



UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA

La Universidad Católica de Loja

ÁREA TÉCNICA

TÍTULO DE INGENIERO EN SISTEMAS INFORMÁTICOS Y
COMPUTACIÓN

**Análisis, diseño e implementación de un asistente tutor basado en
computación cognitiva para su uso en entornos virtuales de aprendizaje.**

TRABAJO DE TITULACIÓN.

AUTOR: Arteaga Maza, Sleyder Daniel

DIRECTOR: Cordero Zambrano, Jorge Marcos, Mgtr.

LOJA-ECUADOR

2017



Esta versión digital, ha sido acreditada bajo la licencia Creative Commons 4.0, CC BY-NY-SA: Reconocimiento-No comercial-Compartir igual; la cual permite copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra, mientras se reconozca la autoría original, no se utilice con fines comerciales y se permiten obras derivadas, siempre que mantenga la misma licencia al ser divulgada. <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>

Septiembre, 2017

APROBACIÓN DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Magister.

Jorge Marcos Cordero Zambrano

DOCENTE DE LA TITULACIÓN

De mi consideración:

El presente trabajo de fin de titulación: Análisis, diseño e implementación de un asistente tutor basado en computación cognitiva para su uso en entornos virtuales de aprendizaje, realizado por Arteaga Maza Sleyder Daniel, ha sido orientado y revisado durante su ejecución, por cuanto se aprueba la presentación del mismo.

Loja, agosto de 2017

f).

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

“Yo Arteaga Maza Sleyder Daniel declaro ser autor del presente trabajo de titulación: Análisis, diseño e implementación de un asistente tutor basado en computación cognitiva para su uso en entornos virtuales de aprendizaje, de la Titulación de Sistemas Informáticos y Computación, siendo Jorge Marcos Cordero Zambrano director del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica Particular de Loja y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales. Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Adicionalmente declaro conocer y aceptar la disposición del Art. 88 del Estatuto Orgánico de la Universidad Técnica Particular de Loja que en su parte pertinente textualmente dice: “Forman parte del patrimonio de la Universidad la propiedad intelectual de investigaciones, trabajos científicos o técnicos y tesis de grado o trabajos de titulación que se realicen con el apoyo financiero, académico o institucional (operativo) de la Universidad”

f).....

Arteaga Maza Sleyder Daniel

C.I: 1103967715

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de titulación a Dios por darme la vida, salud y sabiduría para poder cumplir con esfuerzo y dedicación un objetivo más en mi vida.

A mi padre César y a mi madre Germania, por haberme dado la vida, por enseñarme día a día a luchar a nunca rendirme para alcanzar mis metas, por ser mi ejemplo de vida por siempre guiarme por el camino del bien y darme su amor, a mis hermanas que son mi fuerza para seguir adelante, a toda mi familia que me ha apoyado en cada etapa de mi vida, que me han brindado su confianza y por estar en las buenas y en las malas. A Andrea Lara por brindarme su amor, su paciencia por ser mi inspiración, mi apoyo incondicional, mi fuerza y siempre estar ahí luchando a mi lado.

A mis amigos y compañeros, que siempre estuvieron presentes y con los que hemos luchado para alcanzar esta meta compartiendo sus conocimientos, tristezas y alegrías y nunca esperar nada a cambio, y a todas las personas que siempre estuvieron pendientes de mí y me apoyaron incondicionalmente.

Sleyder Daniel Arteaga Maza

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mis padres, mis hermanas, mi novia, mis amigos por su paciencia durante el desarrollo de este trabajo de titulación

A mi director de tesis Mgtr. Jorge Cordero por compartir sus conocimientos y brindarme su apoyo y dedicación para poder guiarme en el desarrollo del presente trabajo.

Al equipo de apoyo Mgtr. Rodrigo Barba y Mgtr. Franco Guamán por las pautas brindadas para enfocar de mejor manera el presente trabajo.

Y a todos los docentes de la titulación de Sistemas Informáticos y Computación y de la universidad por haber compartido sus conocimientos y haberme formado durante estos años.

Sleyder Daniel Arteaga Maza

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARATULA.....	i
APROBACIÓN DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	ii
DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS.....	iii
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	vi
ÍNDICE DE FIGURAS	ix
ÍNDICE DE TABLAS	x
RESUMEN.....	1
ABSTRACT	2
INTRODUCCIÓN.....	3
PERSPECTIVA GENERAL	4
CAPÍTULO I MARCO TEÓRICO.....	6
1.1 Entornos Virtuales de Aprendizaje.....	7
1.1.1 E-Learning.....	8
1.2 Asistente Tutor.....	10
1.2.1 Competencias Pedagógicas.....	11
1.2.2 Competencias Comunicativas	11
1.2.3 Competencias Tecnológicas.....	11
1.2.4 Asistente Virtual	12
1.2.5 Asistente Virtual Inteligente	12
1.2.6 ChatBot	15
1.3 Sistema Cognitivo.....	15
1.3.1 Computación cognitiva.....	16
1.3.2 Era Cognitiva	17
1.3.3 Requerimientos del Sistema Cognitivo	19
1.4 Minería de Texto	19
1.5 Procesamiento de lenguaje natural (PLN).....	20
1.5.1 Segmentación.	20
1.5.2 Etiquetado de categorías gramaticales.....	20
1.5.3 Reconocimiento de entidades.	21
1.6 Sistema de Preguntas y Respuestas	21
1.6.1 Introducción a los sistemas Q&A.	22
1.7 IBM Watson.....	22
1.7.1 Natural language classifier.....	25

1.7.2	Conversation	26
1.7.2.1	Intenciones.....	27
1.7.2.2	Entidades.....	27
1.7.2.3	Diálogo.....	28
1.8	Comparación entre natural language classifier y conversation.....	28
1.9	Metodologías ágiles.....	29
1.9.1	SCRUM	32
1.9.1.1	Visión general.	32
1.9.1.2	Proceso de desarrollo.....	32
1.9.1.3	Roles.....	34
CAPÍTULO II ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS		35
2.1	Requerimientos para el desarrollo del asistente	36
2.1.1	Curso del EVA.....	36
2.1.2	Preguntas frecuentes.....	36
2.1.3	Plataforma Bluemix.	36
2.2	Curso para evaluación del asistente tutor.	36
2.3	Protocolo de conversación.	37
2.3.1	Desarrollo de la Conversación.	37
2.3.2	Flujo de Atención.	41
2.4	Análisis de preguntas	41
2.5	Estructura de preguntas.....	42
2.6	Respuesta a preguntas.....	43
2.7	Herramientas de desarrollo.....	43
CAPÍTULO III DESARROLLO DEL ASISTENTE TUTOR VIRTUAL		45
3.1	Historias de Usuario.....	46
3.2	Sprints	47
3.2.1	Sprint 1 - Análisis de requerimientos.	48
3.2.1.1	Sprint Backlog.....	48
3.2.1.2	Pruebas y validación.....	50
3.2.1.3	Revisión y retrospectiva.....	50
3.2.2	Sprint 2 - Creación del servicio.	52
3.2.2.1	Sprint Backlog.....	54
3.2.2.2	Pruebas y validación	57
3.2.2.3	Revisión y retrospectiva.....	58
3.2.3	Sprint 3 - Prototipo del Asistente.....	59

3.2.3.1	Sprint Backlog.....	61
3.2.3.2	Pruebas y validación.....	62
3.2.3.3	Revisión y retrospectiva.....	63
3.2.4	Sprint 4 - Diseño final del asistente.....	64
3.2.4.1	Sprint Backlog.....	66
3.2.4.2	Pruebas y validación.....	68
3.2.4.3	Revisión y retrospectiva.....	69
3.2.5	Sprint 5 Integración y Pruebas.....	70
3.2.5.1	Sprint Backlog.....	72
3.2.5.2	Pruebas y validación.....	73
3.2.5.3	Revisión y retrospectiva.....	74
CAPÍTULO IV RESULTADOS.....		77
4.1	Encuesta.....	78
4.2	Evaluación mediante la escala de Likert.....	78
4.2.1	Preguntas usabilidad.....	79
4.2.2	Preguntas de impacto de uso.....	83
4.3	Resultados.....	84
CONCLUSIONES.....		86
RECOMENDACIONES.....		87
TRABAJOS A FUTURO.....		88
BIBLIOGRAFÍA.....		89
ANEXOS.....		92
ANEXO 1 IBM Bluemix.....		93
ANEXO 2 Creación de intenciones, entidades y diálogo.....		99
ANEXO 3 Asistente Virtual.....		105
ANEXO 4 Manual de Usuario.....		109

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Servicios del EVA	7
Figura 2. Beneficios del e-Learning	9
Figura 3. Asistentes Virtuales Más Usados.....	12
Figura 4. Asistente Virtual Irene De Renfe.....	13
Figura 5. Asistente Virtual de Coca-Cola.....	13
Figura 6. Asistente Virtual de Windstream	14
Figura 7. Asistente Virtual Elvira	14
Figura 8. Características de un Sistema Cognitivo	15
Figura 9. Era Cognitiva	18
Figura 10. Colaboración entre seres humanos y Sistemas Cognitivos	18
Figura 11. Interrelación en la Minería de texto.	19
Figura 12. Etapas de la Minería de Datos	20
Figura 13. Etapas de la Minería de Texto	20
Figura 14. Natural Language Classifier Service	25
Figura 15. Arquitectura general de una solución completa	27
Figura 16. Proceso Scrum	33
Figura 17. Flujo de Atención.....	41
Figura 18. Sprints	48
Figura 19. Gráfica Burndown Sprint 1	52
Figura 20. Ejemplo de Intención de Conversation	55
Figura 21. Ejemplo de entidades de Conversation	56
Figura 22. Ejemplo de nodos del diálogo en Conversation	57
Figura 23. Gráfica Burndown Sprint 2.....	59
Figura 24. Prototipo del asistente	62
Figura 25. Gráfica Burndown Sprint 3.....	64
Figura 26. Variables de contexto.	67
Figura 27. Creación base de datos.....	68
Figura 28. Interfaz de usuario final.	68
Figura 29. Gráfica Burndown Sprint 4.....	70
Figura 30. Gráfica Burndown Sprint 5.....	75
Figura 31. Grafica comparación tiempo de ejecución de los sprints.....	76
Figura 32. Estadísticas-Pregunta 1	79
Figura 33. Estadísticas-Pregunta 2	80
Figura 34. Estadísticas-Pregunta 3	80
Figura 35. Estadísticas-Pregunta 4	81
Figura 36. Estadísticas-Pregunta 5 y 6.....	82
Figura 37. Estadísticas-Pregunta 7	83
Figura 38. Estadísticas-Pregunta 8, 9 y 10	84
Figura 39. Escala de Likert	84

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Descripción Servicios de Watson	24
Tabla 2. Ejemplo de Intenciones	27
Tabla 3. Ejemplo de Entidades	28
Tabla 4. Diferencias entre Natural Language Classifier y Conversation	29
Tabla 5. Convergencias y divergencias entre las principales metodologías ágiles	31
Tabla 6. Roles de Scrum	34
Tabla 7. Responsables de conversación	37
Tabla 8. Protocolo De Conversación	38
Tabla 9. Ejemplo intención y Entidad	43
Tabla 10. Herramientas de desarrollo	44
Tabla 11. Pila del Producto	46
Tabla 12. Historia de Usuario 1	49
Tabla 13. Historia de Usuario 2	49
Tabla 14. Sprint 1 Sprint Backlog	50
Tabla 15. Pruebas de análisis de requerimiento	50
Tabla 16. Pruebas de instalación y configuración de herramientas	50
Tabla 17. Sprint 1 Revisión	51
Tabla 18. Sprint 1 Retrospectiva	51
Tabla 19. Historia de Usuario 3	52
Tabla 20. Historia de Usuario 4	53
Tabla 21. Historia de Usuario 5	53
Tabla 22. Sprint 2 Sprint Backlog	54
Tabla 23. Pruebas de entrenamiento de intenciones	57
Tabla 24. Pruebas de entrenamiento de entidades	58
Tabla 25. Pruebas de creación del diálogo	58
Tabla 26. Sprint 2 Revisión	59
Tabla 27. Sprint 2 Retrospectiva	59
Tabla 28. Historia de Usuario 6	60
Tabla 29. Historia de Usuario 7	60
Tabla 30. Sprint 3 Sprint Backlog	61
Tabla 31. Pruebas de diseño del prototipo del asistente	62
Tabla 32. Pruebas de programación del servicio	63
Tabla 33. Sprint 3 Revisión	63
Tabla 34. Sprint 3 Retrospectiva	64
Tabla 35. Historia de Usuario 8	65
Tabla 36. Historia de Usuario 9	65
Tabla 37. Historia de Usuario 10	66
Tabla 38. Sprint 4 Sprint Backlog	66
Tabla 39. Pruebas de añadir variables de contexto al servicio	69
Tabla 40. Pruebas de base de datos	69
Tabla 41. Pruebas del diseño de la interfaz final del asistente	69
Tabla 42. Sprint 4 Revisión	70
Tabla 43. Sprint 4 Retrospectiva	70
Tabla 44. Historia de Usuario 11	71
Tabla 45. Historia de Usuario 12	71
Tabla 46. Historia de Usuario 13	72
Tabla 47. Sprint 5 Sprint Backlog	72

Tabla 48. Pruebas de Integración del servicio con la base de datos.....	73
Tabla 49. Pruebas de Integración del asistente con Moodle.....	73
Tabla 50. Pruebas del asistente.....	74
Tabla 51. Sprint 5 Revisión.....	74
Tabla 52. Sprint 5 Retrospectiva.....	75

RESUMEN

El presente trabajo de fin de titulación, tiene como finalidad el desarrollo de un asistente tutor virtual que permita interactuar con los estudiantes, mediante el cual ellos puedan realizar preguntas relacionadas a temas específicos acerca de los contenidos de la clase, lo que ayudará para que el docente se enfoque en temas relevantes de la asignatura. El asistente está basado en computación cognitiva, implementando el servicio conversation de IBM Watson, que permite construir y desplegar un chatbot a través de dispositivos móviles, plataformas de mensajería o una interfaz gráfica.

Para el desarrollo del asistente tutor virtual que es la parte principal del trabajo, se usó la metodología de desarrollo SCRUM y la plataforma de desarrollo IBM Bluemix, en la cual se despliega la aplicación realizada en Node.js, donde se crea la interfaz gráfica que luego será integrada a un entorno virtual de aprendizaje, esta mostrará el asistente tutor virtual que simulará una conversación con los estudiantes, permitiéndoles acceder a él y poder interactuar realizando preguntas, las conversaciones serán almacenadas dentro de una base de datos, para así evaluar al asistente.

PALABRAS CLAVE: asistente tutor virtual, inteligencia artificial, entorno virtual de aprendizaje, Watson, computación cognitiva, chatbot, Watson conversation,

ABSTRACT

The purpose of this dissertation is to develop a virtual tutor assistant that allows to interact with the student, through which they can ask questions related to specific topics about the contents of the class, which will help the teacher to focus on relevant topics within lessons. The wizard is based on cognitive computing, implementing the IBM Watson conversation service, which allows to build and deploy a chatbot through mobile devices, messaging platforms or a graphical interface.

For the development of the virtual tutor assistant that is the main part of the work, the SCRUM development methodology was used; the IBM Bluemix development platform was used, in which the application made in Node.js is deployed, where the graphical interface is created and then integrated into a virtual learning environment, this will show the virtual tutor assistant that will simulate a conversation with the students, allowing them to access it and be able to interact by asking questions, the conversations will be stored in a database, to evaluate the assistant.

KEYWORDS: virtual tutor assistant, artificial intelligence, virtual learning environment, Watson, cognitive computing, chatbot, Watson conversation

INTRODUCCIÓN

Durante el transcurso de los últimos años las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) han avanzado en su desarrollo, su estudio se ha extendido dando surgimiento a la modalidad de estudio a distancia y la creación de Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA), los que permiten compartir el conocimiento mediante diversos medios, entre ellos los dispositivos electrónicos que permiten su uso para fines académicos basados en e-Learning (del inglés electronic, Learning aprendizaje Electrónico). Los EVA son muy utilizados, debido a que son una colección de herramientas informáticas integradas que facilitan la administración del aprendizaje en línea, proveyendo un mecanismo de entrega, seguimiento, evaluación y acceso a los recursos (Huapaya, Lizarralde, Arona, & Massa, 2012). En la actualidad uno de los más utilizados como menciona Rice (2011), es “Modular Object Oriented Developmental Learning Environment (Moodle), ya que es un sistema de gestión de aprendizaje gratuito que permite la creación de potentes, flexibles y atractivos cursos y experiencias en línea.” Los EVA tienen la gran ventaja de registrar todas las acciones de los usuarios, generando grandes cantidades de datos, que al analizarlos, permiten dar seguimiento al proceso de enseñanza-aprendizaje para poder implementar intervenciones oportunas en función de los objetivos establecidos (Mostow et al., 2005); en el caso de interacción mediante el uso de chat y mediante el uso de la computación cognitiva se puede dar un seguimiento y mayor respuesta a las interrogantes que se presentan frecuentemente dentro de los cursos.

En este trabajo, se plantea implementar un prototipo de asistente tutor inteligente para un EVA (basado en Moodle), mediante el uso de técnicas de computación cognitiva (procesamiento del lenguaje natural escrito, text analytics, entre otros).

La función del asistente tutor es trabajar de manera conjunta con el profesor, entender lo que pregunta el estudiante, entender el lenguaje natural y analizar los datos no estructurados para responder de manera rápida y correcta. Un factor importante del asistente es que aprende y utiliza la retroalimentación del profesor para mejorar su habilidad de respuesta. Para el diseño del prototipo de asistente tutor virtual se plantea utilizar las API's (del inglés Application Programming Interface, Interfaz de Programación de Aplicaciones) Watson de IBM (International Business Machine) que según afirma Martínez (2016), “es un sistema informático de inteligencia artificial que es capaz de responder a preguntas”, que en este caso serían formuladas por estudiantes, y contestadas por el asistente tutor virtual de forma automática.

PERSPECTIVA GENERAL

Objetivo General:

- Desarrollar un prototipo de asistente tutor inteligente para trabajar de manera conjunta con el profesor y responder a las preguntas del estudiante en un entorno virtual de aprendizaje.

Objetivos Específicos:

- Estudiar aspectos teóricos y prácticos relacionados con la computación cognitiva, procesamiento del lenguaje natural escrito, text analytics.
- Procesar los mensajes de texto de los estudiantes, teniendo en cuenta el lenguaje natural escrito y la semántica para entender el contexto mediante técnicas de computación cognitiva.
- Entrenar al agente tutor para que pueda responder de manera rápida y correcta a las interrogantes de los estudiantes.
- Evaluar el prototipo agente tutor en colaboración con el profesor para garantizar la calidad de respuestas.
- Implementar el prototipo en un entorno virtual de aprendizaje.

Estrategia o Metodología de desarrollo

Para el desarrollo del trabajo de fin de titulación se ha visto conveniente el uso de la metodología SCRUM ya que se adapta a cualquier tipo de proyecto al poseer un método de gestión de proyectos, y trabaja con el principio fundamental de las metodologías ágiles que es ser iterativo e incremental.

Estructura del Documento

Los capítulos del presente proyecto que se encuentran a continuación son:

El Capítulo 1, se enfoca en el marco teórico, en la descripción de cada uno de los términos y temas que se tratarán y que se hablarán dentro del desarrollo del trabajo.

En el Capítulo 2, se explica el análisis de los requerimientos para la implementación del asistente tutor virtual, aquí se analizará el tipo de preguntas frecuentes que se realizan dentro de un EVA y de qué manera pueden ser contestadas.

En el Capítulo 3, se describe el desarrollo del asistente tutor virtual en la plataforma IBM Bluemix, se muestra el entrenamiento realizado del modelo de aprendizaje obtenido del servicio *conversation* de IBM Watson.

En el Capítulo 4, se presenta los resultados luego de la implementación del servicio, mostrando los tipos de respuestas que brinda a las preguntas analizadas en el capítulo 2.

Finalmente, se presentan las conclusiones y recomendaciones obtenidas durante el desarrollo del trabajo de fin de titulación (TFT).

CAPÍTULO I
MARCO TEÓRICO

1.1 Entornos Virtuales de Aprendizaje

Los EVA o VLE (del inglés Virtual Learning Environment), se están convirtiendo rápidamente en una parte integral del proceso de enseñanza y aprendizaje. Son sistemas que permiten compartir recursos de aprendizaje a través de la web. Estos sistemas incluyen evaluación, seguimiento a los estudiantes, herramientas de colaboración y comunicación (Van Raaij & Schepers, 2008). Se puede acceder a ellos tanto dentro como fuera del campus, lo que significa que pueden apoyar el aprendizaje de los estudiantes las 24 horas al día, siete días a la semana. Esto permite a las instituciones enseñar no sólo al estudiante tradicional a tiempo completo, sino también a aquellos que no pueden visitar regularmente el campus o centro de estudios debido a restricciones geográficas o de tiempo, por ejemplo: Los de cursos a distancia o los que estudian a tiempo parcial (Segura Robles & Gallardo Vigil, 2010).

Los EVA permiten la difusión de un gran número recursos; para una mayor comprensión en la Figura 1 podemos visualizar los servicios que brinda.

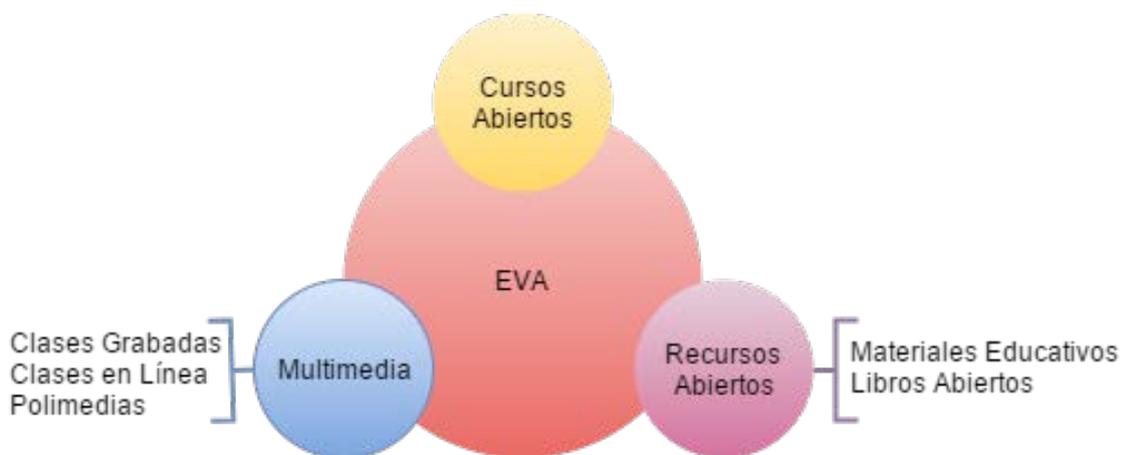


Figura 1. Servicios del EVA

Fuente: El autor

Elaboración: El autor

Existen diferentes tipos de EVA que son usados en la educación como: blogs, wikis, redes sociales y plataformas e-learning, los cuales funcionan de manera ligeramente diferente, pero finalmente realizan la misma función y pueden entregar los mismos recursos de aprendizaje.

Los EVA también se conocen como CMS (del inglés Content Management System, Sistema de Gestión de Contenidos) y LMS (del inglés Learning Management Systems, Sistema de Gestión de Aprendizaje), entre otros nombres.

Estos sistemas ofrecen un mecanismo más simple y rápido para la creación y publicación de recursos de aprendizaje, son fáciles de acceder y poseen funcionalidades adicionales de evaluación, soporte y seguimiento.

Es posible que la implementación de un EVA consolide los diferentes aspectos del aprendizaje en línea (como la entrega de contenido, el seguimiento de los estudiantes, las comunicaciones por correo electrónico) que ya están en uso.

Según VLE4VET (2011), los EVA pueden ayudar a los docentes y personal de apoyo a administrar y entregar una variedad de tareas diarias, incluyendo:

- Administración y organización de clases generales
- La creación de planes de lecciones utilizando los recursos existentes
- Evaluación y seguimiento de los estudiantes
- Asignación y seguimiento de las tareas en línea
- Discusión y apoyo con los estudiantes en línea.

Las diversas herramientas interactivas de estos sistemas también pueden apoyar a los estudiantes tanto con el trabajo de clase como con la tarea, y pueden satisfacer estilos de aprendizaje individuales. Por ejemplo, los estudiantes pueden:

- Enviar y realizar un seguimiento de sus asignaciones en línea a través de una página personal.
- Contribuir y participar en discusiones con compañeros de clase y otras escuelas a través de las diversas herramientas.
- Trabajar a su propio ritmo dentro y fuera del área de estudio.
- Completar sus trabajos y pruebas en línea para su calificación.
- Realizar tareas o trabajos sin conexión con instrucciones y guías de la plataforma de aprendizaje

Ser capaz de trabajar a su propio ritmo es particularmente beneficioso para los estudiantes. Esto le permite al alumno personalizar su aprendizaje, regresar a las lecciones que se enseñan en las aulas y revisar su trabajo, o si se siente seguro de que puede progresar al siguiente nivel o tema y prepararse para las lecciones futuras. Hacerlo les permite reforzar la enseñanza y el aprendizaje en las aulas.

