literal sentido.” (Haugeland, 1985)	“El estudio de facultades mentales a través del uso de modelos computacionales.” (Charniak and McDermott, 1985)
“La automatización de actividades que asociamos con el pensamiento humano, actividades como la toma de decisiones, solución de problemas, aprender...” (Bellman, 1978)	“El estudio de computaciones que hacen posible percibir, razonar y actuar.” (Winston, 1992)
<b>Actuando humanamente</b>	<b>Actuando racionalmente</b>
“El arte de crear máquinas que realizan funciones que requieren inteligencia cuando las realizan personas” (Kurzweil, 1990)	“Inteligencia computacional es el estudio de diseño de agentes inteligentes” (Poole et al., 1998)
“El estudio de cómo hacer que las computadoras hagan cosas las cuales, al momento, las personas son mejores” (Rich and Knight, 1991)	“Inteligencia artificial... se preocupa por el comportamiento inteligente en los artefactos” (Nilsson, 1998)

Nota: Tomado de Russell & Norvig (2016)

### 2.3.6 Aprendizaje automático

Aprendizaje automático, aprendizaje de maquina o más comúnmente conocido como *machine learning* en inglés, son algoritmos compuestos por muchas tecnologías, usados en aprendizajes supervisados y no supervisados, que operan guiados bajo lecciones de información acumulada existente.

Por otro lado también se puede decir que el estudio y la modelización informática de los procesos de aprendizaje en sus múltiples manifestaciones

constituye el tema de aprendizaje automático o *machine learning* (Michalski, Carbonell, & Mitchell, 2014).

La inteligencia artificial y el aprendizaje de máquina son conceptos que van muy ligados, los algoritmos que intervienen en *machine learning* derivan en inteligencia artificial.

### **2.3.7 Procesamiento natural del lenguaje**

EL procesamiento natural del lenguaje se remonta a más de 50 años, aquí se puede hablar de Alan Turing uno de los precursores de la computación moderna, quien propuso un simple test, el cual determina si una máquina puede ser considerada inteligente.

Turing propone que una computadora puede ser llamada inteligente si puede hacer creer a una persona que es humano. Para llegar a esta determinación los evaluadores debían tener conversaciones tanto con humanos como con máquinas a través de un solo canal de texto y durante la prueba si el evaluador de manera continua no distingue la máquina del humano, se dice que la máquina pasa el test que propone Turing (Guzmán, 2017).

Hasta la actualidad este concepto ha venido evolucionando, Hirschberg & Manning (2015) lo definen como el empleo de técnicas computacionales con el propósito de aprender, entender, y producir contenido con lenguaje humano.

De manera amplia se puede decir que se trata de la manipulación automática del lenguaje humano como texto y voz a través del software.

### **2.3.8 Dialogflow**

Dialogflow es la herramienta base de desarrollo del proyecto *chatbot*, es una herramienta *open source* de Google que permite la creación de naturales y enriquecidas experiencias de conversación tipo usuario-máquina. Dialogflow funciona sobre la nube de Google (Google cloud platform) y usa técnicas de inteligencia artificial, machine learning y procesamiento natural de lenguaje para generar interfaces conversacionales.



Actualmente Dialogflow es la herramienta más usada para construir acciones con más de 400 millones de dispositivos de *Google Assistance*. Fue adquirida por Google en 2016 e inicialmente se la conocía como **API.AI** que proveía herramientas para desarrolladores creen aplicaciones para asistente virtual de Google.

Dialogflow soporta alrededor de 14 idiomas, entre estos se destacan el portugués, chino, inglés, francés, italiano, japonés y español, idioma que se ajusta para este proyecto. A su vez de esta plataforma se derivan varios conceptos propios los cuales son claves para el desarrollo del sistema de *chatbot*, estos términos se exponen a continuación (Dialogflow, 2018).

### **2.3.9 Agente (Agent)**

Un agente es propiamente el *chatbot*, un agente es el encargado de integrar todo lo que implica el flujo de entrada y salida de datos de Dialogflow.

Los agentes se describen mejor como módulos de entendimiento de lenguaje natural por sus siglas en inglés NLU (Natural Language Understanding). Estos se pueden incluir en una aplicación, producto o servicio y transformar las solicitudes de los usuarios naturales en datos que se pueden procesar (Dialogflow oficial documentation, s/f).

Aunque el término agente es un concepto de Dialogflow, este también se lo puede encontrar como parte de definiciones que engloban a la inteligencia artificial (Dialogflow, 2018).

### **2.3.10 Intentos (intents)**

Un intento representa un mapeo entre lo que dice un usuario y qué acción debe tomar el software. Para explicar mejor esta definición se puede revisar la tabla 2.

Tabla 3:  
*Ejemplos de intentos en Dialogflow*

<b>Intento</b>	<b>Frases de entrenamiento</b>
Perro	“perro”, “perrito”, “guauguau”, “canino”
Gato	“gato”, “gatito”, “miau”, “felino”
Ratón	“ratón”, “ratoncito”, “roedor”

Nota: Tomado de Dialogflow (2018)

Un agente “x” tiene 3 intentos con frases o palabras para identificar a cada uno, en este caso se tienen los intentos perros, gato y ratón, el momento que un usuario ingrese una de las opciones de las frases de entrenamiento el agente se encarga de mapear al intento correspondiente para que el mismo se derive en una acción a ejecutar (Dialogflow, 2018).

### **2.3.11 Frases de entrenamiento (Training Phrases)**

Explicando este concepto a manera de ejemplo, hay que definir el siguiente escenario: se tiene un intento que se llama *saludar*, y este intento debe devolver como respuesta un saludo al usuario. Para activar este intento el usuario debería escribir algo como “hola”, “buenos días”, “buenas tardes”, etc; cada una de estas palabras o frases se denominan como frases de entrenamiento debido a que el agente se encarga de mapear el intento a través de éstas (Dialogflow, 2018).

### **2.3.12 Acciones (Actions)**

La documentación oficial de Dialogflow define que una acción corresponde al paso que dará la aplicación cuando una entrada específica del usuario haya sido activada. Las acciones pueden tener parámetros para extraer información de las solicitudes de los usuarios y aparecerán en el siguiente formato en una respuesta JSON (Dialogflow, 2018):

```
{“action” : “action_name”}  
{“parameter_name” : “parameter_value”}
```



Figura 8: Representación de una acción en formato JSON. Tomado de “Dialogflow: Visión de conjunto, Acciones y Parámetros”, por Dialogflow (2018)

### **2.3.13 Respuestas (Responses)**

Las respuestas son los mensajes que el agente envía según el intento detectado. Continuando con el ejemplo citado en el apartado 2.1.1.8, el momento que el agente mapea el intento *saludar*, este intento debe derivar en una respuesta, estas respuestas pueden venir desde la misma plataforma de Dialogflow como de un *web service* que pueda manejar intentos determinados (Dialogflow, 2018).

### **2.3.14 Entidades (Entities)**

Las entidades son herramientas dentro de Dialogflow que sirven para extraer parámetros desde un lenguaje natural. Por ejemplo, al tratar el objetivo del proyecto, se podría a un alumno que quiere saber información sobre un trámite que debe seguir; el agente para determinar la acción a tomar debe saber qué *tipo de trámite* el estudiante desea aplicar, para saberlo se utilizan las entidades dentro de Dialogflow.

En Dialogflow existen 3 tipos de entidades: entidades de sistema, entidades de desarrollador y entidades de usuario (Dialogflow, 2018).

- **Entidades de sistema (System entites)**

Son entidades prefabricadas provistas por Dialogflow para facilitar la extracción de información común dentro del lenguaje natural. Por ejemplo, fechas, números, dinero, etc (Dialogflow, 2018).

- **Entidades de desarrollador (Developer entites)**

En Dialogflow se pueden crear entidades, para obtener parámetros que corresponden al modelo de negocios que se desarrolla. Siguiendo con el ejemplo del apartado 2.1.1.11, el estudiante pretende obtener información acerca de un trámite en específico; para adaptar la entidad a este requerimiento se debe proporcionar una entidad de desarrollador que tenga los diferentes tipos de tramites a los que el estudiante quiera acceder (Dialogflow, 2018).

- **Entidades de usuario (User entites)**

Las entidades de usuario corresponden a parámetros que pueden ser dados por parte de una sesión, por ejemplo, si un estudiante de la carrera se encuentra *logueado* y entre sus datos de sesión se encuentra información referente a su ciclo o carreras que está cursando, este tipo de información puede ser mapeada mediante este tipo de entidad (Dialogflow, 2018).

### **2.3.15 Contexto (Contexto)**

El contexto representa el campo de acción sobre el que interactúa el agente. Sirve de mucha ayuda para entender frases que pueden derivar en diferentes acciones dependiendo de lo que se esté hablando. Para el ejemplo de los trámites, el usuario puede enviar un mensaje diciendo “cuéntame más”, y el agente inteligenciado de la conversación donde se obtuvo el parámetro puede deducir que se refiere al trámite por el que pregunto hace un momento (Dialogflow, 2018).

### **2.3.16 Evento (Event)**

Es una función que permite invocar un intento mediante un nombre específico en lugar de una consulta de usuario directamente (Dialogflow, 2018).

### **2.3.17 Cumplimiento (Fulfillment)**

Un cumplimiento realiza la función de pasar la información obtenida por el agente desde un intento de invocar a un web service para obtener una respuesta desde este (Dialogflow, 2018).

### **2.3.18 JavaScript**

Continuando con la definición de los conceptos a utilizar en el actual documento se llega a la parte concerniente a la solución web del sistema.

JavaScript es la base de la solución web, tanto a nivel de cliente como a nivel de servidor. Es un lenguaje de programación, leve, interpretado, orientado a objetos, basada en prototipos y en first-class functions (funciones de primera clase), más conocida como lenguaje script de la web (Castillo, 2017).

Es el lenguaje de programación más usado a nivel web, sobre todo en cliente se usa para la creación de interfaces, creado por Netscape para que funcione en el lado del cliente de su navegador sin tener que viajar hasta el servidor para obtener una respuesta. En un inicio la popularidad de JavaScript vino dada por hacer lo que ningún otro lenguaje podía hacer: transformar páginas HTML en algo dinámico, todo del lado del navegador (Castillo, 2017).

JavaScript funciona en máquinas virtuales proporcionadas por el navegador que lo va a ejecutar, cada navegador tiene su propia máquina virtual o *engine*, el más usado es el engine V8 propiedad de Google e incorporado en su navegador web Google Chrome (Castillo, 2017).

### **2.3.19 Angular Framework**

Angular es una herramienta open source para aplicaciones web desarrollada por Google. Es un Framework hecho para la creación de interfaces del lado del cliente, utiliza TypeScript para su programación, concebido para la creación de sitios web de una sola página (Single Page Application, SPA).

Angular pretende ser un Framework multiplataforma, para la creación de páginas web, aplicaciones móviles o aplicaciones de escritorio (Angular, 2018).

### **2.3.20 TypeScript**

TypeScript es una extensión de JavaScript, *open source* y desarrollado por Microsoft, añade tipado estático y objetos basados en clases. Al ser una extensión de JavaScript, TypeScript soporta la sintaxis de JavaScript por lo que cualquier código que funcione en JavaScript debe funcionar en este lenguaje. TypeScript está pensado para el desarrollo de grandes proyectos, la idea de este lenguaje es que el usuario pueda manejar una sintaxis más óptima a la hora de programar para después mediante un compilador traducir todo el código a JavaScript y este sea interpretado normalmente por el *engine* a utilizar (TypeScript, 2018).

### **2.3.21 Materializecss**

Es un moderno framework CSS responsivo que sigue los lineamientos que dicta los conceptos de *Material Design* propuesto por Google (Materializecss, 2018). Materializecss contiene componentes gráficos que sirven para el diseño de interfaces web dinámicas proporcionando un estilo personalizable por el desarrollador y muy agradable para el usuario final.

### **2.3.22 Node.js**

La documentación oficial de Node.js cita que es un entorno de ejecución para JavaScript construido con el motor de JavaScript V8 de Chrome. Node.js usa un modelo de operaciones E/S sin bloqueo y orientado a eventos, que lo hace liviano y eficiente. El ecosistema de paquetes de Node.js, npm, es el ecosistema más grande de librerías de código abierto en el mundo (Node.js, s/f).

Simplificando la definición anterior se puede decir que Node.js es JavaScript ejecutado del lado del servidor, con el cual se va a poder acceder a información plasmada en la base de datos.

### **2.3.23 Manejador de paquetes de node (Node package manager, NPM)**

NPM es el administrador de paquetes que por defecto tiene Node.js. Sirve para no perder de vista las dependencias de librerías que usamos en nuestros proyectos de JavaScript, NPM es capaz de instalar las dependencias de nuestros proyectos ya que registra cada una junto con su versión para así evitar problemas de compatibilidad al momento de ejecutar nuestro código en un lugar u otro (W3Schools, 2018).

### **2.3.24 Express**

La documentación oficial define a Express como una infraestructura de aplicaciones web Node.js mínima y flexible que proporciona un conjunto sólido de características para las aplicaciones web y móviles (Express, 2018).

Express es la herramienta para crear un servidor en el cual alojar nuestra aplicación web, podemos comparar la funcionalidad de Express con un servidor *Apache*, *Internet Information Services(IIS)*, *Ngix*, etc.

### **2.3.25 REST (Representational State Transfer)**

Traduciendo la definición propuesta por Yates et al., (2015) REST fomenta la reutilización de la tecnología HTTP para enviar y recibir datos de la misma manera que un navegador web solicita y recibe una página web a través de localizadores de recursos uniformes.

Es la vía de flujo de datos que usa protocolos HTTP para ejecutar peticiones propias de este como *get*, *post*, *put*, *delete*, etc.

### **2.3.26 MongoDB**

Citando a Abramova & Bernardino (2013) MongoDB es una base de datos basada en el almacenamiento de documentos, donde estos son agrupados en colecciones de acuerdo con su estructura, pero otros documentos con una estructura diferente pueden también ser guardados (traducido del inglés).

MongoDB es una base de datos No Sql de código abierto desarrollada en C++, el tipo de documento que almacena es BSON (Binary JSON), mantiene la sintaxis de JavaScript para la consulta de datos.

### **2.3.27 Heroku**

La documentación oficial de Heroku se define como una plataforma en la nube basada en un sistema de contenedor administrado, con servicios de datos integrados y un poderoso ecosistema, para implementar y ejecutar aplicaciones modernas. La experiencia de los desarrolladores de Heroku es un enfoque centrado en aplicaciones para la entrega de software, integrado con las herramientas y flujos de trabajo de desarrollador más populares de la actualidad (Heroku, 2018b).

Heroku usa varios métodos para la subida de un proyecto a su nube, usando su CLI, mediante Github o Dropbox.

### **2.3.28 Git**

Git uno de los manejadores de versiones más populares del mundo, es de código abierto y fue desarrollado por el creador del sistema operativo Linux, Linus Torvalds (Git, s/f).

### **2.3.29 JSON**

JavaScript Object Notation (JSON), es un formato de texto para serialización de datos estructurados. Se deriva de los objetos literales de JavaScript, como se define en la Programación ECMAScript Idioma estándar (Bray, 2017)

### **2.3.30 JSON WEB TOKEN**

*JSON Web Token* (JWT) es un medio compacto y seguro de URL para representar respuestas que se transfieren entre dos partes. Las respuestas en un JWT están codificados como un objeto JSON que se utiliza como la carga de una estructura *JSON Web Signature* (JWS) o como texto sin formato de una estructura *JSON Web Encryption* (JWE), lo que permite firmarlos digitalmente o proteger la integridad con un Código de Autenticación de Mensajes (MAC) y / o encriptado (Jones, Bradley, & Sakimura, 2015)

## **2.4 Marco legal**

La generación de conocimiento a través de la innovación e investigación, son funciones esenciales dentro de un recinto educativo como una universidad, mucho más para la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil UCSG que tiene entre su estatuto universitario bien definidas este tipo de funciones.

Dentro de la *Misión* plasmada en el estatuto de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil se destaca: “Generar, promover, difundir y preservar la ciencia, la tecnología, el arte y la cultura, formando personas competentes y profesionales socialmente responsables para el desarrollo sustentable del país, inspirados en la fe cristiana de la Iglesia Católica” (Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, 2016).

Y siguiendo estas guías de generar conocimiento se destaca:



**Art. 3.-** Las responsabilidades sustantivas de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil son las siguientes:

- 1) La producción del conocimiento científico y tecnológico.

El actual proyecto se puede sustentar y justificar mediante estos apartados, poniéndonos en buen camino al seguir la misión de la universidad.

Por otra parte, debemos analizar el hecho de que vamos a usar las redes sociales como medio de comunicación, y en este plano hay que tomar en cuenta temas de protección de datos, protección de comunicaciones y demás.

Ecuador en la actualidad no posee ninguna ley de protección de datos como tal, ni regula de alguna manera las redes sociales, en el artículo 66 numeral 19 de la constitución de la República de Ecuador se expone:

**Art. 66.-** Se reconoce y garantizará a las personas:

**19.** El derecho a la protección de datos de carácter personal, que incluye el acceso y la decisión sobre información y datos de este carácter, así como su correspondiente protección. La recolección, archivo, procesamiento, distribución o difusión de estos datos o información requerirán la autorización del titular o el mandato de la ley (Asamblea Nacional Constituyente, 2008).

Pese a esto no existe regulación alguna para el control del cumplimiento de este derecho.

Por otro lado, la Ley Orgánica de Comunicación (LOC) expone en su artículo numeral 31:

**Art. 31.- Derecho a la protección de las comunicaciones personales.-**

Todas las personas tienen derecho a la inviolabilidad y al secreto de sus comunicaciones personales, ya sea que éstas se hayan realizado verbalmente, a través de las redes y servicios de telecomunicaciones legalmente autorizadas o estén soportadas en papel o dispositivos de almacenamiento electrónico (Asamblea Nacional, 2013).

En cuanto al Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021 Toda una Vida (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, 2017) el mismo que en su

párrafo menciona: “Promover la investigación, la formación, la capacitación, el desarrollo y la transferencia tecnológica, la innovación y el emprendimiento, la protección de la propiedad intelectual, para impulsar el cambio de la matriz productiva mediante la vinculación entre el sector público, productivo y las universidades” (p. 80).

El mismo documento plantea las metas hacia 2021, entre las que se menciona la número 5.6, que dice: “Incrementar de 4,6 a 5,6 el Índice de Desarrollo de Tecnologías de la Información y Comunicación a 2021 (p. 80).

De todo lo antes anotado, se puede decir que el proyecto se encuentra enmarcado dentro de la legislación ecuatoriana y se sustenta en sus normas y reglamentos.

## **CAPÍTULO III: METODOLOGÍA**

El desarrollo de este proyecto está orientado a conseguir los objetivos planteados para la resolución del problema citado inicialmente, de esta manera se debe plantear la metodología de investigación y ésta implica la forma de llegar al desarrollo del sistema propuesto, así como los instrumentos que se adaptan a las necesidades de búsqueda de información relevante que sustente la solución propuesta.

### **3.1 Tipo de investigación**

En la aplicación de la metodología de investigación a utilizar, se debe detallar qué enfoque se dará a la investigación, cuál será el tipo de investigación que se necesita y qué instrumentos para el levantamiento de información previo al desarrollo del sistema serán los necesarios para conseguir lo que este proyecto busca solucionar.

#### **3.1.1 Enfoque de la investigación**

La generación de nuevos conocimientos viene dada de un problema específico que requiere ser solucionado y para la resolución de este problema se requiere un proceso de investigación en uno o varios campos de acción. Para llevar de forma ordenada una investigación se debe tomar como referencia el enfoque metodológico que se necesita realizar.

De acuerdo a Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio (2014), se definen dos enfoques básicos de la investigación: cuantitativo y cualitativo, y además un enfoque que une los dos anteriores: el enfoque mixto.

El *enfoque cuantitativo* “utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin establecer pautas de comportamiento y probar teorías” (Hernández Sampieri et al., 2014). Debido a que no existen referencias previas de un desarrollo parecido al que se está implementando, se necesita realizar mediciones numéricas en base a datos que se levanten dentro de las carreras, con el fin de conocer la opinión de los estudiantes sobre lo que opinan de un proyecto de este tipo, a través de una encuesta.

Por otro lado, el *enfoque cualitativo* “utiliza la recolección y análisis de los datos para afinar las preguntas de investigación o revelar nuevas interrogantes en el proceso de interpretación” (Hernández Sampieri et al., 2014, p. 7). Este enfoque se ajusta también a las necesidades del proyecto, ya que el levantamiento de la información se refiere a temas subjetivos como atención al cliente, empatía, conversaciones y necesidades que posee un usuario en el momento que requiere informarse sobre las carreras de Ingeniería en Sistemas Computacionales y Computación de la Facultad de Ingeniería.

Por último, los *métodos mixtos* de la investigación, al decir de Hernández Sampieri et al., (2014) son “procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la información recabada (metainferencias)” (p. 534) de modo que se pueda conocer de mejor manera el problema que se está estudiando.

Por lo tanto, la utilización del enfoque mixto o métodos mixtos de investigación, hace uso de información numérica, bibliográfica, hablada, textual y de cualquier otro tipo con el fin de comprender los problemas que se presentan en el ámbito de cualquier ciencia. Para este proyecto, el enfoque mixto utiliza información subjetiva y numérica para el levantamiento de la información y comprensión del entorno en donde se lo implementará.

### **3.1.2 Elección de las herramientas de desarrollo**

A continuación, se presentan las herramientas de desarrollo utilizadas en el proyecto: Angular 2+ para el FrontEnd, NodeJS para el BackEnd y como base de datos MongoDB.

Las tablas 4, 5 y 6 presentan una comparación entre las herramientas escogidas para el proyecto.

Tabla 4:  
*Herramientas FrontEnd*

<b>Característica</b>	<b>Angular 2+</b>	<b>React</b>	<b>Angular JS</b>
DOM	Regular DOM	Virtual DOM	Regular DOM
Diseño de código	JS en Html	Centrado en JS	JS en Html
Herramientas	Muchas	Muchas	Pocas
Curva de aprendizaje	Media	Baja	Alta
<i>Packing</i>	Medio	Fuerte	Débil
<i>Debugging</i>	Bien Html / Mal JS	Mal Html / Bien JS	Bien Html / Mal JS
CL <i>debugger</i>	No	Si	No
¿Falla cuándo?	Ejecución	Compilación	Ejecución
<i>Binding</i>	2 vías	Una vía	2 vías
<i>Templating</i>	TypeScript	JSX	Html
Móvil	Ionic Framework	React Native	Ionic Framework
MVC	Si	Solo vista	Si
Renderizado	Servidor	Servidor	Cliente

Fuente: Adaptado de Chawla (2017)

En la tabla 4 se hace una comparación entre Angular 2+, React y Angular JS, de las cuales se escogió la primera herramienta. Angular es un framework de frontend, es una solución completa para hacer páginas web, su curva de desarrollo es ágil y rápida adaptándolo con un backend de NodeJs que prácticamente usa el mismo lenguaje, tecnología que a su vez se conecta con una base de datos no relacional que puede almacenar documentos en formato JSON lo que lo hace mucho más adaptable a la hora de manejar los datos que van a ser leídos y escritos tanto desde el frontend como desde el chatbot como tal.

Tabla 5:  
*Herramientas Backend*

<b>Característica</b>	<b>NodeJs</b>	<b>Java</b>	<b>Python</b>	<b>PHP</b>
Curva de aprendizaje	Baja	Media	Media	Baja
Tiempo de compilación	Rápido	Lento	Rápido	Rápido
Tiempo de ejecución	Rápido	Rápido	Lento	Lento
Tiempo de desarrollo	Rápido	Medio	Rápido	Rápido
Soporte de paquetes	Muy alta	Alta	Alta	Medio

Fuente: Adaptado de Schdmidt (2017)

NodeJs es una tecnología liviana y con un alto performace debido a que es completamente asíncrona, puede manejar varios procesos al mismo tiempo,

se suma a esto su vasta comunidad de desarrolladores y su amplia gama de librerías que se pueden instalar desde su propio manejador de dependencias.

Tabla 6:  
*Base de datos*

<b>Característica</b>	<b>MongoDB</b>	<b>Mysql</b>
Escrito en	C++ / C	C++ / C / JavaScript
Tipo	RDBMS	Orientada a documentos
Puntos principales	Tabla, fila, columna	Colección, documento, campo
Licencia	GPL v2 / Commercial licenses available OD	GNU AGPL / V3.0 / Commercial licenses available OD
Esquemas	Estricto	Dinámico
Escalamiento	Vertical	Horizontal
Lo usan	NASA, US Navy, Walmart, Booking.com, Uber, Zappos, etc	Expedia, Ebay, Gap, Forbes, BuzzFeed, Foursquare

Fuente: Adaptado de Korotyia (2017)

MongoDB es la base de datos NoSql más usada con un crecimiento de manera exponencial en los últimos años, su manejo de datos en formato JSON es la principal razón por la que se decidió usar esta tecnología ya que tanto desde el frontend, backend y desde el chatbot se va a requerir el manejo de este tipo de datos lo que combine de gran manera por su flexibilidad al escalar de una manera horizontal.

### **3.2 Diseño de investigación**

Un diseño de investigación es “una estrategia que se desarrolla para obtener la información que se requiere en una investigación y responder al planteamiento” (Hernández Sampieri et al., 2014, p. 128), por lo que para poder realizar el proyecto, se deben determinar los tipos de diseño, ya que no todos se ajustan al estudio en cuestión.

De acuerdo a Hernández Sampieri et al., (2014), los diseños pueden ser experimentales y no experimentales. El que se utilizó en este estudio es el diseño no experimental.

#### **3.2.1 Diseño no experimental**

El diseño que se ajusta al proyecto es el diseño no experimental o investigación no experimental, que son “estudios que se realizan sin la

manipulación deliberada de variables y en los que sólo se observan los fenómenos en su ambiente natural para analizarlos” (Hernández Sampieri et al., 2014, p. 152).

Como no existen estudios similares que se hayan realizado, todas sus características se analizarán en su propio ambiente, es decir, en las carreras de Ingeniería en Sistemas Computacionales y Computación para determinar las necesidades de implementación del sistema de *chatbot*, para la solución del problema de investigación.

Los diseños no experimentales pueden ser: a) transversal o transeccional, y b) longitudinal. El diseño utilizado en este proyecto es el *transversal o transeccional* (Hernández Sampieri et al., 2014).

Liu (2008) y Tucker (2004) mencionados por Hernández Sampieri et al., (2014) señalaron que la investigación transversal hace la recolección de la información en un determinado y específico momento. Tiene como propósito la definición de las variables y el análisis de cómo suceden y relacionan en una determinada circunstancia. Se podría decir que es como plasmar una imagen del problema.

Los diseños no experimentales transversales pueden ser exploratorios, descriptivos y correlacionales-causales.

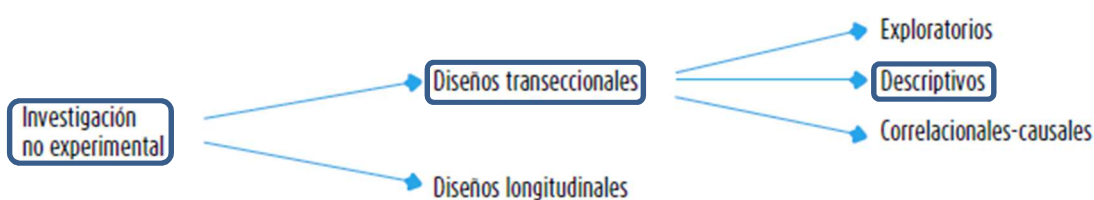


Figura 9: Tipos de diseños transversales. Tomado de “Metodología de la investigación”, por Hernández Sampieri et al., (2014). México: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.

Los diseños no experimentales transversales descriptivos “indagan la incidencia de las modalidades, categorías o niveles de una o más variables en una población, son estudios puramente descriptivos” (Hernández Sampieri et al., 2014, p. 155). Para esto, hay que entender en qué consiste la investigación descriptiva.

Al decir de Arias, (2006) la investigación descriptiva es la que permite consiste en la identificación de un suceso, problema, individuo o agrupación, para determinar cuáles son sus características y procedimientos.