1.1.1 E-Learning

Debido al gran potencial que tienen las nuevas tecnologías de evolucionar, podemos decir que Internet se encuentra en desarrollo, no sólo la forma en que la sociedad retiene y accede a los conocimientos, sino también para transformar y reestructurar los modelos tradicionales de educación superior, particularmente en la interacción y entrega de recursos educativos (Bermejo & Saboya, 2010). La utilización de Internet para ofrecer iniciativas de e-learning ha creado expectativas tanto en el mercado empresarial como en las instituciones de educación superior. De hecho, el e-learning ha permitido a las universidades expandirse en su actual

alcance geográfico, capitalizar a nuevos estudiantes potenciales y establecerse como proveedores educativos globales

E-learning es el proceso de extender el aprendizaje y ofrecer oportunidades de compartir recursos de enseñanza, a lugares fuera del aula, edificio o sitio; usando video, audio, computadoras, comunicaciones multimedia o alguna combinación de estos con otros métodos de entrega tradicionales. El e-learning comprende todas las formas de aprendizaje y enseñanza apoyadas electrónicamente (Wani, 2013).

La característica más atractiva del e-learning es que está centrada en el estudiante. Se adapta a las preferencias y necesidades individuales. Al mismo tiempo, faculta a los estudiantes de diversos orígenes a tener igual acceso a los mejores recursos y material de referencia, conferencias, tutorías y profesores con experiencia. La mayoría de los profesionales interesados en el uso de la tecnología en la educación entienden la importancia de un sitio de cursos de e-learning, si el curso se enseña completamente en línea, o en un entorno híbrido donde el instructor también tiene cierta interacción cara a cara con los estudiantes (Thamarana, 2016). Hoy en día, las empresas de e-learning ofrecen una variedad de servicios de e-learning tales como la construcción y diseño de cursos de capacitación, ofreciendo programas basados en la Web para el aprendizaje, aprendizaje en línea y administración de contenido. En la Figura 2 se puede observar los beneficios que presta el e-Learning a la sociedad.

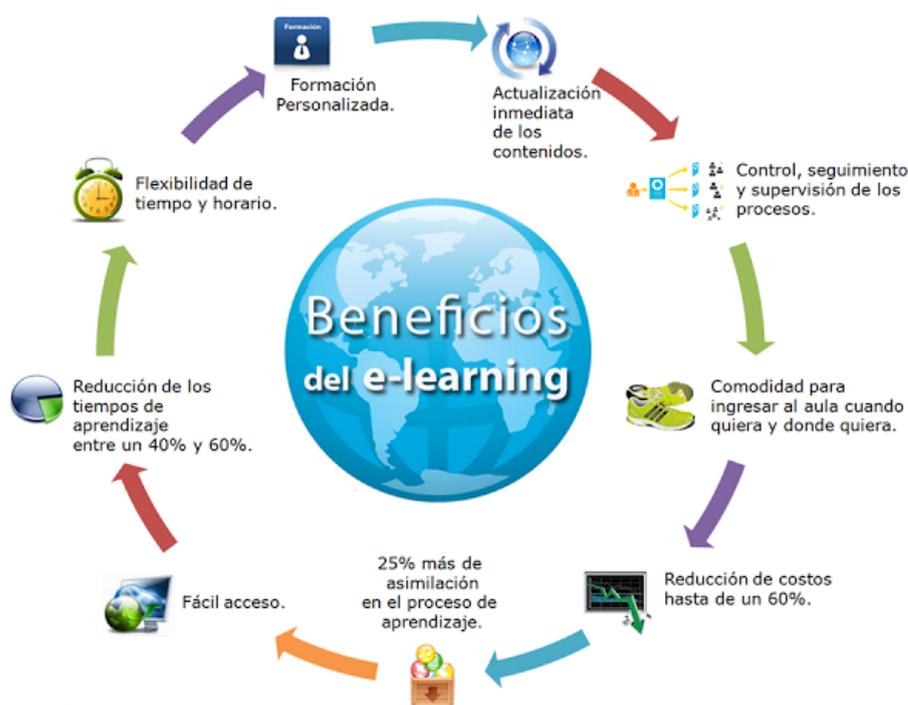


Figura 2. Beneficios del e-Learning.

Fuente: http://e-learningfuaa.weebly.com/uploads/3/8/7/6/38765677/8064042_orig.png

Elaboración: E-learning

El impacto principal del e-Learning sobre la educación superior, se da por el hecho de poder crear recursos que ayudan y mejoran el proceso de aprendizaje de los estudiantes, y colabora a los docentes a mejorar sus métodos de enseñanza, lo que permite una mejor relación de establecimientos de educación superior, docentes y estudiantes, en la medida que el estudiante participa de su propia formación y su crecimiento profesional.

Según Bermejo & Saboya (2010), el e-Learning mediante el uso de internet permite los siguientes cambios en los modelos tradicionales de educación superior:

- **Acceso a contenidos en formato digital:** permite acceder, compartir, crear, almacenar y actualizar los recursos educativos de manera inmediata. Esto ayuda a los estudiantes a tener acceso a los recursos educativos orientados a sus necesidades.
- **Soporte de trabajo en grupo:** Al poder estar interconectados mediante una red de computadoras o dispositivos móviles que facilita el trabajo en grupo. Lo que permite una mejor comunicación mediante la creación de grupos de trabajo y discusión a través de las herramientas comunicativas.
- **Comunicación articulada:** El uso de mensajería dentro de los EVA permite que los estudiantes establezcan una comunicación con los docentes y compañeros. El estudiante puede plantear sus necesidades de una manera concisa y articulada. De manera que sea posible brindar una retroalimentación al estudiante.
- **Entornos virtuales de experimentación:** Nuevos métodos de adquisición del aprendizaje mediante el uso de simuladores. Esto ayuda al estudiante a desarrollar nuevas competencias y habilidades prácticas.

1.2 Asistente Tutor

En un ambiente académico tradicional un asistente tutor es una persona que: ayuda, guía e incentiva a un estudiante a mejorar su desempeño en el estudio brindándole todo el apoyo necesario para despejar cualquier duda.

Para ser considerado un asistente tutor este debe ser capaz de:

- Mediar entre los estudiantes, el entorno, las tecnologías, los contenidos y las actividades, facilitando los aprendizajes.
- Redactar de forma clara y precisa para explicar y motivar, sin errores gramaticales ni ortográficos.
- Realizar un seguimiento exhaustivo de los procesos de aprendizaje de sus estudiantes.
- Dominar las herramientas del EVA donde lleva a cabo su labor para poder administrar su aula de manera eficiente.
- Establecer vínculos con los estudiantes que permitan una mejor comunicación.

En la actualidad los docentes deben ser capaces de adaptarse al cambio, lo que implica adquirir nuevas competencias como:

- Pedagógicas
- Comunicativas
- Tecnológicas

1.2.1 Competencias Pedagógicas

Las competencias pedagógicas que debe poseer un tutor son:

- Conocer bien el contenido que presenta clase a clase.
- Promover la reflexión sobre los temas de cada clase.
- Motivar y alentar a continuar al estudiante en su desenvolvimiento.
- Proponer a los estudiantes que piensen y desarrollen diferentes actividades.

1.2.2 Competencias Comunicativas

En los EVA no se puede tener una comunicación frente a frente, que permita interactuar mediante gestos o tonos de voz que realiza la otra persona, lo que dificulta el entendimiento. Y se necesita entrar en el cambio, lo que permite esta comunicación son las imágenes, las animaciones, los videos, las explicaciones paso a paso en diferentes soportes, los íconos gestuales y los colores.

Entre las herramientas de comunicación que usa un tutor están:

- El correo interno de la plataforma.
- Las noticias dentro del EVA.
- Los foros.
- Uso de chat o minichat.

1.2.3 Competencias Tecnológicas

Con el avance tecnológico los tutores deben estar en constante aprendizaje, todo lo que sea relacionado a tecnología usada en el ambiente educativo. Las competencias necesarias para que un tutor preste la ayuda más óptima a los estudiantes son:

- Dominio de las actividades específicas del curso.
- Desarrollar competencias tecnológicas importantes como:
 - Buscar y encontrar información (respuestas) en Internet con fluidez.
 - Compartir tutoriales y ayudas disponibles.
 - Administrar repositorios en línea (de imágenes, audios, videos, presentaciones, documentos)
 - Crear y compartir documentos.

- Utilizar programas de comunicación.

1.2.4 Asistente Virtual

Un asistente virtual es un asistente tutor autónomo que trabaja a distancia para brindar ayuda en el ámbito que esté enfocado, como puede ser; educación, administración, servicio al cliente entre otros; se han vuelto más importantes a medida que las empresas aumentan su uso de internet para las operaciones diarias.

1.2.5 Asistente Virtual Inteligente

Los asistentes virtuales inteligentes actúan como un asistente tradicional, son generados mediante el uso de sistemas informáticos capaces de reconocer el lenguaje natural que simula una conversación, para dar información y ofrecer un servicio mediante la voz o texto para los usuarios a través de Internet, usando una interfaz (Romanut, González, & Madoz, 2016). Los métodos de interacción entre las personas y los asistentes virtuales son de texto a texto, texto a voz y de voz a voz.

El asistente virtual está formado por dos componentes que son: la interfaz de usuario y una base de conocimiento o servicio que use inteligencia artificial.

En la actualidad existen varios asistentes virtuales como se muestra en la Figura 3, entre los más utilizados tenemos:

- Siri
- Asistente Speaktoit
- Sherpa
- Calendars 5
- Google Now
- Cortana



Figura 3. Asistentes Virtuales Más Usados

Fuente: <https://elcamionero geek.es/wp-content/uploads/2017/01/logos-asistentes.jpg>

Elaboración: Adrián García

También existen otros asistentes virtuales usados en empresas y universidades como se detallan a continuación:

En Europa específicamente en España uno de los asistentes virtuales más utilizados es: Irene como se muestra en la Figura 4 que permite la compra de billetes en Renfe.



Figura 4. Asistente Virtual Irene De Renfe
Fuente: <http://consulta.renfe.com/base/main>
Elaboración: Renfe

La compañía Nuance Communications desarrolladora del reconocimiento de voz que posee “Siri” está especializada en las comunicaciones, pero desarrolla asistentes virtuales propios. Utilizan un chatbot plantilla que se llama “Nina” y la van adaptando según las necesidades de las compañías que contratan sus servicios, entre las que destacan:

- Coca-Cola como se muestra en la Figura 5:

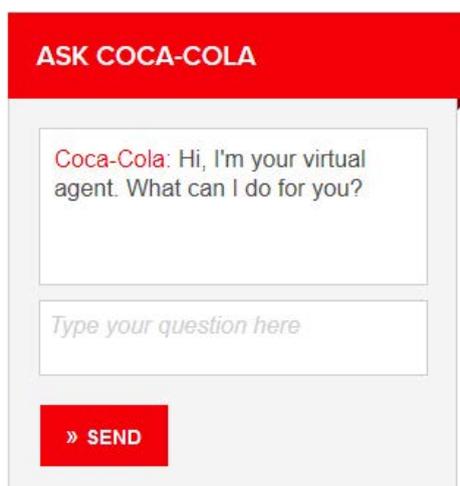


Figura 5. Asistente Virtual de Coca-Cola
Fuente: <http://www.coca-colacompany.com/contact-us>
Elaboración: Coca-Cola Company

- Windstream como se muestra en la Figura 6:

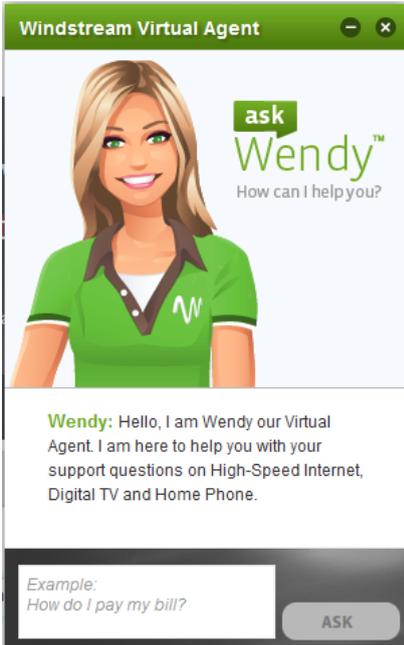


Figura 6. Asistente Virtual de Windstream
Fuente: <https://www.windstream.com/Meet-Wendy/>
Elaboración: Windstream

Existen otros asistentes virtuales enfocados al campo educativo específicamente a nivel universitario como es el caso de Elvira un chatbot de la Universidad de Granada-España que fue desarrollado por Virtual Solutions una empresa que se encarga de proveer soluciones, dar consultoría y servicios relacionados a la tecnología (Virtual Solutions V&S, 2017). En la Figura 7 se puede ver la interfaz de Elvira que se encarga de guiar al estudiante en la página web de la universidad mostrando servicios a los cuales puede acceder.



Figura 7. Asistente Virtual Elvira
Fuente: <http://tueris.ugr.es/elvira/>
Elaboración: Universidad de Granada.

1.2.6 ChatBot

Los chatbots son programas informáticos que imitan la conversación con personas, utilizando inteligencia artificial (Holotescu, 2016) a manera de un asistente virtual. Pueden transformar la forma en que interactúan con Internet, desde una serie de tareas auto iniciadas hasta una conversación con una persona real; en la actualidad se están desarrollando aplicaciones en las que dos chatbots puedan comunicarse entre sí.

Los chatbots se utilizan en aplicaciones como: servicio al cliente de comercio electrónico, centros de llamadas y juegos por Internet; los que son usados para estos propósitos se limitan típicamente a las conversaciones con respecto a un propósito especializado y no para la gama entera de la comunicación humana (Ruiz, 2015).

1.3 Sistema Cognitivo

Para entender que es un sistema cognitivo debemos conocer que el término cognitivo proviene de cognición que según Parra, J (como se citó en Arevalo, Bustos, Castañeda, & Montañez, 2009) “es un término común para designar los procesos o estructuras que se relacionan con la conciencia y el conocimiento, como la percepción, el recuerdo, la representación, el concepto y también la conjetura, la expectativa y el plan.”

Un sistema cognitivo posee las siguientes características, como podrá observar en la Figura 8:

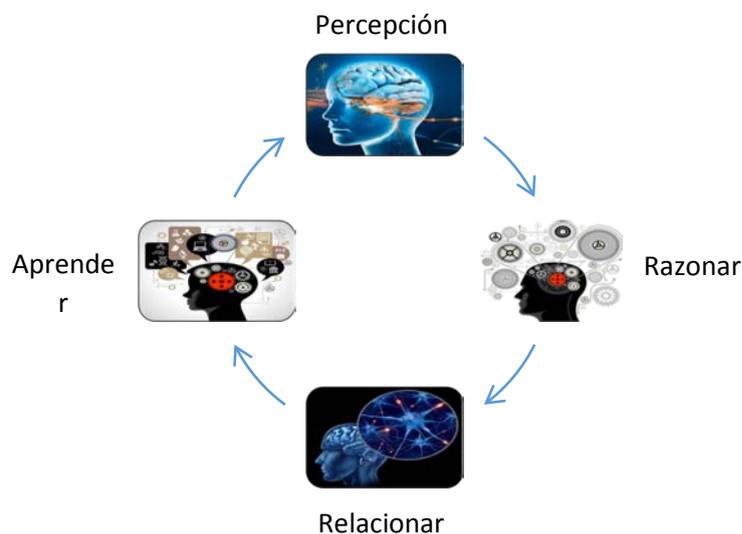


Figura 8. Características de un Sistema Cognitivo

Fuente: El autor

Elaboración: El autor

- Percepción: Puede percibir textos, analíticos, procesamiento de lenguaje natural, videos, fotos y todo tipo de información incluyendo el contexto.
- Razonar: Le permite construir múltiples hipótesis a través de múltiples algoritmos proveyendo respuestas con evidencia.
- Relacionar: Es capaz de presentar evidencias en el formato correcto para cada persona con que interactúa.
- Aprender: Capaz de aumentar su experiencia con base a la interacción con nuevas fuentes de datos y Pequeñas y Medianas Empresas (PYMEs).

1.3.1 Computación cognitiva.

La computación cognitiva se ha desarrollado a lo largo de los años, de manera que su evolución ha permitido el desarrollo de servicios que permiten la mejor interacción entre los seres humanos y las máquinas. Según Bejerano (2013), afirma que:

El cerebro humano es un sistema tan complejo que hoy por hoy supera todas las capacidades que pueden ponerse en una máquina. Tal vez no por cantidad, pues la potencia de cálculo de un ordenador es mucho más alta que la de una persona, sin embargo, cuando se trata de realizar tareas nuevas o adaptarse a nuevas situaciones la actividad neuronal sobrepasa en la mayoría de aspectos a cualquier supercomputadora. Precisamente es esta cualidad de los seres vivos de dar una respuesta adecuada a un problema, situación o interrogante, aunque nunca se hayan topado con él, la que los científicos quieren implementar en las máquinas.

Con el fin de dar un mayor realce a las máquinas y a su desarrollo, en la actualidad se ha realizado investigaciones que han permitido avances tecnológicos, basados en el cerebro como un sistema que permite actuar de una manera que regula, y es capaz de brindar una inteligencia que permite entender y dar una potencia para procesar y manejar información en grandes cantidades (Costa & Gantayat, 2017).

Para esto IBM ha apostado por la llamada computación cognitiva, cuyo objetivo y definición según Cognitiva (2014), dice: “La computación cognitiva se describe como un nuevo tipo de sistema de tecnología que entiende el mundo de la manera que lo hacen los humanos: a través de los sentidos, el aprendizaje y la experiencia.”

El objetivo principal de la computación cognitiva es avanzar en la investigación para llegar a parecerse o ser exactamente al funcionamiento del cerebro humano (Kollia & Siolas, 2017). El estudio del cerebro generalmente se hace en dos líneas, la primera dirigida al apoyo de la medicina y el conocimiento en biología y la segunda con el objetivo de imitar su actividad de forma artificial; esto quiere decir, utilizar su alto grado de perfección al momento de construir

máquinas que simulan la inteligencia humana superando la manera de procesar información y realizar actividades en menor tiempo.

Los ordenadores en la actualidad dentro de Cognitive Group de IBM poseen cámaras, micrófonos, sensores y otros dispositivos que permiten la recopilación de información del lugar o medio donde se encuentren, es decir estos ordenadores utilizan estos dispositivos como sentidos propios para percibir y dar a conocer la información que han obtenido, realizando funciones parecidos a los sentidos de los seres humanos.

Una máquina debe primero adquirir y recopilar la mayor información para poder tener control sobre lo que la rodea, luego debe gestionar y entender esa información dando conclusiones que sirvan para emitir un criterio, y por último la neurociencia, la cual le permite actuar de manera similar a la del cerebro del ser humano. (Bejerano, 2013)

1.3.2 Era Cognitiva

Es una era de tecnología que representa en su totalidad al presente y futuro de la computación, nace por la generación de una nueva era de datos que día a día crece a pasos agigantados por el hecho de la utilización y creación de nuevas redes sociales y por la masiva información que podemos encontrar en internet, esta nueva era de datos genera nuevos clientes, entre las cuales tenemos a los baby boomers que van entre los años 1946 a 1964, los de la generación X que se encuentran entre 1965 a 1979, la generación Y o millenials que están entre los años 1980 a 2000 y la generación Z que son del 2000 al 2010. Estas generaciones se encargan de la producción y generación de los millones y millones de datos como podemos observar en la Figura 9. Para cada una de estas generaciones las necesidades y demandas son diferentes, lo cual exige mucho a las empresas de tecnología y es aquí donde la computación cognitiva permite solventar muchas de estas demandas al momento de mejorar los servicios que se prestan.

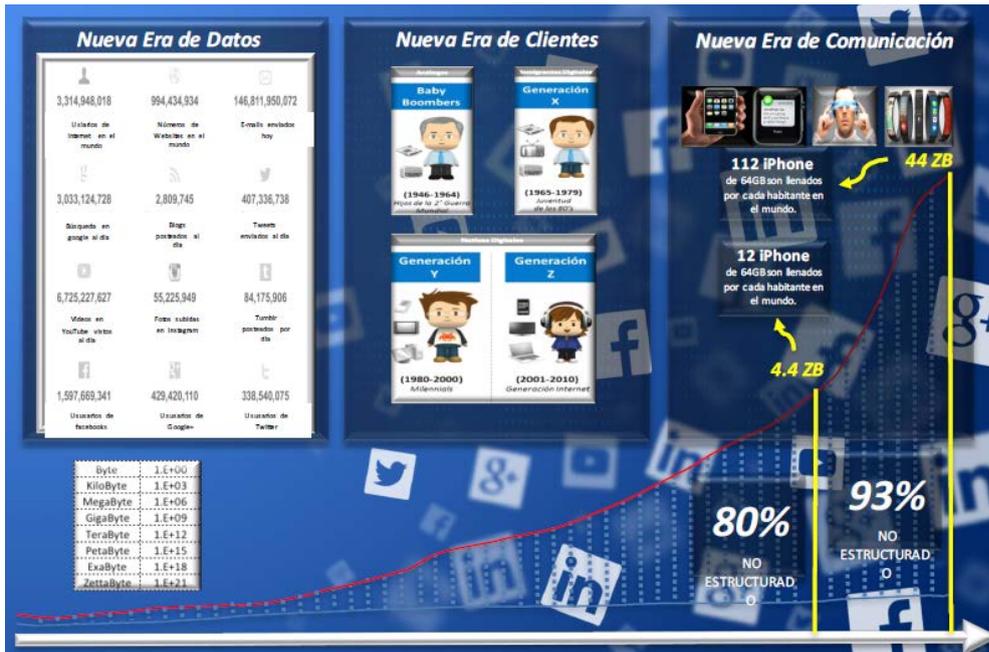


Figura 9. Era Cognitiva
Fuente: <http://cognitiva.la>
Elaboración:(Jimenez, 2016)

La interacción entre humanos y sistemas cognitivos van a la par, debido a que los seres humanos son los que permiten avanzar en el desarrollo de estos sistemas. Como podemos observar en la Figura 10, la colaboración que se da entre humano y máquina, depende de las diferentes características que presentan cada uno.

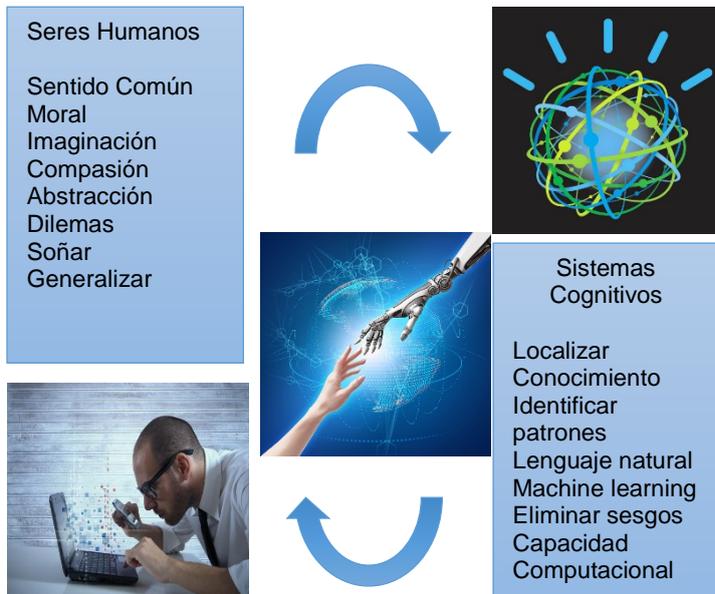


Figura 10. Colaboración entre seres humanos y Sistemas Cognitivos
Fuente: El autor
Elaboración: El autor

1.3.3 Requerimientos del Sistema Cognitivo

Para el servicio *conversation* de IBM Watson, que será utilizado se trabaja con tres componentes que son:

- Intenciones
- Entidades
- Diálogo

1.4 Minería de Texto

La minería de texto ha avanzado según el tiempo debido a la cantidad de datos que se generan día a día; esta información es no estructurada, es decir no es de fácil acceso o entendimiento para las personas, según (Gamboa, 2008) afirma que:

La minería de texto es el análisis de información no estructurada, la cual se puede encontrar en redes sociales. Usa técnicas de Lingüística, modelamientos estadísticos y técnicas de aprendizaje para descubrir conocimientos que no existen explícitamente en ningún texto de la colección, pero que surgen al relacionar el contenido de muchos de ellos. (p.10)

El objetivo principal de la minería de texto es analizar los textos de una colección para seleccionar los más relevantes e importantes o extraer partes que se necesiten; al recuperar información luego de realizar el análisis del texto extraído se da una interrelación que permite generar nuevo conocimiento, este proceso se muestra en la Figura 11.

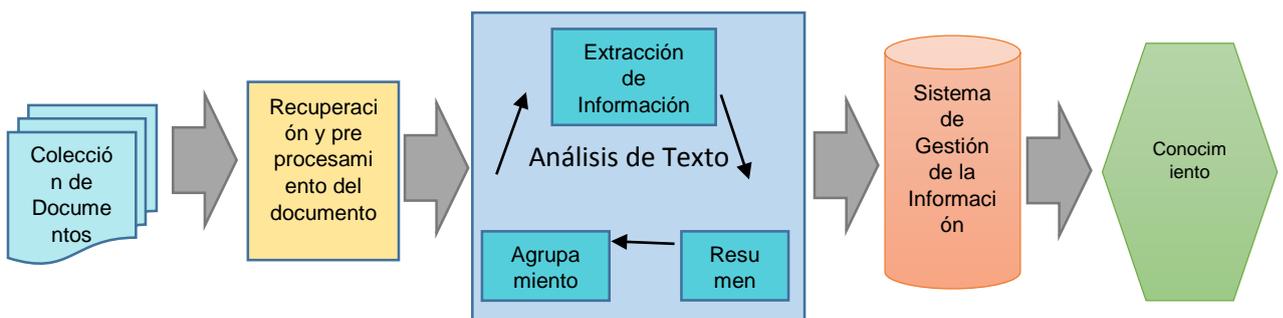


Figura 11. Interrelación en la Minería de texto.

Fuente: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-37862014000300315&script=sci_arttext_plus&tlng=es

Elaboración: Adaptado de Análisis comparativo de herramientas de (Plasencia & Ballagas, 2014)

Para poder realizar la minería de textos se debe pasar por la minería de datos, que ayuda a extraer la información necesaria, para esto debe cumplir las etapas que se muestran en las Figura 12 y Figura 13.



Figura 12. Etapas de la Minería de Datos

Fuente: http://www.usmp.edu.pe/vision2016/pdf/materiales/Text_Mining.pdf

Elaboración: Adaptado de Minería de Texto (Pino, 2016)



Figura 13. Etapas de la Minería de Texto

Fuente: http://www.usmp.edu.pe/vision2016/pdf/materiales/Text_Mining.pdf

Elaboración: Adaptado de Minería de Texto (Pino, 2016)

1.5 Procesamiento de lenguaje natural (PLN).

Un sistema de PLN según Demner-Fushman, Chapman, & McDonald, (2009), se basa en: “el reconocimiento de conceptos en el texto y la comprensión de las relaciones entre esos conceptos. Este proceso consiste en una serie de tareas: segmentación del texto en palabras o frases, reconocimiento de conceptos y extracción del contexto.” Todas estas tareas antes mencionadas en unión permiten que el proceso detecte los conceptos en el texto que se está analizando.

1.5.1 Segmentación.

Para realizar el análisis, el texto debe ser segmentado en palabras o frases con lógica propia. Habitualmente, la segmentación requiere un pre procesamiento del texto para poder ser analizado, de esta manera corregir la ortografía, extender siglas y eliminar información que no sea de relevancia como tablas, gráficos o caracteres que no se desee analizar. Según Johnson, Brugge Jimison, & Mandl, (2014), afirma que: “la segmentación implica varios retos, dado que una palabra puede estar delimitada de muchas formas: espacios en blanco, tabulaciones, guiones y signos de puntuación, entre otros. Al mismo tiempo, algunos signos de puntuación pueden formar parte de palabras”.

1.5.2 Etiquetado de categorías gramaticales.

Según Camacho, Socorro, Suarez, Puyana, & Gómez (2013), afirma que:

El proceso de etiquetado asigna una categoría gramatical (artículo, sustantivo, pronombre, verbo, adjetivo, adverbio, preposición, conjunción o interjección) a cada palabra o frase. Esta tarea depende del contexto y es importante, dado que la interpretación de la oración depende en gran medida de la asignación de esas categorías. (p.2)

Un programa podría evitar este problema analizando las categorías gramaticales de las palabras que sean anteriores o posteriores, así se puede asignar reglas que pongan o modifiquen la categoría de acuerdo con el contexto que se está analizando. Al proponer una regla de este tipo se puede acordar que: se reemplace verbo por sustantivo si la etiqueta asignada anteriormente es un verbo; también se puede dar otro problema que es el uso de modelos estadísticos que toman en cuenta las relaciones entre etiquetas, asignando probabilidades de que pertenezcan a un tipo de palabra que está dentro de una categoría gramatical específica, que va en relación con el contexto (Smith, Rindflesch, & Wilbur, 2004).

1.5.3 Reconocimiento de entidades.

Para el reconocimiento de entidades, lo que se realiza es detectar los conceptos que se van a analizar en el texto y se cartografían a un concepto que ya está determinado dentro de una ontología o un vocabulario pre definido. (Smith et al., 2004)

Para poder lograr este propósito, se debe utilizar un diccionario que nos muestre una lista de nombres para asignar a las entidades que se tiene en el dominio. En ocasiones utilizar este método dificulta un análisis profundo de los textos que no usan términos estándar, para referirse a conceptos en los que existe gran variabilidad de su uso. Una alternativa para poder solucionar este inconveniente es utilizar modelos estadísticos, que relacionen términos ya utilizados en el texto, que sean libres de conceptos y que sean estándares.

1.6 Sistema de Preguntas y Respuestas

Para poder conocer que es un sistema de Pregunta y Respuesta es necesario tener claro el concepto de recuperación de información. El objetivo de la recuperación de información es devolver, luego de recibir una consulta por un usuario, la información más relevante de acuerdo con la consulta. Los documentos pueden pertenecer a una colección o biblioteca digital o ser localizados por algún buscador de Internet, así, la tarea a realizar por los sistemas de Pregunta y Respuesta, y mucho más conocidos por su término inglés Question & Answering Systems (Q&A systems) (Martínez-barco, Vicedo, Saquete, & Tomás, 2013), pero no pueden ser clasificados como un sistemas de recuperación de información ya que los sistemas Q&A lo que realizan es dar la respuesta correcta a la consulta que realiza el usuario realizando el procesamiento de lenguaje natural como se vio en la sección anterior.

El sistema cognitivo utilizado llamado Watson, es un sistema de preguntas y respuestas (conocidos en inglés como Q&A systems). Que permiten el procesamiento de preguntas en lenguaje natural para ser analizadas y respondidas de manera inmediata.

1.6.1 Introducción a los sistemas Q&A.

El lenguaje utilizado por los seres humanos para comunicarse es implícito, ambiguo y lleno de complejidad (Ferrucci, 2012). La comunicación puede darse a través de textos, imágenes o sonidos; y la información intercambiada es no estructurada.

La información no estructurada no posee una semántica explícita, es decir, para entenderlo se necesita realizar inferencias o tener un contexto que le dé sentido. Las bases de datos tradicionales se componen de información estructurada, por lo que la búsqueda de información se realiza a través de consultas predefinidas en base a las columnas de las tablas (Ferrucci, 2012), como por ejemplo la fecha de nacimiento, nombres y apellidos, etc. Este lenguaje de consultas es propio de un dominio y responde a una estructura clara y bien definida.

En la web existe un constante crecimiento de información no estructurada, en libros, publicaciones, biografías y blogs; este contenido puede contener información de alto valor en cuanto al conocimiento, y a través de esta información se puede tomar decisiones.

Para acceder a esta información no estructurada se necesitan sistemas computacionales que permitan al usuario realizar preguntas en lenguaje natural y recibir respuestas rápidas y concisas, dentro de un contexto válido. Para ello se han creado sistemas de preguntas y respuestas, que responden las preguntas usando algoritmos de búsqueda y aprendizaje de máquina.

El desarrollo de los sistemas de Q&A requiere el avance en distintas áreas de las ciencias de la computación e inteligencia artificial, incluyendo la recuperación de información, el procesamiento de lenguaje natural, el razonamiento y la representación del conocimiento, aprendizaje de máquina e interfaces humano-computador (Ferrucci, 2012).

1.7 IBM Watson

Según Cognitiva (2014), es “una plataforma tecnológica que utiliza procesamiento del lenguaje natural y aprendizaje automático para revelar información clave de las grandes cantidades de datos no estructurados”.

Watson es un sistema de computación cognitivo que, a través de la inteligencia artificial, aprende constantemente simulando ciertas funciones de un cerebro. Además, es capaz de entender el lenguaje natural de las personas, permitiéndonos comunicarnos directamente con él.

Los expertos en salud pueden usar a IBM Watson para conectarse con sus pacientes con el objetivo de optimizar los diagnósticos. Los sistemas cognitivos que entienden, razonan y

aprenden están ayudando a expandir la base de conocimiento de las personas y aumentando su habilidad en temas de salud y medicina.

Según Cognitiva (2014), afirma que:

Un hecho que explica por qué los sistemas cognitivos son tan necesarios es el surgimiento del Big Data. Todos los días se generan 2.500 millones de gigabytes de datos. Es el equivalente de aproximadamente 170 diarios entregados a cada persona en el planeta. Al trabajar para tomar decisiones basadas sobre la información, las organizaciones necesitan sistemas avanzados que sean capaces de procesar cantidades masivas de datos estructurados y no estructurados, y producir conocimientos accionables en cuestión de segundos.

Desde el triunfo de Jeopardy!, en 2011, IBM ha ampliado los límites de lo que Watson puede realizar y hacer, aumentando servicios y soporte para estos. Watson es utilizado por los desarrolladores y empresarios y por toda la comunidad mediante la nube en su plataforma IBM Bluemix, que es un entorno de desarrollo abierto. Esta plataforma avanzada y diversa presenta diferentes servicios para la construcción de aplicaciones con computación cognitiva. Las tres unidades que presenta IBM para mejorar los servicios y aumentar el número de personas que usan la plataforma son:

- Watson: que permite la creación de aplicaciones mediante la plataforma en la nube, proveyendo una gran variedad de aplicaciones para la comercialización para diferentes tipos de empresas.
- Watson Health: permite el desarrollo en el ámbito de la medicina, ya que mejora la capacidad de médicos e investigadores al momento de tomar decisiones, vale recalcar que Watson no toma decisiones solo brinda las mejores posibilidades e instrucciones a seguir para un mejor acierto en decisiones tomadas por médicos.
- Watson IoT: permite dar sentido a los datos que se generan por más de 9 millones de dispositivos alrededor del mundo. Estos dispositivos llegan a producir 2.5 trillones de bytes de información diaria, estos datos para ser interpretados son alojados en la nube y procesados mediante el servicio de Watson IoT, el cual brinda la capacidad de darle un valor significativo a la información.

Watson en el transcurso diario de su desarrollo es utilizado para expandir especialización y mejorar la toma de decisiones de acuerdo con el uso que se le dé. Algunos de los servicios que Watson brinda son en las áreas de salud, servicios financieros, legislación, comercio minorista y educación. En la actualidad la comunidad de IBM, socios y clientes, tienen proyectos puestos ya en marcha, estos se encuentran en 36 países en todo el mundo y están incluidos en 29

industrias, aunque con el desarrollo que presenta Watson estos números cambiaran e incluso llegarían a más países en futuro.

IBM dentro de su plataforma de desarrollo Bluemix permite acceder a varios servicios como los que se indica en la Tabla 1:

Tabla 1.Descripción Servicios de Watson

Servicio	Descripción del Servicio
AlchemyAPIs	Alchemy Language: Técnicas sofisticadas de procesamiento de lenguaje natural para analizar contenidos y agregar información semántica de alto nivel.
	Alchemy Vision: Entender el contexto y contenido de una imagen.
	Alchemy Data News: Conjunto súper relevante de noticias y blogs que ha sido enriquecido con Alchemy Language permitiendo a los desarrolladores preguntar sobre las noticias como una Base de Datos.
Concept Insights (CI)	Explora información basado en los conceptos detrás del texto ingresado, más que limitar la búsqueda en un match tradicional de texto.
Conversation	Permite a los desarrolladores automatizar las conversaciones entre un usuario y una aplicación.
Language Translation (LT)	Traducción de un lenguaje a otro.
Natural Language Classifier (NLC)	Este servicio aplica técnicas de computación cognitiva para retornar el mejor clasificador para una frase u oración.
Personality Insights (PI)	Permite un análisis profundo de las características de personalidad de las personas, valores y necesidades permitiendo una mejor aproximación y entendimiento del usuario final.
Relationship Extraction (RE)	Analiza artículos y noticias usando un modelo estadístico que permite el análisis lingüístico del texto ingresado. Posteriormente encuentra entidades y halla las relaciones entre ellas.

Retrieve & Rank (R&R)	Agregar una capacidad de búsqueda con poder de consulta de estado del arte y relevancia dentro de la aplicación.
Speech to Text (STT)	Transcripción en tiempo real de discurso a texto.
Text to Speech (TTS)	Vocaliza texto en sonido de voz humana.
Tradeoff Analytics (TA)	Filtra y visualiza alternativas para mejorar la toma de decisiones.
Visual Insights (VI)	Permite derivar valor de imágenes y videos. Infiere y aplica tags relacionados a intereses, eventos y actividades que entreguen valor sobre lo que usted o sus usuarios están comunicando mediante distintos medios.

Fuente: <http://cognitiva.la/>

Elaboración: Adaptado de Soluciones Cognitivas (Jimenez, 2016)

1.7.1 Natural language classifier.

El servicio clasificador de lenguaje natural (del inglés natural language classifier) puede ayudar a la aplicación a entender el lenguaje de los textos cortos y hacer predicciones sobre cómo manejarlos. Un clasificador aprende de sus datos de ejemplo y luego puede devolver información para los textos en los que no está entrenado.

Un uso del servicio es para el soporte al cliente. Por ejemplo, puede utilizar el servicio para realizar acciones de predicción, como enrutar las preguntas de los usuarios a la persona correcta o clasificar los problemas por gravedad. El proceso de cómo se realiza la clasificación de lenguaje natural se muestra en la Figura 14.

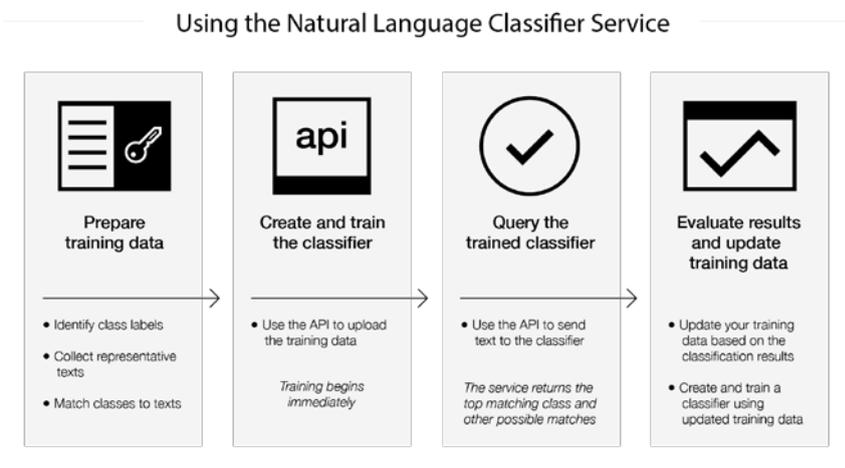


Figura 14. Natural Language Classifier Service

Fuente: https://www.ibm.com/watson/developercloud/doc/natural-language-classifier/images/classifier_process.png

Elaboración: IBM

El clasificador de lenguaje natural funciona mejor con texto corto (1000 caracteres o menos) y puede ser entrenado para funcionar en cualquier dominio o aplicación. Se utiliza el servicio para realizar tareas como:

- Clasificar textos de mensajes como personales, laborales o promocionales.
- Clasificar tweets en un conjunto de clases como: eventos, noticias u opiniones.
- Tratar preguntas comunes de usuarios que normalmente son manejadas por un agente en vivo.
- Acciones de desencadenador en una aplicación, como iniciar otra aplicación, responder con una respuesta o iniciar un diálogo.

1.7.2 Conversation

El servicio *conversation* de IBM Watson permite: construir, probar y desplegar rápidamente un bot o agente virtual a través de dispositivos móviles, plataformas de mensajería como Slack o incluso en un robot. El servicio tiene un constructor de diálogo visual para ayudar a crear conversaciones naturales entre sus aplicaciones y usuarios, sin necesidad de ninguna experiencia de codificación, esto permite crear una aplicación que comprenda la entrada de lenguaje natural y utilice el aprendizaje automático para responder a los clientes de una manera que simule una conversación entre seres humanos (Ahmed, Aziz, Nappe, Rodriguez Bravo, & Sri, 2017).

El proceso que se muestra en la Figura 15 es el siguiente:

Los usuarios interactúan con la aplicación a través de la interfaz de usuario que se implementa.

La aplicación envía la entrada del usuario al servicio de conversación.

- La aplicación se conecta a un espacio de trabajo, que es un contenedor para su flujo de diálogo y datos de formación.
- El servicio interpreta la entrada del usuario, dirige el flujo de la conversación y reúne la información que necesita.
- Puede conectar servicios adicionales de Watson para analizar la entrada del usuario, como Tone Analyzer o Speech to Text.

La aplicación puede interactuar con los sistemas de back-end según la intención del usuario y la información adicional.

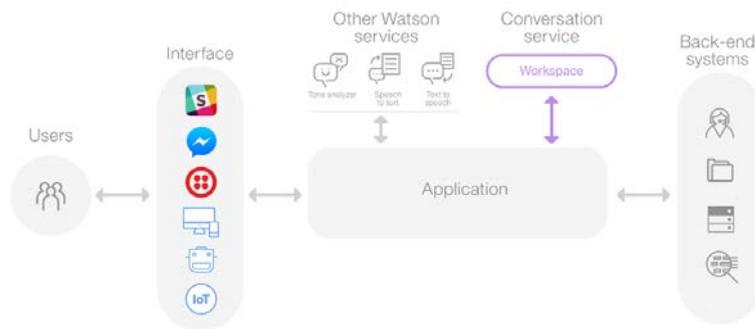


Figura 15. Arquitectura general de una solución completa

Fuente: https://www.ibm.com/watson/developercloud/doc/conversation/images/conversation_arch_overview.png

Elaboración: IBM

El servicio *conersation* de IBM Watson posee tres características de modelado muy importantes que son:

- Intenciones
- Entidades
- Diálogo

1.7.2.1 Intenciones.

Las intenciones dentro de *conversation* son las formas o maneras de preguntar, por ejemplo, se tiene que el usuario desea conocer acerca de una institución, las posibles intenciones que el usuario podría escribir son las que se detallan en la siguiente Tabla 2:

Tabla 2. Ejemplo de Intenciones

	#conocer	#saludos	#dudas
Intenciones	Que es	Hola	Me podría ayudar con
	Como es	Buenos días	Tengo dudas de
	Cual es	Buenas tardes	Tengo una duda
	Que hace	hello	Una interrogante

Fuente: El autor

Elaboración: El autor

Estas intenciones deben ser modeladas según la manera en cómo se expresan las personas a las cuales está enfocado el servicio.

1.7.2.2 Entidades.

Para el modelado de las entidades se debe tomar en cuenta palabras claves que permitan enlazar ciertas intenciones con las entidades; para un mayor entendimiento por parte del servicio se debe evitar utilizar entidades dentro de las intenciones, debe quedar claro que las intenciones son solo interrogantes y las entidades van enfocadas a temas concretos, como ejemplo se muestra en la siguiente Tabla 3:

Tabla 3. Ejemplo de Entidades

	@institución	@modalidad	@area
Entidades	UTPL, Universidad Técnica Particular de Loja, Universidad Técnica.	Presencial, presente.	Técnica, área técnica.
	UNL, Universidad Nacional de Loja, Universidad Nacional.	Abierta, Distancia.	Socio humanística, humanística, área socio humanística.
			Administrativa, área administrativa, administración.
			Área biológica, biológica, biología.

Fuente: El autor
Elaboración: El autor

1.7.2.3 Diálogo.

Para realizar el diálogo se debe tener lista una idea de la conversación que se va a efectuar por ejemplo:

- Usuario: Hola
- Asistente: Hola, mi nombre es Watson en que puedo ayudarle.
- Usuario: Tengo una duda sobre la clase
- Asistente: Entendido, ¿sobre qué tema es la duda que tiene?
- Usuario: Sobre el tema de Inteligencia Artificial.
- Asistente: Y ¿qué capítulo del tema no quedo claro?
- Usuario: El primer tema.
- Asistente: El primer tema de inteligencia artificial habla sobre los fundamentos básicos que se presentan...
- Usuario: Muchas gracias.
- Asistente: Hasta pronto, cualquier inquietud estaré disponible para contestar.

Para que el diálogo sea fluido y se pueda contestar de manera correcta las preguntas, es necesario preguntar al usuario si las respuestas dadas son las que él estaba solicitando, esto dará un mayor acierto a la hora de contestar las preguntas.

1.8 Comparación entre natural language classifier y conversation.

Al analizar los servicios antes mencionados, se ha llegado a la conclusión de que el servicio que permitiría implementar un asistente tutor virtual en un EVA es *conversation*, en la Tabla 4 se puede observar las diferencias correspondientes a características que se presentan entre los dos servicios.

Tabla 4. Diferencias entre Natural Language Classifier y Conversation

Características	Servicio	
	Natural Language Classifier	Conversation
Procesamiento de Lenguaje Natural.	✓	✓
Clasificación de texto.	✓	✓
Entrenamiento de intenciones	x	✓
Entrenamiento de entidades	x	✓
Flujo de conversación	x	✓
Conectar con servicios adicionales	x	✓
Interacción con el usuario	✓	✓

Fuente: El autor
 Elaboración: El autor

Luego de comparar las diferentes características, observamos que el servicio *conversation* de IBM Watson brinda mayor flexibilidad para adentrarse en el desarrollo de lo que será el asistente tutor virtual, permitiendo de esta manera usar el entrenamiento de intenciones y entidades, para así poder armar o elaborar el flujo de diálogo que se necesita para contestar a las preguntas que se realizarán.

1.9 Metodologías ágiles

Las metodologías ágiles permiten el desarrollo de proyectos de software de una manera iterativa e incremental, es decir permite que los proyectos tengan un avance evolutivo. Según Amaro Calderón & Valverde Rebaza (2007)

Las metodologías ágiles de desarrollo están especialmente indicadas en proyectos con requisitos poco definidos o cambiantes. Estas metodologías se aplican bien en equipos pequeños que resuelven problemas concretos, lo que no está reñido con su aplicación en el desarrollo de grandes sistemas, ya que una correcta modularización de los mismos es fundamental para su exitosa implantación. Dividir el trabajo en módulos abordables minimiza los fallos y el coste.

Las metodologías ágiles según Alliance (2001), poseen cuatro valores principales:

- Individuos e interacciones sobre **procesos y herramientas**.
- Software funcionando sobre **documentación extensiva**.
- Colaboración con el cliente sobre **negociación contractual**.
- Respuesta ante el cambio sobre **seguir un plan**.

Rodríguez (2013), dice que “El significado de esto es que, aunque existe valor en los elementos de la derecha de los enunciados anteriores (en negrita), son más valorados los elementos de la izquierda”.

De estos valores antes mencionados, se da paso a los 12 principios desarrollados, llamados Principios del Manifiesto Ágil publicado en el año 2001, estos principios permiten establecer las diferencias entre un proceso tradicional de uno ágil.

1. La prioridad principal es satisfacer al cliente mediante tempranas y continuas entregas de software utilizable
2. Dar la bienvenida a los cambios en requisitos, incluso avanzado el desarrollo. Los procesos ágiles aplican los cambios para que el cliente sea competitivo
3. Entregar el software desarrollado frecuentemente con el menor intervalo de tiempo posible entre una entrega y la siguiente.
4. La gente del negocio y los desarrolladores trabajan juntos diariamente a través del proyecto.
5. Construir proyectos empujados por motivaciones personales. Proporcionar el entorno y soporte que necesitan las personas y confiar en que realizarán bien el trabajo.
6. El diálogo cara a cara es el método más eficiente y efectivo para comunicar información dentro de un equipo de desarrollo.
7. Desarrollar **software utilizable** es la primera medida de progreso.
8. Los procesos ágiles promueven un desarrollo llevadero. Los patrocinadores, desarrolladores y usuarios son capaces de mantener una paz constante.
9. La atención continua a la excelencia técnica y al buen diseño incrementa la agilidad.
10. La simplicidad -el arte de maximizar la cantidad de trabajo no realizado (no necesario)- es esencial.
11. Las mejores arquitecturas, requisitos y diseños surgen de la propia organización del equipo.
12. En intervalos regulares, el equipo reflexiona en cómo llegar a ser más efectivos, afinando y ajustando su comportamiento.

En la Tabla 5 se puede observar la convergencia y divergencia de las metodologías ágiles más importantes.

Tabla 5. Convergencias y divergencias entre las principales metodologías ágiles.