Por lo tanto, a través de este tipo de investigación se consiguió especificar el problema y cuáles fueron las necesidades de implementación, determinada desde el problema existente en las dos carreras.

### **3.3 Técnicas de recolección de datos**

Existen algunas técnicas para levantamiento de información, entre los cuales se encuentran la entrevista y la encuesta, que fueron las que se utilizaron en este estudio. En los párrafos siguientes se analizan los conceptos de estos términos.

#### **3.3.1 Entrevista**

Como lo manifestaron Bernal (2010) y Arias (2006) se conoce como entrevista al método que sirve para levantar información a través de un procedimiento directo o diálogo que se basa en el contacto, frente a frente entre entrevistador y entrevistado, en donde el entrevistado contesta interrogantes sobre un determinado tema que se va a estudiar, sobre el cual el entrevistador va a solicitar la información que necesita para conocer el hecho.

Por medio de la entrevista se pudo conocer la opinión del Coordinador del proceso de admisión de las carreras de Ingeniería en Sistemas Computacionales y Computación, y de las secretarías de las dos carreras, que son las que atienden en ventanilla y a través de correo electrónico sobre asuntos varios.

La entrevista puede ser estructurada, semiestructurada y no estructurada, de las cuales se utilizó la estructurada, para levantar los requerimientos necesarios para la aplicación de *chatbot*, entendiéndose como entrevista estructurada la que se lleva a cabo aplicando un formato o guía con las preguntas o cuestionario a realizar elaboradas con anterioridad, formato en el cual se pueden registrar lo que el entrevistado responde sobre el tema (Arias, 2006; Bernal, 2010).



Se utilizó este tipo de entrevista, ya que lo importante era levantar información específica sobre los procesos que se ejecutan en las carreras, y los requerimientos para la aplicación.

### **3.3.2 Encuesta**

Según lo manifestó Salinas (2010) la encuesta es una técnica de recolección de datos utilizada “cuando se desea conocer a fondo ciertas condiciones especiales. Cuando se buscan aspectos que el encuestado no quiere decir directamente porque atañe a la política, vida familiar, sexo, etc.” (p. 67). También, es de utilidad cuando se requiere analizar aspectos que podrían ser hipotéticas.

La encuesta se aplicó a los estudiantes de las carreras para conocer la opinión sobre la implementación de un *chatbot* en redes sociales.

### **3.4 Población y muestra**

La *población* se encuentra conformada por el total de los elementos a estudiar, tales como individuos, animales, cosas, hechos o acontecimientos, que son parte del entorno a investigar (Niño Rojas, 2011).

Según Arias (2006), la población “es un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación. Ésta queda delimitada por el problema y por los objetivos del estudio” (p. 81).

La población a estudiar son los 199 estudiantes de las carreras de Ingeniería en Sistemas Computacionales y Computación, de la cual se tomará una muestra para su correspondiente análisis estadístico.

La *muestra*, de acuerdo a Salinas (2010) “es una parte que representa de la mejor manera la mayoría o todas las características del todo (la unidad de estudio, la población o el universo)” (p. 59). A continuación, se presenta la fórmula para el cálculo de la muestra, con los niveles de confianza deseados y el error máximo de estimación para muestras finitas, con una población de 199 personas.

$$n = \frac{n_0}{1 + \frac{n_0}{N}} \text{ donde: } n_0 = p * (1 - p) * \left( \frac{z \left(1 - \frac{\alpha}{2}\right)}{d} \right)^2$$

Nivel de Confianza (alfa)	1 - $\alpha/2$	z (1 - $\alpha/2$ )
90%	0.05	1.64
95%	0.025	1.96
97%	0.015	2.17
99%	0.005	2.58

Matriz de Tamaños muestrales para un universo de 199 con una p de 0.5										
Nivel de Confianza	d [error máximo de estimación]									
	10.0%	9.0%	8.0%	7.0%	6.0%	5.0%	4.0%	3.0%	2.0%	1.0%
90%	50	59	69	81	96	114	135	157	178	193
95%	65	74	86	99	114	131	149	168	184	195
97%	74	84	96	109	124	140	157	173	186	196
99%	91	101	113	125	139	153	167	180	190	197
90%	50	59	69	81	96	114	135	157	178	193

Total del cálculo de la muestra: 131

### 3.5 Análisis de resultados

Se realizaron 4 entrevistas: a los docentes encargados de los procesos que se llevan a cabo en las Carreras de Ingeniería en Sistemas Computacionales y Computación y las secretarías de las carreras que atienden las consultas en ventanilla y a través de correo electrónico.

Los docentes fueron: la Directora (e) de las carreras, el Coordinador de Admisión y las dos secretarías de las carreras.

#### 3.5.1 Análisis de la entrevista 1.

De la entrevista realizada a la Directora de las Carreras de Ingeniería en Sistemas Computacionales y Computación se obtuvieron los siguientes resultados:

- Los procesos que se realizan en las carreras se engloban de 3 formas: admisión, grado (incluida unidad de titulación) y seguimiento a exalumnos;
- En cuanto al proceso de admisión, la información más frecuente que demandan los estudiantes es: información sobre malla curricular,

información general sobre el proceso para entrar a la carrera (curso de admisión y examen de admisión);

- Con respecto a grado, la información que consultan los estudiantes está: horarios de materias, fechas de inicio y fin de semestre, flujos de malla, proceso de resciliación de materias y semestre, proceso de recalificación, información de valores de pensión, información sobre el semestre C;
- No existe un correo centralizado donde se pueda solicitar información, las consultas de información se las hace llegar al correo institucional de cada persona que puede responder a consultas;
- Los canales de información a través de redes sociales que se pretenden abrir son Facebook y Twitter;
- Las otras personas que atienden directamente a estudiantes son las dos secretarias de la carrera, el coordinador de la unidad de titulación, el coordinador de la unidad de vinculación y el recientemente ingresado coordinador de la unidad de admisión;
- El responsable de administrar la herramienta de *chatbot* y redes sociales de la carrera será el recientemente ingresado coordinador de la unidad de admisión.

### **3.5.2 Análisis de las entrevistas 2 y 3.**

De la entrevista realizada las secretarias de las carreras de Ingeniería en Sistemas Computacionales y Computación se extrajo la siguiente información:

- Las dos secretarias están en capacidad para realizar las mismas funciones, la diferencia está en que una de ellas se enfoca más en trámites de la unidad de titulación, mientras que la otra secretaria está dedicada más a los procesos de admisión;
- Lo que las personas interesadas en ingresar a la carrera preguntan generalmente, es acerca de los costos de la carrera. Lo que se hace es derivarlos al departamento de Bienestar Universitario que es el encargado de proporcionar dicha información;

- La principal razón por la que se acercan los estudiantes de las carreras a preguntar es acerca de sus notas, ya que debido a que algunos tienen problemas con sus pagos no las pueden ver en el sistema;
- Los procesos que se pueden realizar en ventanilla son procesos de emisión de certificados: certificado de matrícula, notas, tercera matrícula, malla curricular, plan de estudios, conducta, información acerca de la documentación necesaria e información acerca de pasantías que son requisitos para entrar en la unidad de titulación y por estudiantes ya graduados en la carrera que pretenden estudiar una maestría;
- También, procesos como el de homologación en caso de que se quiera revalidar materias desde otra universidad o carrera, y procesos de reingreso a la carrera que es el caso de los estudiantes que se han dejado sus estudios en *stand by*;
- Los estudiantes que ya están terminando el proceso de titulación también se acercan mucho a preguntar acerca del formato que debe llevar el CD que deben presentar al final de su proyecto;
- Los valores de la emisión de certificados son: para los certificados de notas \$3 cada año académico que se requiera, los denominados “certificados de firma” es decir todo certificado que requiera solo la firma del coordinador \$2, en cuanto al certificado de pensum el valor es de \$4 por materia;
- En tiempo de registros e inscripciones y finales de semestre se atiende hasta 20 estudiantes, fuera de este tiempo se atienden muchos menos, alrededor de 4 estudiantes al día.
- Existe un correo exclusivo para atender a consultas acerca del tema de admisiones, pero este no es administrado por las secretarías, sino que era utilizado por el anteriormente encargado del proceso de admisiones;
- Los estudiantes no suelen acercarse tanto a ventanilla como en tiempos pasados debido a que mucha de la información por la que llegaban se la puede obtener desde el sistema estudiantil;

### 3.5.3 Análisis de la entrevista 4.

La entrevista se realizó al docente encargado del proceso de admisión, de la cual se obtuvieron los siguientes resultados:

- Las funciones que desempeña son:
  - Coordinador de admisión
  - Responsable de relacionamiento interinstitucional (convenios – redes - acuerdos – cartas)
  - Seguimiento a segundas y terceras matrículas malla 1r y 10
  - Seguimiento a graduados (marketing y publicidad de la carrera: Facebook, twitter, chat box)
  - Responsable de la planificación de difusión artística-cultural
  - Eventos de la carrera profesionales charlas, seminarios, conferencias a estudiantes de carreras
- Los principales motivos de consultas de los estudiantes son sobre pensiones y los requisitos necesarios para ingresar a la carrera, calendarios de los procesos de admisión.
- La información que se proporciona en cuanto a admisiones es información de los cursos de ingreso, exámenes de admisión, malla curricular, pensiones, perfil académico de egreso.
- Sobre la experiencia que tiene sobre el manejo de redes sociales, ha administrado redes sociales, y creación y administración de sitios webs de empresas privadas.
- Sobre su conocimiento del manejo de chatbot, no lo ha hecho antes, aunque a modo de cliente (Banco Guayaquil, GYANT chatbot médico) si ha usado y opina que podría reducir la carga operativa a los procesos operativos de la facultad
- Sobre los requisitos que debería tener la consola de administración del chatbot, estarían a) Mantenimiento de las preguntas, b) Conocer las opciones más consultadas, c) Aprender los modos de preguntar de los usuarios
- En cuanto a la información que se debería mostrar el sistema de chatbot deberían ser procesos netamente más iterativos, entre ellos

admisión, generar cuestionarios a estudiantes de 2da y 3era matrícula, información sobre eventos organizados por la carrera, o actividades educación continua

### 3.5.4 Resultado de la encuesta aplicada

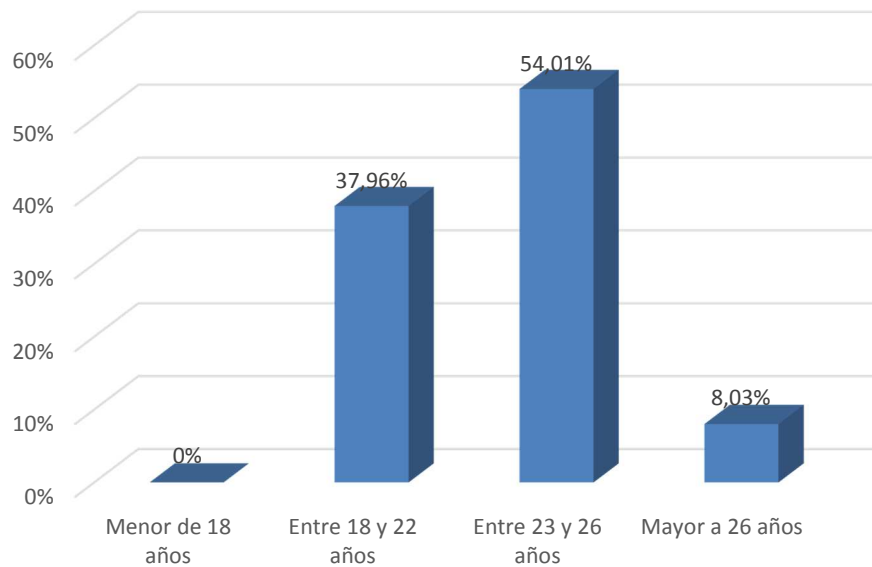


Figura 10: Datos demográficos: Edad

De las personas encuestadas, en la figura 10 se visualiza que el 54.01% tiene entre 23-26 años, el 37.96% se ubica en el rango de 18-22 años, el 8.03% es mayor a 26 años, y no existen estudiantes menores a 18 años.

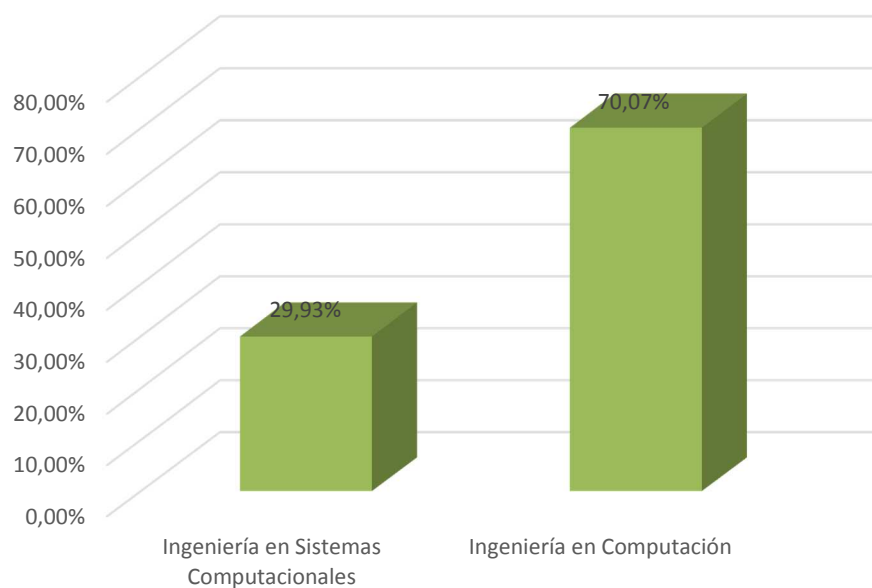


Figura 11: Estudiantes encuestados según las carreras

En cuanto a la cantidad de estudiantes de cada una de las carreras, el 70.07% es de Sistemas Computacionales, mientras que el 29.93% es de Computación.

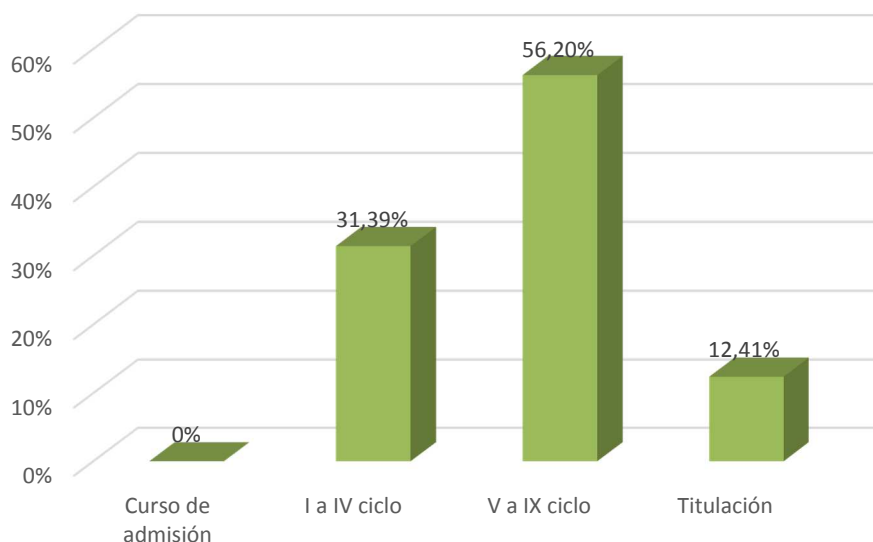


Figura 12: Estudiantes encuestados según el ciclo de estudio

En cuanto a la cantidad de estudiantes de los ciclos de las carreras, el 56.20% se encuentra entre V-IX ciclos, el 31.39% está entre I-IV ciclo, 12.41% pertenece a la Unidad de Titulación, mientras que en el Curso de Admisión no hay estudiantes.

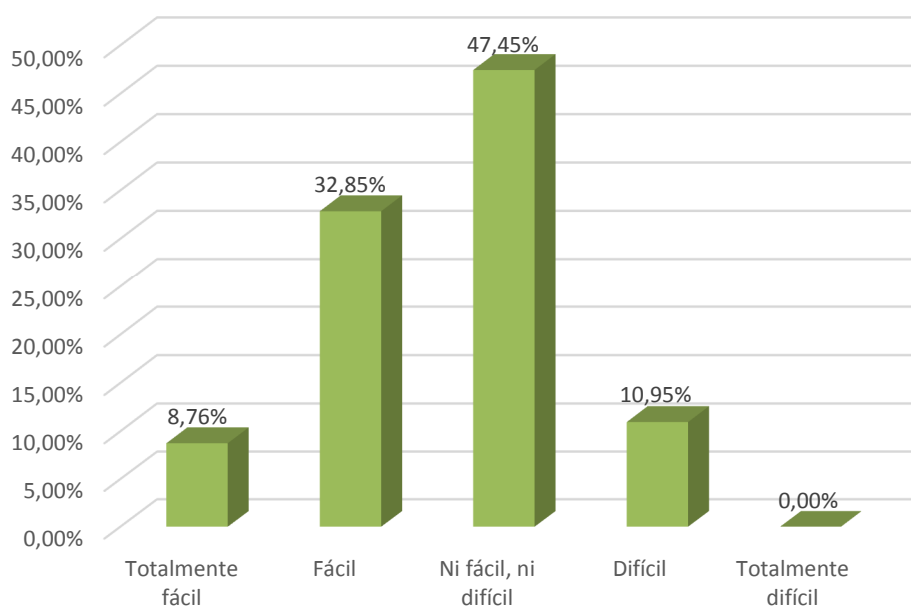
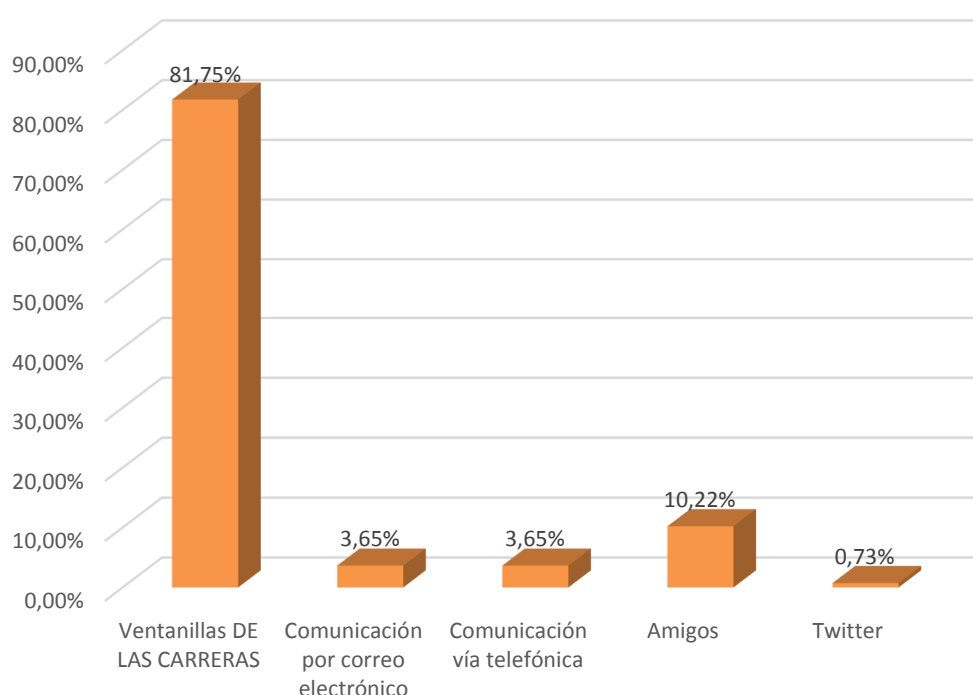


Figura 13: Facilidad con la que los estudiantes pueden acceder a información acerca de la carrera

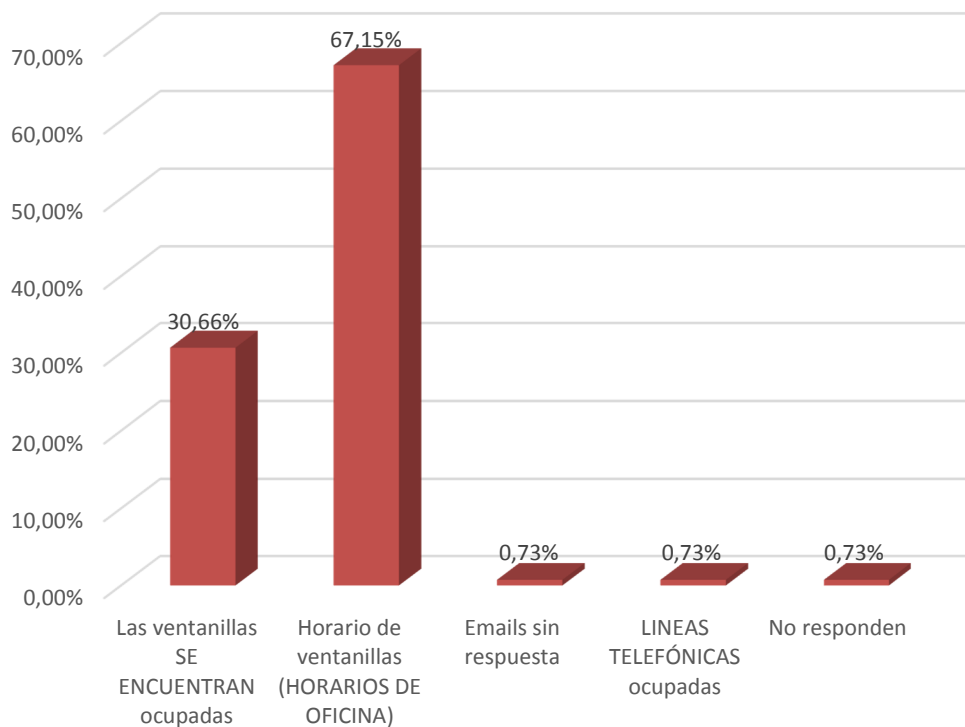
En la figura 13 se puede visualizar que en cuanto a la pregunta sobre las dificultades que pueden tener los estudiantes en el momento de solicitar información diversa sobre las carreras, el 47.45% dijo que no es ni fácil ni difícil, el 32.85% manifestó que es fácil obtener información, el 10.95% respondió que es difícil, el 8.76% supo responder que es totalmente difícil, mientras que no existieron estudiantes que consideren totalmente difícil conseguir información de las carreras. De esto se puede concluir que acudir al área administrativa de las carreras a pedir asesoría sobre las mismas, no es muy difícil.



*Figura 14:* Modos en que los estudiantes acceden a información acerca de la carrera

En relación a la pregunta sobre la forma de obtener información de las carreras, el 81.75% de los estudiantes se acercan a las ventanillas de las carreras, el 10.22% lo hacen a través de amigos en común, el 3.65% lo realizan a través de correo electrónico, otro 3.65% mediante llamadas telefónicas, mientras que el 0.73% realizan las consultas a través de Twitter. De esto se deduce que los estudiantes acuden, en su mayoría, a las ventanillas de las carreras cuando necesitan consultar algún tema.





*Figura 15:* Dificultades que los estudiantes encuentran al solicitar información

Para el 67.15% de los estudiantes, la mayor dificultad que tienen cuando solicitan información sobre las carreras, es el horario de oficina, es decir que se encuentra limitado, el 30.66% dijo que el problema radica cuando las ventanillas se encuentran ocupadas, mientras que el 0.73% de los estudiantes, en partes iguales, dijeron que no se contestan los correos, las líneas telefónicas están ocupadas y existieron encuestados que no respondieron a la pregunta.

De esto se deduce que el problema que tienen los estudiantes prefiere acercarse a las ventanillas de las carreras a solicitar información, y se encuentran con que pueden estar cerradas sin atención, respetando el horario de oficina.

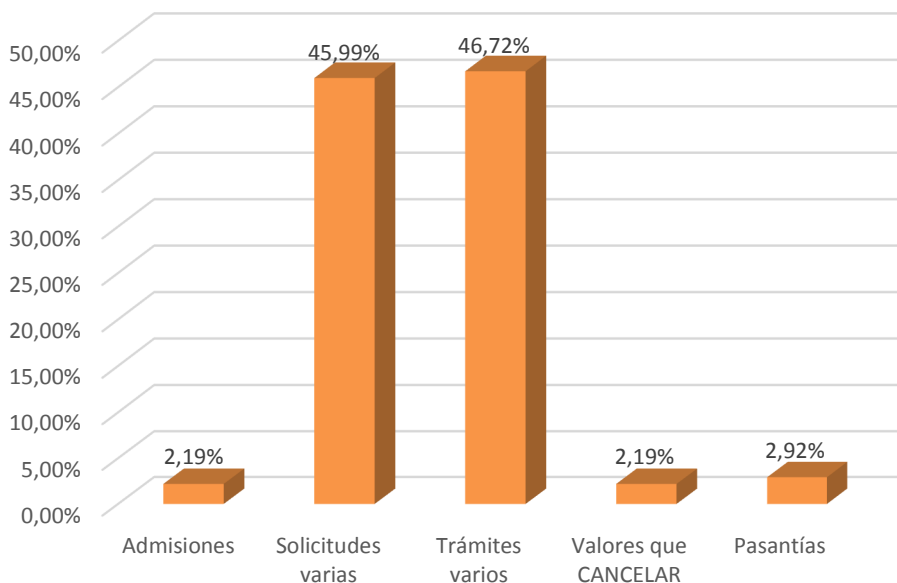


Figura 16: Tipos preguntas comunes demandadas entre los estudiantes de las carreras

Sobre las preguntas que los estudiantes realizan en el momento de solicitar información de las carreras, el 46.72% dijo ser sobre trámites varios, el 45.99% manifestó realizar preguntas sobre los distintos tipos de solicitudes que el estudiante puede necesitar, el 2.92% dijo preguntar sobre el tema de Pasantías, mientras que en proporciones iguales cada uno, el 2.19% sobre admisiones y los diversos valores que se deben cancelar.

De lo anterior se concluye que las mayores cantidades de consultas se refieren a trámites varios y distintos tipos de solicitudes a redactar.

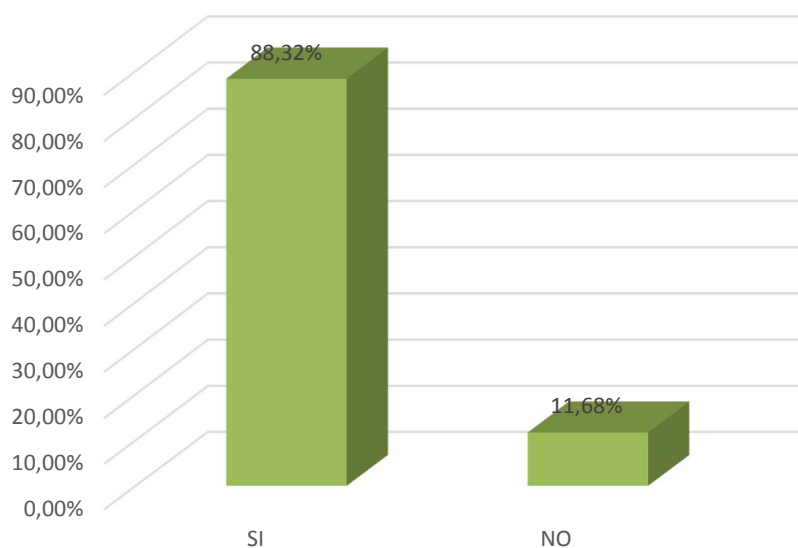
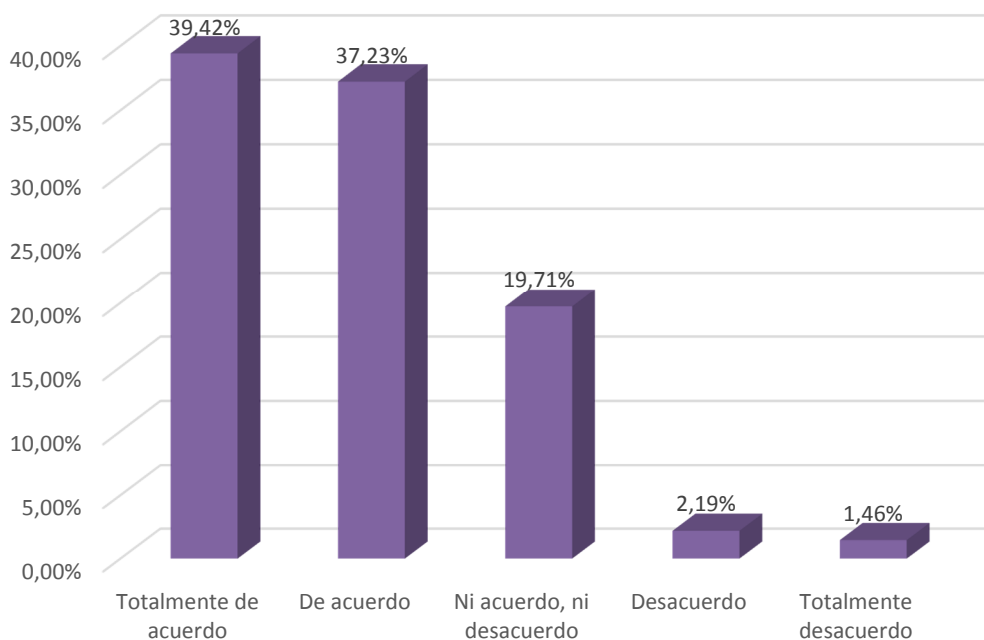


Figura 17: Nivel de aceptación de que los estudiantes sean atendidos por redes sociales

De todos los estudiantes encuestados, cuando respondieron a la pregunta relacionada con la propuesta de que se atiendan todo tipo de preguntas mediante redes sociales, el 88.32% dijo que lo desearían, frente al 11.68% que dijo no desear atención de solicitudes por redes sociales.