Metodología	Acrónimo	Creación	Tipo de modelo	Característica
Adaptive Software Development	ASD	Highsmith 2000	Prácticas + ciclo de vida	Inspirado en sistemas adaptativos complejos
Agile Modeling	AM	Ambler 2002	Metodología basada en la práctica	Suministra modelado ágil a otros métodos
Cristal Methods	CM	Cockbum 1998	Familia de metodologías	Metodología ágil con énfasis en modelo de ciclos
Agile RUP	dX	Booch, Martin, Newkirk 1998	Framework/Disciplina	XP dado vuelta con artefactos RUP
Dynamic Solutions Delivery Model	DSDM	Stapleton 1997	Framework/modelo de ciclo de vida	Creado por 16 expertos en RAD
Evolutionary Project Management	EVO	Gilb 1976	Framework adaptativo	Primer método ágil existente
eXtreme Programming	XP	Beck 1999	Disciplina en prácticas de ingeniería	Método ágil radical
Feature-Driven Development	FDD	De Luca & Coad 1998 Palmer & Felsing 2002	Metodología	Método ágil de diseño y construcción
Lean Development	LD	Charette 2001, Mary y Tom Poppendieck	Forma de pensar-modelo logístico	Metodología basada en procesos productivos

Rapid Development	RAD	McConnell 1996	Survey de técnicas y modelos	Selección de best practices, no método
Microsoft Solutions Framework	MSF	Microsoft 1994	Lineamientos, disciplinas, prácticas	Framework de desarrollo de soluciones
Scrum	Scrum	Sutherland 1994 Schwaber 1995	Proceso – framework de management	Complemento de otros métodos, ágiles o no

Fuente: Metodologías Ágiles

Elaboración:(Amaro Calderón & Valverde Rebaza, 2007)

Luego de analizar las metodologías expuestas en la Tabla 5 se ha llegado la conclusión de aplicar la metodología scrum para el desarrollo del asistente virtual.

1.9.1 SCRUM

El propósito de esta sección es describir las definiciones vinculadas con la metodología ágil de desarrollo scrum, que es la metodología a seguir para el desarrollo del proyecto en las fases de análisis y diseño.

1.9.1.1 Visión general.

Según Schwaber & Sutherland (2013), afirman que scrum es un marco de trabajo que se adapta a cualquier tipo de proyecto ya que posee un método de gestión de proyectos, con el principio fundamental de las metodologías ágiles que es ser iterativo e incremental.

1.9.1.2 Proceso de desarrollo.

El desarrollo como se observa en la Figura 16 se realiza de forma iterativa e incremental. Cada iteración se la denomina Sprint, tiene una duración entre 2 y 4 semanas, obteniendo como resultado una versión del software. En cada nuevo Sprint, se va ajustando la funcionalidad ya construida y se añaden nuevas prestaciones priorizándose siempre aquellas que aporten mayor valor de negocio.

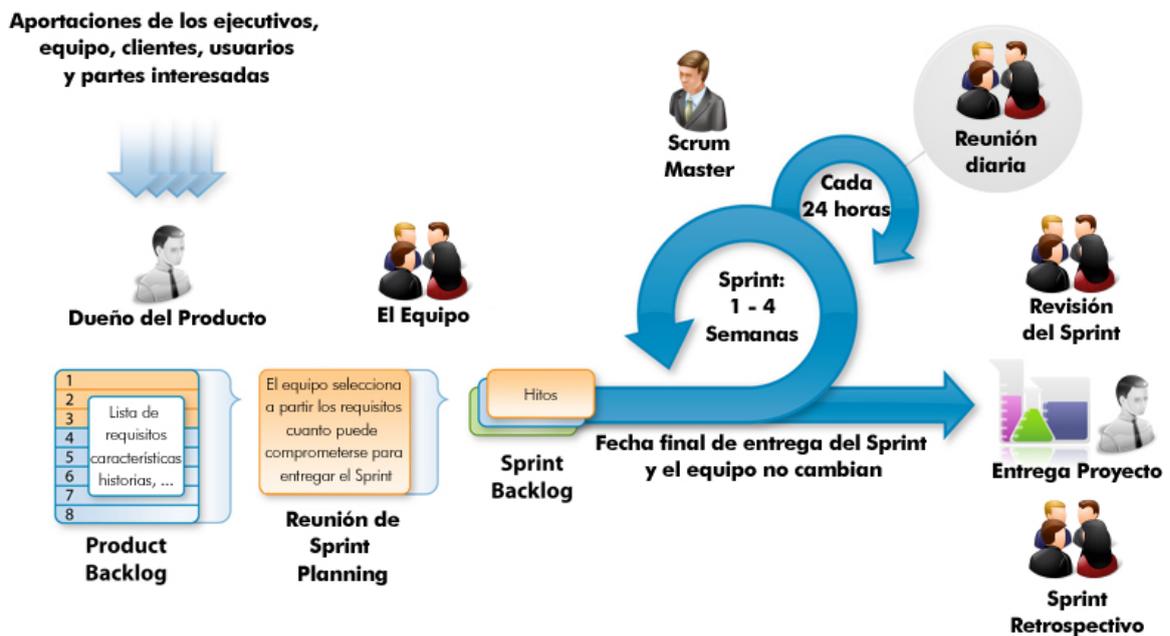


Figura 16. Proceso Scrum

Fuente: http://www.islavisual.com/articulos/desarrollo_web/scrum.jpg

Elaboración: Isla Visual

El proceso de desarrollo según Schwaber & Sutherland (2013), evalúa lo siguiente:

- **Product Backlog:** Se elabora las historias de usuario en un lenguaje no técnico y priorizando el valor de negocio. Las historias de usuario se priorizan y se revisan y ajustan durante el curso del proyecto a intervalos regulares.
- **Sprint Planning:** El product owner es el encargado de presentar las historias de usuario priorizados y el equipo es el encargado de decidir cuantas historias de usuario puede realizar por sprint.
- **Sprint:** Son las iteraciones que se han fijado previamente, en las cuales el equipo desarrollo pone en ejecución las historias de usuario del Product Owner.
- **Sprint Backlog:** Son las actividades que se necesitan para concluir los sprints.
- **Daily sprint meeting:** Reunión que se realiza diariamente para dejar todo listo para empezar con el desarrollo del sprint.
- **Reuniones y retrospectiva:** Es la reunión que se lleva a cabo el equipo en el cual se presentan las historias de usuario conseguidas dando una demostración de algo funcional. Luego se realiza la retrospectiva donde se analiza si ha estado bien la ejecución de las actividades o si es necesario se da sugerencias para mejorar procesos.

1.9.1.3 Roles.

El equipo Scrum asegura mediante entregas iterativas e incrementales que siempre estará disponible una versión útil y funcional del producto software, en la Tabla 6 se detallan todos los roles de Scrum

Tabla 6. Roles de Scrum

Rol	Definición
SCRUMMASTER	Mantiene los procesos y trabaja de forma similar al director de proyecto. Su trabajo primario es eliminar los obstáculos que impiden que el equipo alcance el objetivo del sprint. El ScrumMaster no es el líder del equipo (porque ellos se auto-organizan), sino que actúa como una protección entre el equipo y cualquier influencia que le distraiga. El ScrumMaster se asegura de que el proceso Scrum se utiliza como es debido. El ScrumMaster es el que hace que las reglas se cumplan.
PRODUCTOWNER	Representa a los <i>stakeholders</i> (interesados externos o internos). Dicho de otra manera, representa la voz del cliente. Se asegura de que el equipo Scrum trabaja de forma adecuada desde la perspectiva del negocio. El Product Owner escribe historias de usuario, las prioriza, y las coloca en el Product Backlog.
TEAM	Incluye a los desarrolladores. El equipo tiene la responsabilidad de entregar el producto. Un pequeño equipo de 3 a 9 personas con las habilidades transversales necesarias para realizar el trabajo (análisis, diseño, desarrollo, pruebas, documentación, etc.).
STAKEHOLDERS (CLIENTES, PROVEEDORES, VENDEDORES, ETC.)	Son un grupo de personas que hacen posible el proyecto y para quienes el proyecto producirán, el beneficio acordado que justifica su producción. Sólo participan directamente durante las revisiones del sprint.
ADMINISTRADORES (MANAGERS)	Son las personas que establecen el ambiente para el desarrollo del producto.

Fuente: http://www.islavisual.com/articulos/desarrollo_web/diferencias-entre-scrum-y-xp.php

Elaboración: Isla Visual

CAPÍTULO II
ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS

2.1 Requerimientos para el desarrollo del asistente

Los requerimientos necesarios para poder desarrollar el asistente tutor virtual son:

- Seleccionar un curso o materia de la cual estarán relacionadas las preguntas.
- Disponer de las preguntas frecuentes realizadas por estudiantes
- Creación cuenta en la plataforma Bluemix de IBM.
- Creación servicio conversation en la plataforma.

2.1.1 Curso del EVA.

Para el desarrollo del asistente tutor virtual se ha visto conveniente empezar usando un solo curso, para así poder dar mejor desenvolvimiento a la conversación del usuario y el asistente mediante las preguntas que sean necesarias realizar.

2.1.2 Preguntas frecuentes.

Las preguntas frecuentes que se han analizado están enfocadas en:

- Clases
- Tutorías
- Deberes
- Proyectos
- Trabajos
- Evaluaciones
- Supletorios
- Problemas

Estas preguntas van modeladas en el servicio dentro de entidades y en algunas se podrá tomar idea para modelarlas.

2.1.3 Plataforma Bluemix.

La creación y desarrollo del servicio será en la plataforma de IBM, ya que permite su creación directa. Se debe tener en cuenta la creación correcta de las intenciones y entidades las cuales permiten que el flujo del diálogo sea mejor.

La creación de la cuenta y modelado de intenciones, entidades y diálogo se explica en el [anexo 1](#) y [anexo 2](#).

2.2 Curso para evaluación del asistente tutor virtual.

El asistente tutor virtual debe ser evaluado mediante su implementación para lo que se necesita un curso que permita realizar las pruebas necesarias.

Se ha visto conveniente realizar el asistente tutor virtual enfocado a la materia de Matemáticas Discretas, en el cuál se podrá realizar preguntas tomando los puntos antes mencionados y específicamente basados en temas de la materia.

La materia ayuda a realizar la evaluación de las preguntas mediante el chatbot integrado al EVA del docente en el cual los estudiantes realizarán preguntas que serán evaluadas para el mejoramiento y entrenamiento del chatbot.

2.3 Protocolo de conversación.

Brindar una mejor calidad en el proceso de atención a los estudiantes que interactúan con los cursos que se dictan en los entornos virtuales de aprendizaje, ha surgido como una necesidad, debido a las interrogantes que se presentan durante todo el ciclo académico.

El protocolo de “Atención al estudiante” surge de la necesidad de mejorar positivamente la ayuda que el docente brinda al estudiante, lo cual permite evaluar aspectos no solo dentro de las áreas de estudio sino de la satisfacción del usuario al ser contestadas las interrogantes, evaluando mediante el chatbot: el tiempo de espera, el trato, disponibilidad, acceso a la información entre otros aspectos que ayudan de una mejor manera al estudiante.

Este protocolo enmarca como se lleva a cabo la comunicación entre el estudiante y el chatbot que cumple la función de un asistente tutor virtual, explicando el flujo del diálogo que se llevará.

Tabla 7. Responsables de conversación.

USUARIO	RESPONSABLE DE
Estudiante	Realiza las preguntas sobre temas en los cuales tiene dudas.
Asistente - ChatBot	Responde de manera inmediata las preguntas que realiza el estudiante.
Profesor	Analiza las conversaciones, para ver si el bot está realizando de manera correcta su función.

Fuente: El autor

Elaboración: El autor

2.3.1 Desarrollo de la Conversación.

Declaración de Atención al estudiante

El protocolo está constituido a lo menos por los siguientes puntos, en que se establece que los estudiantes tendrán derecho a:

- Recibir una atención amable y acogedora.
- Respeto a las preguntas que realice.
- A la confidencialidad de toda la información relacionada con su proceso de atención.
- Recibir información clara y sencilla respecto a su necesidad o inquietud de acuerdo con los temas relacionados de las preguntas.

Condiciones Generales para la atención.

- Contestar de manera adecuada, amable y cordial.
- Evitar un lenguaje coloquial y uso de siglas, en el caso de usarlas, se deben explicar.
- Estará disponible las 24 horas para responder cualquier inquietud.
- Tratar al usuario preferiblemente de “usted” siempre mostrando respeto.
- Responder a las preguntas inmediatamente.

Guía general de cómo se realizará la comunicación con el estudiante.

Los siguientes aspectos mostrados en la *Tabla 8* son solo una guía general de cómo actuar el chatbot frente a las intenciones del estudiante.

Tabla 8. Protocolo De Conversación

Acción	Flujo de Conversación	Descripción de la acción
Saludo y Presentación	<p>→ Hola, mi nombre es Watson su asistente tutor, ¿Con quién tengo el gusto?</p> <p>→ Mi nombre es....</p> <p>→ Hola..... en que puedo ayudarle. Recuerde que puede realizar preguntas relacionadas a clases, tutorías, proyectos, trabajos y deberes.</p> <p>→ Hola quisiera saber....</p> <p>→Cuál es el tema específico que desea conocer...</p>	<p>Dentro de esta etapa es importante hacer conocer al estudiante el tipo de preguntas que puede realizar, teniendo en cuenta el trato y la manera en cómo se va a contestar para que el chatbot sea amigable para el estudiante. Es importante conocer el nombre del estudiante para poder realizar una evaluación de cómo está ayudando el chatbot a la solución</p>

		de inquietudes de los estudiantes.
Motivo de Consulta	<ul style="list-style-type: none"> ¿En qué lo puedo ayudar? / ¿Cuál es su consulta? / ¿Qué información desea obtener? / ¿En qué puedo atenderlo? 	El chatbot será el encargado de ayudar a que la conversación con el estudiante se realice de una manera fácil ayudándolo a realizar las preguntas exactas para ser contestadas inmediatamente.
Conversación Activa	Establecer las intenciones dentro del servicio de Watson de la mejor manera para que la conversación con el estudiante sea fluida y no existan inconvenientes que vuelva tediosa la conversación y en vez de ayudar genere problemas.	Mantener la conversación activa es fundamental ya que demuestra el interés por parte del asistente tutor virtual (chatbot) y la importancia que se presta al estudiante.
Respuesta	<ul style="list-style-type: none"> El tema 1 trata acerca de... Un ejemplo sería... 	El chatbot se encarga de entender y comprender al usuario mediante las intenciones y entidades que han sido entrenadas en el servicio de Watson conversation, las respuestas deben ser explicada permitiendo al estudiante un mejor entendimiento y así el diálogo pueda continuar.

<p>Verificación de la comprensión</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Ha sido clara la explicación? / ¿Alguna duda o consulta adicional? / si tiene otra duda, estoy dispuesto ayudar. 	<p>Es importante preguntar si la respuesta dada ha sido de ayuda al estudiante, ya que los estudiantes en ciertas ocasiones por vergüenza o timidez no vuelven a preguntar, el chatbot debe asegurarse que el estudiante ha comprendido realizando preguntas de sí o no.</p>
<p>Despedida</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Hasta luego. / Hasta pronto, recuerde estoy para ayudarle. 	<p>Es importante finalizar con la lógica mantenida durante la conversación que es una atención amable y cordial. La despedida es la culminación de que todo el proceso ha sido satisfactorio en su totalidad y que esto ayudara a mejorar la relación de estudiante/profesor.</p>

Fuente: El autor
 Elaboración: El autor

Este proceso deberá ser tomado en cuenta para realizar el diálogo en el servicio, este protocolo dará una valoración al servicio a los estudiantes que acceden a estudios a distancia.

2.3.2 Flujo de Atención.

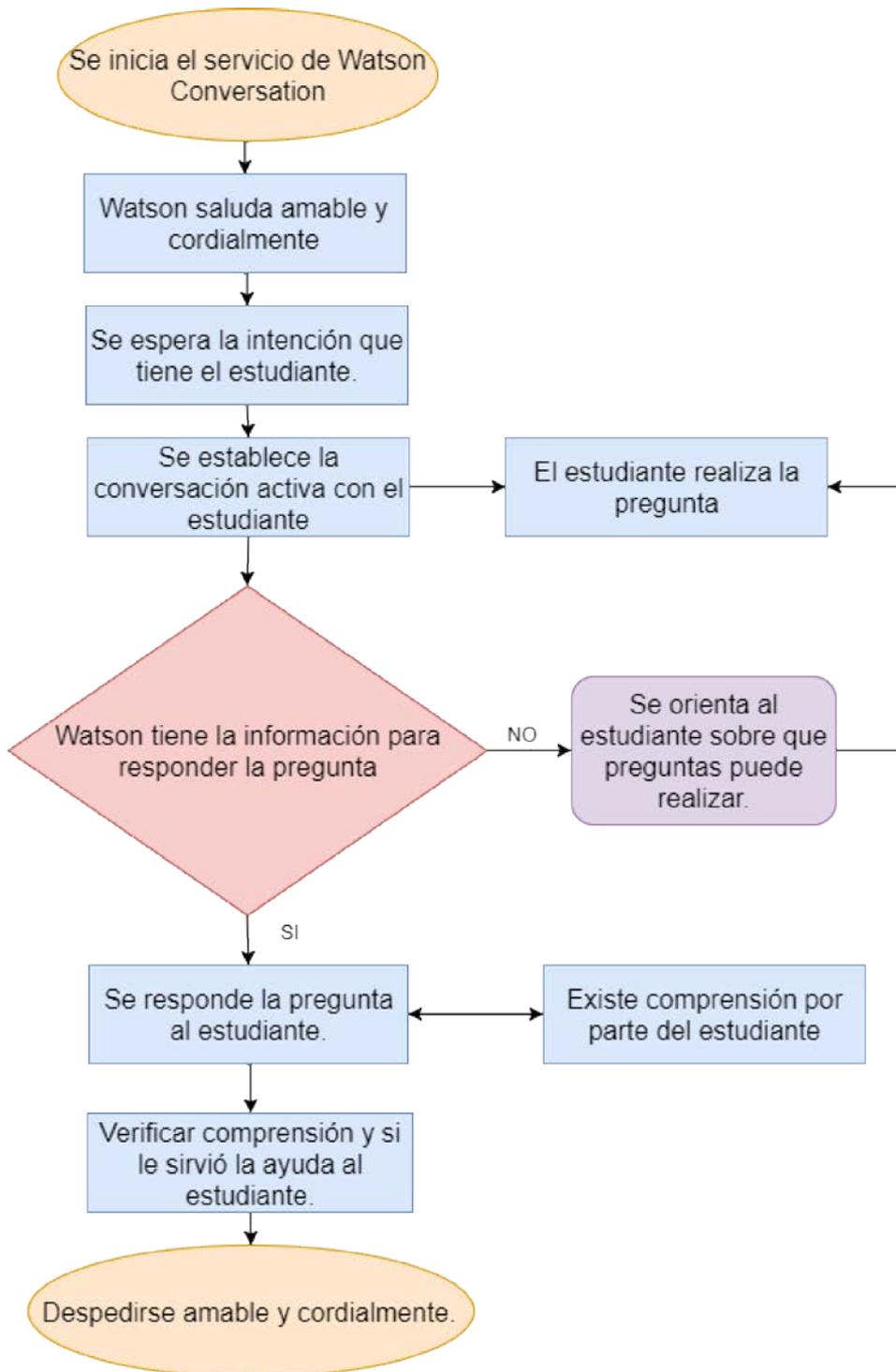


Figura 17. Flujo de Atención.

Fuente: El autor

Elaboración: El autor

2.4 Análisis de preguntas

Para el análisis de preguntas se ha estructurado toda la información sobre la materia seleccionada en la que se han identificado los siguientes puntos que se consideran importantes:

- Información general de la materia.
 - Conocimientos previos
 - Importancia de la materia
 - Competencias
 - Horario de clases
 - Horario de tutorías
 - Fechas importantes
 - Parámetros de evaluación
 - Bibliografía
- Información del docente
 - Departamento y sección departamental.
 - Contacto
- Contenidos
 - Contenidos generales por semana
 - Temas específicos
 - Conceptos

2.5 Estructura de preguntas.

Para estructurar las preguntas se tomará en cuenta las intenciones de los estudiantes y a que entidad va relacionada.

Para entender de mejor manera la formulación de la pregunta dentro del servicio, a continuación, se detalla cómo diferenciar entre una intención y una entidad.

- Preguntas
 - ¿Qué es lógica?
 - ¿Cuál es el concepto de lógica?
 - A que se refiere la lógica
 - Definición de lógica.
 - ¿Qué se entiende por lógica?

Como podemos observar en las preguntas anteriores todas realizan una interrogante a un concepto en específico, en este caso *lógica*, en este ejemplo notamos claramente la diferencia entre intención y entidad. A la **intención** como ya lo hemos descrito antes, son las formas o

maneras en como el usuario puede realizar una pregunta, y una **entidad** es una palabra clave que el usuario usa y que es la relación con la intención para que el chatbot pueda dar una respuesta. A continuación, en la *Tabla 9* se describe cómo se dividirían las intenciones y como se relacionarían con la entidad de acuerdo con el ejemplo de preguntas dado anteriormente.

Tabla 9. Ejemplo intención y Entidad

Intención	Entidad	Pregunta
¿Qué es	Lógica, logica, logic, etc.	¿Qué es lógica?
¿Cuál es el concepto de		¿Cuál es el concepto de lógica?
A que se refiere la		A que se refiere la lógica
Definición de		Definición de lógica.
¿Qué se entiende por		¿Qué se entiende por lógica?

Fuente: El autor
Elaboración: El autor

Las preguntas realizadas por los estudiantes dentro de la materia más comunes y que más se repiten son las relacionadas a contenidos.

2.6 Respuesta a preguntas

Las respuestas que se brindará al estudiante han sido tomadas de:

- Plan docente de la materia
- Presentaciones de los temas de clase
- Recursos de la materia
- Datos entregados por el docente.

La evaluación de las respuestas que el chatbot brinde se la realizará de acuerdo a estos componentes en la sección de resultados

2.7 Herramientas de desarrollo.

En la Tabla 10 describe las herramientas que se utilizaron para el desarrollo del asistente tutor virtual.

Tabla 10. Herramientas de desarrollo

Herramienta	Descripción	Aplicación
Bluemix	Plataforma de desarrollo de IBM que permite el despliegue de aplicaciones en diferentes lenguajes y permite consumir servicios tanto tecnológicos como bases de datos.	Se lo uso para desplegar la aplicación realizada en Node.js
Node.js	Entorno de ejecución para JavaScript, usa un modelo de operaciones de entrada y salida sin bloqueo y orientado a eventos.	Se lo uso debido a que está orientado a trabajar con eventos lo cual permite presentar de mejor manera la conversación entre el usuario y el asistente.
npm	Npm es el gestor de paquetes de Node.js es el más grande de librerías de código abierto.	Se usó npm para la instalación de librerías necesarias para el asistente.
PostgreSQL	Es un sistema de gestión de base de datos relacional y libre.	Se la uso para poder almacenar la información necesaria de la conversación
Watson Conversation	Permite construir, probar y desplegar rápidamente un bot o agente virtual.	Se lo uso para modelar la conversación del asistente con el usuario.

Fuente: El autor
 Elaboración: El autor

CAPÍTULO III
DESARROLLO DEL ASISTENTE TUTOR VIRTUAL

3.1 Historias de Usuario

Para el desarrollo del asistente se ha visto conveniente usar la metodología ágil de desarrollo SCRUM, que como se menciona en el [capítulo 1](#) es una metodología que se adapta a las necesidades del proyecto, y al poseer el principio básico de estas metodologías de ser iterativo e incremental, ayuda a un control mediante cada sprint de los avances que se van realizando durante el desarrollo, brindando en cada sprint una parte funcional y visible del software.

Para brindar un mejor entendimiento sobre el desarrollo de cada sprint luego de la sección de revisión y retrospectiva, se ha realizado una gráfica burndown que tiene como objetivo representar la evolución del desempeño del equipo en el desarrollo y comparar este desempeño con el trabajo ideal a realizar. Esta gráfica es usada para verificar el tiempo que se ha empleado para culminar cada historia de usuario que pertenece a cada sprint, la cual ayuda a realizar una mejor estimación y priorizar las tareas según sea conveniente por cada sprint.

Se presenta la pila del producto donde se especifica cada historia de usuario, posteriormente en el punto de implementación se realizará la descripción más detallada de cada una de las historias. A continuación, en la Tabla 11 se puede verificar lo mencionado.

Tabla 11. Pila del Producto

ID	Historia de Usuario	Descripción
US1	Análisis de requerimiento (información de la aplicación)	Análisis de los requerimientos de la aplicación para la comparación de perfiles.
US2	Instalación y configuración de herramientas	Instalación y configuración de las herramientas necesarias para el desarrollo de la aplicación.
US3	Entrenamiento de intenciones	Se deben ingresar todas las intenciones del estudiante.
US4	Entrenamiento de entidades	Se deben ingresar todas las entidades en relación con el tema.
US5	Creación del Diálogo	Se deben crear los nodos de la conversación.
US6	Diseño del prototipo del asistente	Se debe crear un prototipo para pruebas.
US7	Programación del servicio	Se debe programar la lógica del asistente para poder visualizarlo.

US8	Añadir variables de contexto al servicio	Añadir variables que ayuden a capturar los datos ingresados por el usuario.
US9	Base de Datos	Se debe crear una base para almacenar las conversaciones de los usuarios.
US10	Diseño de la interfaz final del asistente.	En base al prototipo crear la interfaz del usuario final
US11	Integración del servicio con la base de datos.	Integrar el servicio guardando todas las conversaciones que se realicen.
US12	Integración del servicio con Moodle.	Se debe integrar el chat a Moodle (EVA) para que los estudiantes lo puedan visualizar.
US13	Pruebas del asistente.	Se debe obtener los resultados luego de finalizar el desarrollo.

Fuente: El autor
Elaboración: El autor

3.2 Sprints

Para la etapa de desarrollo se dividio al proyecto en cinco fases, comenzando con el Sprint 1 cada sprint tiene una duración de cuatro semanas, como se ve en la Figura 18, en los siguientes puntos se analizará el desarrollo de cada sprint.

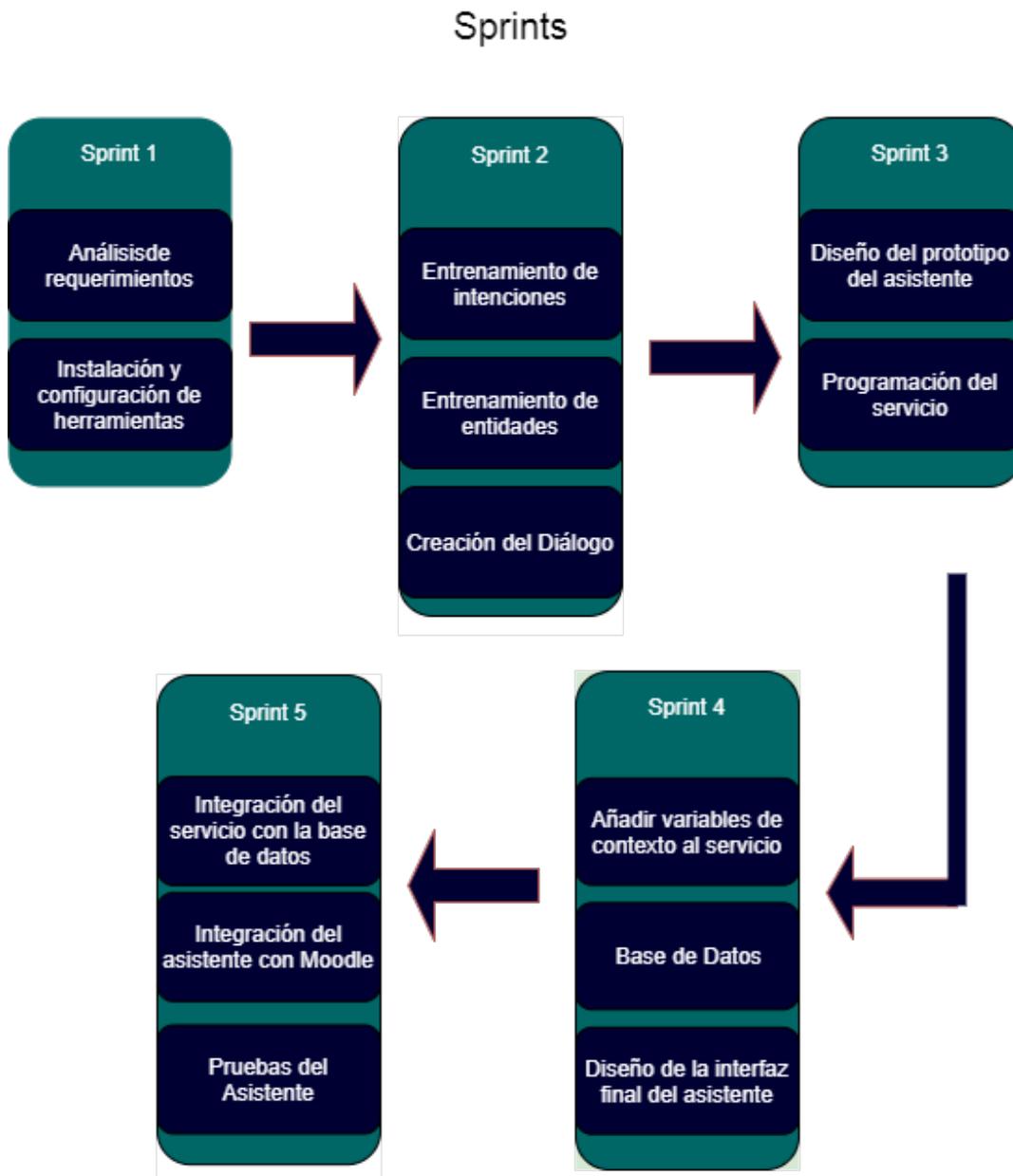


Figura 18. Sprints
 Fuente: El autor
 Elaboración: El autor

3.2.1 Sprint 1 - Análisis de requerimientos.

En este sprint se realizó el análisis de requerimiento (información de la aplicación) y la instalación y configuración de herramientas necesarias para el desarrollo del asistente tutor, virtual esta información se encuentra detallada en el [capítulo 2](#).

3.2.1.1 Sprint Backlog

Para el cumplimiento de este sprint se detalla las siguientes historias de usuario contenidas en la Tabla 12 y Tabla 13. Las historias de usuario se describen en la Tabla 14 con su prioridad, estimación y las horas reales utilizadas en el desarrollo.

Tabla 12. Historia de Usuario 1

Historia de Usuario	
ID: US1	Usuario: Docente
Nombre: Análisis de requerimiento (información de la aplicación)	
Puntos estimados: 80 PH	Dependencias: Ninguna
Prioridad: Alta	Responsables: Sleyder Arteaga
Descripción: Como usuario deseo poder tener toda la información necesaria para poder sustentar el trabajo de desarrollo.	
Tareas: <ul style="list-style-type: none"> • Buscar información • Actualizar información • Presentar la información en el marco teórico. 	
Criterios de aceptación: Se verificará que la información sea clara y de fuentes confiables y actualizadas.	
Pruebas: Preguntas acerca de la información obtenida.	

Fuente: El autor
Elaboración: El autor

Tabla 13. Historia de Usuario 2

Historia de Usuario	
ID: US2	Usuario: Docente
Nombre: Instalación y configuración de herramientas	
Puntos estimados: 40 PH	Dependencias: US1
Prioridad: Alta	Responsables: Sleyder Arteaga
Descripción: Como usuario deseo poder instalar y tener las herramientas que me permitan el desarrollo del asistente.	
Tareas: <ul style="list-style-type: none"> • Buscar información sobre herramientas de desarrollo. • Instalar las herramientas • Probar las herramientas 	
Criterios de aceptación: Se verificará que las herramientas estén instaladas y funcionando correctamente.	
Pruebas: Se ejecutará demos para verificar el uso de las herramientas.	

Fuente: El autor
Elaboración: El autor

Tabla 14. Sprint 1 Sprint Backlog

Prioridad	Id	Detalle	Estimación en Horas (inicial)	Horas reales	Dependencia
1	US1	Análisis de requerimiento (información de la aplicación)	80	75	
2	US2	Instalación y configuración de herramientas	40	35	US1

Fuente: El autor
Elaboración: El autor

3.2.1.2 Pruebas y validación.

Pruebas de análisis de requerimiento (información de la aplicación)

Tabla 15. Pruebas de análisis de requerimiento

Nº Prueba	Variable	Se espera	Se obtuvo	Observaciones
1	Información obtenida clara y actualizada	Que la información permita avanzar con el trabajo de desarrollo	Toda la información necesaria para poder continuar.	La información puede ir actualizándose de acuerdo con nuevos conceptos que se den durante el transcurso del desarrollo.

Fuente: El autor
Elaboración: El autor

Pruebas de instalación y configuración de herramientas.

Tabla 16. Pruebas de instalación y configuración de herramientas

Nº Prueba	Variable	Se espera	Se obtuvo	Observaciones
1	Herramientas instaladas y demos ejecutados.	Tener acceso a todas las herramientas.	Todas las herramientas configuradas.	

Fuente: El autor
Elaboración: El autor

3.2.1.3 Revisión y retrospectiva.

Se presentó el análisis realizado y las herramientas funcionales correspondientes al sprint 4, con la demostración de las herramientas configuradas y lista para el desarrollo.

Se cumplió con todas las tareas propuesta alcanzando los objetivos para esta iteración.

Tabla 17. Sprint 1 Revisión

Id	Historia de Usuario	Estado	Observación
US1	Análisis de requerimiento (información de la aplicación)	Aceptado	Aceptado se mantendrá en actualización.
US2	Instalación y configuración de herramientas	Aceptado	Se realizó la configuración de todas las herramientas para el desarrollo del asistente.

Fuente: El autor
Elaboración: El autor

Se dispuso continuar con el desarrollo del siguiente sprint. Concluidas las reuniones se dio por terminado el Sprint 1.

Tabla 18. Sprint 1 Retrospectiva

Aciertos	Errores	Recomendaciones de mejora continua
La comunicación con el equipo de trabajo, la priorización de las actividades y la definición de las historias de usuario.	La redacción del análisis realizado	Se debe mejorar la presentación del análisis para un mayor entendimiento.

Fuente: El autor
Elaboración: El autor

En la Figura 19 se observa el avance durante el desarrollo del sprint, en el cuál se muestra el tiempo real que se empleó para realizar cada una de las actividades que pertenecen a cada historia de usuario, en la gráfica podemos observar que se empleó menos tiempo del que se tenía previsto para cumplir con este sprint, se lo tomará en cuenta para estimar de mejor manera los tiempos de los demás sprints.

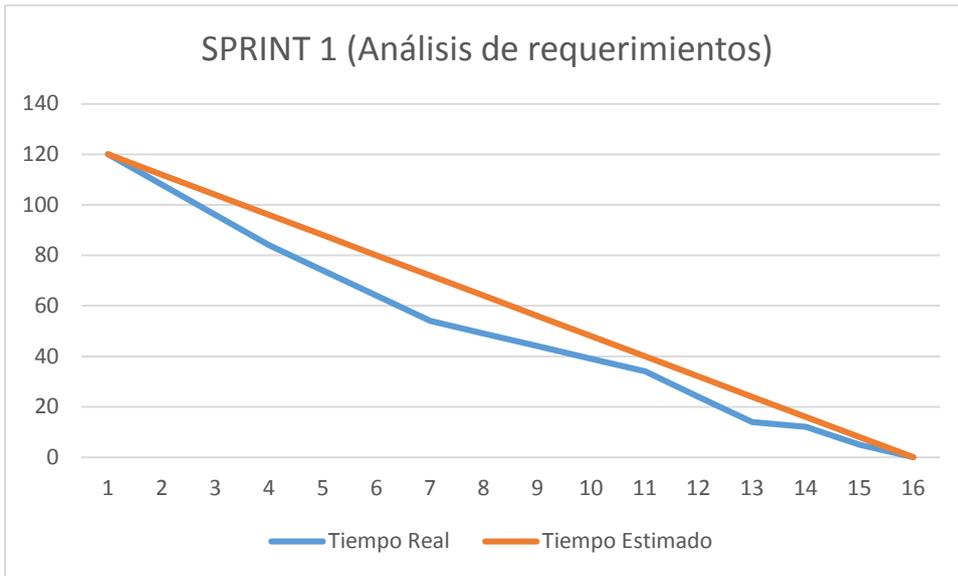


Figura 19. Gráfica Burndown Sprint 1

Fuente: El autor

Elaboración: El autor

3.2.2 Sprint 2 - Creación del servicio.

En este sprint se realizó el entrenamiento de las intenciones, entidades y se creó el diálogo del asistente, estas actividades permiten que el usuario pueda entablar una conversación con el asistente, las historias de usuario usadas en este sprint se detallan en la Tabla 19, Tabla 20 y Tabla 21.

Tabla 19. Historia de Usuario 3

Historia de Usuario	
ID: US3	Usuario: Docente, Estudiante
Nombre: Entrenamiento de intenciones	
Puntos estimados: 40 PH	Dependencias: US1, US2
Prioridad: Alta	Responsables: Sleyder Arteaga
<p>Descripción:</p> <p>Como docente deseo poder ingresar intenciones de acuerdo a las formas en cómo preguntan los estudiantes.</p> <p>Como estudiante deseo poder hacer preguntas de distintas maneras.</p>	
<p>Tareas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar las intenciones. • Ingresar las intenciones al servicio. • Entrenar las intenciones • Probar uso de intenciones en el servicio 	
<p>Criterios de aceptación:</p> <p>Se verificará que se hayan considerado todas las intenciones ya descritas en el Capítulo 2.</p>	

Pruebas:

Se ingresará de forma correcta es decir respetando las reglas gramaticales y ortográficas, las formas en cómo el estudiante pregunta.

Se ingresará de forma coloquial es decir sin tildes sin signos de interrogación en mayúsculas o minúsculas, etc. las formas en cómo el estudiante pregunta.

Fuente: El autor

Elaboración: El autor

Tabla 20. Historia de Usuario 4

Historia de Usuario	
ID: US4	Usuario: Docente, Estudiante
Nombre: Entrenamiento de entidades	
Puntos estimados: 40 PH	Dependencias: US2, US3
Prioridad: Alta	Responsables: Sleyder Arteaga
Descripción: Como docente deseo poder preguntar sobre los diferentes temas que se relacionaran con las intenciones cómo preguntan los estudiantes. Como estudiante deseo poder hacer preguntas sobre los diferentes temas que corresponden a la materia.	
Tareas: <ul style="list-style-type: none">• Identificar las entidades.• Ingresar las entidades al servicio.• Entrenar las entidades• Probar uso de entidades en el servicio	
Criterios de aceptación: Se verificará que se hayan considerado todas las entidades que se identificaron en el Capítulo 2.	
Pruebas: Se ingresará de forma general los temas. Se ingresará los sinónimos de los temas ingresados.	

Fuente: El autor

Elaboración: El autor

Tabla 21. Historia de Usuario 5

Historia de Usuario	
ID: US5	Usuario: Docente, Estudiante
Nombre: Diálogo	
Puntos estimados: 80 PH	Dependencias: US2, US3, US3
Prioridad: Alta	Responsables: Sleyder Arteaga

<p>Descripción:</p> <p>Como docente deseo poder tener una conversación con el asistente para verificar que la información brindada sea la correcta.</p> <p>Como estudiante deseo poder tener una conversación con el asistente para poder informarme sobre los temas de la materia.</p>
<p>Tareas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar el flujo del diálogo • Crear nodos de la conversación • Crear condiciones entre nodos • Crear saltos de nodo
<p>Criterios de aceptación:</p> <p>Se verificará que el diálogo siga el flujo indicado en la Figura 17</p>
<p>Pruebas:</p> <p>Ingresar nodos relacionando intenciones y entidades.</p> <p>Ingresar los condicionales para el flujo del diálogo</p> <p>Realizar prueba del diálogo, verificar saltos de nodos.</p>

Fuente: El autor
 Elaboración: El autor

3.2.2.1 Sprint Backlog.

Para el cumplimiento de este sprint se detalla las siguientes historias de usuario con su prioridad, estimación y las horas reales utilizadas en el desarrollo se observan en la Tabla 22.

Tabla 22. Sprint 2 Sprint Backlog

Prioridad	Id	Detalle	Estimación en Horas (inicial)	Horas reales	Dependencia
3	US3	Entrenamiento de intenciones	40	35	US1, US2
4	US4	Entrenamiento de entidades	40	35	US2, US3
5	US5	Creación del Diálogo	80	80	US2, US3, US4

Fuente: El autor
 Elaboración: El autor

Entrenamiento de intenciones

Para el entrenamiento de intenciones se analizaron los requerimientos del [capítulo 2](#) en la Figura 20 se muestra un ejemplo de intención usado en el desarrollo.

Las intenciones creadas dentro del servicio se marcan con el signo de #numeral las intenciones usadas para el desarrollo del asistente se muestran en el [anexo 2](#).

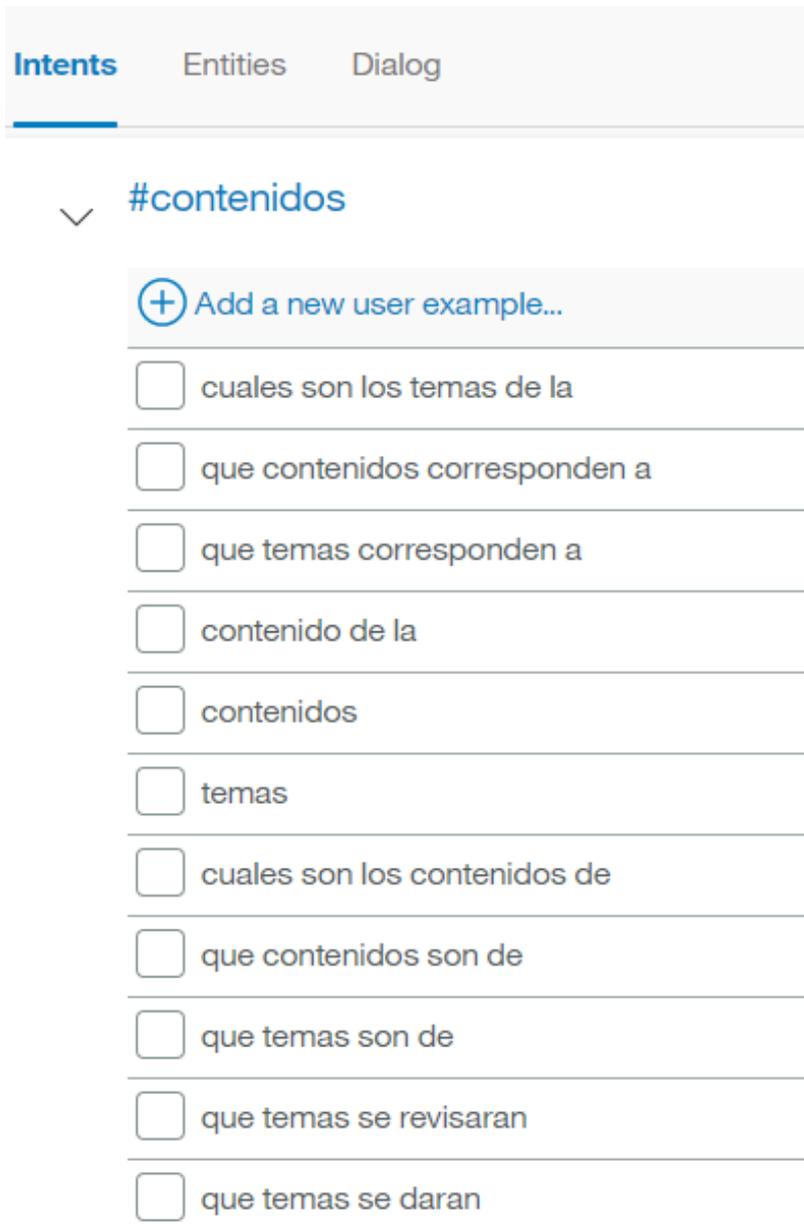


Figura 20. Ejemplo de Intención de Conversation
Fuente: El autor
Elaboración: El autor

Entrenamiento de entidades

Para el entrenamiento de intenciones se analizaron los requerimientos del [capítulo 2](#) en la Figura 21 se muestra un ejemplo de intención usado dentro del desarrollo.

Las entidades creadas dentro del servicio se marcan con el signo @, las entidades usadas para el desarrollo del asistente se muestran en el [anexo 2](#).

Intents **Entities** Dialog

My entities System entities

Create new (+) Import Export Delete 3 entities Sort by: Newest

① Add a new value Fuzzy Matching BETA off

<input type="checkbox"/>	logica	logca	lógica		(2 Synonyms)
<input type="checkbox"/>	circuitos combinatorios	circuito combinado	circuito combinat...	circuitos combin...	(3 Synonyms)
<input type="checkbox"/>	reducción del absurdo	reduccion del ab...			(1 Synonym)
<input type="checkbox"/>	tecnicas de demostracion	tecnicas de dem...	técnicas de dem...	técnicas de dem...	(3 Synonyms)
<input type="checkbox"/>	proposición compuesta	compuesta	compuestas	proposiciones co...	(6 Synonyms)
<input type="checkbox"/>	expresiones booleanas	expresion de boole	expresion booleana	expresión booleana	(3 Synonyms)
<input type="checkbox"/>	prueba directa	demostracion dir...	demostración dir...		(2 Synonyms)
<input type="checkbox"/>	compuertas logicas	compuertas	compuerta	compuerta logica	(5 Synonyms)
<input type="checkbox"/>	valor de verdad	valores de verdad	valordeverdad		(2 Synonyms)
<input type="checkbox"/>	compuerta and	and			(1 Synonym)
<input type="checkbox"/>	algebra booleana	álgebra de boole	algebra de boole	algebra booleana	(3 Synonyms)
<input type="checkbox"/>	Leyes de lógica proposicional	ley de lógica pro...	ley de logica pro...	leyes de logica pr...	(6 Synonyms)

Figura 21. Ejemplo de entidades de Conversation

Fuente: El autor

Elaboración: El autor

Creación del Diálogo

Para la creación del diálogo se tomaron en cuenta las intenciones y entidades analizadas anteriormente, en la Figura 22 se muestra el primer nodo del diálogo.

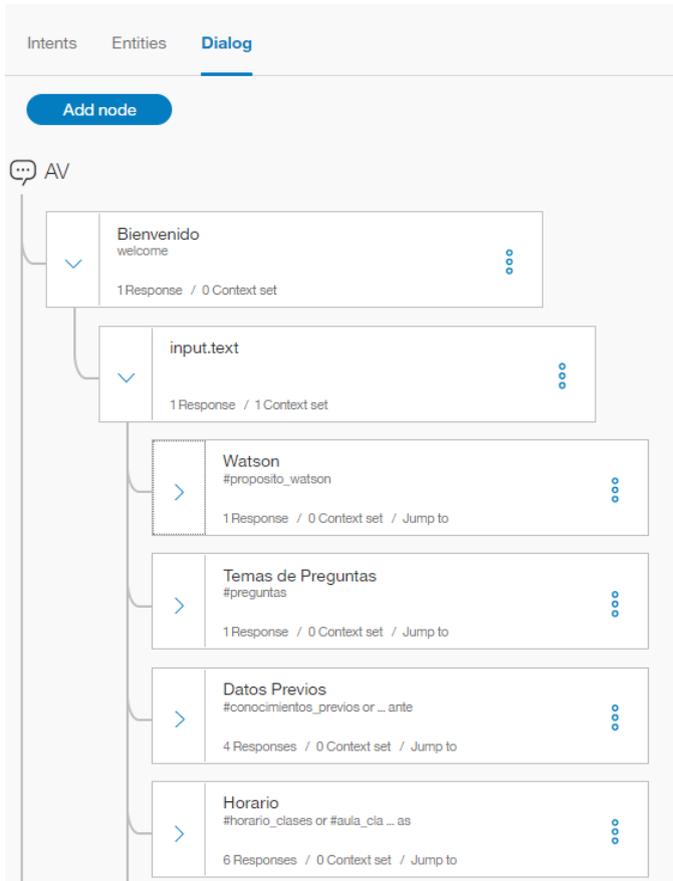


Figura 22. Ejemplo de nodos del diálogo en Conversation
 Fuente: El autor
 Elaboración: El autor

3.2.2.2 Pruebas y validación

Pruebas de entrenamiento de intenciones

Tabla 23. Pruebas de entrenamiento de intenciones

Nº Prueba	Variable	Se espera	Se obtuvo	Observaciones
1	Forma correcta de realizar una pregunta	Las intenciones deben ser modeladas de manera que el asistente pueda entender las preguntas de manera en cómo el usuario las realice.	Se puede realizar preguntas respetando la gramática y ortografía.	Las intenciones se pueden actualizar.
2	Forma coloquial de realizar una pregunta	Las intenciones deben ser modeladas de manera que el asistente pueda entender las preguntas de manera en cómo el usuario las realice.	Se puede realizar preguntas que no respetan las reglas de ortografía y gramática.	Las intenciones se pueden actualizar

Fuente: El autor
 Elaboración: El autor

Pruebas de entrenamiento de entidades

Tabla 24. Pruebas de entrenamiento de entidades

Nº Prueba	Variable	Se espera	Se obtuvo	Observaciones
1	Ingresar entidades de manera general.	Poder ingresar las entidades por categorías como: temas, comprensión, semana, bimestre entre otros.	Todas las categorías ingresadas y lista para poder crear el diálogo.	Pueden actualizarse para aumentar entidades dentro de cada categoría.
2	Ingresar los sinónimos de las entidades ingresadas.	Poder ingresar los sinónimos de las entidades para mejorar el entendimiento del asistente.	Todas las categorías ingresadas con sus sinónimos y lista para poder crear el diálogo.	Pueden actualizarse para aumentar sinónimos por entidad.

Fuente: El autor
Elaboración: El autor

Pruebas de creación del diálogo

Tabla 25. Pruebas de creación del diálogo

Nº Prueba	Variable	Se espera	Se obtuvo	Observaciones
1	Creación de nodos.	Añadir todos los nodos necesarios que permitan un flujo correcto del diálogo.	Todos los nodos creados siguiendo el protocolo de conversación.	
2	Creación de Condiciones.	Poder seguir la conversación de acuerdo al texto que ingrese el usuario.	Creación de las condiciones enlazando intenciones con entidades.	
3	Enlazar nodos con el conector "Jump to" propio del servicio.	Poder tener una conversación fluida que permita realizar varias preguntas.	Una conversación fluida permitiendo ingresar a todos los nodos de la conversación.	El flujo de la conversación puede actualizarse para optimizarlo, debido a los cambios del servicio.