*Figura 18:* Nivel de aceptación de los estudiantes referente a que sus consultas sean atendidas por un Chabot

En cuanto a la pregunta relacionada con la implementación de un chatbot en redes sociales para responder a las inquietudes que los estudiantes tienen sobre diferentes temas de las carreras, el 39.42% dijeron estar totalmente de acuerdo, el 37.23% manifestó estar de acuerdo, el 19.71% se mostró imparcial, el 2.19% estuvo en desacuerdo, y el 1.46% estuvo totalmente en desacuerdo.

Por lo tanto, del análisis realizado, los estudiantes si están de acuerdo con el desarrollo de este proyecto.

## CAPÍTULO IV: PROPUESTA TECNOLÓGICA

### 4.1 Primera fase: Diseño y desarrollo del proyecto

#### 4.1.1 Arquitectura de la solución

La arquitectura de esta solución está dada por 3 partes. El frontend está manejado por Angular versión 6 que se comunica a través de llamadas Http hacia el backend a través de un API REST que corre sobre un servidor Express en NodeJs, este a su vez se comunica con la base de datos MongoDB según las llamadas a las que se realicen al API.

En última instancia está la capa de Dialogflow que corre en la nube de Google y se integra con los servicios de Messenger (Facebook) y DMs Twitter, que son los canales donde el usuario interactúa con el Chatbot, y que una vez que este considere necesario llega a través de internet a nuestro *Webhook* (Api Rest) para que realice las tareas pertinentes y devuelva una respuesta al usuario.

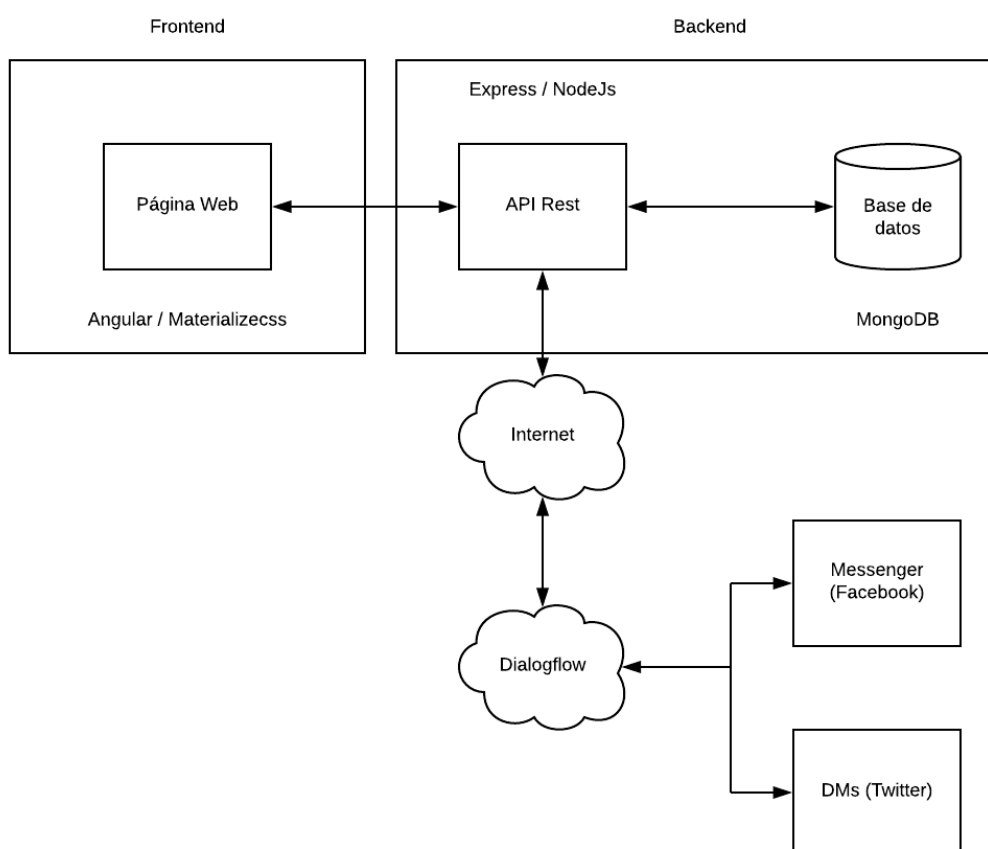


Figura 19: Arquitectura de la aplicación

#### 4.1.2 Diagrama de casos de uso

- Diagrama de casos de uso para el sistema web

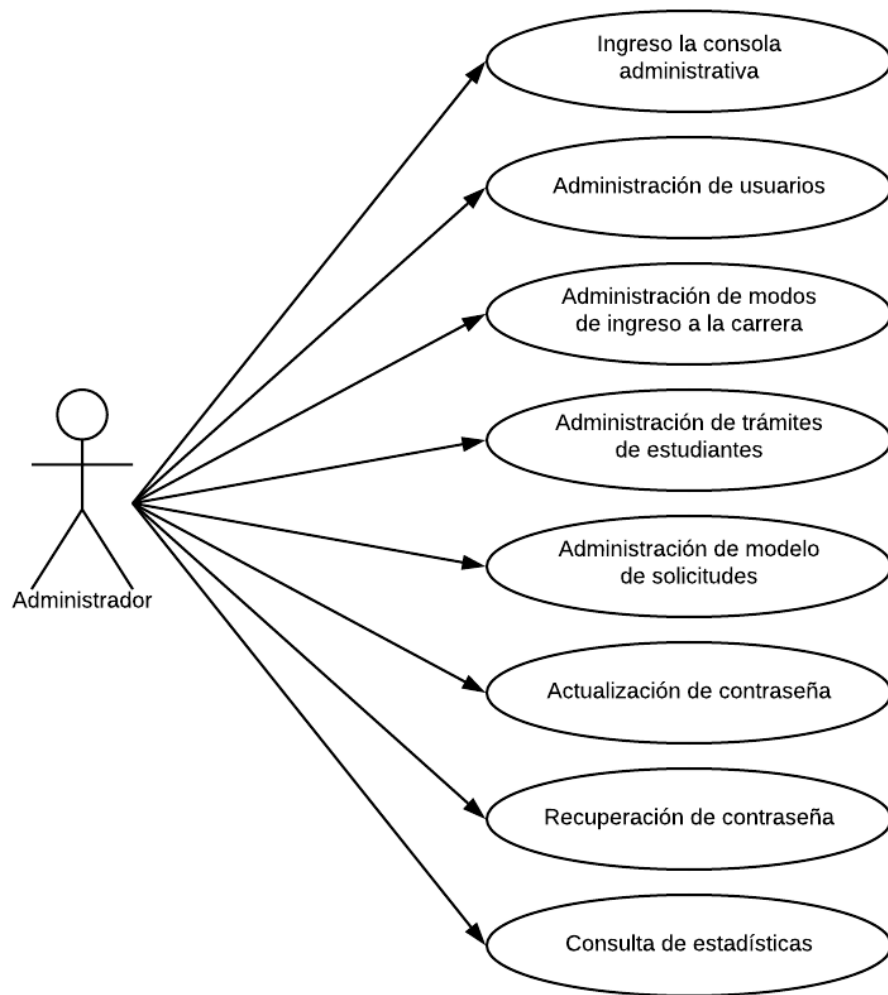


Figura 20: Casos de uso del sistema web

- Diagrama de casos de uso para el Chatbot

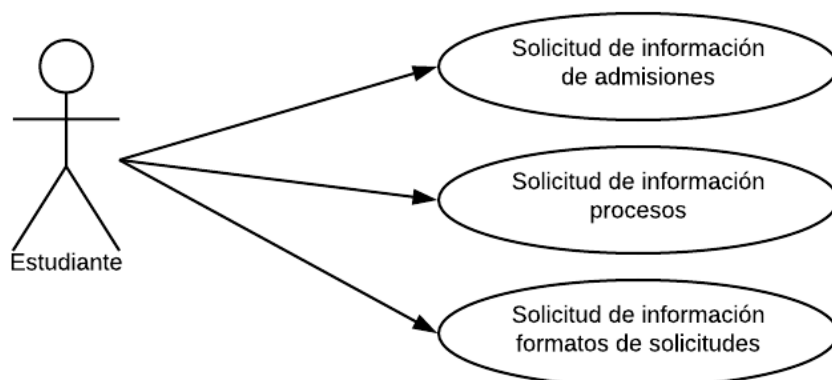


Figura 21: Casos de uso para el chatbot

### 4.1.3 Actores del sistema web y Chatbot

Los actores del sistema son: para la consola administrativa, es el administrador (CM), y para el Chatbot como tal es decir la inteligencia artificial de por medio será el estudiante.

Tabla 7:  
*Actor de la consola web*

<b>Nombre</b>	Administrador del sistema web
<b>Descripción</b>	Es el usuario encargado de la administración total del sistema, es el que se va a encargar de crear, actualizar o eliminar la información que se proporcionará al estudiante mediante el Chatbot, a su vez este usuario es capaz de crear, modificar o eliminar otros usuarios con el fin de poder tener una mejor distribución de trabajo según se requiera
<b>Tipo de actor</b>	Primario

Tabla 8:  
*Actor de Chatbot*

<b>Nombre</b>	Estudiante
<b>Descripción</b>	Es el usuario que interactúa directamente con el Chatobot, este usuario es el que va a solicitar la información acerca de admisiones, procesos de estudiantes y formatos de solicitudes.
<b>Tipo de actor</b>	Primario

### 4.1.4 Descripción de los casos de uso

La descripción de los casos de uso está dividida en dos partes: los casos de uso para la consola web y para el Chatbot.

- **Descripción de los casos de uso – Consola administrativa**

La descripción de cada uno de los casos de uso para la consola administrativa se encuentra en la sección anexos, para los cuales se elaboraron tablas que contienen información relacionada a su descripción, actores involucrados, precondiciones, flujo normal del proceso, restricciones y post condiciones (ver Anexo 1: *Entrevista – Directora (e) de Carreras*

Entrevista a la Directora (e) de las Carreras de Ingeniería en Sistemas Computacionales y Computación de la Facultad de Ingeniería.

- 1) **¿Cuál es el cargo que ocupa actualmente?**

Directora encargada de las Carreras de Ingeniería en Sistemas Computacionales y Computación, al mismo tiempo es Coordinadora Académica de las dos carreras.

## **2) ¿Qué funciones desempeña en su cargo?**

Como Directora de Carrera, las actividades que conlleva la carrera desde el principio hasta el final y posterior, es decir manejo los procesos de admisión, grado (incluida unidad de titulación) y seguimiento a graduados.

## **3) ¿Cuántos alumnos existen actualmente en la carrera?**

57 en la carrera de Computación y 142 en Ingeniería en Sistemas Computacionales.

## **4) ¿Cuáles son los procesos que se llevan a cabo en la Carrera?**

- Procesos de admisión
  - Información de Malla curricular
  - Fechas de cursos y de examen de ingreso
- Grado
  - Organización de horarios
  - Fechas de inicio de semestres
  - Malla
  - Flujos de malla (los estudiantes preguntan bastante por el flujo de malla)
  - Fechas de resciliación para materias y semestre
  - Recalificación
  - Pensiones (Donde se puede ver el valor de créditos)
  - Información de semestre C (Valores)

## **5) ¿Cuáles son los principales motivos por los que los estudiantes realizan consultas?**

## **6) ¿Cuál es el mecanismo para realizar una consulta? ¿Solo se puede realizar presencialmente?**

Presencialmente y vía correo, no hay un correo centralizado, sino que los correos llegan a las secretarías que atienden en ventanilla y a la directora de manera directa a sus correos institucionales.

## **7) ¿Cuántas consultas atienden por día?**

Inicio y finales de semestre atiende aproximadamente a 30 alumnos; otros días que son considerados normales 4 aproximadamente.

**8) ¿Utilizan alguna red social para ofrecer información a los estudiantes? ¿Cuál cree que es el motivo?**

No se han creado canales de redes sociales debido a que no se dispone del recurso humano para su administración. El recurso humano recién se lo contrató, pero el proceso de abrir las redes sociales aún está por definirse.

Se pretende tener cuentas en Facebook, Twitter y una página web de la carrera.

**9) ¿Quiénes son los responsables para atender los requerimientos?**

Secretarías de la carrera, Coordinador de Titulación, Coordinador de Vinculación, Coordinador de Admisión

**10) ¿Quién podría administrar la herramienta?**

El Coordinador de Admisión es el que estaría a cargo de administrar la herramienta que se va a desarrollar.



**1. ¿Qué funciones desempeña en su cargo?**

Actualmente el cargo que desempeña es el de secretaria de las carreras de Ingeniería en Sistemas computacionales y Computación, principalmente se dedica a la atención de los estudiantes, maestros y público en general.

**2. ¿Cuáles son los principales motivos por los que los estudiantes realizan consultas?**

Las personas interesadas por ingresar a la carrera lo que generalmente preguntan es acerca de los costos de la carrera, lo que se hace es derivarlos al departamento de bienestar universitario que son los encargados de proporcionar la información.

Mientras que los estudiantes de las carreras la principal razón por la que se acercan a preguntar es por las notas, debido a que no han pagado la pensión, preguntan información de los profesores de las carreras.

**3. ¿Qué tipo de procesos pueden realizar los estudiantes en ventanilla?**

Mayormente lo que son certificaciones, por ejemplo, matrícula, notas, tercera matrícula, malla, plan de estudios, conducta. También se pueden realizar procesos como homologaciones (cuando vienen de otra universidad), reingreso a la carrera.

**4. ¿Qué tanto se utiliza el correo electrónico para resolver consultas?**

No se lo utiliza mucho, existe un correo general para la atención de admisiones, pero era administrado por el Ing. Alex Almeida que era el antiguo encargado de este proceso.

## **5. ¿Cuántos estudiantes atiende por día?**

Se nota que los estudiantes ya no se acercan tanto como antes debido a que muchas de las consultas por las que generalmente venían las pueden consultar en las plataformas en línea.

**1. ¿Qué funciones desempeña en su cargo?**

El cargo que desempeña es de secretaria de la carrera de las carreras de Ingeniería en sistemas computacionales y Computación, se dedica a la atención a estudiantes, padres de familia, interesados, ambas secretarías están en capacidad de realizar los mismos trámites la diferencia es que Alexandra se dedica un poco más a los tramites de unidad de titulación y Jenny más admisión.

**2. ¿Cuáles son los principales motivos por los que los estudiantes realizan consultas?**

Debido a que Alexandra maneja más acerca de UTE lo que generalmente los estudiantes preguntan es acerca de documentación y pasantías, que son requisitos principales para entrar a titulación, los estudiantes también preguntan mucho por el formato del CD que se debe presentar al final del proceso de titulación.

**3. ¿Qué tipo de procesos pueden realizar los estudiantes en ventanilla?**

Procesos de solicitudes de pensum, programas de estudio, mallas (generalmente para estudiantes graduados que quieren hacer maestrías)

**4. ¿Cuál es valor de los procesos que se pueden hacer en ventanillas?**

Acerca del certificado de notas, este vale \$3 cada año académico que se requiera. Los certificados llamados como “Certificados de firma” por ejemplo años estudiados, malla curricular, todo certificado que lleve la firma de la coordinadora el valor es de \$2, en cuanto a la solicitud de pensum el valor es de \$4 por materia.

**5. ¿Cuántos estudiantes atiende por día?**

En tiempo de registro e inscripciones y finales de semestre se atienden hasta 20 estudiantes, fuera de ese periodo generalmente son 5 estudiantes al día.

Anexo 4) .

- **Descripción de los casos de uso – Chatbot**

Como se observa en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, existen tres casos de uso para el Chatbot. De igual forma que para los casos de uso de la consola administrativa, la descripción se encuentra en la sección anexos (ver Anexo 7).

#### 4.1.5 Estadísticas

Siempre es importante que en los sistemas modernos se consideren estadísticas que puedan mostrar datos relevantes con respecto a su comportamiento. Para el sistema en curso se mostrarán ciertas estadísticas como aporte al proceso seguimiento de los estudiantes y personas que quieran entrar en la carrera, y se detallan estas estadísticas a continuación:

- **General**

Comprende un gráfico estadístico de barras, se compara el número de consultas que se han hecho por mes, tanto por temas de admisiones, trámites o modelos de solicitudes.

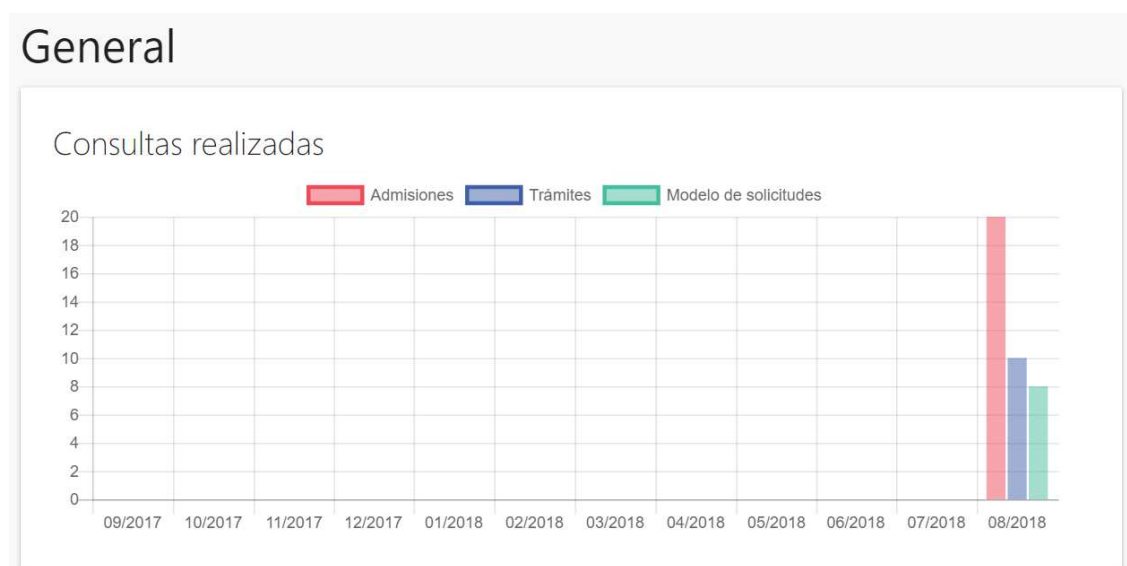


Figura 22: Consultas hechas por mes

- **Por tipo de consulta**

En estos tres gráficos de líneas, se puede observar el número de consultas por mes hechas por cada tipo de admisión, trámite o modelo de solicitud.

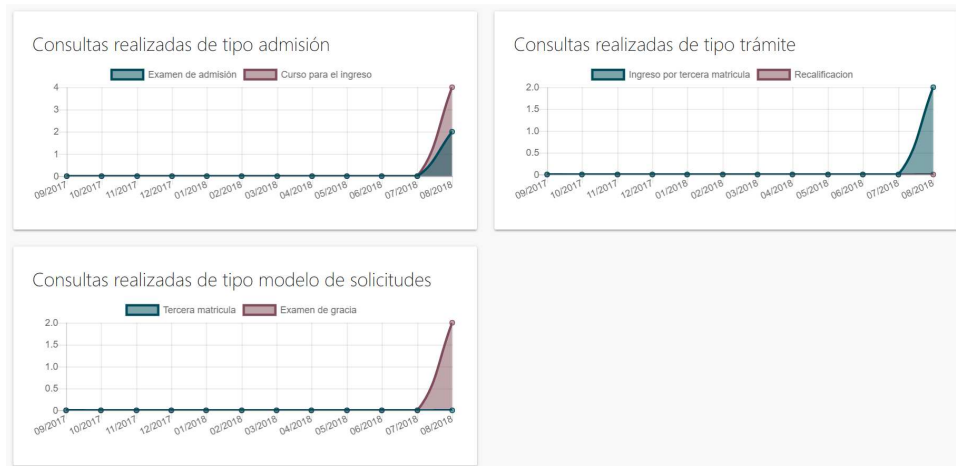


Figura 23: Consultas por mes hechas por admisión, trámite o modelo de solicitud

- **Correos enviados**

Son 3 gráficos estadísticos de líneas que miden el número de correos que se han enviado por mes y por tipos de admisiones, trámites y modelo de solicitudes



Figura 24: Correos enviados por admisiones

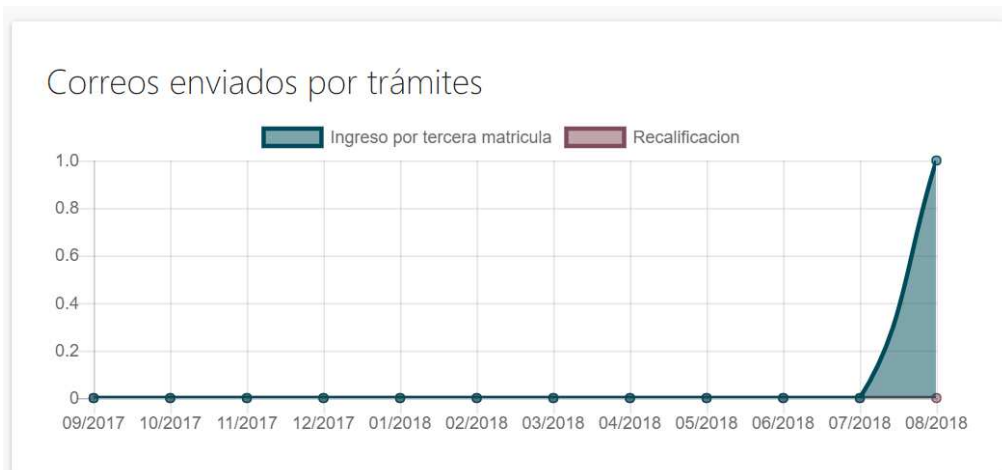


Figura 25: Correos enviados por admisiones

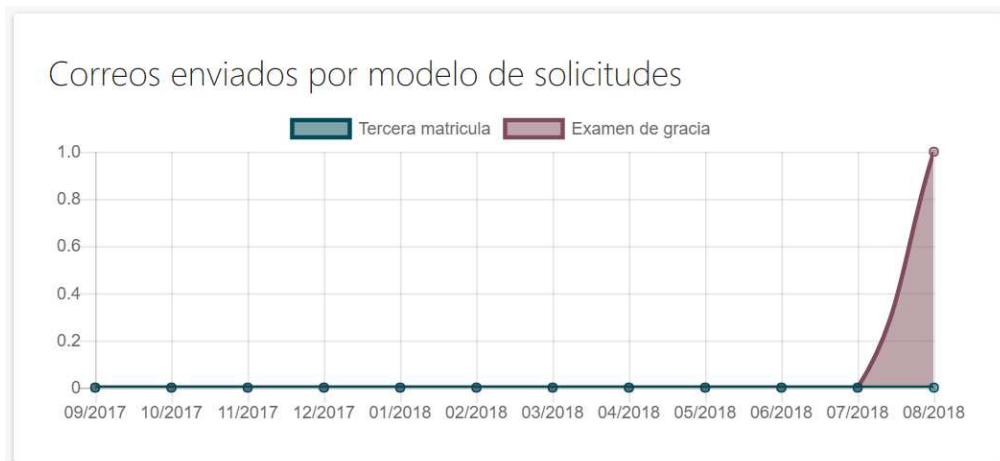


Figura 26: Correos enviados por modelo de solicitudes

#### 4.1.6 Modelo de documentos de bases de datos NoSQL

```
var usuarioSchema = new Schema({
  nombre: { type: String, required: true },
  apellido: { type: String, required: true },
  correo: { type: String, unique: true, required: true },
  contraseña: { type: String, required: true },
  rol: { type: String, required: true },
  tokenRecupera: String,
  estado: { type: String, default: 'A' },
  fe_creacion: { type: Date, default: Date.now },
  fe_modificacion: { type: Date, default: Date.now }
});
```

Figura 27: Documento usuario

```
var admisionSchema = new Schema({
  keyDialogflow: { type: String, required: true, unique: true },
  tipoAdmision: { type: String, required: true },
  descripcion: { type: String, required: true },
  feInicio: { type: Date },
  feFin: { type: Date },
  valor: { type: Number },
  detalles: [{ descripcion: String, idSolicitud: Schema.Types.ObjectId, link: String }],
  requisitos: [{ descripcion: String, idSolicitud: Schema.Types.ObjectId, link: String }],
  estado: { type: String, default: 'A' },
  us_creacion: Schema.Types.ObjectId,
  us_modificacion: Schema.Types.ObjectId,
  fe_creacion: { type: Date, default: Date.now },
  fe_modificacion: { type: Date, default: Date.now }
});
```

Figura 28: Documento Admisión

```

var modeloSolicitudSchema = new Schema({
  keyDialogflow: { type: String, required: true, unique: true },
  solicitud: { type: String, required: true },
  descripcion: { type: String, required: true },
  archivo: { type: String, required: true },
  detalles: [String],
  estado: { type: String, default: 'A' },
  us_creacion: Schema.Types.ObjectId,
  us_modificacion: Schema.Types.ObjectId,
  fe_creacion: { type: Date, default: Date.now },
  fe_modificacion: { type: Date, default: Date.now }
});

```

Figura 29: Documento Modelo de solicitud

```

var parametroSchema = new Schema({
  correoContacto: { type: String, required: true },

  senderSmtp: { type: String, required: true },
  usuarioSmtp: { type: String, required: true },
  contrasenaSmtp: { type: String, required: true },

  fb: { type: String, required: true },
  tw: { type: String, required: true },
  ig: String,
  in: String,

  us_modificacion: Schema.Types.ObjectId,
  fe_modificacion: { type: Date, default: Date.now }
});

```

Figura 30: Documento Parámetros

```

var tramiteSchema = new Schema({
  keyDialogflow: { type: String, required: true, unique: true },
  tramite: { type: String, required: true },
  descripcion: { type: String, required: true },
  valor: {type: Number},
  detalles: [{descripcion: String, idSolicitud: Schema.Types.ObjectId, link: String}],
  requisitos: [{ descripcion: String, idSolicitud: Schema.Types.ObjectId, link: String }],
  estado: { type: String, default: 'A' },
  us_creacion: Schema.Types.ObjectId,
  us_modificacion: Schema.Types.ObjectId,
  fe_creacion: { type: Date, default: Date.now },
  fe_modificacion: { type: Date, default: Date.now }
});

```

Figura 31: Documento trámites

#### 4.1.7 Desarrollo del sistema web

El desarrollo de la consola administrativa requirió seleccionar las herramientas más apropiadas por su desempeño, para poder desarrollar un producto altamente eficiente que pueda satisfacer las necesidades de implementación



del proyecto de chatbot en las carreras de Ingeniería en Sistemas Computacionales y Computación de la Facultad de Ingeniería.