Fuente: El autor
Elaboración: El autor

3.2.2.3 Revisión y retrospectiva.

Se presentó el entregable funcional del sprint 2 terminado con la demostración de las intenciones entidades y la creación del diálogo dentro del servicio.

Se cumplió con todas las tareas propuesta alcanzando los objetivos para esta iteración.

Tabla 26. Sprint 2 Revisión

Id	Historia de Usuario	Estado	Observación
US3	Entrenamiento de intenciones	Aceptado	Aceptado y se pueden añadir intenciones durante el desarrollo.
US4	Entrenamiento de entidades	Aceptado	Aceptado y se pueden añadir entidades durante el desarrollo.
US5	Creación del Diálogo	Aceptado	Aceptado y se pueden agregar o eliminar nodos durante el desarrollo.

Fuente: El autor
Elaboración: El autor

Se dispuso continuar con el desarrollo del siguiente sprint. Concluidas las reuniones se dio por terminado el Sprint 2.

Tabla 27. Sprint 2 Retrospectiva

Aciertos	Errores	Recomendaciones de mejora continua
La comunicación con el equipo de trabajo, la priorización de las actividades y la definición de las historias de usuario.	Especificación de las intenciones	Controlar de mejor manera las intenciones de los usuarios.

Fuente: El autor
Elaboración: El autor

En la Figura 23 se observa el avance durante el desarrollo del sprint en el cuál se muestra el tiempo real que se empleó para realizar cada una de las actividades que pertenecen a cada historia de usuario, en la gráfica podemos observar que se ha trabajado en el tiempo estimado, lo cual ha mejorado la estimación en tiempos para desarrollar cada actividad de las historias de usuario.

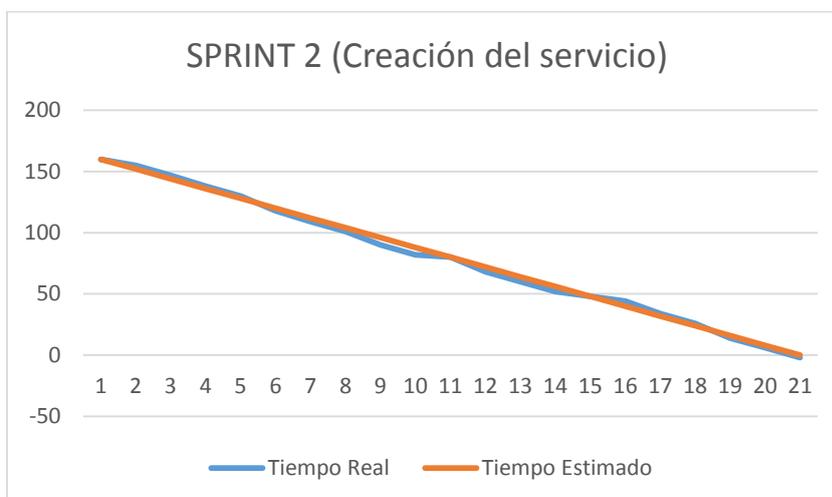


Figura 23. Gráfica Burndown Sprint 2

Fuente: El autor
Elaboración: El autor

3.2.3 Sprint 3 - Prototipo del Asistente.

En este sprint se realizó el diseño del prototipo del asistente y la programación del servicio, las historias de usuario detalladas para este sprint se muestran en la Tabla 28 y Tabla 29.

Tabla 28. Historia de Usuario 6

Historia de Usuario	
ID: US6	Usuario: Docente, Estudiante
Nombre: Diseño del prototipo del asistente	
Puntos estimados: 60 PH	Dependencias: US2
Prioridad: Baja	Responsables: Sleyder Arteaga
<p>Descripción:</p> <p>Como docente deseo poder visualizar el asistente dentro de un chat para poder realizar la conversación.</p> <p>Como estudiante deseo acceder al asistente mediante una interfaz.</p>	
<p>Tareas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Crear interfaz • Crear servicio de la interfaz 	
<p>Criterios de aceptación:</p> <p>Se verificará que el asistente sea visible</p>	
<p>Pruebas:</p> <p>Poder visualizar la interfaz del usuario.</p> <p>Poder escribir en el cuadro de envío de mensajes.</p> <p>Poder visualizar mensajes dentro del cuadro de conversación.</p>	

Fuente: El autor

Elaboración: El autor

Tabla 29. Historia de Usuario 7

Historia de Usuario	
ID: US7	Usuario: Docente, Estudiante
Nombre: Programación del servicio	
Puntos estimados: 80 PH	Dependencias: US2, US3, US4, US5, US6
Prioridad: Alta	Responsables: Sleyder Arteaga
<p>Descripción:</p> <p>Como docente deseo poder acceder al servicio mediante la interfaz de usuario y realizar preguntas.</p> <p>Como estudiante deseo realizar preguntas y que estas sean contestadas.</p>	
Tareas:	

- Conectar al servicio.
- Crear método de recepción de mensajes.
- Crear método de envío de mensajes.
- Conectar servicio con el prototipo

Criterios de aceptación:

Se verificará que el asistente sea visible y se puede entablar una conversación.

Pruebas:

Poder conectarse al servicio (enviar mensajes o muestra de mensaje inicial)

Realizar conversación de prueba.

Fuente: El autor

Elaboración: El autor

3.2.3.1 Sprint Backlog.

Para el cumplimiento de este sprint se detalla las siguientes historias de usuario con su prioridad, responsable, estimación y las horas reales utilizadas en el desarrollo en la Tabla 30.

Tabla 30. Sprint 3 Sprint Backlog

Prioridad	Id	Detalle	Estimación en Horas (inicial)	Horas reales	Dependencia
6	US6	Diseño del prototipo del asistente	60	60	US2
7	US7	Programación del servicio	80	80	US2, US3, US4, US5, US6

Fuente: El autor

Elaboración: El autor

Diseño del prototipo del asistente

En el desarrollo del asistente se evaluó que este sea de fácil uso, que el usuario pueda adaptarse cómodamente e interactúe de manera fluida con él. En la Figura 22 se muestra un prototipo básico que permite visualizar el cuadro de la conversación general y el cuadro de ingreso de mensajes del usuario.

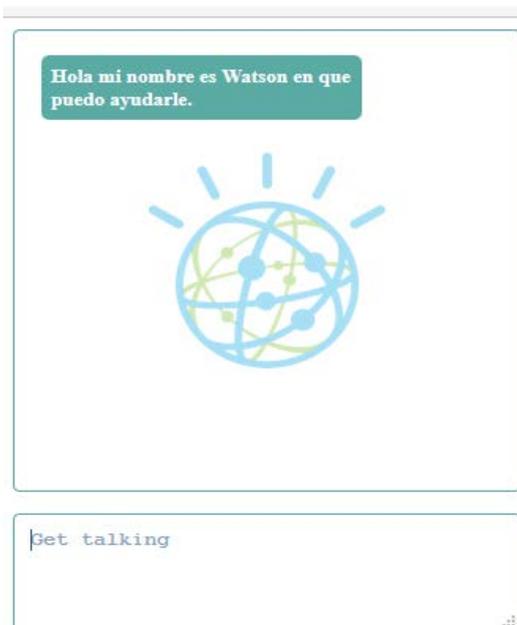


Figura 24. Prototipo del asistente
 Fuente: El autor
 Elaboración: El autor

Programación del servicio

La programación del servicio se la realizo en Node.js aplicando métodos sencillos de JavaScript, el código y el funcionamiento del mismo se muestra en el [anexo 3](#).

3.2.3.2 Pruebas y validación.

Pruebas de diseño del prototipo del asistente

Tabla 31. Pruebas de diseño del prototipo del asistente

Nº	Variable	Se espera	Se obtuvo	Observaciones
1	Creación interfaz del Usuario.	Obtener una interfaz parecida a un chat que simule el asistente.	La interfaz del usuario inicial.	Ajustar la interfaz para que sea responsiva.
2	Creación cuadro de envío de mensajes.	Obtener el cuadro en el que el usuario pueda realizar las preguntas.	El cuadro de mensajes que permite realizar preguntas al asistente.	

3	Creación cuadro de conversación.	Obtener un cuadro que muestre la conversación completa.	El usuario puede visualizar la conversación completa que va realizando.	
---	----------------------------------	---	---	--

Fuente: El autor
Elaboración: El autor

Pruebas de programación del servicio

Tabla 32. Pruebas de programación del servicio

Nº Prueba	Variable	Se espera	Se obtuvo	Observaciones
1	Conexión al servicio.	Poder acceder al asistente y que esté disponible las 24 horas.	Se puede acceder y realizar preguntas las 24 horas del día.	
2	Interacción Usuario - Asistente	El usuario pueda obtener una conversación fluida con el asistente.	El usuario pudo realizar la conversación con el asistente.	Se deben mejorar las intenciones.

Fuente: El autor
Elaboración: El autor

3.2.3.3 Revisión y retrospectiva.

Se presentó el entregable funcional del sprint 3 terminado con la demostración del diseño del prototipo ejecutándose y la programación del servicio funcionando, permitiendo ya poder realizar una conversación con el asistente.

Se cumplió con todas las tareas propuesta alcanzando los objetivos para esta iteración.

Tabla 33. Sprint 3 Revisión

Id	Historia de Usuario	Estado	Observación
US6	Diseño del prototipo del asistente	Aceptado	Aceptado por los interesados
US7	Programación del servicio	Aceptado	Aceptado por los interesados

Fuente: El autor
Elaboración: El autor

Se dispuso continuar con el desarrollo del siguiente sprint. Concluidas las reuniones se dio por terminado el Sprint 3.

Tabla 34. Sprint 3 Retrospectiva

Aciertos	Errores	Recomendaciones de mejora continua
La comunicación con el equipo de trabajo, la priorización de las actividades y la definición de las historias de usuario.	Se consideraron cambios que no se contemplaron en la fase inicial.	Involucrar más al equipo en el desarrollo del sprint.

Fuente: El autor
Elaboración: El autor

En la Figura 25 se observa el avance durante el desarrollo del sprint en el cuál se muestra el tiempo real que se empleó para realizar cada una de las actividades que pertenecen a cada historia de usuario, en la gráfica podemos observar que el tiempo empleado por cada actividad ha sido mayor al del tiempo ideal, pero se ha podido cumplir con el sprint en su totalidad. Se tomará en cuenta este análisis para poder realizar de mejor manera la estimación en las actividades.

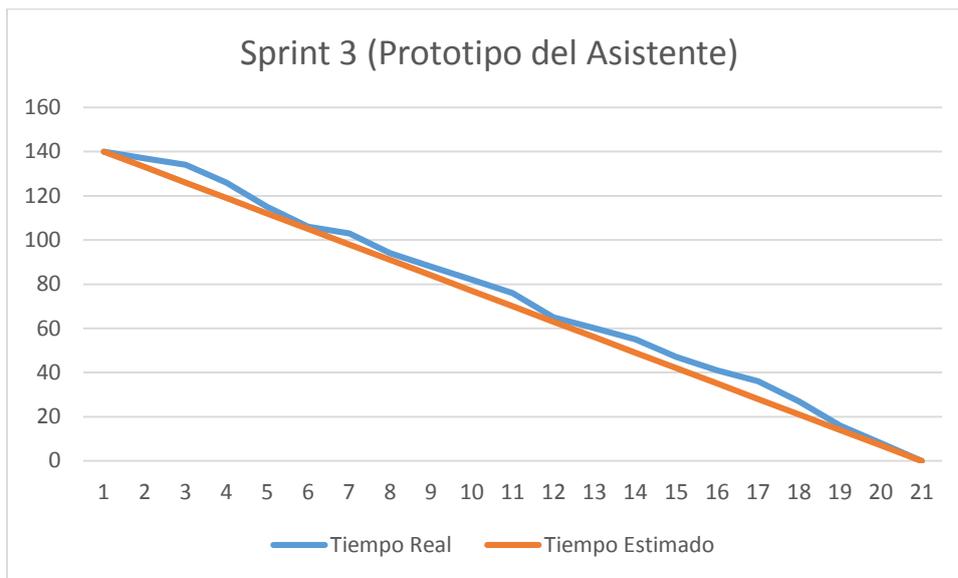


Figura 25. Gráfica Burndown Sprint 3
Fuente: El autor
Elaboración: El autor

3.2.4 Sprint 4 - Diseño final del asistente.

En este sprint se añadió variables de contexto al diálogo, se creó la base de datos para almacenar la información de las conversaciones y se realizó el diseño de la interfaz de usuario final, las historias de usuario de este sprint están detallados en la Tabla 35, Tabla 36 y Tabla 37.

Tabla 35. Historia de Usuario 8

Historia de Usuario	
ID: US8	Usuario: Docente
Nombre: Añadir variables de contexto al servicio	
Puntos estimados: 30 PH	Dependencias: US3, US4, US5, US7
Prioridad: Media	Responsables: Sleyder Arteaga
<p>Descripción:</p> <p>Como docente deseo poder almacenar los nombres y algunas respuestas de los estudiantes.</p>	
<p>Tareas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Crear entradas manuales en el diálogo • Usar esas entradas para mostrar ciertos mensajes. 	
<p>Criterios de aceptación:</p> <p>Se verificará que el asistente cuando realice algunas preguntas como el nombre del estudiante lo almacene y lo muestre para interactuar en la conversación.</p>	
<p>Pruebas:</p> <p>Ingresar datos cuando el asistente lo solicite.</p> <p>Mostrar el dato ingresado por el usuario por un mensaje.</p>	

Fuente: El autor

Elaboración: El autor

Tabla 36. Historia de Usuario 9

Historia de Usuario	
ID: US9	Usuario: Docente
Nombre: Base de datos	
Puntos estimados: 30 PH	Dependencias: US7
Prioridad: Media	Responsables: Sleyder Arteaga
<p>Descripción:</p> <p>Como docente deseo poder verificar las conversaciones que realicen los estudiantes.</p>	
<p>Tareas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Crear tabla de base de datos 	
<p>Criterios de aceptación:</p> <p>Tabla creada con los campos necesarios de la conversación.</p>	
<p>Pruebas:</p> <p>Crear tabla de conversación e ingresar datos.</p>	

Fuente: El autor

Elaboración: El autor

Tabla 37. Historia de Usuario 10

Historia de Usuario	
ID: US10	Usuario: Docente, Estudiante
Nombre: Diseño de la interfaz final del asistente	
Puntos estimados: 50 PH	Dependencias: US6, US7
Prioridad: Alta	Responsables: Sleyder Arteaga
Descripción: Como docente deseo visualizar el asistente completamente. Como estudiante deseo visualizar el asistente completamente.	
Tareas: <ul style="list-style-type: none"> • Crear interfaz final del usuario basado en el prototipo. 	
Criterios de aceptación: Visualización del asistente.	
Pruebas: Diseño y visualización del asistente.	

Fuente: El autor

Elaboración: El autor

3.2.4.1 Sprint Backlog.

Para el cumplimiento de este sprint se detalla las siguientes historias de usuario con su prioridad, responsable, estimación y las horas reales utilizadas en el desarrollo, las que se observan en la Tabla 38.

Tabla 38. Sprint 4 Sprint Backlog

Prioridad	Id	Detalle	Estimación en Horas (inicial)	Horas reales	Dependencia
8	US8	Añadir variables de contexto al servicio.	30	30	US3, US4, US5, US7
9	US9	Base de Datos	30	30	US7

10	US10	Diseño de la interfaz final del asistente	50	50	US6, US7
----	------	---	----	----	----------

Fuente: El autor
Elaboración: El autor

Añadir variables de contexto al servicio

Se consideró añadir variables de contexto para poder capturar la entrada del usuario, en la Figura 26 donde se muestra como han sido usadas para almacenar el dato de entrada de semanas y bimestre de acuerdo a la intención que tenga el usuario.

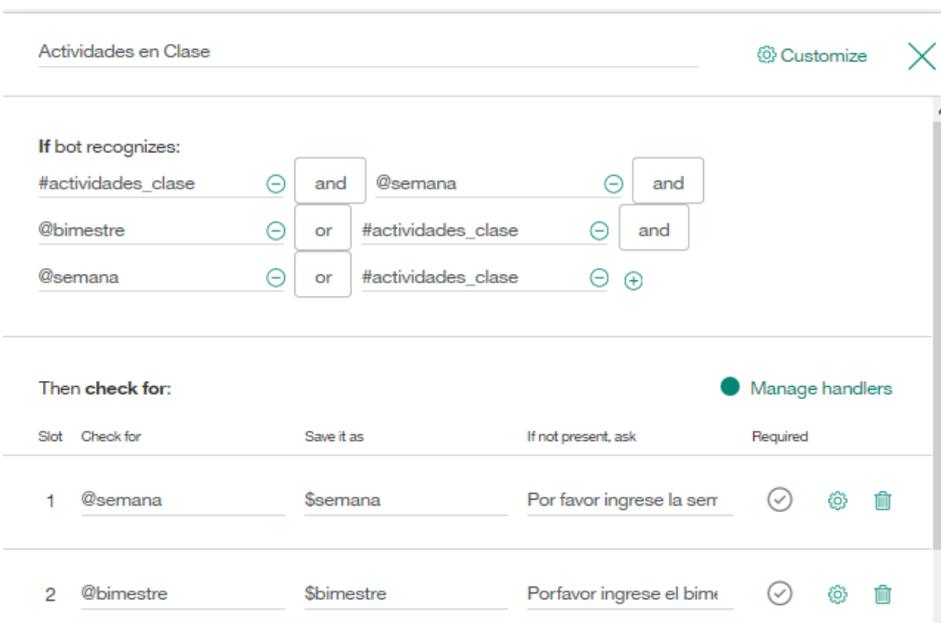


Figura 26. Variables de contexto.
Fuente: El autor
Elaboración: El autor

El uso de las variables de contexto permite realizar un diálogo más fluido entre el usuario y el asistente, simulando de mejor manera una conversación como si lo hiciera con otra persona.

Base de Datos

Para la creación de la base de datos se ha accedido a ElephantSQL-PostgreSQL que es un servicio de IBM Bluemix como se muestra en la tendremos que tomar en cuenta los datos para poder realizar la integración que se muestra en el [anexo 3](#).



Figura 27. Creación base de datos

Fuente: El autor

Elaboración: El autor

Diseño de la interfaz final del asistente

Para el diseño final de la interfaz de usuario se consideró que el asistente sea responsivo, que pueda ser accedido en cualquier dispositivo, también se consideró que sea de fácil uso, que permita interactuar con el usuario sin problemas en la se indica la interfaz de usuario final del asistente.

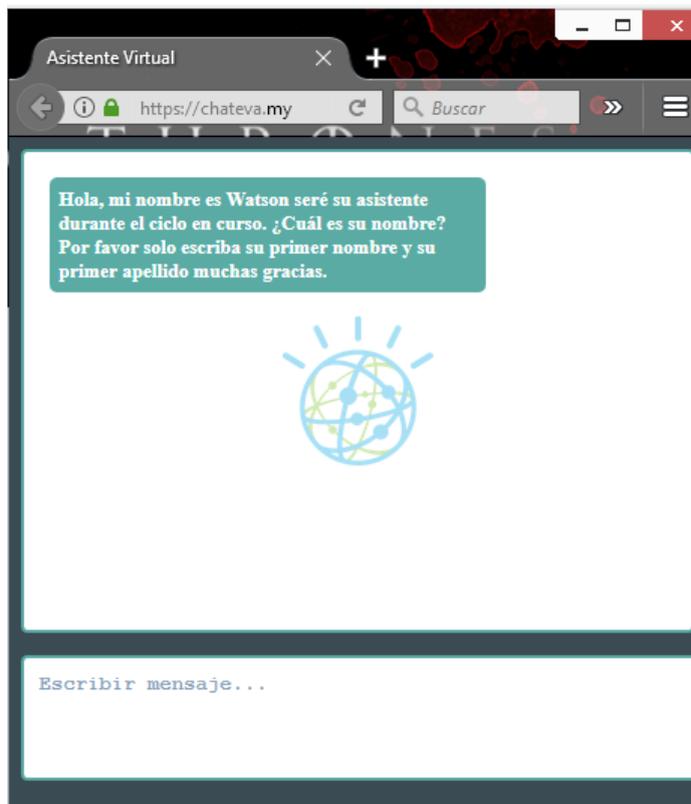


Figura 28. Interfaz de usuario final.

Fuente: El autor

Elaboración: El autor

3.2.4.2 Pruebas y validación.

Pruebas de Añadir variables de contexto al servicio

Tabla 39. Pruebas de añadir variables de contexto al servicio

Nº Prueba	Variable	Se espera	Se obtuvo	Observaciones
1	Capturar dato ingresado por el usuario	Poner capturar el mensaje ingresado por el usuario para preguntas que sean necesarias.	El mensaje del usuario y guardado en una variable de contexto.	
2	Usar el dato del usuario y usarlo.	Presentar dato del usuario en un mensaje posterior.	Se presenta mensajes usando el dato ingresado por el usuario.	

Fuente: El autor

Elaboración: El autor

Pruebas de Base de Datos

Tabla 40. Pruebas de base de datos

Nº Prueba	Variable	Se espera	Se obtuvo	Observaciones
1	Crear tabla conversación.	Crear una tabla que permita guardar los datos de la conversación que realiza el usuario con el asistente.	La tabla creada dentro de la base de datos.	

Fuente: El autor

Elaboración: El autor

Pruebas del Diseño de la interfaz final del asistente

Tabla 41. Pruebas del diseño de la interfaz final del asistente.

Nº Prueba	Variable	Se espera	Se obtuvo	Observaciones
1	Diseñar interfaz final de usuario.	En base al prototipo diseñar la interfaz de usuario final.	Se obtuvo la interfaz final que será mostrada al usuario.	

Fuente: El autor

Elaboración: El autor

3.2.4.3 Revisión y retrospectiva.

Se presentó el entregable funcional del sprint 4 terminado con la demostración de la captura de datos del usuario, la tabla creada para la base de datos y el diseño de la interfaz de usuario final.

Se cumplió con todas las tareas propuesta alcanzando los objetivos para esta iteración.

Tabla 42. Sprint 4 Revisión

Id	Historia de Usuario	Estado	Observación
US8	Añadir variables de contexto al servicio	Aceptado	
US9	Base de Datos	Aceptado	
US10	Diseño de la interfaz final del asistente	Aceptado	Aceptado por los interesados.

Fuente: El autor
Elaboración: El autor

Se dispuso continuar con el desarrollo del siguiente sprint. Concluidas las reuniones se dio por terminado el Sprint 4.

Tabla 43. Sprint 4 Retrospectiva

Aciertos	Errores	Recomendaciones de mejora continua
La comunicación con el equipo de trabajo, la priorización de las actividades y la definición de las historias de usuario.		

Fuente: El autor
Elaboración: El autor

En la Figura 29 se observa el avance durante el desarrollo del sprint en el cuál se muestra el tiempo real que se empleó para realizar cada una de las actividades que pertenecen a cada historia de usuario, en la gráfica podemos observar que el tiempo empleado por cada actividad ha sido en su totalidad igual al tiempo estimado del sprint.

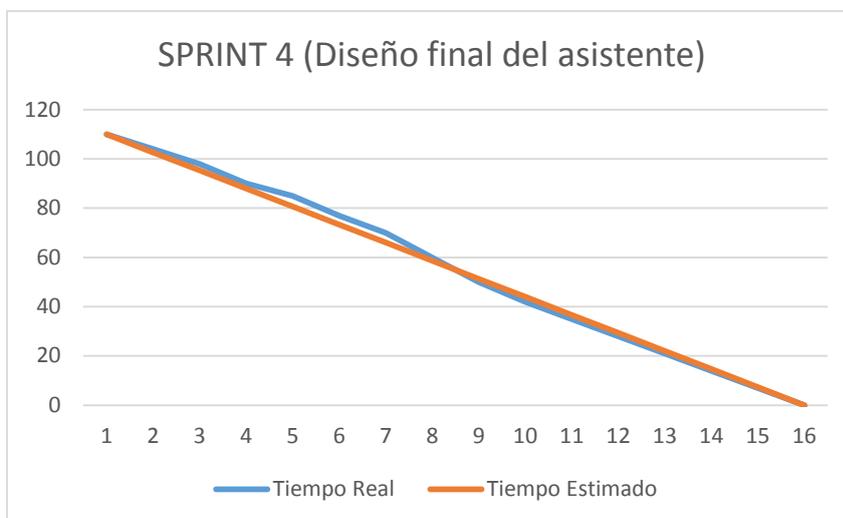


Figura 29. Gráfica Burndown Sprint 4

Fuente: El autor
Elaboración: El autor

3.2.5 Sprint 5 Integración y Pruebas.

En este sprint se realizó la integración del servicio con la base de datos, la integración del asistente con el EVA del docente y se realizaron las pruebas del asistente con los estudiantes, las historias de usuario de este sprint están detalladas en la Tabla 44, Tabla 45 y Tabla 46.