Al realizar la búsqueda de un instrumento de programación que reúna todo lo antes mencionado y gracias a la bibliografía consultada, se pudo definir la herramienta óptima para conseguir los objetivos que se persiguen con este proyecto, que es JavaScript.

JavaScript es la mejor opción debido a su versatilidad en el manejo de datos, su integración tanto en frontend, backend, base de datos y Dialogflow. JavaScript es la principal base del desarrollo de este proyecto, está presente en cada parte del sistema. En el Frontend con Angular, en el Backend con NodeJs y en la base de datos con MongoDB, lo que deriva en una alta compatibilidad en cada parte del sistema que interactúa entre sí.

#### **4.1.8 Desarrollo del Chatbot**

Para el desarrollo del agente de Chatbot se utilizó Dialogflow, que es una herramienta de código abierto que funciona en la nube de Google, y que cuenta con alrededor de 400 millones de proyectos creados alrededor del mundo y que es usado por grandes marcas internacionales como COMCAST, Dominos, KLM Airlines, Giorgio Armani, entre otros. Su fácil integración con múltiples plataformas de mensajería es otro punto fuerte a favor de esta tecnología, ya que se puede integrar con servicios como Google Assistant, Messenger, Twitter, Slack, Kik, Telegram, Cortana, etc.

### **4.2 Segunda fase: Implementación del sistema**

#### **4.2.1 Proceso de implementación**

Las etapas que comprende el proceso de implementación del sistema web se explican a continuación.

#### **Revisión del hardware y software disponibles**

En la Facultad de Ingeniería se cuenta con un centro de datos que maneja los laboratorios de computación, el mismo que cuenta con un Servidor HP Proliant, con sistema operativo Windows Server 2012.

## **Puesta en operación**

La puesta en ejecución del proyecto está determinada para septiembre de 2018. En tanto, se deberá realizar la capacitación al usuario administrador sobre las funcionalidades del sistema, interfaces del sistema y la elaboración de los manuales técnico y de usuario.

## **Interfaces**

Las interfaces que se han desarrollado para el sistema, se mantienen como definitivas, luego de que aquel se implemente en las carreras.

### **4.2.2 Requerimientos mínimos del sistema web y móvil**

- Sistema operativo (Windows, Linux, Mac OS);
- Acceso a Internet;
- Navegador Web. Se recomienda Google Chrome.

## **Requisitos de hardware**

Un ordenador que posea mínimamente las siguientes características:

- Mainboard Biostar J3060NH o versiones parecidas;
- Procesador Dual Core 3.00 GHz;
- RAM de 2 GB;
- Modem con servicio de internet de 10 Mbps;
- Monitor genérico, mouse, teclado.

Para una experiencia óptima del aplicativo contar con un computador de las siguientes características:

- Mainboard Gigabyte Gaming B8 o superior;
- Procesador Core i5 o de mayor nivel;
- RAM de 4 GB o más;
- Modem con servicio de internet de 200 Mbps;
- Monitor con puerto HDMI de 32 pulgadas;
- Mouse, teclado.

Para la interacción con Chatbot, los requerimientos son los siguientes:

### Requisitos de software y hardware

Se debe contar con acceso a Facebook y Twitter desde cualquier plataforma, Android, IOS, navegador, etc.

#### 4.2.3 Análisis costo-beneficio

El desarrollo del proyecto incurre en un único valor para la puesta en producción del sistema, relacionado con la cancelación del servicio de correo electrónico, esto solo en caso de que se deban enviar más de 100 correos por día. Este valor está siendo asumido en su totalidad por el investigador, que fue contratado para realizar las pruebas correspondientes y que se mantendrá hasta finales del mes de septiembre de 2018, fecha a partir de la cual, las carreras de Ingeniería en Sistemas Computacionales y Computación deberán responsabilizarse de cancelar el valor del plan de servicio de correo electrónico.

El proveedor que utilizado es *Sendgrid*, con un plan *Essentials*, el cual por el valor de \$10 al mes se pueden enviar hasta 100.000 correos al mes.

Plan	Essentials 40K
Plan	Essentials 40K
Contacts	2,000
Add-Ons	None

Estimated monthly cost **\$9.95\***  
Detailed cost breakdown  
\*Taxes may apply

[Get Started](#)

Figura 32: Proveedor de correo electrónico. Tomado de "Sendgrid", por SendGrid (2018)

Luego de esto se considera que el proyecto no implica otros costos debido a las herramientas *open source* con las que el sistema ha sido concebido, a esto se suma a que para su puesta en producción se usan los recursos con los que actualmente cuenta la Facultad de Ingeniería, lo que deriva en obviar hacer inversiones por temas de infraestructura.

### Comparación de costos en la nube

Para efectos de prueba del sistema, se ubicó tanto el web api como la consola web en la nube de *Heroku*, que es una plataforma de hosts para sitios web en la nube. Esta plataforma es popular por su sencillez y sobre todo por la flexibilidad de poder escalar el servidor a medida que un aplicativo va creciendo y pagando solamente los recursos que se demanda. Este servidor actualmente tiene la configuración más básica a la que se puede acceder en esta plataforma de manera gratuita. A continuación, se realiza una comparativa entre costos tanto de Heroku, como de otras plataformas en la nube que pueden alojar el sistema.

Tabla 9: *Comparación de Heroku con otras plataformas*  
*Comparación de Heroku con otras plataformas*

Plataforma	Servidor	Base de datos	Características	Precio
<b>Heroku</b>	Plan Standard 2x, 1 dyno	Base de datos MongoDB, mLab MongoDB (Shared cluster Plan)	1 Gb ram, 1Gb de base de datos, capacidad de escalar, servidor ubicado en California.	\$50 (servidor) + \$18 de base de datos
<b>Google Compute Engine</b>	Tipo de servidor N1-standard-1	Base de datos MongoDB dentro del mismo servidor	1 CPU, 3.75 GB ram, Centos OS, servidor ubicado en Los Angeles	\$61.76
<b>Amazon EC2</b>	Tipo t3.small	Base de datos MongoDB dentro del mismo servidor	2 CPUs, 2GB ram, Ubuntu OS, servidor ubicado en la región N. California de Amazon	\$0.0248/hora, \$17.856 al mes

Nota: Adaptado de: AWS (2018); Google Cloud (2018); Heroku (2018a)

#### **4.2.4 Planes de entrega de la solución**

La herramienta se implementó y fue entregada al Coordinador de Admisión, una vez que se abrieron los canales de información para el proceso de atención de consultas diversas para las dos carreras: Ingeniería en Sistemas Computacionales y Computación de la Facultad de Ingeniería y se realizaron las pruebas de funcionamiento correspondiente.

## CONCLUSIONES

Luego de realizar la implementación del sistema de *chatbot* para la atención de consultas de información a través de las redes sociales de las Carreras de Ingeniería en Sistemas Computacionales y Computación, se comprobó que la herramienta sirve como soporte para el administrador y permite la gestión de dichas consultas para los actuales y potenciales estudiantes de las dos carreras.

Mediante los instrumentos de recolección de información se consiguió el levantamiento de las necesidades del proceso de atención de consultas de las dos carreras, de la cual se conoció que el proceso de mayor demanda es el de admisión, del cual se solicitan constantemente información sobre malla curricular, información general sobre el proceso para entrar a la carrera (curso de admisión y examen de admisión). Otro de los procesos importante es el de grado, del cual se pregunta sobre horarios de materias, fechas de inicio y fin de semestre, flujos de malla, proceso de resciliación de materias y semestre, proceso de recalificación, información de valores de pensión, información sobre el semestre C.

Después de determinar cuáles son las necesidades que debe tener el sistema de *chatbot*, se diseñó el modelo más óptimo, empezando por elegir las mejores tecnologías, en donde se determinó que Dialogflow como gestor de *chatbot* es la mejor opción y que junto con JavaScript podía abarcar una solución total a las necesidades para tener un buen enrutamiento en la web API para que funcione tanto para la consola web como para dar las respuestas acertadas en los mensajes que gestionaría el *chatbot*.

Para la implementación de la herramienta, se abrieron los dos canales de información, Facebook y Twitter, a través de los cuales se reciben las consultas que los estudiantes realizan sobre asuntos varios relacionados con las carreras.

Junto con los canales de información, se implementó el sistema de chatbot para administrar el proceso de atención de consultas de las carreras, el mismo que lo administra el Coordinación de Admisión de las dos carreras.

## RECOMENDACIONES

El desarrollo de chatbots aún no está totalmente explotado, aun es una rama poco explorada, el chatbot de aquí en adelante debe programarse para que pueda abarcar más temas de consulta, todo enfocado a la atención al estudiante y como una herramienta útil para el administrador de las redes sociales de la carrera.

De la misma manera esta es una herramienta que se puede ajustar bien en otras carreras y facultades de la Universidad, por lo que se puede convertir en una herramienta útil no solo para nuestra carrera sino para toda la universidad.

En cuanto a la seguridad, se recomienda comprar un dominio con un certificado de seguridad básica, que a la vez que proporciona seguridad a la página, hace que los navegadores modernos no muestren el mensaje de "sitio no seguro", dándole así mejor presencia a las páginas del sitio web que pueden ser accedida por los estudiantes.

## REFERENCIAS

- Abramova, V., & Bernardino, J. (2013). NoSQL databases: MongoDB vs cassandra (pp. 14–22). ACM Press.  
<https://doi.org/10.1145/2494444.2494447>
- Analítica web. (2018). ¿Qué es un chatbot y qué aporta a tu estrategia de marketing? Recuperado el 21 de agosto de 2018, de <https://www.analiticaweb.es/chatbot-aporta-estrategia-marketing/>
- Angular. (2018). What is Angular? Recuperado el 19 de julio de 2018, de <https://angular.io/docs>
- Arias, F. (2006). *El Proyecto de Investigación* (Quinta). Caracas: Episteme.
- Asamblea Nacional. (2013, julio 25). Ley Orgánica de Comunicación.
- Asamblea Nacional Constituyente. Constitución de la República del Ecuador (2008). Recuperado de [https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4\\_ecu\\_const.pdf](https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.pdf)
- aulaClic. (s/f). La red social Facebook. Recuperado el 18 de julio de 2018, de <https://www.aulaclic.es/articulos/facebook.html>
- AWS. (2018). Precios de hosts dedicados de Amazon EC2. Recuperado el 1 de septiembre de 2018, de <https://aws.amazon.com/es/ec2/dedicated-hosts/pricing/>
- Bermúdez, D. (2018). 10 tendencias en medios sociales para el 2018. Recuperado el 11 de julio de 2018, de



<https://www.eleconomista.com.mx/tecnologia/10-tendencias-en-medios-sociales-para-el-2018-20171229-0009.html>

Bernal, C. A. (2010). *Metodología de la investigación, administración, economía humanidades y ciencias sociales* (Tercera). Bogotá: Pearson Educación de Colombia Ltda.

Bray, T. (2017). The JavaScript Object Notation (JSON) Data Interchange Format. Recuperado de <https://www.rfc-editor.org/info/rfc8259>

Castillo, A. A. (2017). *Curso de Programación Web: JavaScript, Ajax y jQuery. 2ª Edición*. IT Campus Academy.

Chawla, S. (2017). Which is better “AngularJS or Angular2 or React Js” and why? - Quora. Recuperado el 8 de agosto de 2018, de <https://www.quora.com/Which-is-better-AngularJS-or-Angular2-or-React-Js-and-why>

Collado, C. (2017). Las 10 redes sociales más usadas en el mundo. Recuperado el 11 de julio de 2018, de <https://andro4all.com/2017/04/redes-sociales-mas-utilizadas-mundo>

Definición ABC. (2018a). Definición de Atención al cliente. Recuperado el 18 de julio de 2018, de <https://www.definicionabc.com/economia/atencion-al-cliente.php>

Definición ABC. (2018b). Definición de Red social [Diccionario]. Recuperado el 11 de julio de 2018, de <https://www.definicionabc.com/social/red-social.php>

Dialogflow. (2018). Dialogflow. Recuperado el 21 de junio de 2018, de <https://dialogflow.com/>

Dialogflow. (s/f). Recuperado el 20 de junio de 2018, de <https://dialogflow.com/>

Express. (2018). Express - Infraestructura de aplicaciones web Node.js. Recuperado el 21 de junio de 2018, de <http://expressjs.com/es/>

Facebook. (2018). Facebook - Inicia sesión o regístrate [Red social]. Recuperado el 18 de julio de 2018, de <https://www.facebook.com/?sk=welcome>

Facebook newsroom. (2018). Noticias Facebook Newsroom Spain. Recuperado el 31 de agosto de 2018, de <https://es.newsroom.fb.com/news/>

Faggella, D. (2018). How companies are using chatbots for marketing: Use cases and inspiration. Recuperado el 21 de agosto de 2018, de <https://martechtoday.com/how-companies-are-chatbots-marketing-209475>

Forbes. (2018). Facebook on the Forbes Growth Champions List. Recuperado el 31 de agosto de 2018, de <https://www.forbes.com/companies/facebook/>

Git. (s/f). Git. Recuperado el 20 de julio de 2018, de <https://git-scm.com/>

Google Cloud. (2018). Google Cloud Platform Pricing Calculator | Google Cloud Platform. Recuperado el 1 de septiembre de 2018, de <https://cloud.google.com/products/calculator/>

- Guerrero, J. S. D., Bazan, Y. Y. L., & Moreno, F. J. S. (2017). Desarrollo de chatbot usando bot framework de Microsoft. *Espiraes revista multidisciplinaria de investigación*, 1(11). Recuperado de <http://revistaespirales.com/index.php/es/article/view/133>
- Guzmán, O. (2017). Midiendo la Inteligencia Artificial: El Test de Turing. Recuperado el 1 de septiembre de 2018, de <https://planetachatbot.com/midiendo-la-inteligencia-artificial-el-test-de-turing-5243d1d5ead2>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (Sexta). México: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Heroku. (2018a). Pricing Heroku. Recuperado el 1 de septiembre de 2018, de <https://www.heroku.com/pricing>
- Heroku. (2018b). The Heroku Platform as a Service & Data Services | Heroku. Recuperado el 21 de junio de 2018, de <https://www.heroku.com/platform>
- Hirschberg, J., & Manning, C. D. (2015). Advances in natural language processing. *Science*, 349(6245), 261–266. <https://doi.org/10.1126/science.aaa8685>
- Jones, M., Bradley, J., & Sakimura, N. (2015). JSON Web Token (JWT). Recuperado de <https://www.rfc-editor.org/info/rfc7519>
- Korotya, E. (2017). MongoDB vs MySQL Comparison: Which Database is Better? Recuperado el 8 de agosto de 2018, de

<https://hackernoon.com/mongodb-vs-mysql-comparison-which-database-is-better-e714b699c38b>

Madariaga Orozco, C., Abello Llanos, R., & Sierra García, O. (2014). *Redes sociales, infancia, familia y comunidad* (Primera). Colombia: Universidad del Norte. Recuperado de <https://books.google.com.ec/books?id=vrBCDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=redes+sociales&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwiO1L6u35XcAhWot1kKHbScAKYQ6AEIJTAA#v=onepage&q=redes%20sociales&f=false>

Materializecss. (2018). Documentation - Materialize. Recuperado el 21 de junio de 2018, de <https://materializecss.com/>

Michalski, R. S., Carbonell, J. G., & Mitchell, T. M. (2014). *Machine Learning: An Artificial Intelligence Approach*. Elsevier.

Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información. (2015). Las redes sociales: una ventana de comunicación. Recuperado el 11 de julio de 2018, de <https://www.telecomunicaciones.gob.ec/las-redes-sociales-una-ventana-de-comunicacion/>

Niño Rojas, V. M. (2011). *Metodología de la investigación: diseño y ejecución* (Primera). Bogotá: Ediciones de la U. Recuperado de <http://site.ebrary.com/id/10559875>

Node.js, F. de. (s/f). Node.js. Recuperado el 21 de junio de 2018, de <https://nodejs.org/es/>

- Orus, A. (2017). El dominio de Facebook Inc. continúa. Recuperado el 11 de julio de 2018, de <https://es.statista.com/grafico/11925/facebook-domina-el-panorama-de-las-redes-sociales/>
- Pérez Porto, J., & Gardey, A. (2010). Definición de Twitter. Recuperado el 18 de julio de 2018, de <https://definicion.de/twitter/>
- Pérez Porto, J., & Gardey, A. (2013). Definición de Facebook. Recuperado el 18 de julio de 2018, de <https://definicion.de/facebook/>
- Piquer Martí, S. (2018). Facebook para principiantes: ¿cómo utilizar Facebook? Recuperado el 31 de agosto de 2018, de <https://www.pcworld.es/tutoriales/redes-sociales/facebook-para-principiantes-cmo-utilizar-facebook-3676418/>
- Planeta Chatbot, P. (2018). Chatbots en el sector travel: ejemplos y ventajas. Recuperado el 20 de agosto de 2018, de <https://planetachatbot.com/chatbots-en-sector-travel-ejemplos-ventajas-c66946043017>
- Pressman, R. S. (2010). *Ingeniería del software: un enfoque práctico* (Séptima). México: MCGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Rodríguez, G. (2018). ¿Quién creó Facebook? Recuperado el 18 de julio de 2018, de <https://www.vix.com/es/btg/tech/2007/09/02/%C2%BFquien-creo-facebook>

Russell, S. J., & Norvig, P. (2016). *Artificial Intelligence A Modern Approach* (13a ed.). Pearson. Recuperado de <https://biblionlinereader.pearson.com.mx/9781292153964/>

Salinas, P. J. (2010). *Metodología de la investigación científica*. Venezuela. Recuperado de [http://botica.com.ve/PDF/metodologia\\_investigacion.pdf](http://botica.com.ve/PDF/metodologia_investigacion.pdf)

Schmidt, M. (2017). Speeding embedded systems time to market using Node.js. Recuperado el 8 de agosto de 2018, de <http://www.embedded-computing.com/embedded-computing-design/speeding-embedded-systems-time-to-market-using-node-js>

Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo. (2017). Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021. Toda una Vida. Recuperado de [http://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/10/PNBV-26-OCT-FINAL\\_0K.compressed1.pdf](http://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/10/PNBV-26-OCT-FINAL_0K.compressed1.pdf)

SendGrid. (2018). Pricing and Plans. Recuperado el 8 de agosto de 2018, de <https://sendgrid.com/pricing/>

Sommerville, I. (2011). *Ingeniería de software*. Madrid: Pearson Educación de México, S.A. de C.V.

Twitter. (2018). Twitter. Es lo que está pasando. [Red social]. Recuperado el 18 de julio de 2018, de <https://twitter.com/>

TypeScript. (2018). TypeScript - JavaScript que escala. Recuperado el 20 de julio de 2018, de <https://www.typescriptlang.org/>

Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. (2016). ESTATUTO DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL 2016.

Recuperado de [http://www.ucsg.edu.ec/wp-content/uploads/transparencia/ESTATUTO\\_2016-Aprobado-CES.pdf](http://www.ucsg.edu.ec/wp-content/uploads/transparencia/ESTATUTO_2016-Aprobado-CES.pdf)

W3Schools. (2018). Node.js NPM. Recuperado el 20 de julio de 2018, de [https://www.w3schools.com/nodejs/nodejs\\_npm.asp](https://www.w3schools.com/nodejs/nodejs_npm.asp)

Yates, A., Beal, K., Keenan, S., McLaren, W., Pignatelli, M., Ritchie, G. R. S., ... Flicek, P. (2015). The Ensembl REST API: Ensembl Data for Any Language. *Bioinformatics*, 31(1), 143–145. <https://doi.org/10.1093/bioinformatics/btu613>

## ANEXOS

### Anexo 1: *Entrevista – Directora (e) de Carreras*

Entrevista a la Directora (e) de las Carreras de Ingeniería en Sistemas Computacionales y Computación de la Facultad de Ingeniería.

#### **2) ¿Cuál es el cargo que ocupa actualmente?**

Directora encargada de las Carreras de Ingeniería en Sistemas Computacionales y Computación, al mismo tiempo es Coordinadora Académica de las dos carreras.

#### **11) ¿Qué funciones desempeña en su cargo?**

Como Directora de Carrera, las actividades que conlleva la carrera desde el principio hasta el final y posterior, es decir manejo los procesos de admisión, grado (incluida unidad de titulación) y seguimiento a graduados.

#### **12) ¿Cuántos alumnos existen actualmente en la carrera?**

57 en la carrera de Computación y 142 en Ingeniería en Sistemas Computacionales.

#### **13) ¿Cuáles son los procesos que se llevan a cabo en la Carrera?**

- Procesos de admisión
  - Información de Malla curricular
  - Fechas de cursos y de examen de ingreso
- Grado
  - Organización de horarios
  - Fechas de inicio de semestres
  - Malla
  - Flujos de malla (los estudiantes preguntan bastante por el flujo de malla)
  - Fechas de resciliación para materias y semestre
  - Recalificación
  - Pensiones (Donde se puede ver el valor de créditos)



- Información de semestre C (Valores)

**14) ¿Cuáles son los principales motivos por los que los estudiantes realizan consultas?**

**15) ¿Cuál es el mecanismo para realizar una consulta? ¿Solo se puede realizar presencialmente?**

Presencialmente y vía correo, no hay un correo centralizado, sino que los correos llegan a las secretarías que atienden en ventanilla y a la directora de manera directa a sus correos institucionales.

**16) ¿Cuántas consultas atienden por día?**

Inicio y finales de semestre atiende aproximadamente a 30 alumnos; otros días que son considerados normales 4 aproximadamente.

**17) ¿Utilizan alguna red social para ofrecer información a los estudiantes? ¿Cuál cree que es el motivo?**

No se han creado canales de redes sociales debido a que no se dispone del recurso humano para su administración. El recurso humano recién se lo contrató, pero el proceso de abrir las redes sociales aún está por definirse.

Se pretende tener cuentas en Facebook, Twitter y una página web de la carrera.

**18) ¿Quiénes son los responsables para atender los requerimientos?**

Secretarías de la carrera, Coordinador de Titulación, Coordinador de Vinculación, Coordinador de Admisión

**19) ¿Quién podría administrar la herramienta?**

El Coordinador de Admisión es el que estaría a cargo de administrar la herramienta que se va a desarrollar.

**6. ¿Qué funciones desempeña en su cargo?**

Actualmente el cargo que desempeña es el de secretaria de las carreras de Ingeniería en Sistemas computacionales y Computación, principalmente se dedica a la atención de los estudiantes, maestros y público en general.

**7. ¿Cuáles son los principales motivos por los que los estudiantes realizan consultas?**

Las personas interesadas por ingresar a la carrera lo que generalmente preguntan es acerca de los costos de la carrera, lo que se hace es derivarlos al departamento de bienestar universitario que son los encargados de proporcionar la información.

Mientras que los estudiantes de las carreras la principal razón por la que se acercan a preguntar es por las notas, debido a que no han pagado la pensión, preguntan información de los profesores de las carreras.

**8. ¿Qué tipo de procesos pueden realizar los estudiantes en ventanilla?**

Mayormente lo que son certificaciones, por ejemplo, matrícula, notas, tercera matrícula, malla, plan de estudios, conducta. También se pueden realizar procesos como homologaciones (cuando vienen de otra universidad), reingreso a la carrera.

**9. ¿Qué tanto se utiliza el correo electrónico para resolver consultas?**

No se lo utiliza mucho, existe un correo general para la atención de admisiones, pero era administrado por el Ing. Alex Almeida que era el antiguo encargado de este proceso.

## **10. ¿Cuántos estudiantes atiende por día?**

Se nota que los estudiantes ya no se acercan tanto como antes debido a que muchas de las consultas por las que generalmente venían las pueden consultar en las plataformas en línea.

**6. ¿Qué funciones desempeña en su cargo?**

El cargo que desempeña es de secretaria de la carrera de las carreras de Ingeniería en sistemas computacionales y Computación, se dedica a la atención a estudiantes, padres de familia, interesados, ambas secretarías están en capacidad de realizar los mismos trámites la diferencia es que Alexandra se dedica un poco más a los tramites de unidad de titulación y Jenny más admisión.

**7. ¿Cuáles son los principales motivos por los que los estudiantes realizan consultas?**

Debido a que Alexandra maneja más acerca de UTE lo que generalmente los estudiantes preguntan es acerca de documentación y pasantías, que son requisitos principales para entrar a titulación, los estudiantes también preguntan mucho por el formato del CD que se debe presentar al final del proceso de titulación.

**8. ¿Qué tipo de procesos pueden realizar los estudiantes en ventanilla?**

Procesos de solicitudes de pensum, programas de estudio, mallas (generalmente para estudiantes graduados que quieren hacer maestrías)

**9. ¿Cuál es valor de los procesos que se pueden hacer en ventanillas?**

Acerca del certificado de notas, este vale \$3 cada año académico que se requiera. Los certificados llamados como “Certificados de firma” por ejemplo años estudiados, malla curricular, todo certificado que lleve la firma de la coordinadora el valor es de \$2, en cuanto a la solicitud de pensum el valor es de \$4 por materia.

**10. ¿Cuántos estudiantes atiende por día?**

En tiempo de registro e inscripciones y finales de semestre se atienden hasta 20 estudiantes, fuera de ese periodo generalmente son 5 estudiantes al día.

**1. ¿Qué funciones desempeña en su cargo?**

Las actividades asignadas a mi cargo son:

- Coordinador de admisión
- Responsable de relacionamiento interinstitucional (convenios – redes - acuerdos – cartas)
- Seguimiento a segundas y terceras matrículas malla 1r y 10
- Seguimiento a graduados (marketing y publicidad de la carrera: Facebook, twitter, chat box)
- Responsable de la planificación de difusión artística-cultural
- Eventos de la carrera profesionales charlas, seminarios, conferencias a estudiantes de carreras

**2. ¿Cuáles son los principales motivos por los que los estudiantes realizan consultas?**

Los estudiantes realizan consultas sobre las pensiones y los requisitos necesarios para ingresar a ser estudiantes de la carrera, calendarios de los procesos de admisión.

**3. ¿Qué información es la que usted proporciona con respecto al tema de admisiones?**

Información de los cursos de ingreso, exámenes de admisión, malla curricular, pensiones, perfil académico de egreso.

**4. ¿Qué experiencia tiene usted con el manejo de redes sociales?**

Por negocios familiares me ha tocado administrar redes sociales, y creación y administración de sitios webs de empresas privadas.