Tabla 44. Historia de Usuario 11

Historia de Usuario	
ID: US11	Usuario: Docente.
Nombre: Integración del servicio con la base de datos	
Puntos estimados: 40 PH	Dependencias: US7, US9
Prioridad: Alta	Responsables: Sleyder Arteaga
Descripción: Como docente deseo tener acceso para poder visualizar las conversaciones del estudiante.	
Tareas: <ul style="list-style-type: none"> Integrar la base de datos con el servicio. 	
Criterios de aceptación: Poder guardar y almacenar las conversaciones de los estudiantes con el asistente.	
Pruebas: Verificar los datos en la base. Consultas de almacenamiento de datos.	

Fuente: El autor

Elaboración: El autor

Tabla 45. Historia de Usuario 12

Historia de Usuario	
ID: US12	Usuario: Docente, Estudiante
Nombre: Integración del asistente con Moodle	
Puntos estimados: 40 PH	Dependencias: US7, US9
Prioridad: Alta	Responsables: Sleyder Arteaga
Descripción: Como docente deseo poder mostrar el asistente en el curso del EVA. Como estudiante deseo poder visualizar el asistente en el curso del EVA.	
Tareas: <ul style="list-style-type: none"> Crear recurso URL para que sea visualizado en el EVA del docente. 	
Criterios de aceptación: Asistente embebido en el EVA	

<p>Pruebas:</p> <p>Validar recurso URL embebido en el EVA.</p> <p>Realizar conversación de prueba.</p>
--

Fuente: El autor
 Elaboración: El autor

Tabla 46. Historia de Usuario 13

Historia de Usuario	
ID: US13	Usuario: Docente, Estudiante
Nombre: Integración del servicio con la base de datos	
Puntos estimados: 3 PH	Dependencias: US12
Prioridad: Alta	Responsables: Sleyder Arteaga
<p>Descripción:</p> <p>Como docente deseo poder ayudar a los estudiantes mediante el asistente.</p> <p>Como estudiante deseo poder realizar preguntas y que estas sean contestadas.</p>	
<p>Tareas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Habilitar asistente en el EVA del docente. • Realizar encuestas a estudiantes. 	
<p>Criterios de aceptación:</p> <p>Estudiantes realicen las preguntas al asistente y posteriormente contesten la encuesta.</p>	
<p>Pruebas:</p> <p>Realizar conversación con el asistente en dos fases.</p>	

Fuente: El autor
 Elaboración: El autor

3.2.5.1 Sprint Backlog.

Para el cumplimiento de este sprint se detalla las siguientes historias de usuario con su prioridad, responsable, estimación y las horas reales utilizadas en el desarrollo se observan en la Tabla 47.

Tabla 47. Sprint 5 Sprint Backlog

Prioridad	Id	Detalle	Estimación en Horas (inicial)	Horas reales	Dependencia
11	US11	Integración del servicio con la base de datos	40	40	US7, US9
12	US12	Integración del asistente con Moodle	40	40	US10, US11

13	US13	Pruebas del Asistente	3	3	US12
----	------	-----------------------	---	---	------

Fuente: El autor
Elaboración: El autor

Las historias de usuario 11 se encuentra detalla y explicada en el [anexo 3](#), la historia de usuario 12 se explica en el [anexo 4](#) y la historia de usuario 13 se detalla en el [capítulo 4](#).

3.2.5.2 Pruebas y validación.

Pruebas de Integración del servicio con la base de datos

Tabla 48. Pruebas de Integración del servicio con la base de datos

Nº Prueba	Variable	Se espera	Se obtuvo	Observaciones
1	Datos visibles en la base de datos	Los mensajes de la conversación se almacenen en la base de datos.	La conversación se guarda satisfactoriamente.	
2	Consultas a la base de datos	Filtrar dentro de la base de datos las conversaciones para conocer las respuestas del asistente	Se puede observar las conversaciones realizando los filtros por conversación	Respuestas incorrectas que se corregirán para la integración con Moodle.

Fuente: El autor
Elaboración: El autor

Pruebas de Integración del asistente con Moodle

Tabla 49. Pruebas de Integración del asistente con Moodle

Nº Prueba	Variable	Se espera	Se obtuvo	Observaciones
1	Validar recurso URL embebido en el EVA del docente	Crear un recurso URL que permite embeber el asistente(chat) en el EVA del docente	Se creó satisfactoriamente el recurso.	
2	Ingresar al curso y realizar una conversación de prueba	Poder acceder al asistente (chat) internamente desde el EVA del docente.	Se accede correctamente y se puede realizar la conversación en el chat embebido.	

Fuente: El autor
Elaboración: El autor

Pruebas del Asistente

Tabla 50. Pruebas del asistente

Nº Prueba	Variable	Se espera	Se obtuvo	Observaciones
1	Tener una conversación con el asistente Fase 1	Poder tener una conversación con el asistente obteniendo respuestas correctas a las preguntas planteadas.	La conversación con el asistente	Se realizaron dos fases de pruebas. En la primera se encontró fallos debido a la forma en como los estudiantes realizan las preguntas.
2	Tener una conversación con el asistente Fase 2	Poder tener una conversación con el asistente obteniendo respuestas correctas a las preguntas planteadas.	La conversación con el asistente y respuestas correctas a preguntas planteadas.	Se realizaron dos fases de pruebas. En la segunda fase se obtuvo buenos resultados dando por terminado las pruebas del asistente.

Fuente: El autor

Elaboración: El autor

3.2.5.3 Revisión y retrospectiva.

Se presentó el entregable funcional del sprint 5 terminado con la demostración del chat integrado a Moodle, realizando las pruebas que se realizaron en el aula de la materia y junto a los estudiantes que son los encargados de validarla. Se cumplió con todas las tareas propuestas alcanzando los objetivos para esta iteración.

Tabla 51. Sprint 5 Revisión

Id	Historia de Usuario	Estado	Observación
US11	Integración del servicio con la base de datos	Aceptado	Aceptado por los interesados
US12	Integración del asistente con Moodle	Aceptado	Aceptado por los interesados
US13	Pruebas del Asistente	Aceptado	Aceptado por los interesados y se calificará según la escala de Likert para ver la aceptación de la implementación del asistente.

Fuente: El autor

Elaboración: El autor

Se decidió continuar con la calificación mediante el uso de la escala de Likert. Terminada las reuniones se dio por concluido el Sprint 5

Tabla 52. Sprint 5 Retrospectiva

Aciertos	Errores	Recomendaciones de mejora continua
La comunicación con el equipo de trabajo, la priorización de las actividades y la definición de las historias de usuario.		

Fuente: El autor
Elaboración: El autor

En la Figura 30 se observa el avance durante el desarrollo del sprint en el cuál se muestra el tiempo real que se empleó para realizar cada una de las actividades que pertenecen a cada historia de usuario, en la gráfica podemos observar que el tiempo empleado por cada actividad ha sido en su totalidad igual al tiempo estimado del sprint.

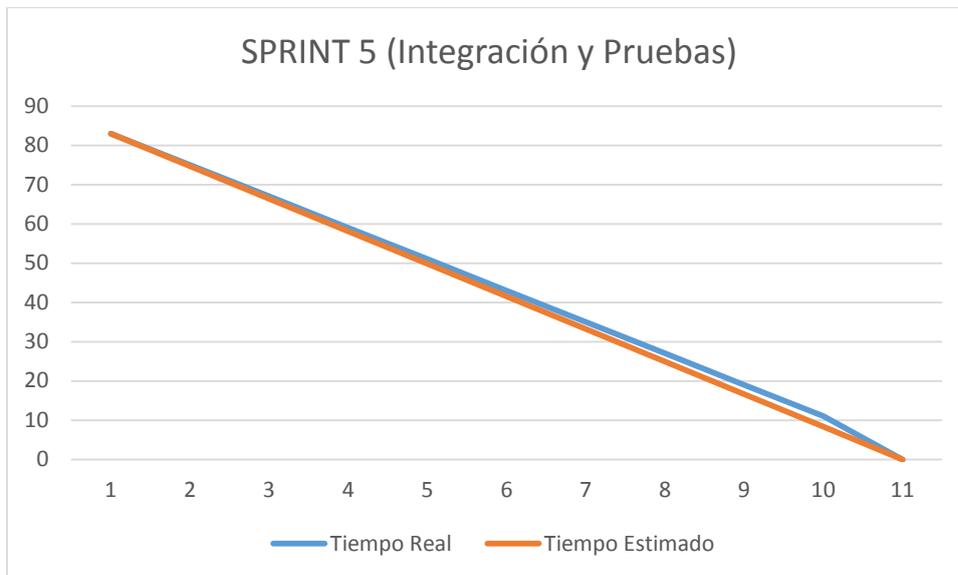


Figura 30. Gráfica Burndown Sprint 5

Fuente: El autor
Elaboración: El autor

Luego de realizar el análisis mediante el uso de las gráficas de burndown podemos observar el flujo de trabajo desarrollado entre cada sprint, en la Figura 31 podemos observar la relación del tiempo estimado al inicio del proyecto y el tiempo real usado en el cual observamos que se ha utilizado mayor tiempo para el desarrollo del sprint 2 y 3.

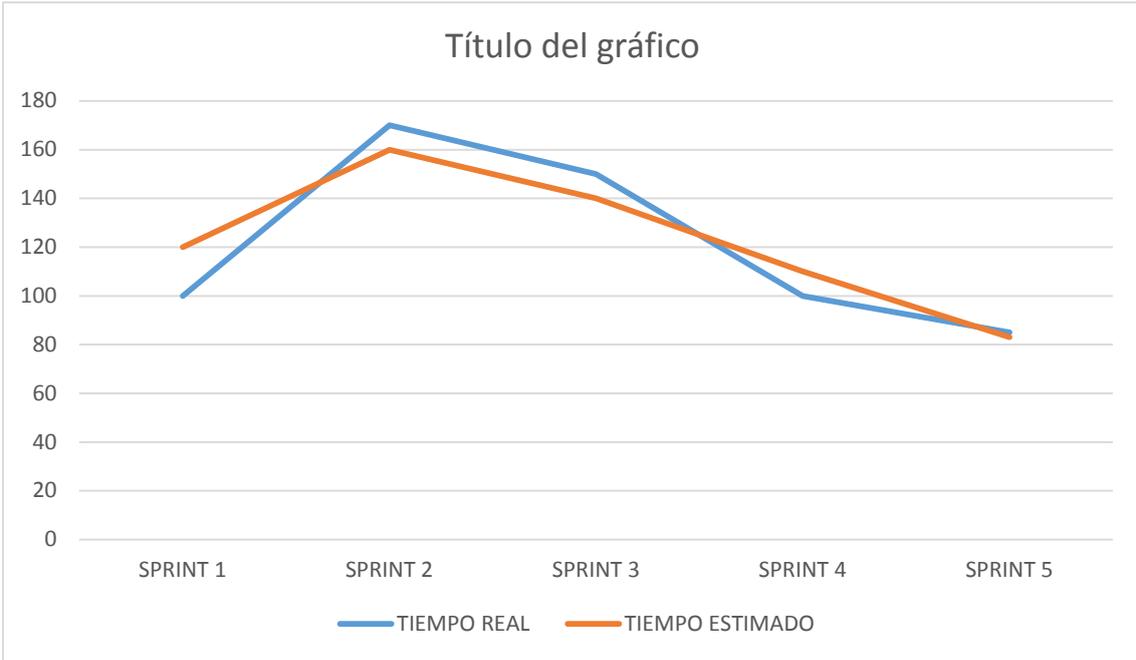


Figura 31. Grafica comparación tiempo de ejecución de los sprints.

Fuente: El autor

Elaboración: El autor

CAPÍTULO IV
RESULTADOS

En este capítulo se realiza el análisis de las respuestas de los estudiantes a la encuesta realizada acerca del funcionamiento, y alcance que tendría la implementación de un asistente tutor virtual para las diferentes materias de estudio dentro del ámbito estudiantil. El estudio realizado es de tipo descriptivo, orientado a evaluar y validar la eficiencia de la implementación del asistente tutor virtual, con un enfoque cuantitativo. Estos datos se los obtendrá luego de la implementación y realización de pruebas del asistente, de manera que los resultados permitan obtener indicadores objetivos con respecto a, cómo influye la interacción con un asistente tutor virtual que se encuentra disponible las 24 horas del día. Estos indicadores también nos permiten evaluar si el desempeño de los estudiantes mejora y si presentan un mayor interés en la materia.

Para validar las pruebas realizadas en el último sprint se ha recurrido a aplicar una encuesta que sirva como una herramienta para el objetivo esperado.

La encuesta se la ha aplicado luego de realizar las pruebas del asistente con los estudiantes, con el motivo de evaluar la percepción de los alumnos al interactuar con un asistente virtual.

4.1 Encuesta

La encuesta fue realizada por estudiantes con fin de que ellos sean los encargados de evaluar el modelo y validen el asistente tutor virtual.

La encuesta está estructurada con 10 preguntas de tipo Likert, aplicando preguntas cerradas para obtener valores cuantitativos, estos resultados permiten obtener, como se mencionó, indicadores sobre el impacto del asistente virtual en la enseñanza.

Para el siguiente trabajo de fin de titulación se consideró una muestra de 20 estudiantes de segundo ciclo, pertenecientes a la materia de Matemáticas Discretas de la Titulación de Ingeniería en Sistemas Informáticos y Computación, la cual se había seleccionado para realizar las pruebas respectivas.

4.2 Evaluación mediante la escala de Likert

Las preguntas realizadas en la encuesta están constituidas por 10 preguntas, las cuales se han dividido en: 7 preguntas que evalúan la usabilidad del asistente, y las 3 restantes que permiten evaluar el impacto que tiene el uso de un asistente tutor virtual dentro de un curso o materia.

Se realiza la evaluación de los resultados aplicando la escala de Likert

4.2.1 Preguntas usabilidad

Como se observa en la Figura 26 se detallan los resultados de la pregunta 1 con respuesta cerrada:

¿Considera que el chatbot es sencillo y no necesita de un aprendizaje previo para ser utilizado?

De los resultados obtenemos en la Figura 32 se observa que un 45% está totalmente de acuerdo, un 50% de acuerdo, un 0% ni de acuerdo ni en desacuerdo, un 5% en desacuerdo y por último un 0% totalmente en desacuerdo a la pregunta 1. De acuerdo a la escala de Likert cabe señalar que el porcentaje más alto es del 50% que corresponde a de acuerdo siendo esta opción la que sobresale en la encuesta permitiendo evaluar la usabilidad del asistente.

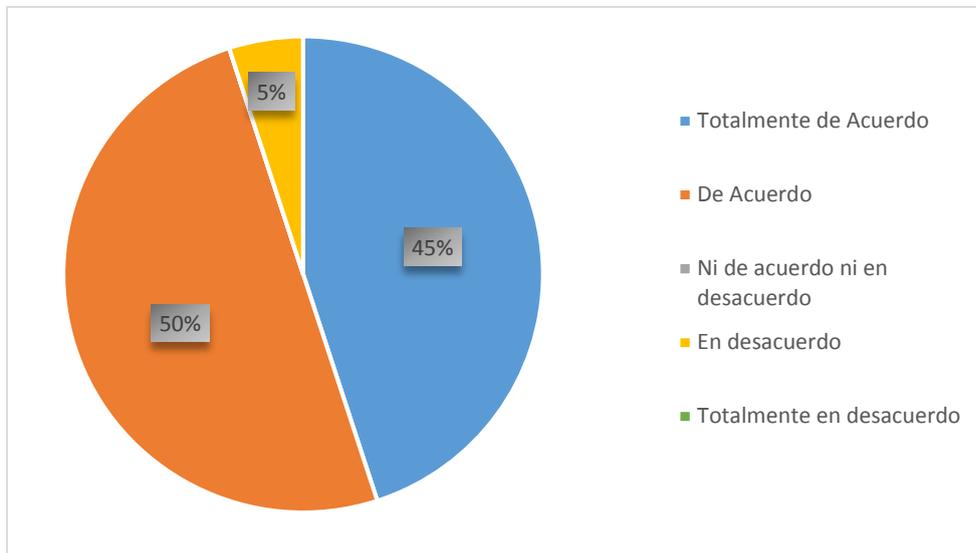


Figura 32. Estadísticas-Pregunta 1

Fuente: El autor

Elaboración: El autor

Como se observa en la Figura 33 se detallan los resultados de la pregunta 2 con respuesta cerrada:

¿Considera que el chatbot responde correctamente a la pregunta que realizó?

De los resultados obtenemos en la Figura 33 se observa que un 35% está totalmente de acuerdo, un 50% de acuerdo, un 15% ni de acuerdo ni en desacuerdo, un 0% en desacuerdo y por último un 0% totalmente en desacuerdo a la pregunta 2. De acuerdo a la escala de Likert cabe señalar que el porcentaje más alto es del 50% que corresponde a de acuerdo siendo esta opción la que sobresale en la encuesta permitiendo evaluar la usabilidad del asistente.

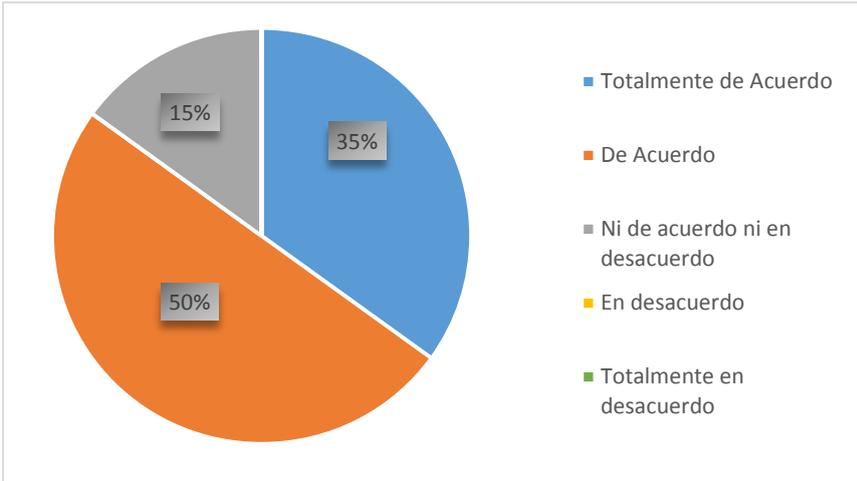


Figura 33. Estadísticas-Pregunta 2
 Fuente: El autor
 Elaboración: El autor

Como se observa en la Figura 34 se detallan los resultados de la pregunta 3 con respuesta cerrada:

¿Considera que el tiempo de respuesta del chatbot es apropiado?

De los resultados obtenemos en la Figura 34 se observa que un 50% está totalmente de acuerdo, un 50% de acuerdo, un 0% ni de acuerdo ni en desacuerdo, un 0% en desacuerdo y por último un 0% totalmente en desacuerdo a la pregunta 3. De acuerdo a la escala de Likert cabe señalar que el porcentaje más alto es del 50% que corresponde a totalmente de acuerdo y de acuerdo siendo esta opción la que sobresale en la encuesta permitiendo evaluar la usabilidad del asistente.

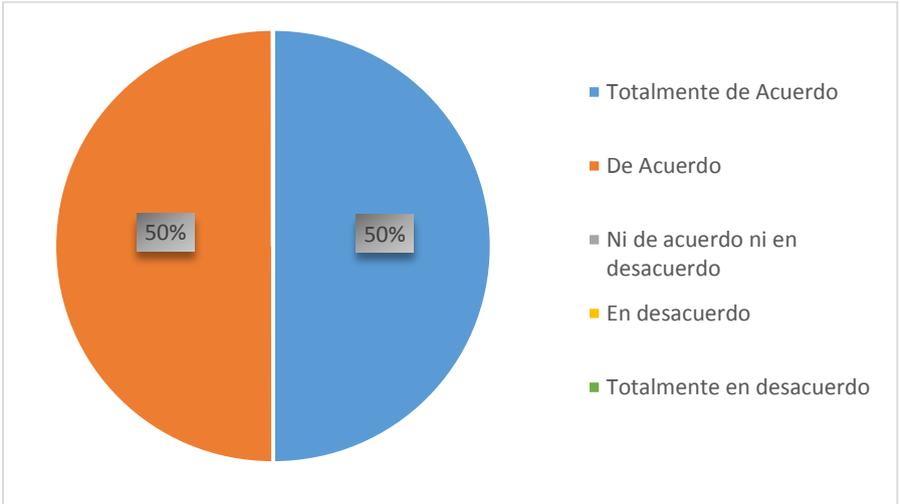


Figura 34. Estadísticas-Pregunta 3
 Fuente: El autor
 Elaboración: El autor

Como se observa en la Figura 35 se detallan los resultados de la pregunta 4 con respuesta cerrada:

¿Considera que el chatbot cuenta con la información necesaria de la materia?

De los resultados obtenemos en la Figura 35 se observa que un 30% está totalmente de acuerdo, un 35% de acuerdo, un 10% ni de acuerdo ni en desacuerdo, un 25% en desacuerdo y por último un 0% totalmente en desacuerdo a la pregunta 4. De acuerdo a la escala de Likert cabe señalar que el porcentaje más alto es del 35% que corresponde a de acuerdo siendo esta opción la que sobresale en la encuesta permitiendo evaluar la usabilidad del asistente.

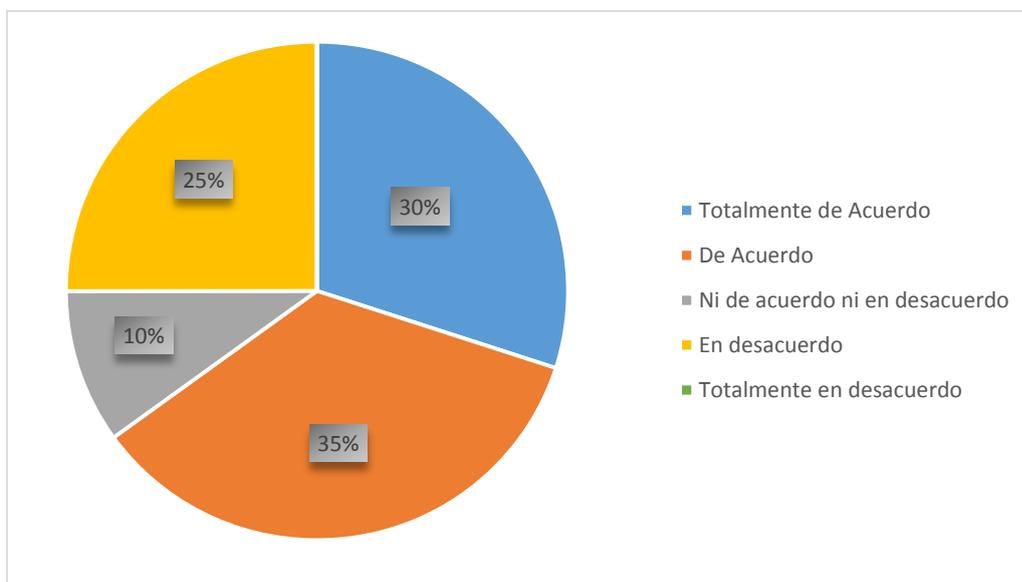


Figura 35. Estadísticas-Pregunta 4

Fuente: El autor

Elaboración: El autor

Como se observa en la *Figura 36* se detallan los resultados de la pregunta 5 y 6 con respuesta cerrada:

¿Considera que el enunciado o redacción de las preguntas es claro? y ¿Considera que el enunciado o redacción de las respuestas es claro?

De los resultados obtenemos en la *Figura 36* la relación que existe entre las preguntas, permite evidenciar que en su mayoría los estudiantes se encuentran de acuerdo con la redacción tanto de las preguntas como de las respuestas, lo cual permite llegar a la conclusión que en la comprensión por parte del estudiante a las preguntas y respuestas brindadas es muy satisfactoria. De acuerdo a la escala de Likert cabe señalar que el porcentaje más alto es del 50% tanto en la pregunta 5 como en la pregunta 6, que corresponde a de acuerdo siendo esta opción la que sobresale en la encuesta permitiendo evaluar la usabilidad del asistente.