**5. ¿Ha manejado alguna herramienta de chatbot antes?**

No, pero a modo de cliente (Banco Guayaquil, GYANT chatbot médico) si he usado y me parece que ayudaría a reducir la carga operativa a los procesos operativos de la facultad



**6. ¿Qué requisitos cree usted que la consola de administración del chatbot debe tener?**

- Mantenimiento de las preguntas
- Conocer las opciones más consultadas
- Aprender los modos de preguntar de los usuarios

**7. ¿Qué tipo de información relevante cree usted que debe mostrar el sistema de chatbot?**

Netamente a los procesos más iterativos, entre ellos admisión, sería bueno generar cuestionarios a estudiantes de 2da y 3era matrícula, información sobre eventos organizados por la carrera, o actividades educación continua

Anexo 5: **Encuesta**

 <small>UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL</small>		Consulta sobre implementación de un chatbot Fecha: _____					
<b>ENCUESTA A ESTUDIANTES DE LAS CARRERAS DE INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES Y COMPUTACIÓN</b>							
<b>DATOS DEMOGRÁFICOS</b>							
Edad							
a. Menor a 18 años							
b. Entre 18 y 22 años							
c. Entre 23 y 26 años							
d. Mayor a 26 años							
Carrera							
e. Ingeniería en Sistemas Computacionales							
f. Ingeniería en Computación							
Ciclo							
g. Curso de admisión							
h. I a IV ciclo							
i. V a VIII							
j. Titulación							
<b>ENCUESTA A ESTUDIANTES DE LAS CARRERAS DE INGENIERÍA EN SISTEMAS Y COMPUTACIÓN</b>							
1. ¿Qué tan fácil se hace obtener información de un tema específico respecto a la carrera?							
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"><tr><td style="width: 20%;">a. Totalmente fácil</td><td style="width: 20%;">b. Fácil</td><td style="width: 20%;">c. Ni fácil, ni difícil</td><td style="width: 20%;">d. difícil</td><td style="width: 20%;">e. Totalmente difícil</td></tr></table>			a. Totalmente fácil	b. Fácil	c. Ni fácil, ni difícil	d. difícil	e. Totalmente difícil
a. Totalmente fácil	b. Fácil	c. Ni fácil, ni difícil	d. difícil	e. Totalmente difícil			
2. Al momento de necesitar información acerca de un tema en específico de la carrera, ¿De qué manera solicitas la información?							
a. Ventanillas DE LAS CARRERAS							
b. Comunicación por correo electrónico							
c. Comunicación vía telefónica							
d. Otros _____							
3. ¿Cuál es la mayor dificultad con la que te ENCUENTRAS al momento de SOLICITAR información?							
a. LAS Ventanillas SE ENCUENTRAN ocupadas							
b. Horario de ventanillas (HORARIOS DE OFICINA)							
c. Emails sin respuesta							
d. LINEAS TELEFÓNICAS ocupadas							
e. Otros _____							
4. ¿Cuál es el tipo de preguntas por las que generalmente acudes en búsqueda de respuestas dentro de las carreras?							
a. Admisiones							
b. Solicitudes varias							
c. Trámites varios							
Elaborado por: Cristhian López Zambrano		Revisado por: Ing. Roberto García					

 UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL		Consulta sobre implementación de un chatbot
		Fecha: _____
<b>ENCUESTA A ESTUDIANTES DE LAS CARRERAS DE INGENIERÍA EN SISTEMAS          COMPUTACIONALES Y COMPUTACIÓN</b>		

- d. Valores que CANCELAR  
 e. Otros \_\_\_\_\_
5. ¿Te gustaría que se atiendan a tus solicitudes de información a través de las redes sociales?
- a. Si  
 b. No
6. ¿Qué tan de acuerdo estás con que las preguntas que demandas puedan ser contestadas por un chatbot A TRAVÉS DE REDES SOCIALES COMO FACEBOOK O TWITTER?

a. Totalmente de acuerdo	de	b. De acuerdo	c. Ni acuerdo, ni desacuerdo	d. Desacuerdo	e. Totalmente desacuerdo
--------------------------	----	---------------	------------------------------	---------------	--------------------------

Elaborado por: Cristhian López Zambrano	Revisado por: Ing. Roberto García
--------------------------------------------	--------------------------------------



Anexo 6: **Casos de uso Sistema web**

Anexo 6.1: Ingreso a la consola administrativa

ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN
<b>Código</b>	CU-1
<b>Nombre</b>	Ingreso la consola administrativa
<b>Autor</b>	Cristhian López
<b>Fecha</b>	
<b>Descripción</b>	
El usuario Administrador ingresa en la consola administrativa para modificar información de admisiones, trámites, modelos de solicitudes, usuarios, configuración del sistema	
<b>Actores</b>	
Administrador	
<b>Precondiciones</b>	
Haber ingresado a la consola administrativa	
<b>Flujo Normal</b>	
Administrador:	
El administrador ingresa la consola administrativa	
El administrador revisa las opciones de la consola	
El administrador realiza el proceso que requiere	
El administrador cierra el sistema	
<b>Flujo Alternativo</b>	
<b>Restricciones</b>	
No hay internet para ingresar a la consola	
La consola se encuentra en mantenimiento	
El dispositivo hardware no funciona correctamente	
<b>Post Condiciones</b>	
El usuario Administrador ingresa en la consola administrativa para modificar información de admisiones, trámites, modelos de solicitudes, usuarios, configuración del sistema	

Anexo 6.2: Administración de usuarios

ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN
<b>Código</b>	CU-2
<b>Nombre</b>	Administración de usuarios
<b>Autor</b>	Cristhian López
<b>Fecha</b>	
<b>Descripción</b>	
El usuario Administrador crea, modifica o elimina los usuarios que pueden ingresar a la consola	
<b>Actores</b>	
Administrador	
<b>Precondiciones</b>	
Haber ingresado a la consola administrativa	
<b>Flujo Normal</b>	
Administrador:	
El administrador ingresa la consola administrativa	
El administrador ingresa a la opción de administrar usuarios	
<b>Flujo Alternativo</b>	
<b>Restricciones</b>	
No hay internet para ingresar a la consola	
La consola se encuentra en mantenimiento	
El dispositivo hardware no funciona correctamente	
<b>Post Condiciones</b>	
El usuario Administrador crea, modifica o elimina usuarios	

Anexo 6.3: Administración de modos de ingreso a la carrera

ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN
<b>Código</b>	CU-3
<b>Nombre</b>	Administración de modos de ingreso a la carrera
<b>Autor</b>	Cristhian López
<b>Fecha</b>	
<b>Descripción</b>	
El usuario Administrador crea, modifica o elimina la información de los diferentes modos en que los estudiantes pueden ingresar a la carrera	
<b>Actores</b>	
Administrador	
<b>Precondiciones</b>	
Haber ingresado a la consola administrativa	
<b>Flujo Normal</b>	
Administrador: El administrador ingresa la consola administrativa El administrador ingresa a la opción de administrar tipo de admisiones	
<b>Flujo Alternativo</b>	
<b>Restricciones</b>	
No hay internet para ingresar a la consola La consola se encuentra en mantenimiento El dispositivo hardware no funciona correctamente	
<b>Post Condiciones</b>	
El usuario Administrador crea, modifica o elimina la información de admisiones	

Anexo 6.4: Administración de procesos de estudiantes

ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN
<b>Código</b>	CU-4
<b>Nombre</b>	Administración de trámites de estudiantes
<b>Autor</b>	Cristhian López
<b>Fecha</b>	
<b>Descripción</b>	
El usuario Administrador crea, modifica o elimina la información procesos que pueden realizar los estudiantes en la carrera	
<b>Actores</b>	
Administrador	
<b>Precondiciones</b>	
Haber ingresado a la consola administrativa	
<b>Flujo Normal</b>	
Administrador: El administrador ingresa la consola administrativa El administrador ingresa a la opción de administrar trámites	
<b>Flujo Alternativo</b>	
<b>Restricciones</b>	
No hay internet para ingresar a la consola La consola se encuentra en mantenimiento El dispositivo hardware no funciona correctamente	
<b>Post Condiciones</b>	
El usuario Administrador crea, modifica o elimina la información de los procesos	

Anexo 6.5: Administración de modelos de solicitudes

ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN
<b>Código</b>	CU-5
<b>Nombre</b>	Administración de modelo de solicitudes
<b>Autor</b>	Cristhian López
<b>Fecha</b>	
<b>Descripción</b>	
El usuario Administrador crea, modifica o elimina la información los formatos de solicitudes que se pueden dar en la carrera	
<b>Actores</b>	
Administrador	
<b>Precondiciones</b>	
Haber ingresado a la consola administrativa	
<b>Flujo Normal</b>	
Administrador: El administrador ingresa la consola administrativa El administrador ingresa a la opción de administrar formato de solicitudes	
<b>Flujo Alternativo</b>	
<b>Restricciones</b>	
No hay internet para ingresar a la consola La consola se encuentra en mantenimiento El dispositivo hardware no funciona correctamente	
<b>Post Condiciones</b>	
El usuario Administrador crea, modifica o elimina la información de los formatos de solicitudes	

Anexo 6.6: Actualización de contraseña

ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN
<b>Código</b>	CU-6
<b>Nombre</b>	Actualización de contraseña
<b>Autor</b>	Cristhian López
<b>Fecha</b>	
<b>Descripción</b>	
El usuario administrador cambia o actualiza su contraseña actual.	
<b>Actores</b>	
Administrador	
<b>Precondiciones</b>	
Haber ingresado a la consola administrativa	
<b>Flujo Normal</b>	
Administrador: El administrador ingresa la consola administrativa El administrador ingresa a la opción de actualizar contraseña	
<b>Flujo Alternativo</b>	
<b>Restricciones</b>	
No hay internet para ingresar a la consola La consola se encuentra en mantenimiento El dispositivo hardware no funciona correctamente	
<b>Post Condiciones</b>	
El usuario Administrador actualiza su contraseña y deberá ingresar con su nueva contraseña la próxima vez que inicie sesión	

Anexo 6.7: Recuperación de contraseña

ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN
<b>Código</b>	CU-7
<b>Nombre</b>	Recuperación de contraseña
<b>Autor</b>	Cristhian López
<b>Fecha</b>	
<b>Descripción</b> El usuario administrador realiza una recuperación de contraseña.	
<b>Actores</b> Administrador	
<b>Precondiciones</b> Haber ingresado a la pantalla de inicio de sesión del sistema	
<b>Flujo Normal</b> Administrador: El administrador ingresa la consola administrativa El administrador ingresa a la opción "olvidé contraseña"	
<b>Flujo Alternativo</b>	
<b>Restricciones</b> No hay internet para ingresar a la consola La consola se encuentra en mantenimiento El dispositivo hardware no funciona correctamente	
<b>Post Condiciones</b> El usuario recibe un correo con las instrucciones para cambiar su contraseña.	

Anexo 6.8: Consulta de estadísticas

ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN
<b>Código</b>	CU-8
<b>Nombre</b>	Consulta de estadísticas
<b>Autor</b>	Cristhian López
<b>Fecha</b>	
<b>Descripción</b> El usuario administrador realiza la consulta de las estadísticas del sistema.	
<b>Actores</b> Administrador	
<b>Precondiciones</b> Haber ingresado a la consola administrativa	
<b>Flujo Normal</b> Administrador: El administrador ingresa la consola administrativa El administrador ingresa a la opción de consulta de estadísticas El administrador realiza una consulta por rango de fechas	
<b>Flujo Alternativo</b>	
<b>Restricciones</b> No hay internet para ingresar a la consola La consola se encuentra en mantenimiento El dispositivo hardware no funciona correctamente	
<b>Post Condiciones</b> El usuario visualiza las estadísticas del sistema	

## Anexo 7: **Casos de uso chatbot**

### Anexo 7.1: Solicitud de información de admisiones

<b>ATRIBUTO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>Código</b>	CU-1
<b>Nombre</b>	Solicitud de información de admisiones
<b>Autor</b>	Cristhian López
<b>Fecha</b>	
<b>Descripción</b>	El usuario Estudiante accede al chatbot a través de Facebook o Twitter para solicitar información de admisiones
<b>Actores</b>	Estudiante
<b>Precondiciones</b>	Tener cuentas de Facebook o Twitter y haber ingresado a las mismas
<b>Flujo Normal</b>	Estudiante: Ingresa a sus cuentas de Facebook o Twitter Busca el perfil Computación UCSG Nuevo mensaje
<b>Flujo Alternativo</b>	
<b>Restricciones</b>	El usuario no posee cuentas de Facebook o Twitter El usuario no tiene acceso a internet
<b>Post Condiciones</b>	El estudiante obtiene la información de admisiones

### Anexo 7.2: Solicitud de información procesos

<b>ATRIBUTO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>Código</b>	CU-2
<b>Nombre</b>	Solicitud de información de procesos
<b>Autor</b>	Cristhian López
<b>Fecha</b>	
<b>Descripción</b>	El usuario Estudiante accede al chatbot a través de Facebook o Twitter para solicitar información de los procesos que se pueden realizar en la carrera
<b>Actores</b>	Estudiante
<b>Precondiciones</b>	Tener cuentas de Facebook o Twitter y haber ingresado a las mismas
<b>Flujo Normal</b>	Estudiante: Ingresa a sus cuentas de Facebook o Twitter Busca el perfil Computación UCSG Nuevo mensaje
<b>Flujo Alternativo</b>	
<b>Restricciones</b>	El usuario no posee cuentas de Facebook o Twitter El usuario no tiene acceso a internet
<b>Post Condiciones</b>	El estudiante obtiene la información de los procesos

Anexo 7.3: Solicitud de información formatos de solicitudes

<b>ATRIBUTO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>Código</b>	CU-3
<b>Nombre</b>	Solicitud de información de formatos de solicitudes
<b>Autor</b>	Cristhian López
<b>Fecha</b>	
<b>Descripción</b>	El usuario Estudiante accede al chatbot a través de Facebook o Twitter para solicitar información de los formatos de solicitudes que tiene la carrera
<b>Actores</b>	Estudiante
<b>Precondiciones</b>	Tener cuentas de Facebook o Twitter y haber ingresado a las mismas
<b>Flujo Normal</b>	Estudiante: Ingresa a sus cuentas de Facebook o Twitter Busca el perfil Computación UCSG Nuevo mensaje
<b>Flujo Alternativo</b>	
<b>Restricciones</b>	El usuario no posee cuentas de Facebook o Twitter El usuario no tiene acceso a internet
<b>Post Condiciones</b>	El estudiante obtiene la información de los diferentes formatos

**Sistema de chatbot para las carreras de Ingeniería en  
Sistemas Computacionales y Computación de la Universidad  
Católica de Santiago de Guayaquil**

Manual técnico

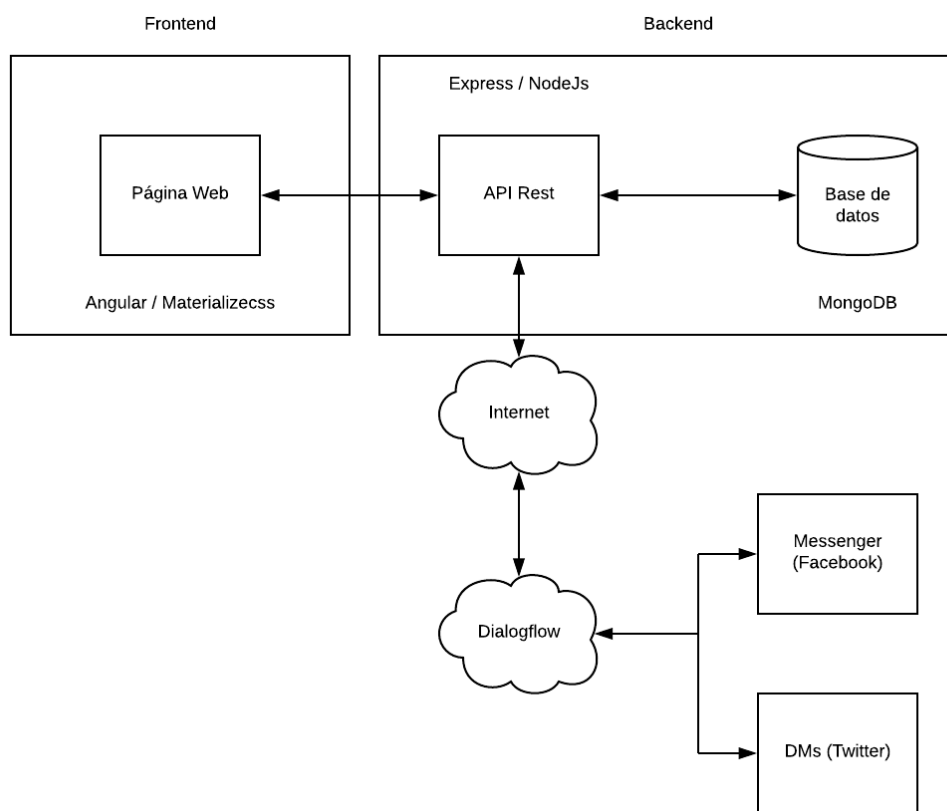
Versión 1.0

Cristhian E. López Zambrano

## Introducción

El Sistema de chatbot para las carreras de Ingeniería en Sistemas Computacionales y Computación de la Facultad de Ingeniería de la UCSG, es una herramienta diseñada con el fin de poner a disposición del estudiante canales de información adicionales para responder a sus preguntas más comunes, el sistema comprende una aplicación web y un agente de chatbot en Dialogflow.

## Arquitectura



La arquitectura de esta solución está dada por 3 partes. El frontend está manejado por Angular versión 6 que se comunica a través de llamadas Http hacia el backend a través de un API REST que corre sobre un servidor Express en NodeJs, este a su vez se comunica con la base de datos MongoDB según las llamadas a las que se realicen al API.

En última instancia está la capa de Dialogflow que corre en la nube de Google y se integra con los servicios de Messenger (Facebook) y DMs Twitter, que son los canales donde el usuario interactúa con el Chatbot, y que una vez que



este considere necesario llega a través de internet a nuestro Webhook (Api Rest) para que realice las tareas pertinentes y devuelva una respuesta al usuario.

## Instalación

### Consola web

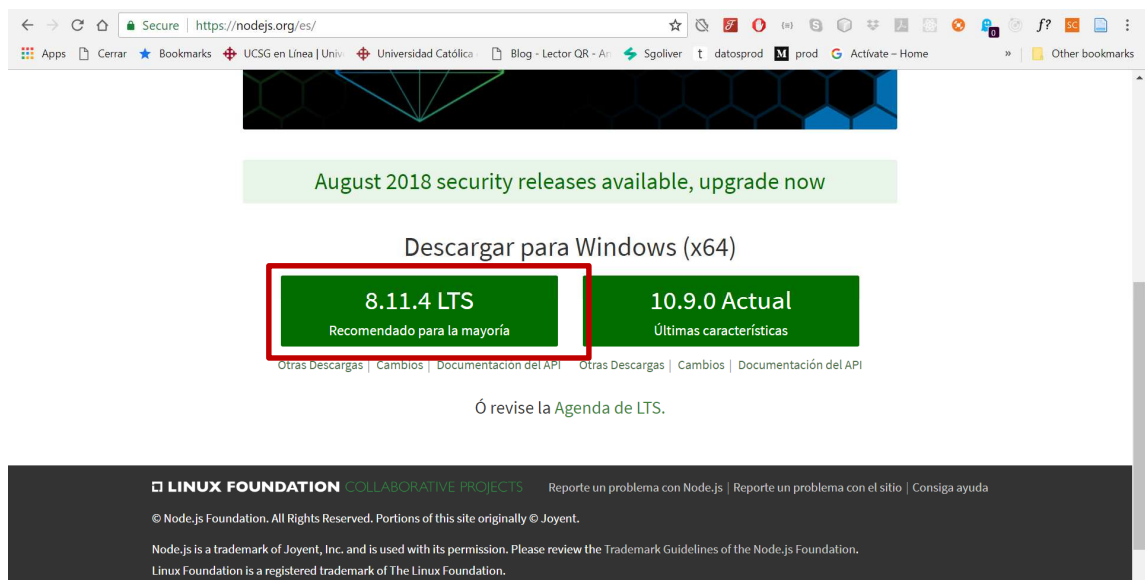
La consola web comprende la parte de monitoreo y configuración de la herramienta de chatbot, está concebido enteramente en JavaScript tanto en su frontend (Angular 6), backend (NodeJs) y base de datos MongoDB.

- **Configuración de ambiente de producción**

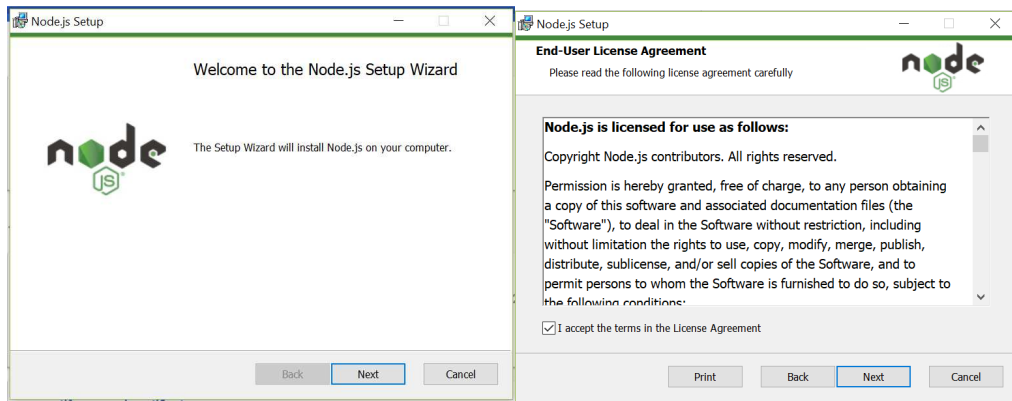
Antes de la instalación del aplicativo como tal, se necesita configurar el ambiente de producción, para lo cual se deben instalar dos componentes esenciales para su funcionamiento, estos son NodeJs y MongoDB.

- **Instalación de NodeJs**

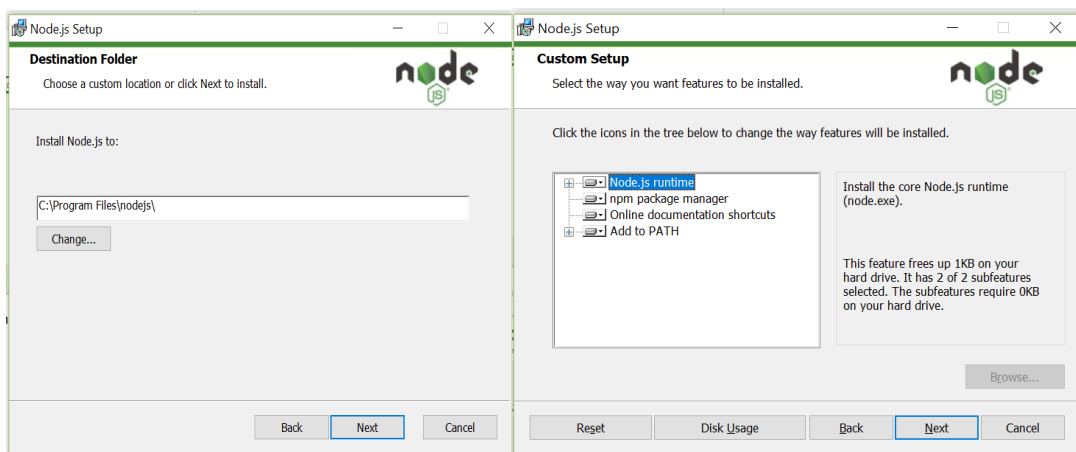
Para instalar NodeJs en Windows hay que dirigirse a la página oficial de NodeJs y descargar la versión LTS.



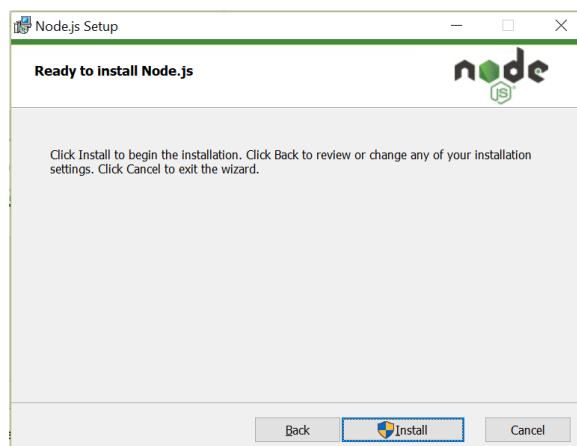
Una vez descargado, se abre el archivo y se empieza a instalar mediante el wizard.



Se presiona en siguiente, se aceptan los acuerdos y le se presiona nuevamente en siguiente.



En la siguiente pantalla se configura la ruta y al dar siguiente se seleccionan los componentes que se van a instalar, en este caso NodeJs runtime, npm package manager y add to PATH son obligatorios, se presiona siguiente.

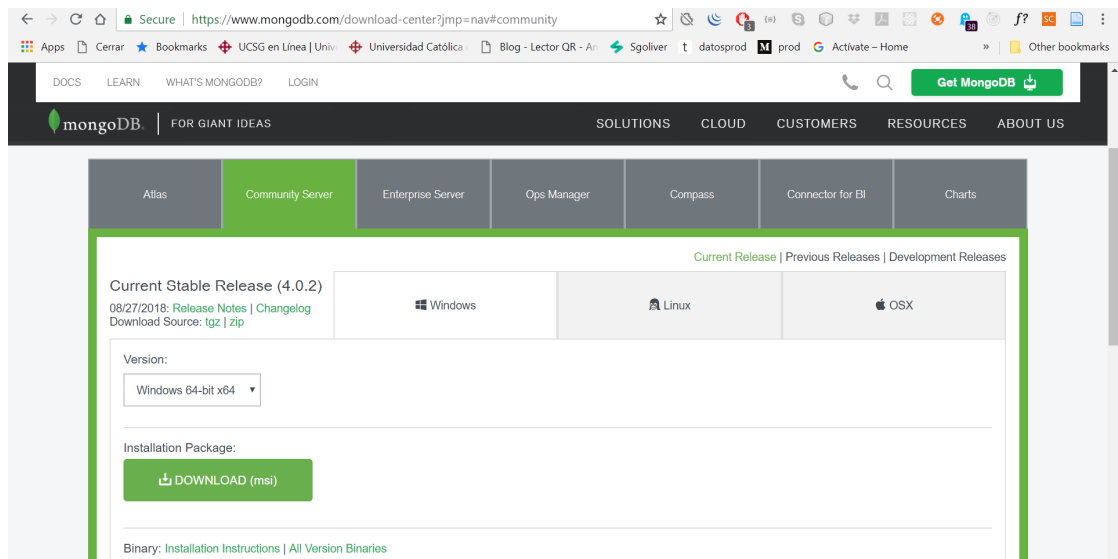


Se presiona en instalar y una vez terminado se presiona en el botón de finalizar.

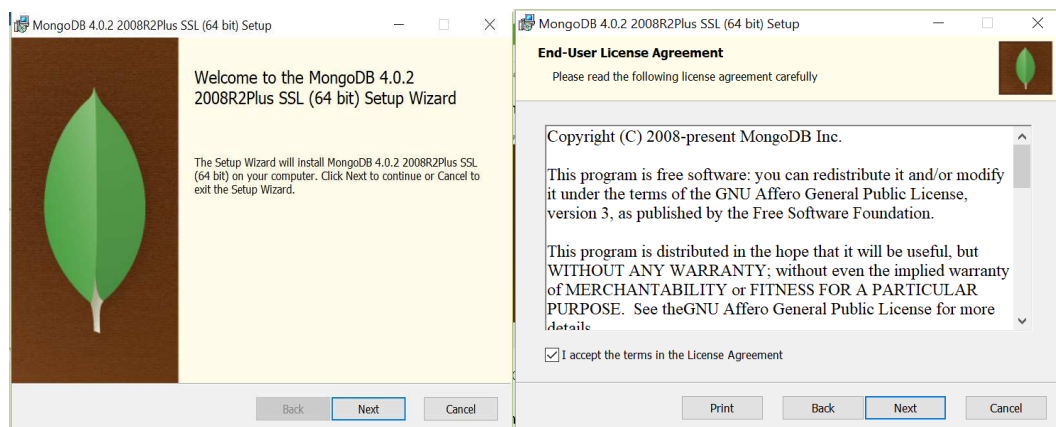
Para instalación en sistemas Linux se recomienda instalar NodeJs mediante el gestor de paquetes de la distribución de Linux donde se va a instalar. Más información en la documentación oficial.

### o Instalación de mongoDB

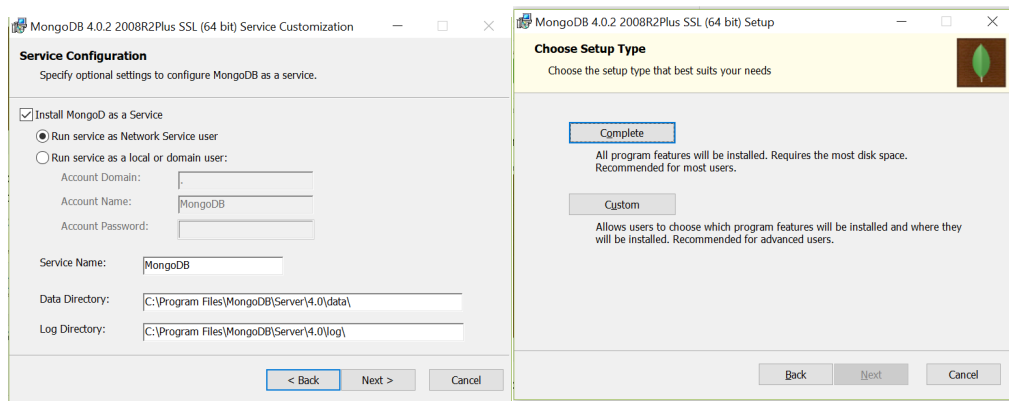
Para instalar mongoDB se debe descargar el instalador en su página oficial, se selecciona el sistema operativo y se inicia la descarga.



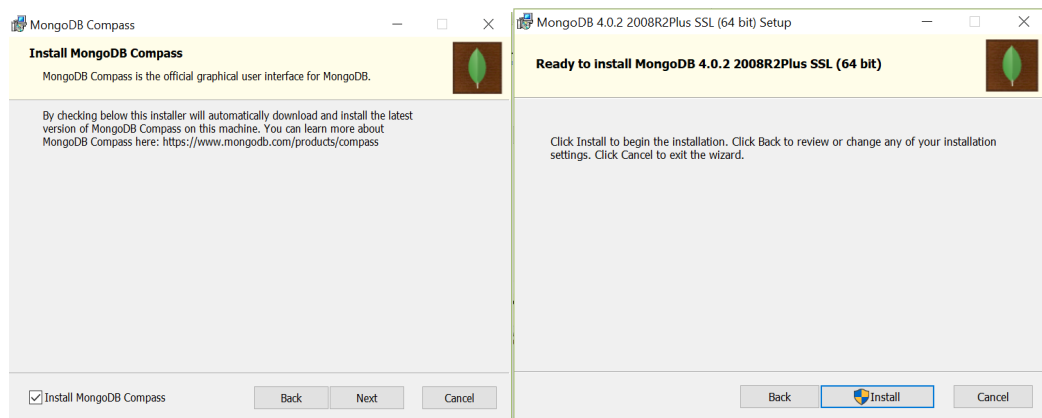
Se abre el instalador, se da en siguiente y se aceptan los acuerdos y se da nuevamente en siguiente:



A continuación, se debe elegir el tipo de instalación, en este caso se selecciona la opción completa, en la siguiente pantalla se configura a la base de datos para que se ejecute como servicio.



En la pantalla siguiente se elige si se quiere instalar el cliente de base de datos, luego de esto comienza la instalación y se finaliza.



### ○ Instalación de la consola web

Para instalar la fuente, se requieren todos los archivos necesarios que lo conforman, para eso se procede a clonar el repositorio en de Github donde se aloja el proyecto. Primero se debe abrir un terminal en el sistema operativo y nos ubicamos en el directorio donde vamos a descargar los archivos.

Una vez dentro se ejecuta el siguiente comando para descargar los archivos:

```
git clone https://github.com/thianlopezz/catalk.git
```

```
CA:\WINDOWS\system32\cmd.exe
Microsoft Windows [Version 10.0.17134.228]
(c) 2018 Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\thian>cd C:\Users\thian\Desktop\repoC:\Users\thian\Desktop\repo^Z
The filename, directory name, or volume label syntax is incorrect.

C:\Users\thian>cd C:\Users\thian\Desktop\repo

C:\Users\thian\Desktop\repo>git clone https://github.com/thianlopezz/catalk.git
Cloning into 'catalk'...
remote: Counting objects: 679, done.
remote: Compressing objects: 100% (257/257), done.
remote: Total 679 (delta 403), reused 679 (delta 403), pack-reused 0
Receiving objects: 100% (679/679), 841.21 KiB | 620.00 KiB/s, done.
Resolving deltas: 100% (403/403), done.

C:\Users\thian\Desktop\repo>cd catalk

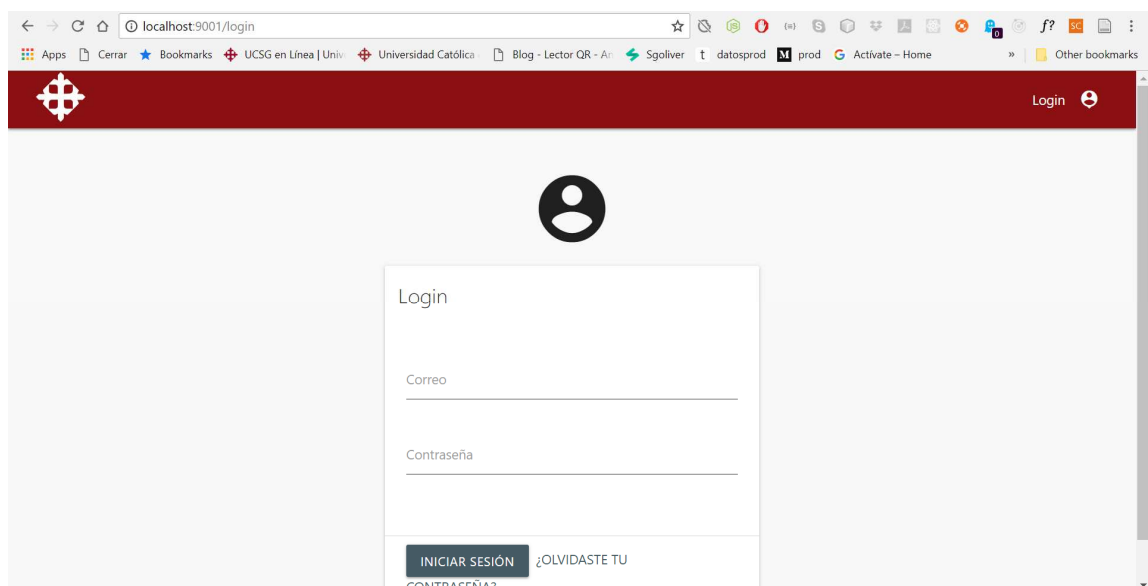
C:\Users\thian\Desktop\repo\catalk>
```

Luego se ejecuta: `cd catalk`, para ubicar dentro del directorio de archivos de la fuente.

Una vez ahí se necesita instalar todas las dependencias que necesita la aplicación para eso se ejecuta el comando: `npm install`

Finalmente se ejecuta el comando para poner al servidor en escucha: `npm run start:prod`

Automáticamente el servidor se va a levantar y va a escuchar en el puerto 9001, más adelante se detalla la forma en que se puede configurar el puerto del aplicativo.



- **Configuración de puerto y credenciales de base de datos**

Para configurar el puerto y la cadena de conexión se debe modificar el siguiente archivo: API/server.js

En la línea 9 se configura la cadena de conexión para MongoDB:

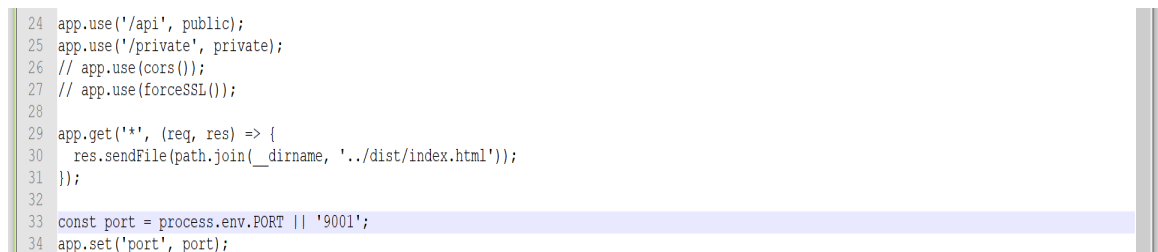


```
1 const express = require('express');
2 const path = require('path');
3 const http = require('http');
4 const bodyParser = require('body-parser');
5 const mongoose = require('mongoose');
6 const cors = require('cors');
7
8 const conn_str = process.env.MONGODB_URI || 'mongodb://heroku_663tp2s4:4gn1djdnluumd8byb2825cokm9rds121341.mlab.com:21341/heroku_663tp2s4'
9
10 const app = express();
```

La cual tiene el siguiente formato:

`mongodb://[username:password@]host1[:port1][,host2[:port2],...[,hostN[:portN]]]/[database][?options]`

En el mismo archivo en la línea 33 se configura el puerto:

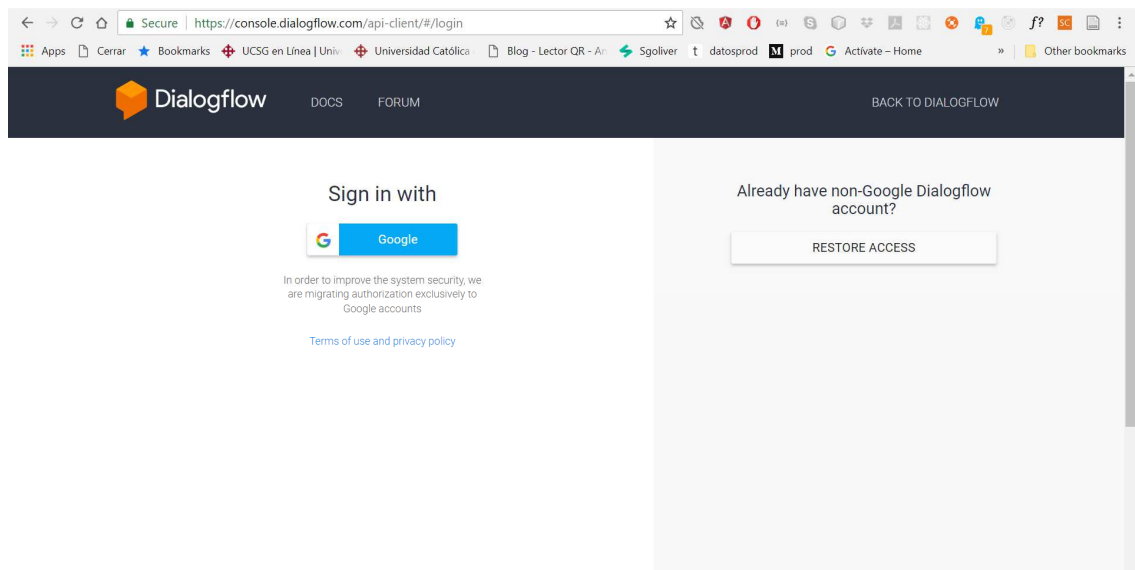


```
24 app.use('/api', public);
25 app.use('/private', private);
26 // app.use(cors());
27 // app.use(forceSSL());
28
29 app.get('*', (req, res) => {
30   res.sendFile(path.join(__dirname, '../dist/index.html'));
31 });
32
33 const port = process.env.PORT || '9001';
34 app.set('port', port);
```

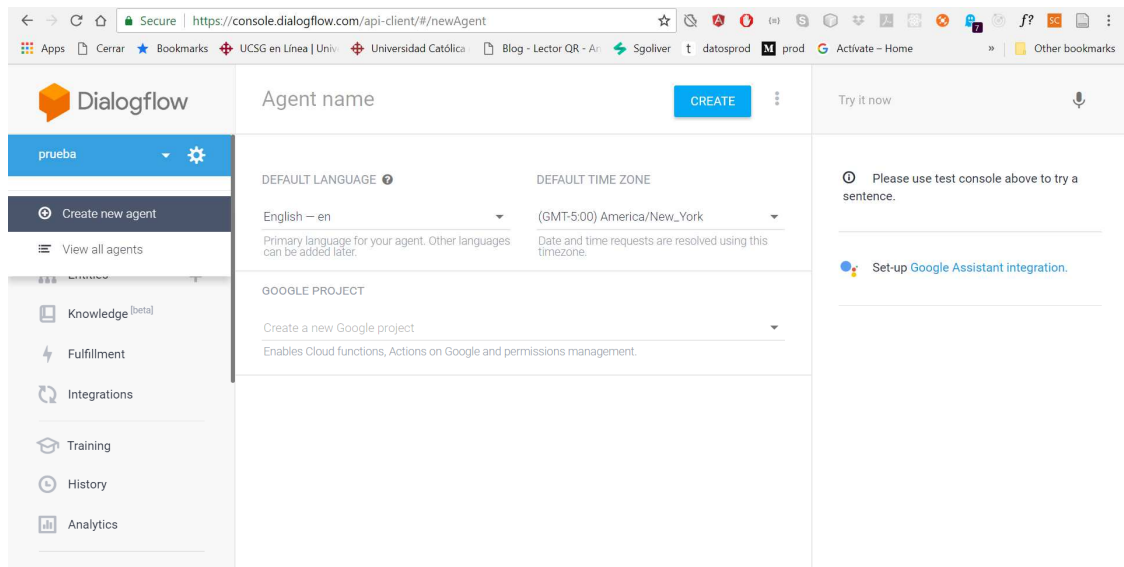
Como se cita anteriormente, el puerto por defecto es el 9001.

- **Configuración de Dialogflow**

Ahora se necesita configurar el ambiente en Dialogflow, para eso hay que ir a su consola y se inicia sesión con la cuenta de Google.

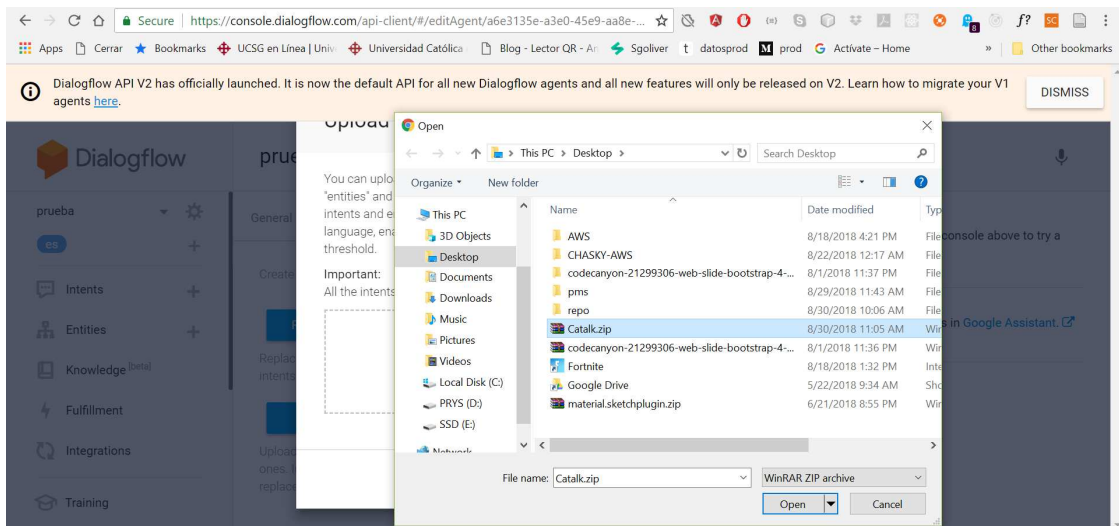
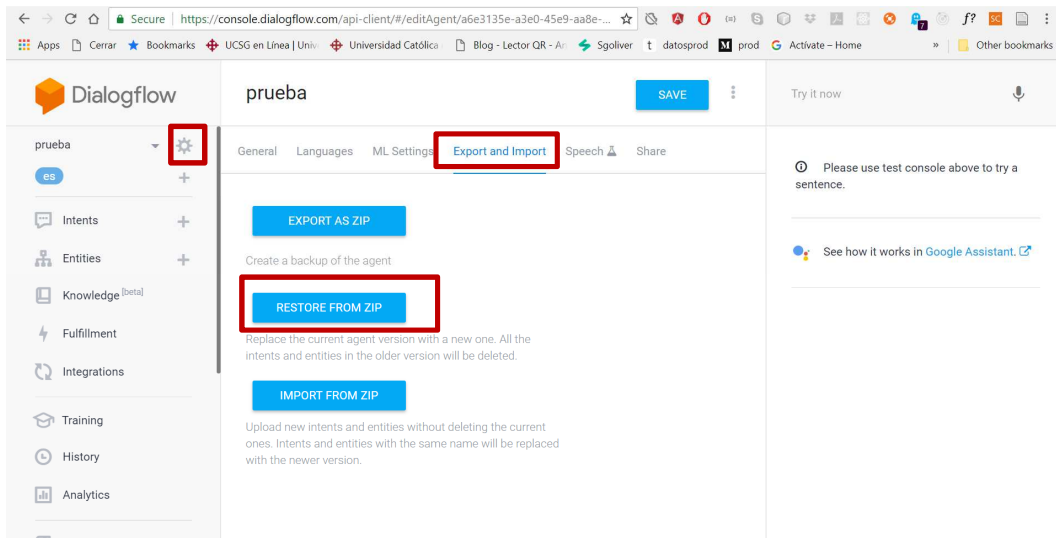


Luego de loggarse, de lado izquierdo de la consola se crear un nuevo agente.

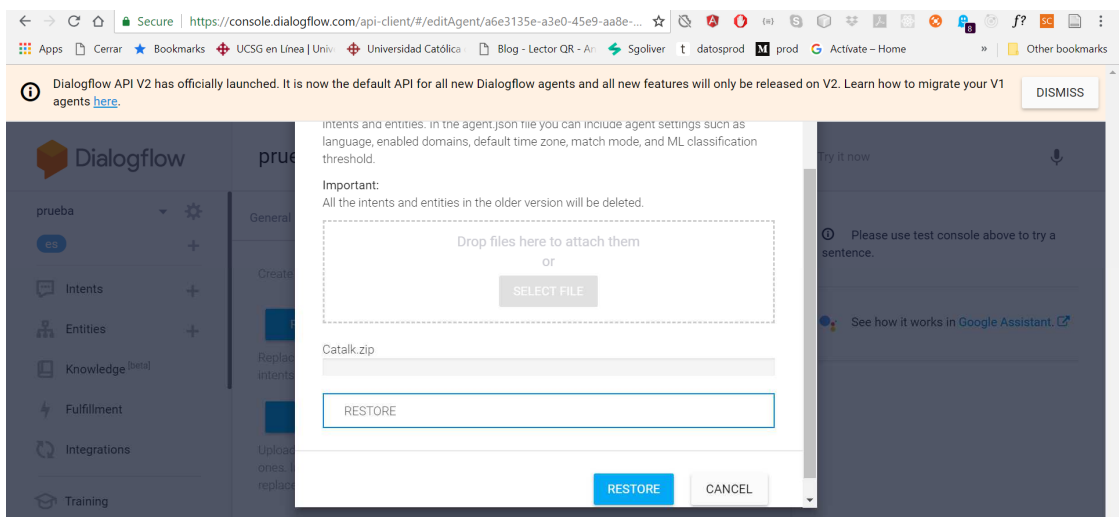


Se llena la información básica como, idioma, zona horaria y el proyecto de Google Console donde se alojará el Chatbot, si no hay uno creado, se creará uno automáticamente.

Una vez creado el agente, se debe ir al apartado de configuración dando clic en el *icono de engranaje* al lado del nombre del chatbot y hay que ubicarse en la pestaña de importar y exportar, luego se da clic en la opción de restaurar desde ZIP.



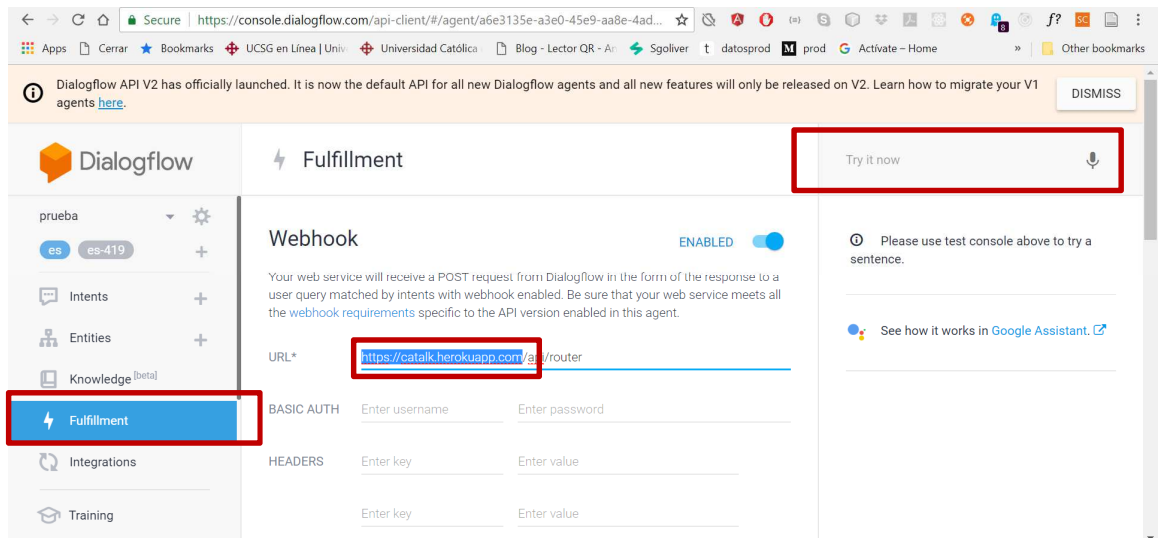
Se selecciona el ZIP y se abre, por seguridad la plataforma va a pedir que se ingrese la palabra “RESTORE” antes de subir la configuración por completo, luego de esto, se presiona en el botón RESTORE.





Una vez subida la configuración correctamente se debe modificar la ruta del API a donde el chatbot se va a conectar, para eso previamente se debe conocer la IP y el puerto del servidor donde se aloja la consola administrativa.

Hay que dirigirse a la opción FULLFILMENT que se encuentra de lado derecho de la consola. Y se modifica a la ruta.

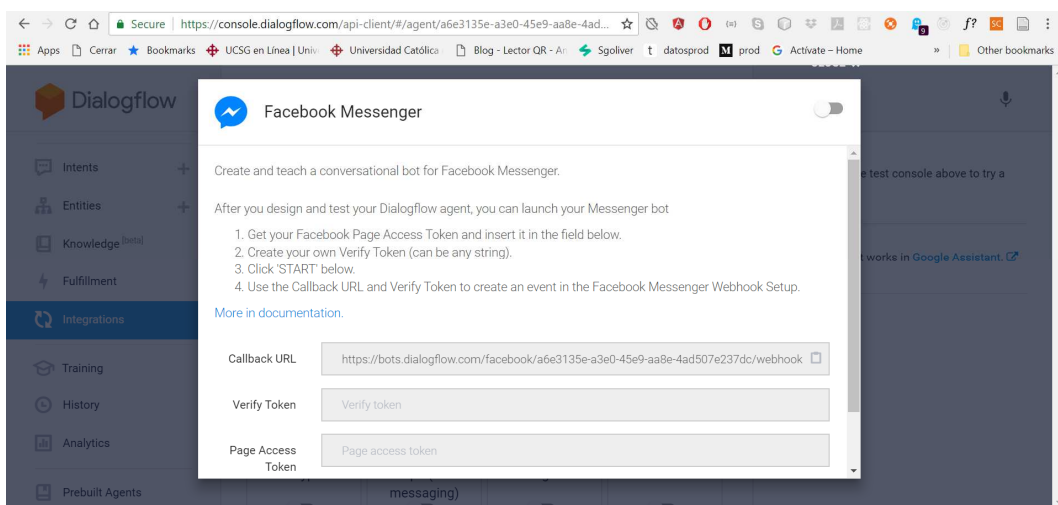
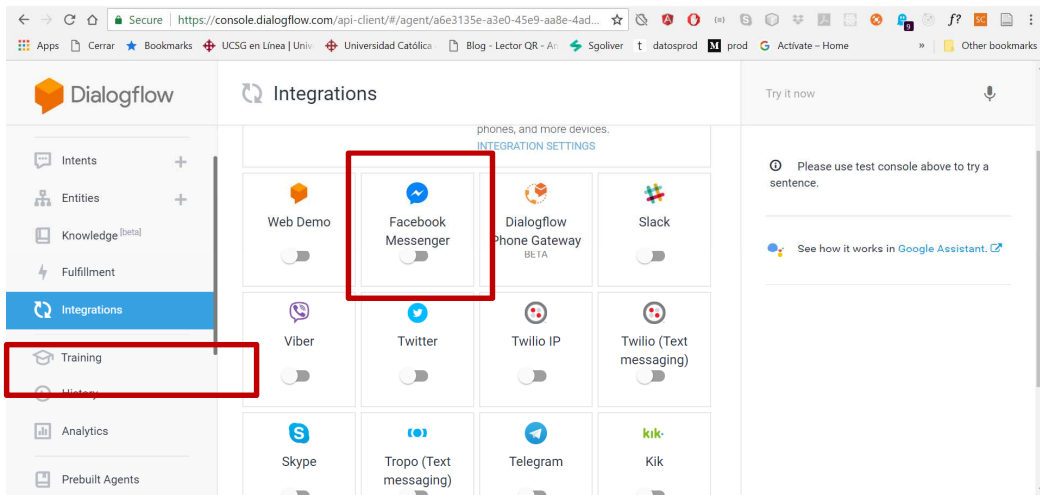


Y se guarda la configuración.

De lado derecho hay una sección donde se puede probar el Chatbot.

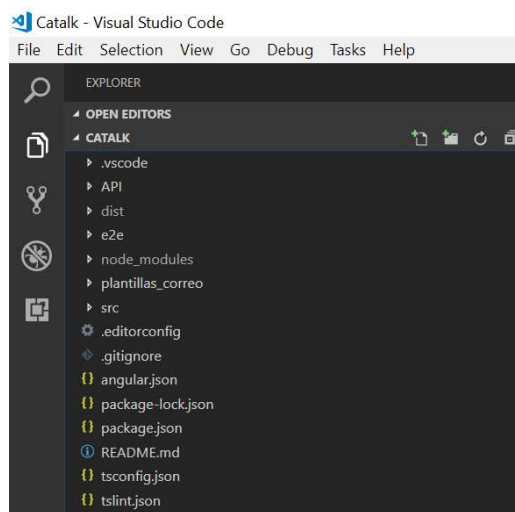
- **Integración de Dialogflow con las plataformas de mensajería**

Para vincular con las plataformas soportadas por Dialogflow, hay que dirigirse al apartado de INTEGRACIONES que se encuentra de lado derecho de la consola, aquí se selecciona la plataforma a la cual se quiere vincular y se siguen las instrucciones.



- **Sistema de archivos**

Para entender el funcionamiento técnico del sistema se repasa a continuación brevemente la estructura de carpetas del sistema.



- **La carpeta API**

Esta carpeta tiene netamente archivos correspondientes al backend.

- **Carpeta API/controllers**

En esta carpeta se encuentran los diferentes controladores del backend, la lógica de los controladores implica procesos como lectura de base de datos y envío de información hacia el frontend.

- **Carpeta API/files**

Es la carpeta donde se alojan los archivos que se suben a través de la consola de administración.

- **Carpeta API/models**

Esta carpeta contiene los modelos o definiciones de la estructura de base de datos MongoDB y sus respectivos controladores para ejecutar las diferentes operaciones CRUD.

- **Carpeta API/routes**

En esta carpeta se ubican los archivos que se encargan de definir las rutas del api.

- **Archivo API/server.js**

Es uno de los archivos más importante del sistema, aquí se encuentra la configuración del servidor.

- **La carpeta dist**

En esta carpeta se encuentra la compilación del código fuente hecho en Angular 6.

- **La carpeta plantillas\_correo**

En esta carpeta se encuentran las plantillas que se utilizan para la estilización de los correos que se envían a través del sistema.

- **La carpeta src**

Es donde se encuentran todos los archivos del frontend.

Sistema de chatbot para las carreras de Ingeniería en  
Sistemas Computacionales y Computación de la  
Universidad Católica de Santiago de Guayaquil

Manual de Usuario

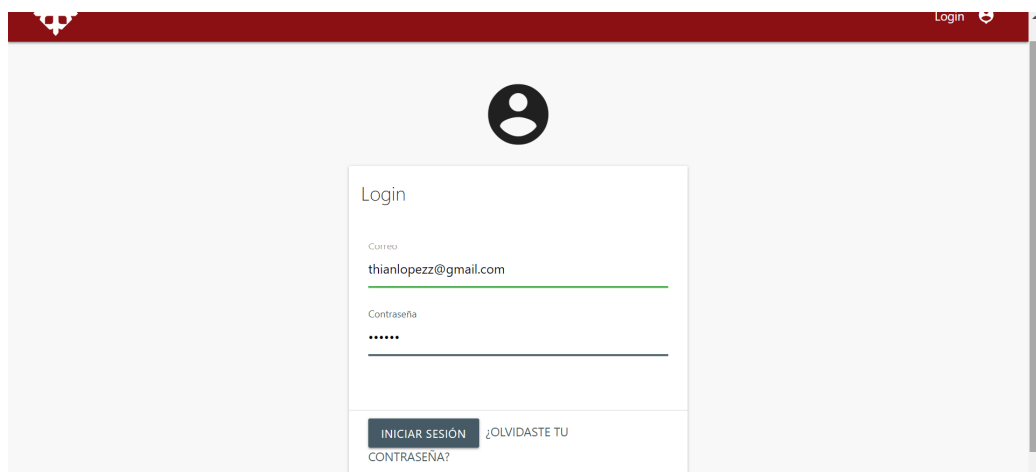
Versión 1.0

Cristhian E. López Zambrano

## Introducción

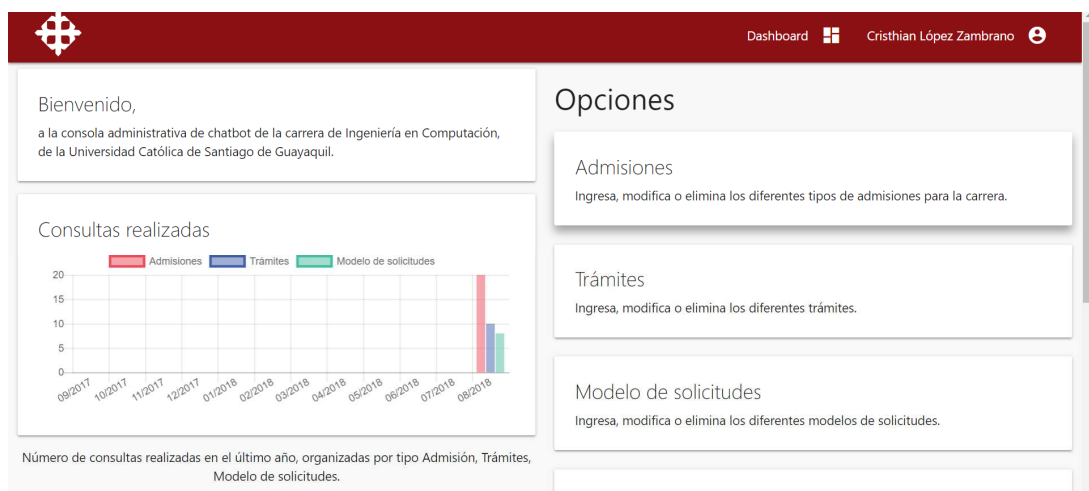
El Sistema de chatbot para las carreras de Ingeniería en Sistemas Computacionales y Computación de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, es una herramienta diseñada con el fin de poner a disposición del estudiante canales de información adicionales para responder a sus preguntas más comunes. El sistema comprende una aplicación web y un agente de chatbot en Dialogflow.

## Inicio de sesión



Para poder ingresar a todas las funcionalidades del sistema, primero se debe iniciar sesión en el sistema, para eso solo se debe ingresar el correo y contraseña de usuario, se da clic en iniciar sesión o enter.

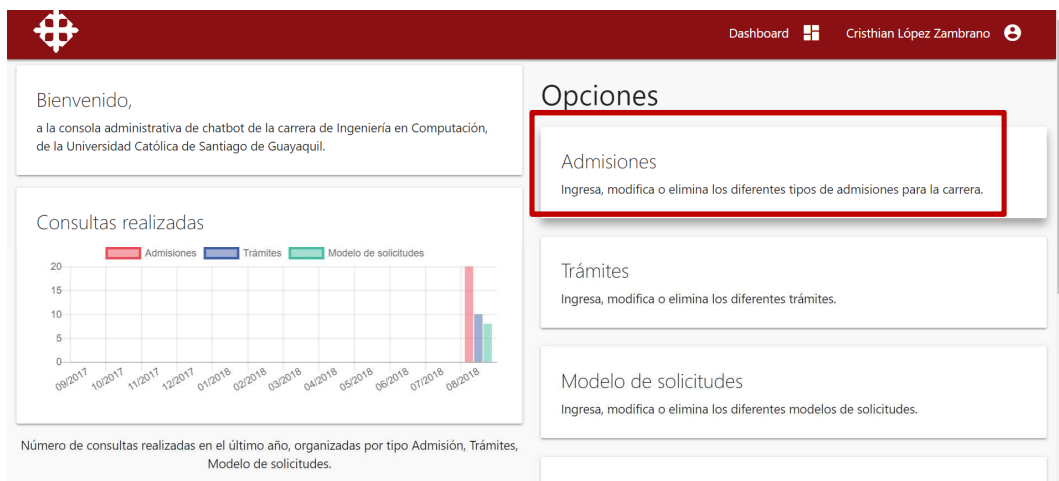
## Pantalla de inicio



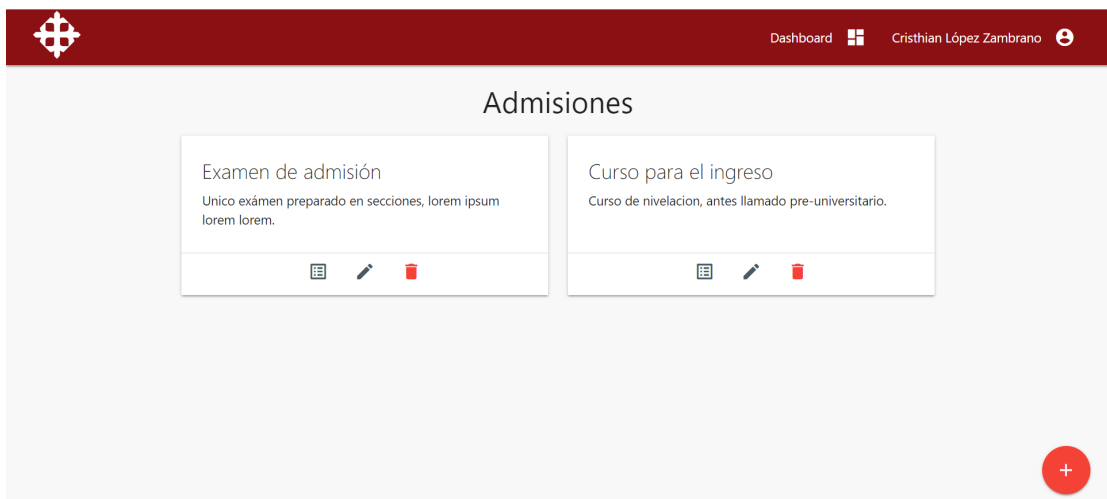
La pantalla de inicio es la primera pantalla a la cual se accede apenas se inicia sesión, en esta pantalla se despliegan todas las opciones que el sistema ofrece, adicionalmente del lado izquierdo de la pantalla se muestra una estadística muy general acerca de los tipos de consulta que los estudiantes han hecho por mes en el último año.

## Admisiones

El chatbot va a ser capaz de proporcionar información de los distintos tipos de admisiones que la carrera ofrece, esta información es alimentada en la opción de admisiones del sistema, a la cual se accede dando clic en la primera opción que se encuentran del lado derecho de la pantalla principal.

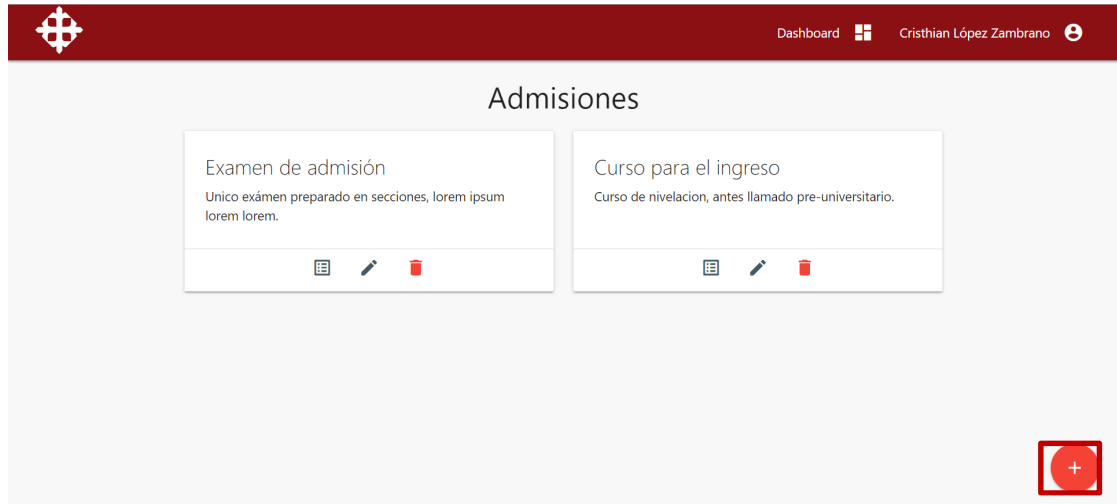


Una vez en la opción de admisiones se desplegará la lista con los tipos de admisiones configurados en el sistema, en esta pantalla se puede insertar, modificar o eliminar la información acerca de los tipos de admisiones.

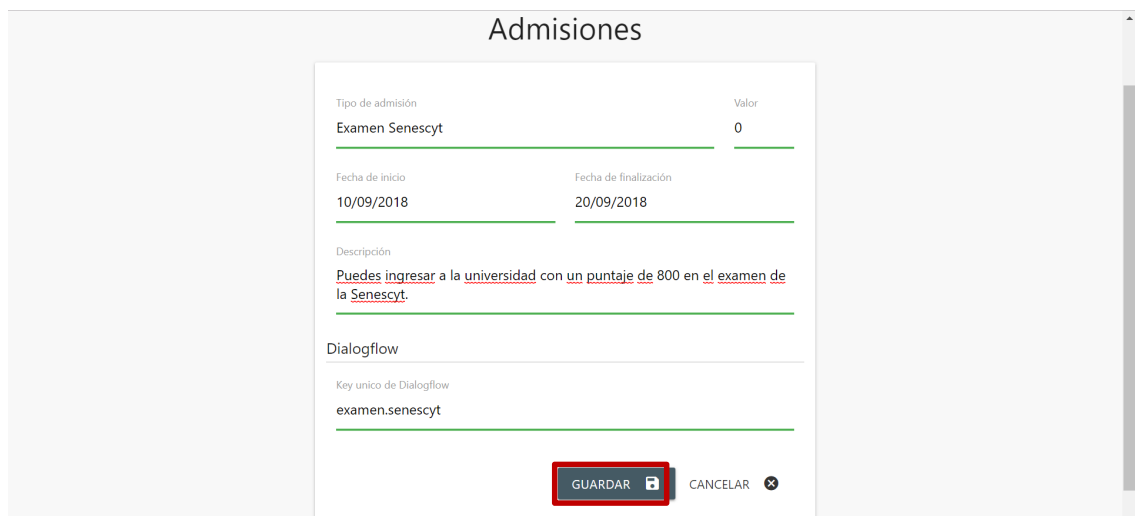


- Ingreso de un nuevo tipo de admisión

Para ingresar un nuevo tipo de admisión en el sistema se debe presionar en el botón ubicado en la esquina inferior derecha con un signo “más”.



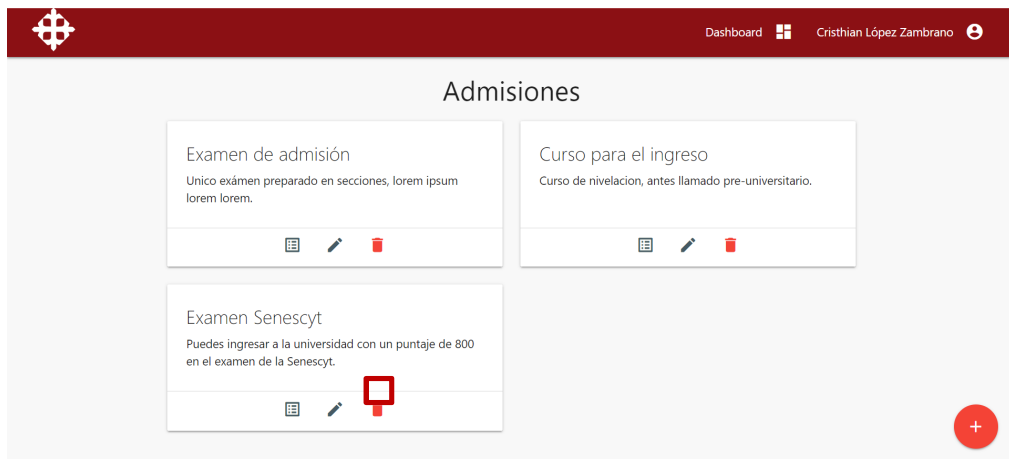
Se ingresa la información básica de la nueva admisión y se da clic en el botón guardar.



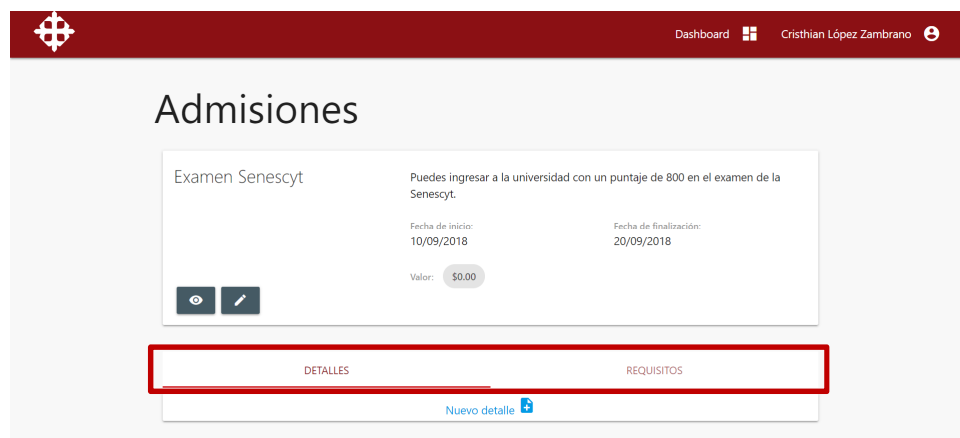
- Ingresar detalles y requisitos de un tipo de admisión

Para ingresar todos los detalles y requisitos que implica un tipo específico de admisión se debe dar en el botón de “detalles” del tipo de admisión que se desea.





Automáticamente se redireccionará a la pantalla de detalles de la admisión seleccionada, una vez aquí se debe ubicarse en la pestaña de “Detalles” o “Requisitos” en la cual se puede ingresar modificar los requisitos o detalles según la pestaña en la que se está ubicado.



Hay 3 tipos de ítems que se pueden insertar tanto como detalles como requisitos, al dar clic en nuevo detalle o nuevo requisito se despliegan las opciones siguientes que son:

1. Detalle, es nada más una descripción del ítem.

2. Modelo de solicitud, aquí se puede ingresar una descripción seguida de un modelo de solicitud ingresado en el sistema.

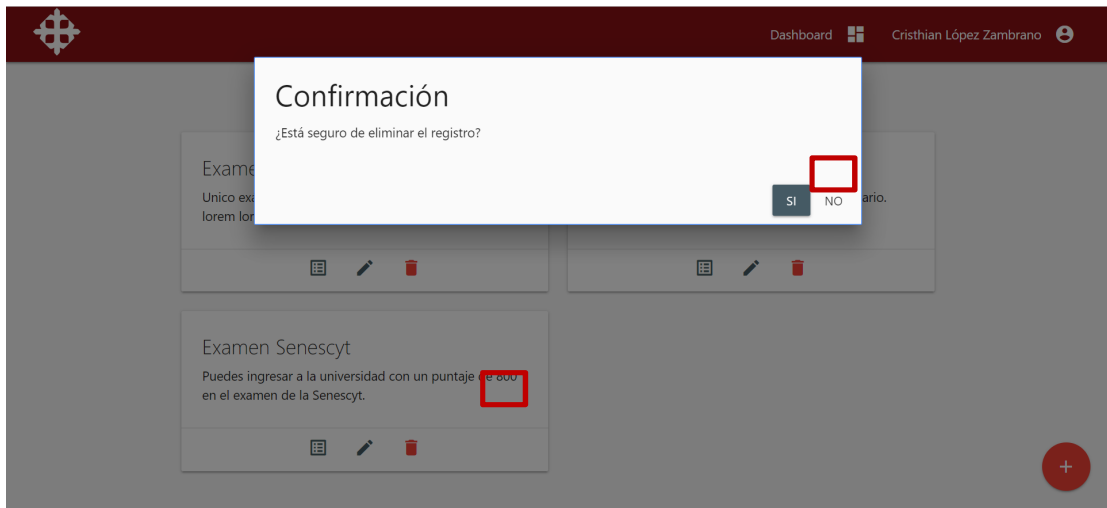
3. Link, aquí debemos ingresar una descripción del ítem y un link.

- Modificación de un tipo de admisión

Para modificar un tipo de admisión se debe presionar en el botón de edición de la admisión y automáticamente lleva al formulario de la opción seleccionada, aquí se puede modificar los valores y actualizar la información de la admisión.

- Eliminar un tipo de admisión

Para eliminar un tipo de admisión se da clic en el botón rojo de eliminar de la admisión, aquí se desplegará un mensaje de confirmación, se debe presionar si y la opción quedará eliminada del sistema.

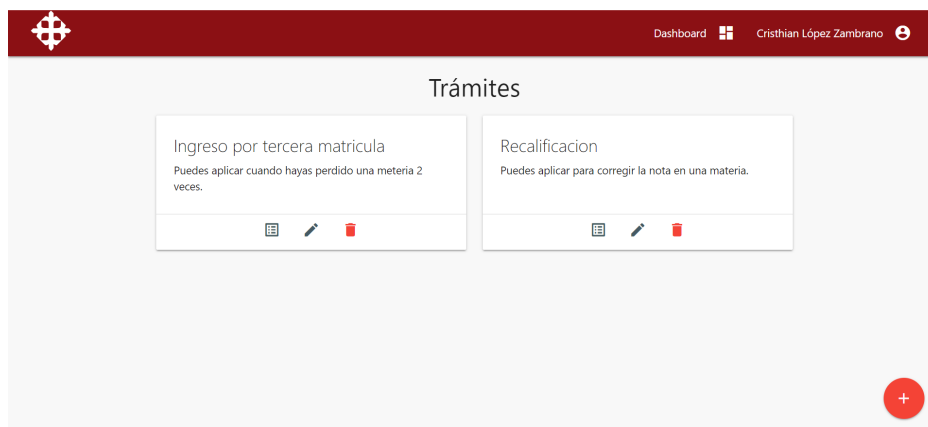


## Trámites

El chatbot va a ser capaz de proporcionar información de los distintos trámites que ofrece la carrera, esta información es alimentada en la opción de trámites del sistema, a la cual se accede dando clic en la segunda opción que está del lado derecho de la pantalla principal.

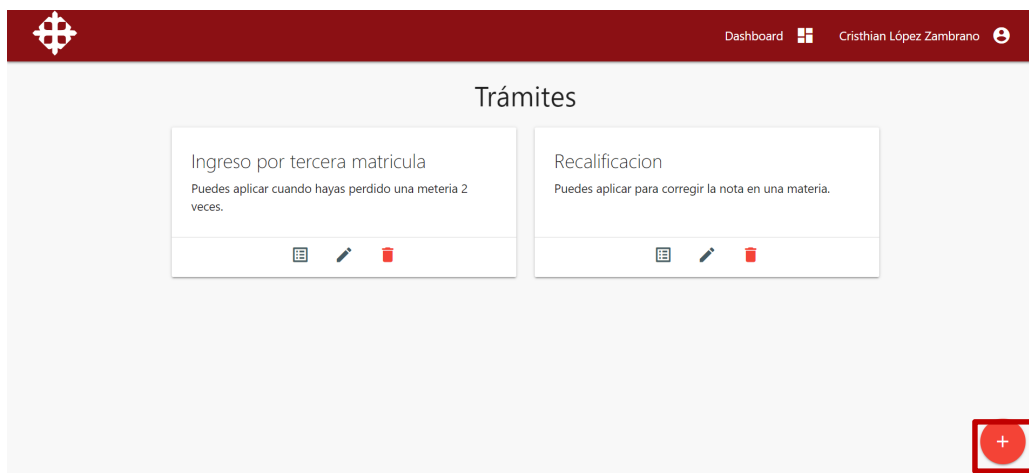


Una vez en la opción de trámites se desplegará la lista con los tipos de trámites configurados en el sistema, en esta pantalla se puede insertar, modificar o eliminar la información acerca de los tipos de admisiones.

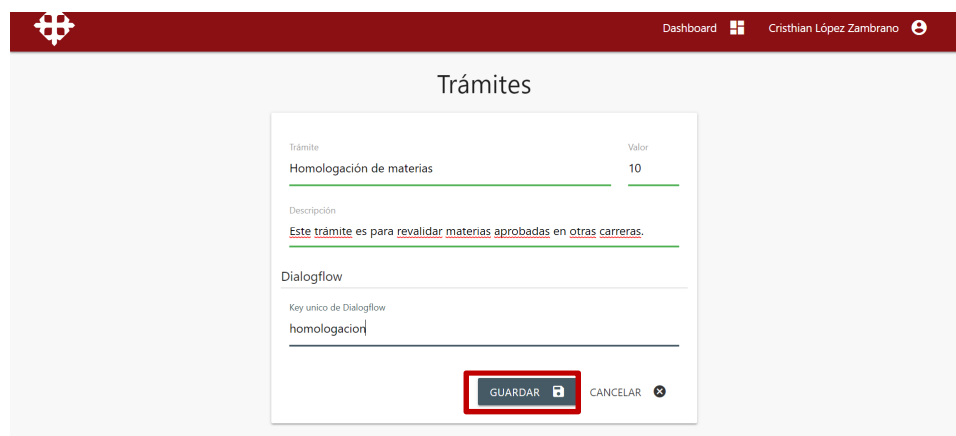


- Ingreso de un nuevo trámite

Para ingresar un nuevo trámite en el sistema se debe presionar en el botón ubicado en la esquina inferior derecha con un signo “más”.



Se ingresa la información básica de del nuevo trámite y se da clic en el botón guardar.

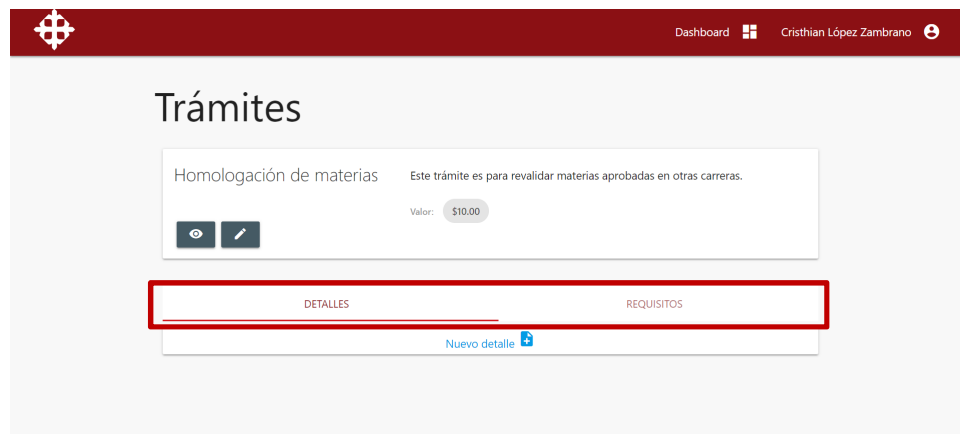


- Ingresar detalles y requisitos de un trámite

Para ingresar todos los detalles y requisitos que implica un tipo específico de trámite se debe dar en el botón de “detalles” del tipo de trámite que se desea.



Automáticamente llevará a la pantalla de detalles del trámite seleccionado, una vez aquí se puede ubicar en la pestaña de “Detalles” o “Requisitos” en la cual se puede ingresar modificar los requisitos o detalles según la pestaña en la que se está ubicado.



Hay 3 tipos de ítems que se pueden insertar tanto como detalles como requisitos, al dar clic en nuevo detalle o nuevo requisito se despliegan las opciones, que son:

1. Detalle, es nada más una descripción del ítem.



2. Modelo de solicitud, aquí se puede ingresar una descripción seguida de un modelo de solicitud ingresado en el sistema.

DETALLES REQUISITOS

Descripción Solicitud

Elige el modelo de solicitud

3. Link, aquí se debe ingresar una descripción del ítem y un link.

DETALLES REQUISITOS

Descripción Url

- Modificación de un trámite

Para modificar un trámite se debe presionar en el botón de edición del trámite y automáticamente va a llevar al formulario de la opción seleccionada, aquí se puede modificar los valores y actualizar la información del trámite.

Trámites

Trámite	Valor
Homologación de materias	10

Descripción

Este trámite es para revalidar materias aprobadas en otras carreras.

Dialogflow

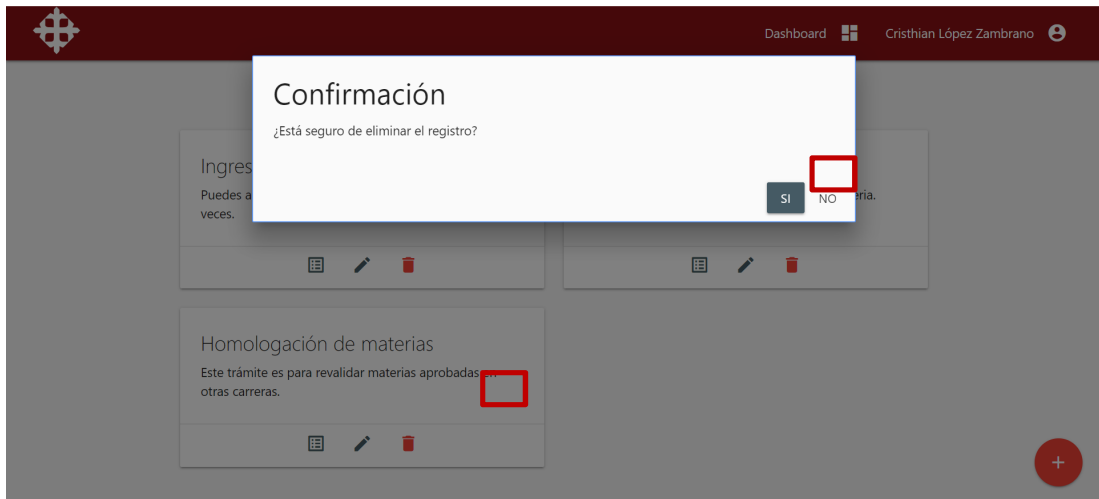
Key unico de Dialogflow

homologacion

GUARDAR CANCELAR

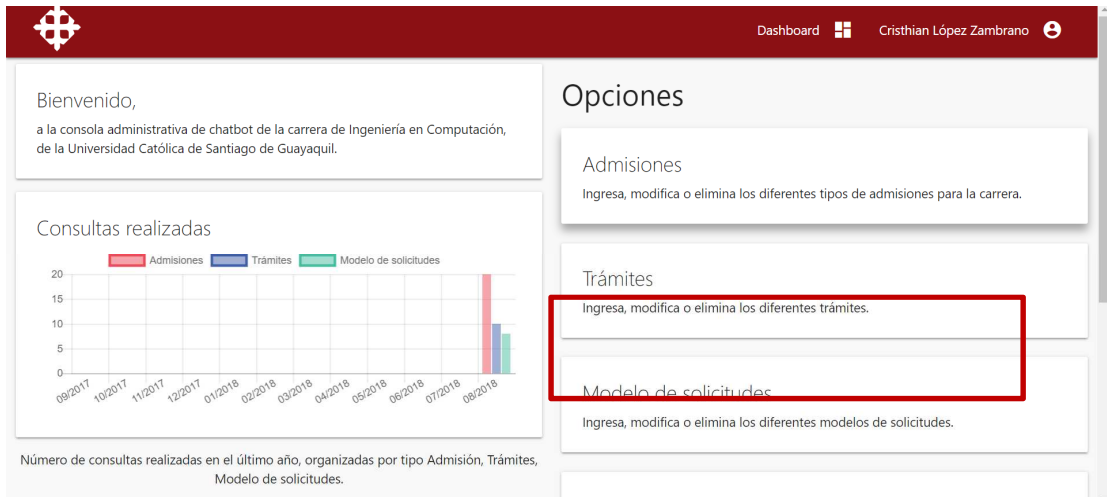
- Eliminar un trámite

Para eliminar un tipo de trámite se debe dar clic en el botón rojo de eliminar trámite, aquí se desplegará un mensaje de confirmación, se debe presionar si y la opción quedará eliminada del sistema.



## Modelo de solicitudes

El chatbot va a ser capaz de proporcionar información de los distintos modelos de solicitudes a los que se pueden acceder en la carrera, esta información es alimentada en la opción de modelos de solicitudes del sistema, a la cual se accede dando clic en la tercera opción que se encuentra del lado derecho de la pantalla principal.



Una vez en la opción de modelo de solicitudes se desplegará la lista con los tipos de modelos configurados en el sistema, en esta pantalla se puede insertar, modificar o eliminar la información acerca de los tipos de solicitudes.



- Ingreso de un nuevo modelo de solicitud

Para ingresar un nuevo modelo de solicitud en el sistema se debe presionar en el botón ubicado en la esquina inferior derecha con un signo “más”.



Se ingresa la información básica del nuevo modelo de solicitud y se da clic en el botón guardar.





- Ingresar detalles y requisitos de un modelo de solicitud

Para ingresar todos los detalles y requisitos que implica un tipo específico de modelo de solicitud se debe dar en el botón de “detalles” de modelo de solicitud que se desea.



Automáticamente llevará a la pantalla de detalles del modelo de solicitud seleccionada, una vez aquí se puede ingresar los detalles que implican la solicitud



- Modificación de un modelo de solicitud

Para modificar un modelo de solicitud se debe presionar en el botón de edición del modelo y automáticamente va a llevar al formulario de la opción seleccionada, aquí se pueden modificar los valores y actualizar la información del tipo de solicitud.

### Modelo de solicitudes

**Solicitud**  
Reingreso a la carrera

---

**Descripción**  
Este modelo es para acceder al trámite de reingreso a la carrera.

---

**ARCHIVO** SOLICITUD\_31082018051423.png

---

**Dialogflow**

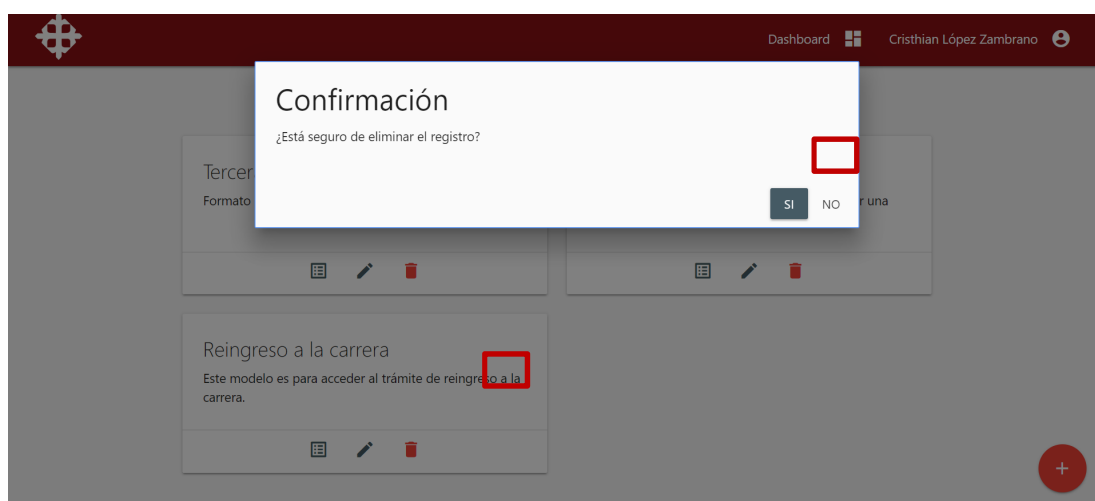
Key unico de Dialogflow  
reingreso

---

GUARDAR
CANCELAR

- Eliminar un modelo de solicitud

Para eliminar un tipo de modelo se debe dar clic en el botón rojo de eliminar del modelo de solicitud, aquí se desplegará un mensaje de confirmación, se debe presionar si y la opción quedará eliminada del sistema.

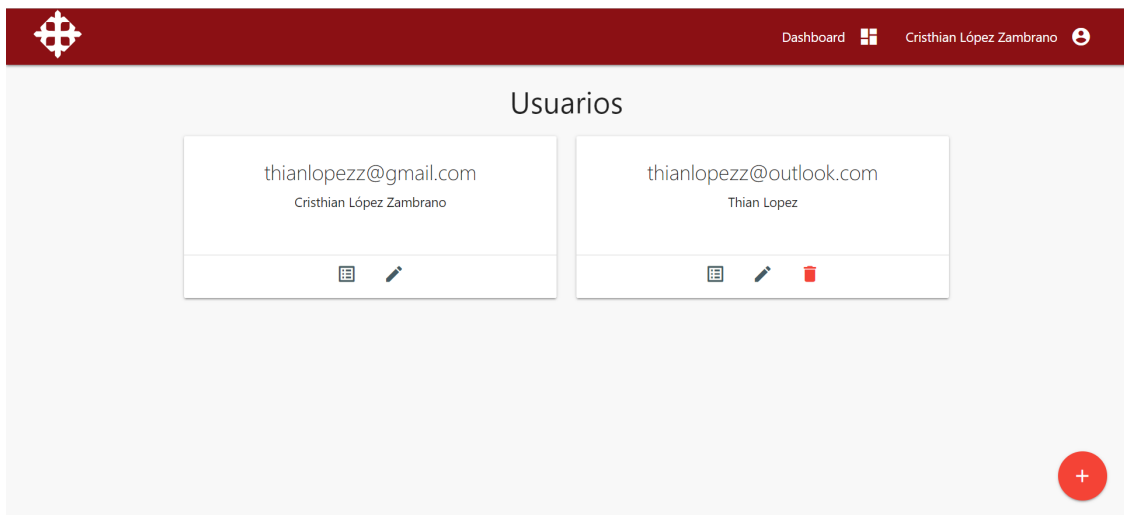


## Usuarios

La consola va a ser utilizada por varios usuarios, para ingresar, modificar o eliminar un usuario se va a la opción de usuarios en la pantalla principal.

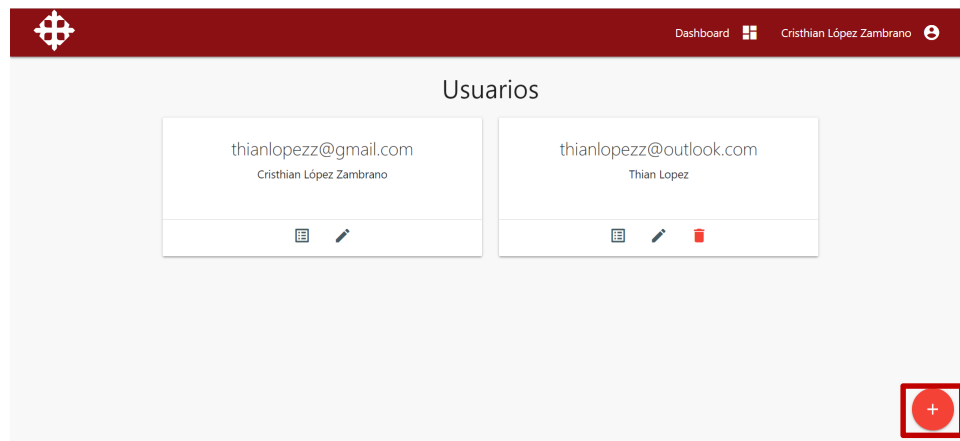


Una vez en la opción de usuarios se desplegará la lista con los usuarios que pueden acceder al sistema, en esta pantalla se puede insertar, modificar o eliminar la información acerca de estos usuarios.

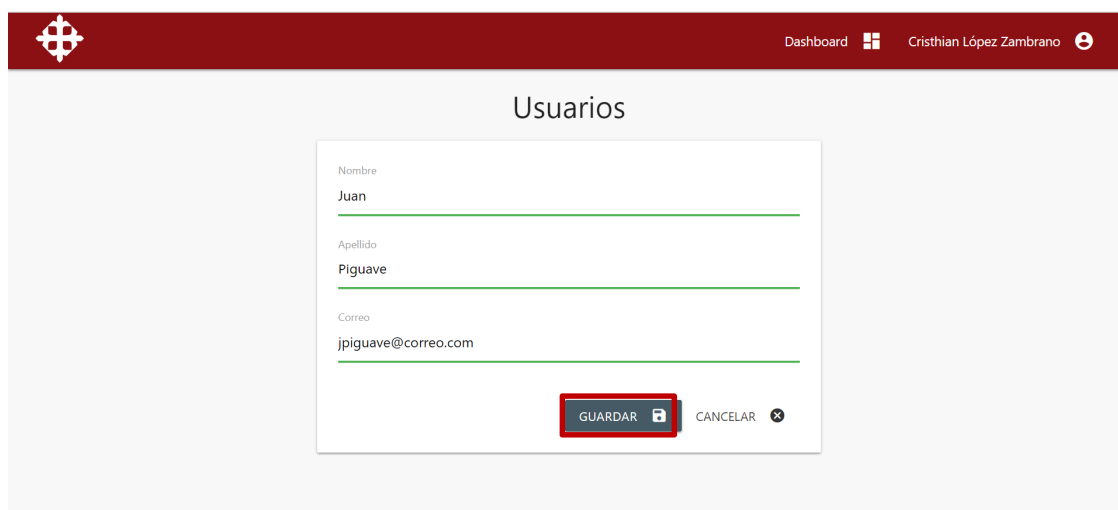


- Ingreso de un usuario

Para ingresar un nuevo usuario en el sistema se debe presionar en el botón ubicado en la esquina inferior derecha con un signo “más”.



Se ingresa la información del nuevo usuario, automáticamente el nuevo usuario recibirá un correo en el cuál llegará su contraseña provisional para entrar en el sistema.



- Modificación de un usuario

Para modificar un usuario se debe presionar en el botón de edición y automáticamente va a llevar al formulario de la opción seleccionada, aquí se pueden modificar los valores y actualizar la información del tipo de solicitud.

## Usuarios

Nombre  
Juan

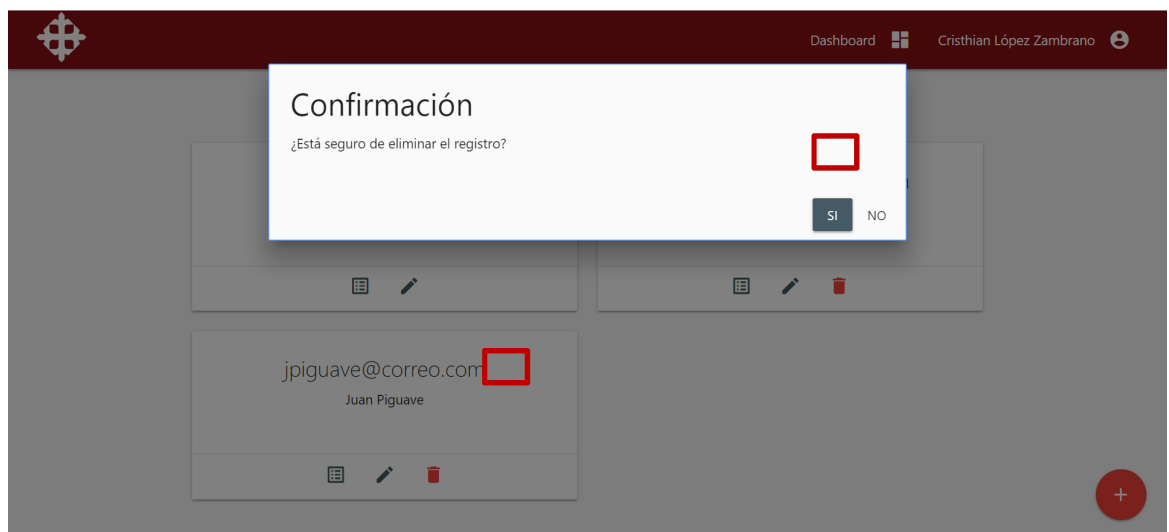
Apellido  
Piguave

Correo  
jpiguave@correo.com

**GUARDAR**  **CANCELAR** 

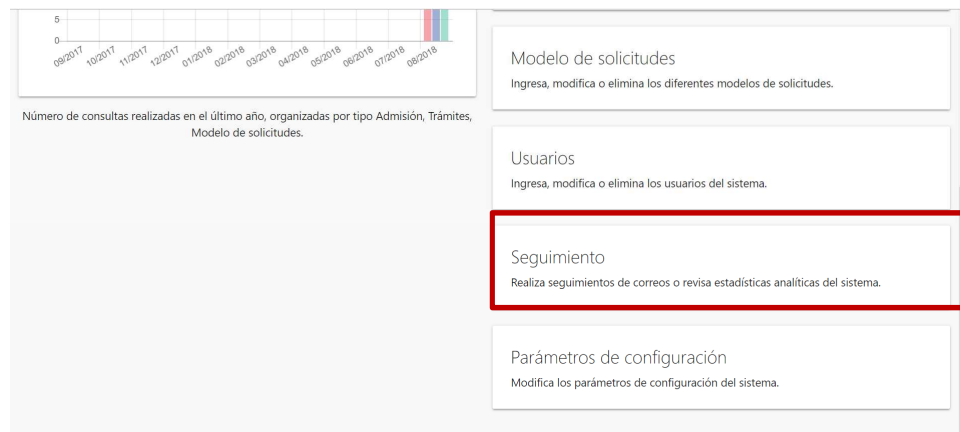
- Eliminar un usuario

Para eliminar un usuario se debe dar clic en el botón rojo de eliminar del usuario, aquí se nos desplegará un mensaje de confirmación, debemos presionar si el usuario quedará eliminado del sistema.



## Seguimiento

En esta opción se puede acceder a las diferentes estadísticas relevantes que proporciona el sistema, para ingresar se elige la opción de seguimiento del lado derecho de la pantalla principal.

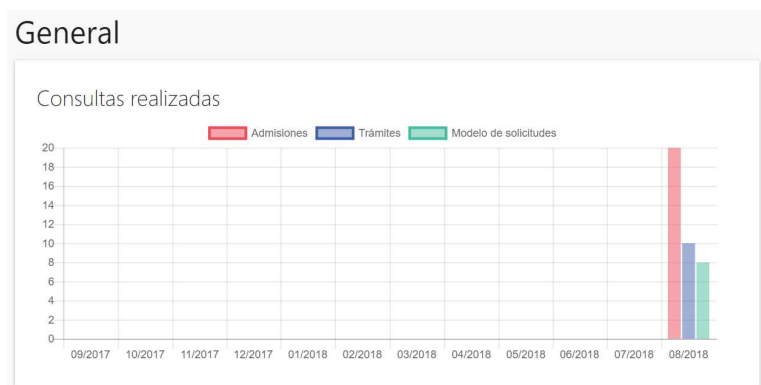


- Estadísticas

Las estadísticas a las que se puede acceder en el sistema son las siguientes:

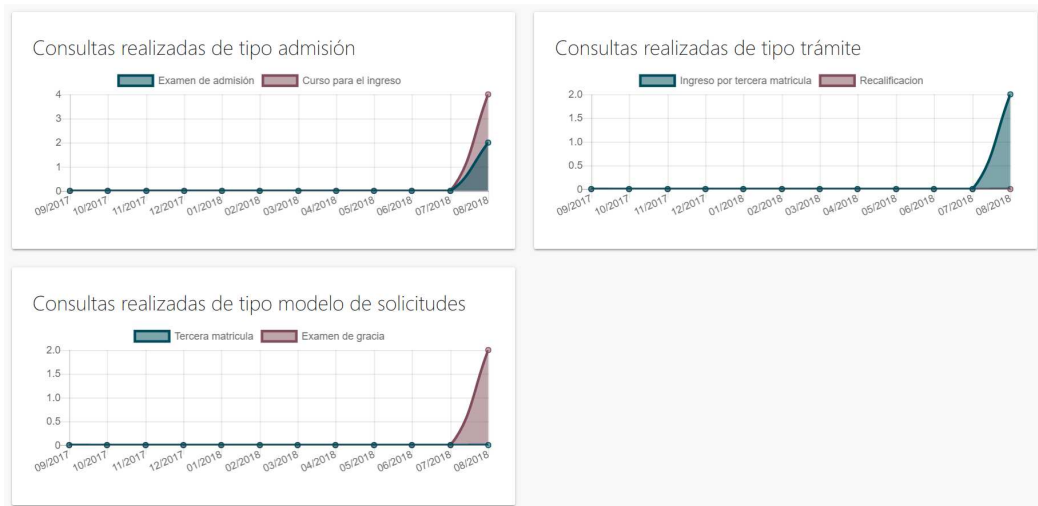
- **General**

Comprende un gráfico estadístico de barras, se compara el número de consultas que se han hecho por mes, tanto por temas de admisiones, trámites o modelos de solicitudes.



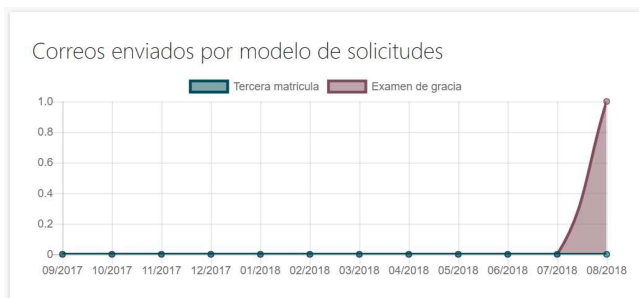
- **Por tipo de consulta**

En estos tres gráficos de líneas, se puede observar el número de consultas por mes hechas por cada tipo de admisión, trámite o modelo de solicitud.



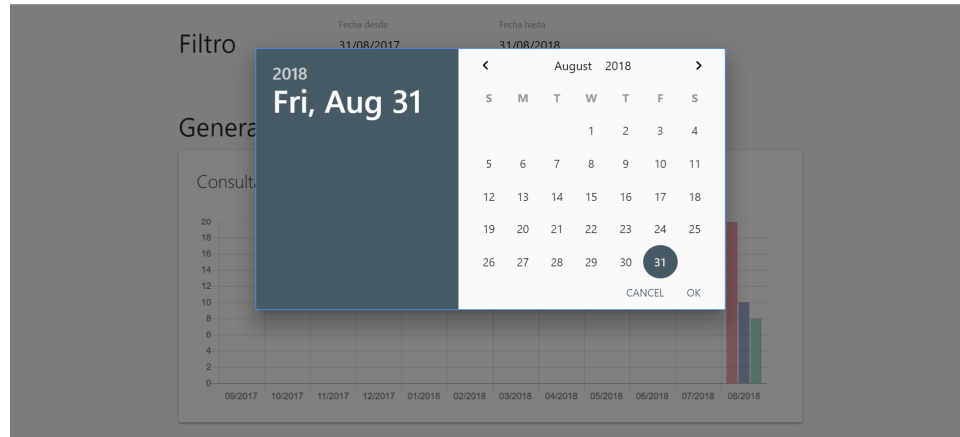
○ **Correos enviados**

Son 3 gráficos estadísticos de líneas que miden el número de correos que se han enviado por mes y por tipos de admisiones, trámites y modelo de solicitudes.



- Filtrar estadísticas por fecha

Para filtrar las estadísticas por fecha se ingresa la fecha de inicio y de fin y automáticamente filtra todas las estadísticas.



## Configuración de parámetros del sistema

Para configurar las opciones del sistema, como credenciales de correo electrónico, redes sociales, o contacto del sistema accedemos a la última opción del sistema, para que se despliegue una pantalla con todos los parámetros de configuración del sistema.

Parámetros de configuración

Contacto

Correo de contacto  
thianlopezz@gmail.com

Correo

SenderSmtpsenderSmtp de envío de correo  
noreplay@ucsg.computacion.com

Usuario SMTP      Contraseña SMTP  
thianlopezz      .....

Redes sociales de contacto

Facebook  
fb

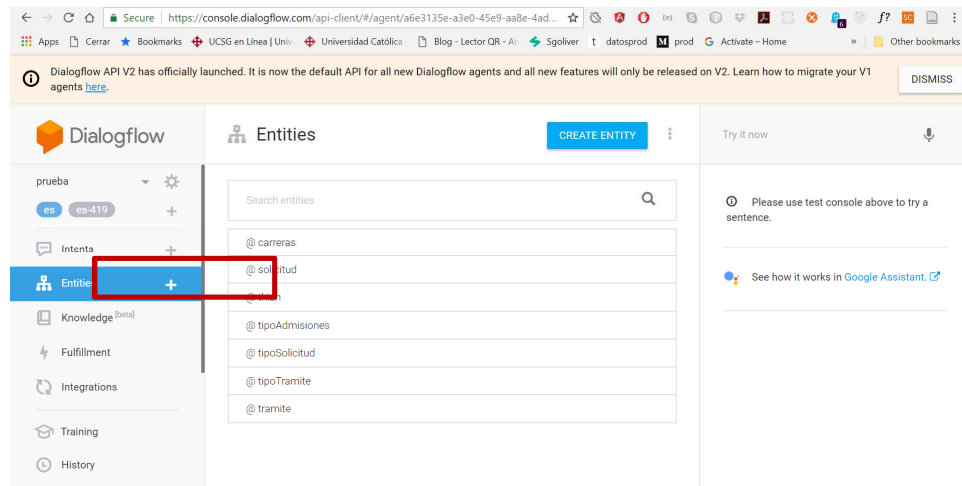
Twitter

## Key único Dialogflow

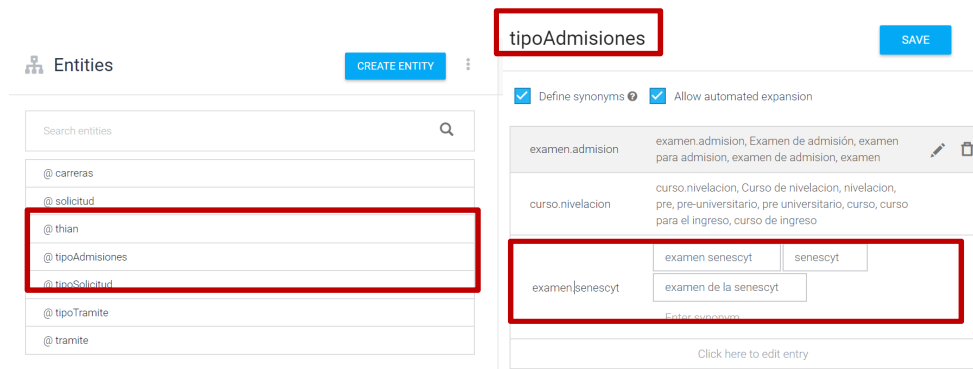
La información de cada tipo de admisiones, tramites o modelos de solicitudes, debe ser empatada cada uno con nuestro sistema en Dialogflow de la siguiente forma:



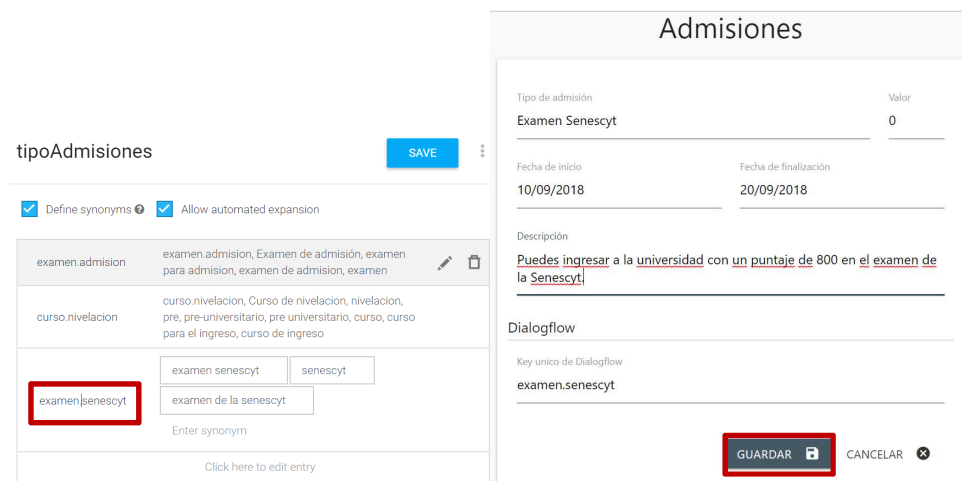
# 1. Se accede a la opción de Entities del agente en Dialogflow



# 2. Se accede al tipo de opción a configurar





# 3. Se ingresa el mismo key del tipo de admisión, tramite o modelo de solicitud, que se guarda en la consola.



# 4. Y por último se llenan las diferentes maneras o sinónimos como pueden llamar al tipo de admisión, tramite o modelo de solicitud.

tipoAdmisiones

Define synonyms  Allow automated expansion

examen.admision	examen.admision, Examen de admisión, examen para admision, examen de admision, examen	 
curso.nivelacion	curso.nivelacion, Curso de nivelacion, nivelacion, pre, pre-universitario, pre universitario, curso, curso para el ingreso, curso de ingreso	
examen senescyt	<input type="text" value="examen senescyt"/> <input type="text" value="senescyt"/> <input type="text" value="examen de la senescyt"/>	
Enter synonym		
<a href="#">Click here to edit entry</a>		

5. Y por último se guarda

De esta manera se sincroniza Dialogflow con la consola administrativa.



## DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **López Zambrano, Cristhian Espartaco** con C.C: # **2000075503** autor del trabajo de titulación: **Implementación de un sistema de chatbot para la atención de consultas de información a través de las redes sociales de las Carreras de Ingeniería en Sistemas Computacionales y Computación de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil** previo a la obtención del título de **Ingeniero en Sistemas Computacionales** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, **XX** de **septiembre** de **2018**

f. 

**López Zambrano, Cristhian Espartaco**

C.C: 2000075503



<b>REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA</b>			
<b>FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN</b>			
<b>TÍTULO Y SUBTÍTULO:</b>	<b>Implementación de un sistema de chatbot para la atención de consultas de información a través de las redes sociales de las Carreras de Ingeniería en Sistemas Computacionales y Computación de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil</b>		
<b>AUTOR</b>	<b>Cristhian Espartaco, López Zambrano</b>		
<b>TUTOR</b>	<b>Ing. Roberto, García Sánchez, Mgs</b>		
<b>INSTITUCIÓN:</b>	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
<b>FACULTAD:</b>	<b>Facultad de Ingeniería</b>		
<b>CARRERA:</b>	<b>Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales</b>		
<b>TÍTULO OBTENIDO:</b>	<b>Ingeniero en Sistemas Computacionales</b>		
<b>FECHA DE PUBLICACIÓN:</b>	<b>22 de septiembre de 2018</b>	<b>No. DE PÁGINAS:</b>	122
<b>ÁREAS TEMÁTICAS:</b>	<b>Hardware, Software, Redes y Comunicaciones</b>		
<b>PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:</b>	Chatbot, proceso, red social, enfoque mixto, inteligencia artificial, Dialogflow.		
<b>RESUMEN/ABSTRACT (150-250 palabras):</b>	<p>Los estudiantes de las carreras de Ingeniería en Sistemas Computacionales y Computación de la Facultad de Ingeniería realizan consultas con relación a los distintos procesos administrativos que se llevan a cabo y lo hacen personalmente en la Facultad o por correo, sin que exista una herramienta que optimice dichos procesos y agilice los trámites. Por tal motivo se desarrolló e implementó un sistema de chatbot para la atención de consultas de información a través de las redes sociales de las Carreras de Ingeniería en Sistemas Computacionales y Computación, para lo cual se utilizó el enfoque mixto de la investigación, realizando el levantamiento de información a través de entrevistas y encuestas a la administración de las carreras. De estos instrumentos se conoció los procesos que los estudiantes realizan y quienes son los encargados de los mismos, señalando que las vías de comunicación son consultas a través de correo o en persona, lo que dificulta la obtención de información. Se concluye que la herramienta se convirtió en el instrumento necesario para optimización de procesos a través de los canales de redes sociales, siendo de fácil administración.</p>		
<b>ADJUNTO PDF:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
<b>CONTACTO CON AUTOR:</b>	<b>Teléfono:</b> +593-990901765	<b>E-mail:</b> thianlopezz@gmail.com	
<b>CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE):</b>	<b>Nombre:</b> Ing. Edison, Toala Quimí, Mgs.		
	<b>Teléfono:</b> +593-4-2206950 ext 1020		
	<b>E-mail:</b> edison.toala@cu.ucsg.edu.ec		
<b>SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA</b>			
<b>Nº. DE REGISTRO (en base a datos):</b>			
<b>Nº. DE CLASIFICACIÓN:</b>			
<b>DIRECCIÓN URL (tesis en la web):</b>			