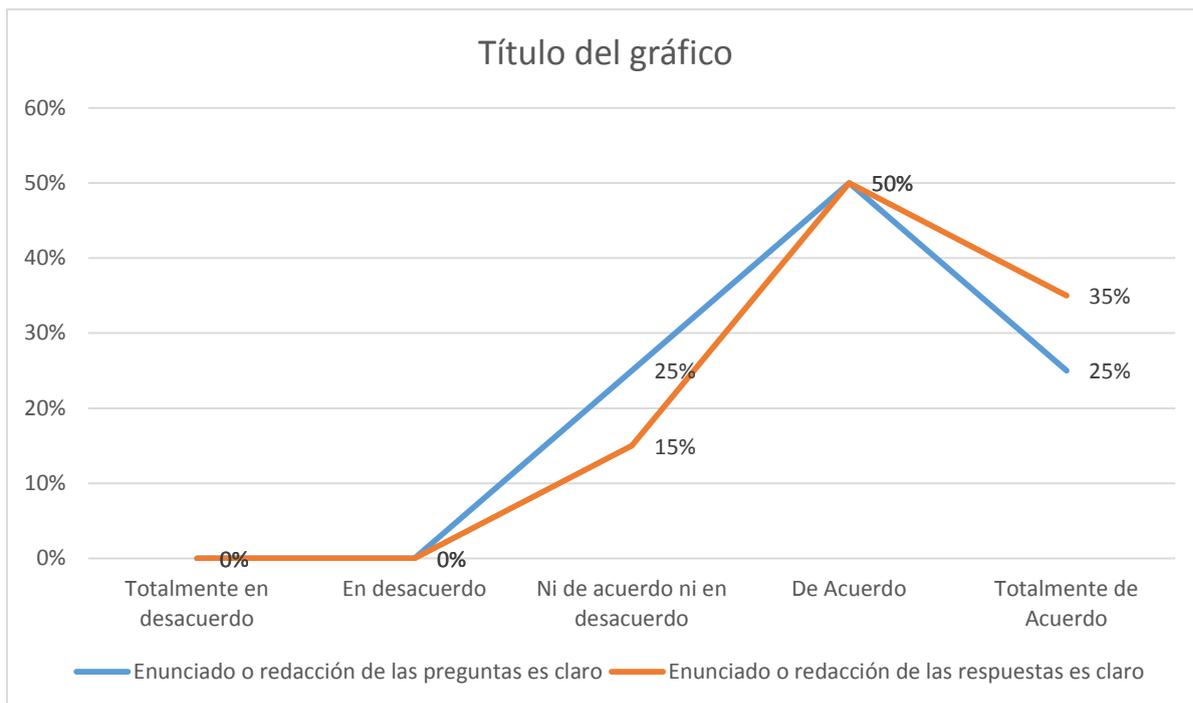


Figura 36. Estadísticas-Pregunta 5 y 6

Fuente: El autor

Elaboración: El autor

Como se observa en la Figura 37 se detallan los resultados de la pregunta 7 con respuesta cerrada:

¿Considera que el chatbot intenta mantener una conversación con el usuario como si fuera humano?

De los resultados obtenemos en la Figura 37 se observa que un 40% está totalmente de acuerdo, un 40% de acuerdo, un 10% ni de acuerdo ni en desacuerdo, un 10% en desacuerdo y por último un 0% totalmente en desacuerdo a la pregunta 7. De acuerdo a la escala de Likert cabe señalar que el porcentaje más alto es del 40% que corresponde a totalmente de acuerdo y de acuerdo siendo esta opción la que sobresale en la encuesta permitiendo evaluar la usabilidad del asistente.

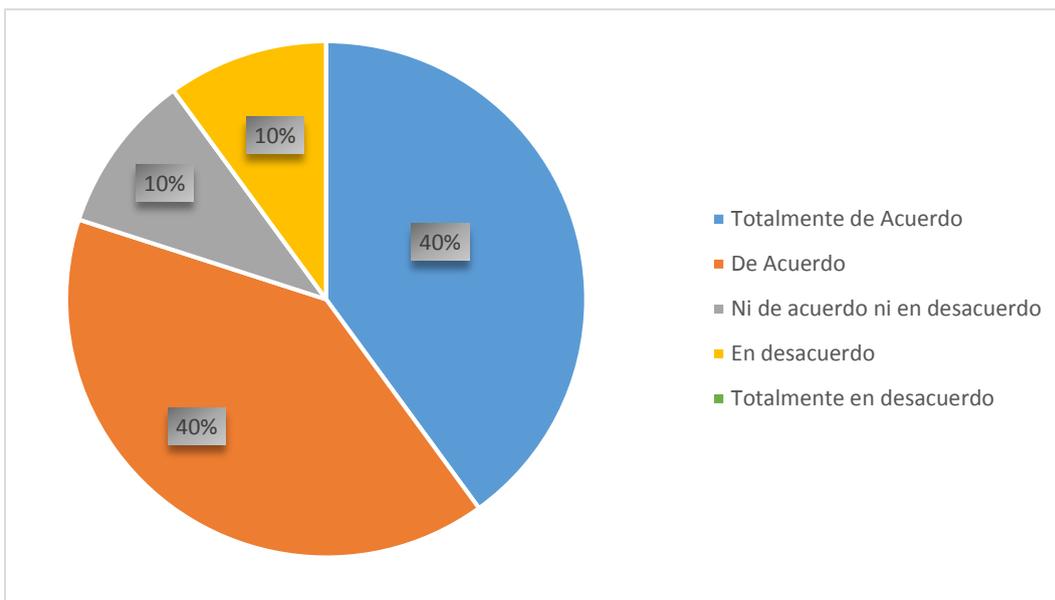


Figura 37. Estadísticas-Pregunta 7

Fuente: El autor

Elaboración: El autor

4.2.2 Preguntas de impacto de uso

Como se observa en la Figura 38 se detallan los resultados de la pregunta 8, 9 y 10 con respuesta cerrada:

¿Considera que con la ayuda del chatbot pueda reforzar los conocimientos adquiridos en clase?, ¿Considera que la interacción con el chatbot le permita aumentar su interés y participación con la materia? y ¿Considera que el chatbot al estar disponible las 24 horas sea un apoyo para sus estudios?

De los resultados que se muestran en la Figura 38 según la escala de Likert se muestra una aprobación por parte de los estudiantes en cuanto al impacto del uso de un asistente tutor virtual dentro de la materia, permitiendo observar en la Figura 32 que la interacción de los estudiantes con un asistente virtual mejoraría el interés por la materia, serviría de apoyo y permitiría reforzar los conocimientos adquiridos en clase.

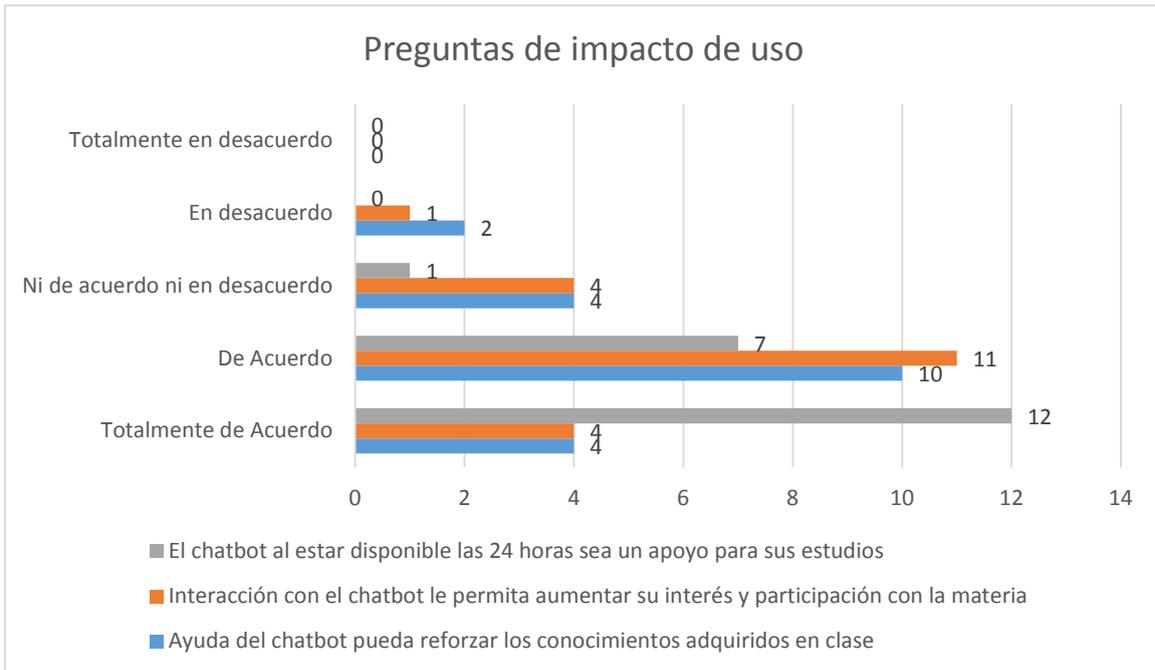


Figura 38. Estadísticas-Pregunta 8, 9 y 10

Fuente: El autor

Elaboración: El autor

4.3 Resultados

Para validar los resultados se usó la escala de Likert y los puntos a tomar en consideración se pueden ver en la Figura 39.



Figura 39. Escala de Likert

Fuente: <https://www.questionpro.com/blog/wp-content/uploads/2016/08/escala-de-likert-ejemplo.jpg>

Elaboración: QuestionPro.

Para analizar los resultados tomamos en cuenta que la implementación de un asistente virtual nace de la problemática de que las interrogantes de los estudiantes no son contestadas inmediatamente, debido a esto se ha propuesta la creación de este asistente. Los resultados obtenidos después de realizar la encuesta son:

- El 46% de los estudiantes se encuentran de acuerdo con la usabilidad y funcionalidad del asistente, el 37% se encuentra totalmente de acuerdo, el 12% no se encuentra ni de acuerdo ni en desacuerdo y el 6% está en desacuerdo, esto con respecto a las 7 preguntas realizadas evaluando la usabilidad y funcionalidad del asistente.
- El 47% de los estudiantes se encuentran de acuerdo con el impacto que daría el uso de un asistente virtual en las materias de estudio, el 33% se encuentra totalmente de acuerdo, el 15% no se encuentra ni de acuerdo ni en desacuerdo y el 5% está en desacuerdo, esto con respecto a las 3 preguntas realizadas para evaluar la factibilidad de implementar un asistente virtual.

Luego de analizar los resultados, podemos decir según los datos obtenidos, que la implementación de un asistente virtual ayudaría a la formación del estudiante permitiéndole realizar interrogantes las 24 horas del día, ya que la mayoría de estudiantes luego de evaluar las respuestas de la encuesta mediante la escala de Likert dio un resultado positivo, llegando a la conclusión que la aplicación del asistente es de gran ayuda para los estudiantes y que con la participación de ellos el asistente puede ir mejorando según las intenciones que tengan.

Cabe mencionar que a pesar de contar con la participación de un bajo número de estudiantes que participaron de este caso de estudio, permite evaluar de manera positiva la implementación a futuro de asistentes virtuales en el campo estudiantil, y que con su participación se ha obtenido evidencia de las actividades realizadas para poder realizar un análisis profundo de los resultados.

CONCLUSIONES

En base al trabajo de fin de titulación, en el que se desarrolló un prototipo de asistente tutor virtual que trabajó de manera conjunta con el profesor y respondió a las preguntas de los estudiantes en un entorno virtual de aprendizaje, cumpliendo el objetivo principal, se ha llegado a las siguientes conclusiones:

- El uso de la computación cognitiva para el desarrollo del asistente tutor virtual contribuye a que se realice una comunicación interactiva con el estudiante, simulando una conversación entre dos personas.
- El uso del servicio *conversation* de IBM Watson permite la creación de diálogos que facilitan la interacción entre el usuario y el asistente tutor virtual, brindando una respuesta inmediata a las preguntas realizadas.
- El servicio *conversation* de IBM Watson permite trabajar con expresiones matemáticas, funciones o símbolos, sin embargo se debe realizar un correcto entrenamiento de intenciones o entidades para que el asistente tutor virtual pueda interactuar eficientemente con el estudiante.
- Las continuas actualizaciones del servicio *conversation* de IBM Watson permiten optimizar el diálogo, usando entidades propias del servicio y la reducción de nodos del diálogo mediante variables de contexto.
- De acuerdo a los resultados obtenidos en la encuesta realizada a los estudiantes y validada por el docente de la asignatura de matemáticas discretas, la implementación del asistente tutor virtual brinda ayuda a los estudiantes, fomentando la participación activa en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

RECOMENDACIONES

En base al trabajo de fin de titulación realizado se propone a las siguientes recomendaciones:

- Realizar preguntas que abarquen temas específicos, como puede ser información que se encuentran en el plan docente, en el que se brinda datos informativos sobre la asignatura.
- Fomentar el buen uso de las reglas ortográficas y gramaticales en los estudiantes al momento de redactar las preguntas, más aún si el asistente tutor virtual está enfocado a una institución de educación superior.
- Se recomienda para el entrenamiento de intenciones y entidades, tomar en cuenta por lo menos de 30 a 50 formas de redacción de preguntas por parte del estudiante, que deberán ser validadas por el docente de la asignatura.
- Fomentar el desarrollo e implementación de asistentes tutores dentro de la universidad o en otras áreas como: balcón de servicios, servicios estudiantiles, servicios de becas, entre otros.
- Socializar con los docentes de la titulación el alcance que ha tenido el uso del asistente tutor virtual, mostrando su funcionamiento y los resultados obtenidos; para que se adapte a cada asignatura y pueda ser utilizado
- Aplicar el asistente tutor virtual a asignaturas de tipo conceptual tales como: historia, expresión oral y escrita, desarrollo espiritual, entre otras; debido a que en estas materias se puede brindar una mejor retroalimentación al estudiante.
- En el caso de las materias como: matemáticas, física, cálculo, donde se usan símbolos o fórmulas se debe realizar un mayor entrenamiento del servicio *conversation* de IBM Watson debido a la multiplicidad de opciones para formular una misma pregunta.

TRABAJOS A FUTURO

En base al trabajo de fin de titulación realizado, como trabajos a futuro se puede realizar lo siguiente:

- Mejorar el diálogo agregando mayores opciones al momento de responder las preguntas. En el caso que el estudiante desee conocer el horario de tutorías sería algo así:

Estudiante: ¿Cuál es el horario de tutorías?

A esta pregunta, el asistente tutor virtual sería entrenado para contestar de cinco o más formas diferentes, por ejemplo:

1. *[Nombre del estudiante]* el horario de tutorías es el día martes de 5 a 6 de la tarde en el aula 421.
 2. El horario de tutorías es de 17:00 a 18:00 los días martes en el aula 421.
 3. Los días martes de 17h00 a 18h00 en el aula 421.
 4. Las tutorías se realizan los días martes de 17:00 a 18:00 en el aula 421.
 5. Para las tutorías debe asistir de 17h00 a 18h00 en el aula 421 los días martes.
- Mejorar el entrenamiento de las intenciones y entidades respetando las reglas ortográficas y gramaticales.
 - Aumentar el número de intenciones y entidades ingresadas, permitiendo tener una mayor capacidad de entendimiento de las preguntas que realice el estudiante.
 - Integrar el servicio *conversation* de IBM Watson con los servicios de *text to speech* y *speech to text*, para crear una aplicación móvil similar a la interfaz de Messenger de Facebook o whatsapp que sea accesible para los estudiantes.

BIBLIOGRAFÍA

- Ahmed, A., Aziz, H., Nappe, N., Rodriguez Bravo, C., & Sri, L. (2017). *Building Cognitive Applications with BM Watson Services Volume 2 Conversation.pdf* (2nd ed.). Redbooks. Retrieved from <https://www.redbooks.ibm.com/redbooks.nsf/RedbookAbstracts/sg248394.html>
- Alliance, A. (2001). Agile manifesto. Retrieved from agilemanifesto.org/iso/es/manifesto.html
- Amaro Calderón, S. D., & Valverde Rebaza, J. C. (2007). *Metodologías Ágiles*. Retrieved from https://uvirtual.unet.edu.ve/pluginfile.php/268695/mod_resource/content/1/MetodologiasAgiles.pdf
- Arevalo, L., Bustos, M., Castañeda, D., & Montañez, N. (2009). *Desarrollo De Los Procesos Cognitivos Creativos Através De La Enseñanza Problémica En El Área De Ciencias Natural Es En Niñas Del Colegio Santa Maria*. PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA. Retrieved from <http://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/educacion/tesis41.pdf>
- Bejerano, P. G. (2013). Computación cognitiva: ordenadores que piensan de forma casi humana. Retrieved December 21, 2016, from <http://blogthinkbig.com/computacion-cognitiva/>
- Bermejo, S., & Saboya, A. (2010). Tutores Inteligentes Basados en Asistentes Personales. *Departament d'Enginyeria Electrònica, + Departament de Llenguatges I Sistemes Informàtics Universitat Politècnica de Catalunya (UPC)*, 10. Retrieved from <http://www.epsevg.upc.edu/xic/ponencias/R0109.pdf>
- Camacho, J., Socorro, M., Suarez, F., Puyana, J., & Gómez, C. (2013). El procesamiento de lenguaje natural y su relación con la investigación en salud mental. *El Sevier*, 42(2), 173–181. Retrieved from <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0034745013700118>
- Cognitiva. (2014). ¿Qué es IBM Watson? Retrieved from <http://cognitiva.la/que-es-ibm-watson/>
- Costa, P., & Gantayat, N. (2017). A cognitive system for business and technical support: A case study, 61(1), 74–85.
- Demner-Fushman, D., Chapman, W. W., & McDonald, C. J. (2009). What can natural language processing do for clinical decision support? *Journal of Biomedical Informatics*, 42(5), 760–772. <https://doi.org/10.1016/j.jbi.2009.08.007>
- Ferrucci, D. a. (2012). Introduction to “This is Watson.” *IBM Journal of Research and Development*, 56(3.4), 1:1-1:15. <https://doi.org/10.1147/JRD.2012.2184356>

- Gamboa, J. (2008). *Text Mining*. <https://doi.org/10.1007/s00287-006-0091-y>
- Holotescu, C. (2016). MOOCBuddy : a chatbot for personalized learning with MOOCs, 1–4.
- Huapaya, C. R., Lizarralde, F. A., Arona, G. M., & Massa, S. M. (2012). Minería de Datos Educativa en Ambientes Virtuales de Aprendizaje. *Wicc 2012*, 996–1000. Retrieved from <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/19421>
- Jimenez, J. (2016). Soluciones Cognitivas. In *Soluciones Cognitivas*. Retrieved from <http://cognitiva.la/>
- Johnson, K., Brugge Jimison, H., & Mandl, K. (2014). *Biomedical Informatics*. *Biomedical Informatics* (Vol. 296). <https://doi.org/10.1001/jama.296.21.2624>
- Kollia, I., & Siolas, G. (2017). Using the IBM Watson cognitive system in educational contexts. *2016 IEEE Symposium Series on Computational Intelligence, SSCI 2016*. <https://doi.org/10.1109/SSCI.2016.7849999>
- Martínez-barco, P., Vicedo, J. L., Saquete, E., & Tomás, D. (2013). Sistemas de Pregunta-Respuesta. Retrieved from [https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/2525/1/Ponencia Sistemas Pregunta-Respuesta.pdf](https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/2525/1/Ponencia_Sistemas_Pregunta-Respuesta.pdf)
- Martinez, E. (2016). *Sistemas Informáticos Cognitivos Orientados A Mejorar Los Servicios De TI En Las Empresas*. UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR.
- Mostow, J., Beck, J., Cen, H., Cuneo, A., Gouvea, E., & Heiner, C. (2005). An Educational Data Mining Tool to Browse Tutor-Student Interactions : Time Will Tell ! *Proceedings of the Workshop on Educational Data Mining (2005)*, 15–22.
- Pino, J. (2016, May). Minería de textos Text mining Fouille de textes. Retrieved from http://dspace.uma.es/xmlui/bitstream/handle/10630/11497/Minería_textos.pdf?sequence=1
- Plasencia, A., & Ballagas, B. de los M. (2014). Análisis comparativo de herramientas de recuperación y análisis de información de acceso libre desde una concepción docente. *Transinformação*, 26(3), 315–326. <https://doi.org/10.1590/0103-3786201400030008>
- Rice, W. (2011). *Moodle 2.0 E-Learning Course Development*. *E-learning*.
- Rodríguez, J. J. (2013). *Investigación de los métodos ágiles para su implantación en un laboratorio de seguridad eléctrica*. UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA. Retrieved from https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/20733/TFM_metodos_agiles.pdf

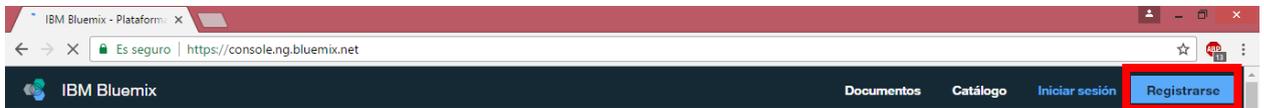
- Romanut, L. M., González, A. H., & Madoz, C. (2016). Asistente virtual para la utilización de herramientas de trabajo colaborativo en entornos educativos en línea Resumen, 403–412.
- Ruiz, I. V. (2015). *Asistente Virtual (Chatbot) para la web de la Facultad de Informática*. UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID.
- Schwaber, K., & Sutherland, J. (2013). La Guía de Scrum. *Scrumguides.Org*, 1, 21. Retrieved from <http://www.scrumguides.org/docs/scrumguide/v1/Scrum-Guide-ES.pdf>
- Segura Robles, A., & Gallardo Vigil, M. Á. (2010). Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA). *Revista Científica Electrónica de Educación Y Comunicación En La Sociedad Del Conocimiento*, II, 1–2. Retrieved from <http://www.eticanet.org/revista/index.php/eticanet/article/view/34/30>
- Smith, L., Rindfleisch, T., & Wilbur, W. J. (2004). MedPost: A part-of-speech tagger for bioMedical text. *Bioinformatics*, 20(14), 2320–2321. <https://doi.org/10.1093/bioinformatics/bth227>
- Thamarana, S. (2016). Role of E-learning and Virtual Learning Environment in English language learning Role of E-learning and Virtual Learning Environment in English. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.4665.1122>
- Van Raaij, E. M., & Schepers, J. J. L. (2008). The acceptance and use of a virtual learning environment in China. *Computers & Education*, 50(3), 838–852. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2006.09.001>
- Virtual Solutions V&S. (2017). Virtual Solutions V&S. Retrieved from <http://www.volutionsvs.com/site/index.php/empresa>
- VLE4VET. (2011). Benefits of the VLE. *VLE4VET*, 16. Retrieved from http://www.vles4vet.eu/Benefits_of_VLE.pdf
- Wani, H. A. (2013). The Relevance of E-Learning in Higher Education, 3(2), 181–194. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/312146612_The_Relevance_of_E-Learning_in_Higher_Education

ANEXOS

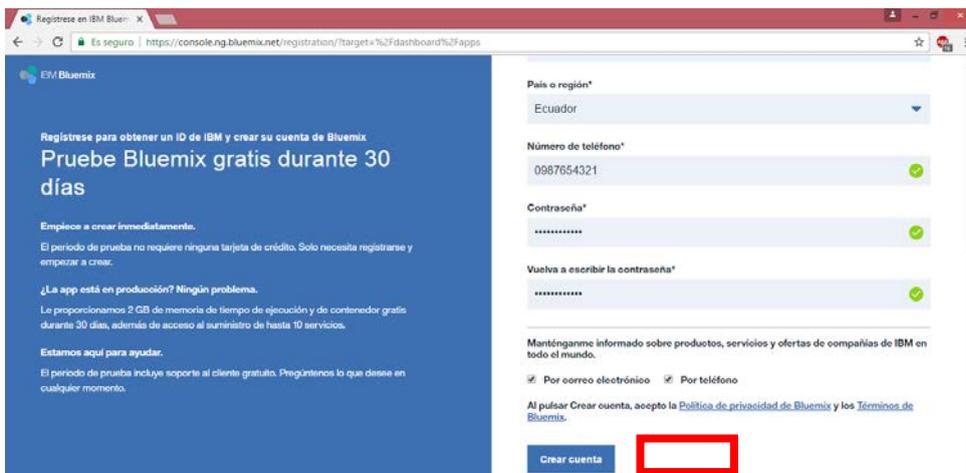
ANEXO 1 IBM Bluemix

➤ Creación cuenta IBM Bluemix

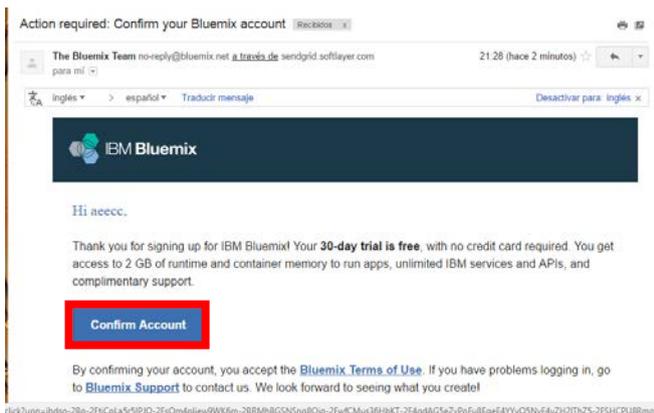
Para la creación de una cuenta en IBM Bluemix se debe ingresar a la página <https://console.ng.bluemix.net/>



Aquí debemos registrar e ingresar los datos personales para la creación de la cuenta, luego damos un clic en crear cuenta.



Para poder empezar a crear servicios dentro la plataforma se debe confirmar la cuenta creada con un link que será enviado al correo ingresado en los datos personales y mostrara un mensaje de que se ha registrado correctamente la cuenta.



Correcto

Se ha registrado correctamente para una cuenta de Bluemix y ahora está activada.

Pulse el enlace para iniciar sesión.

[Iniciar sesión](#)

Antes de poder comenzar a crear los servicios se debe completar 2 pasos sencillos los cuales son:

1. Crear organización: en la cual se da un nombre pensando en que puede ser el nombre de un proyecto, trabajo, institución, etc.

Crear organización

1 2 3 4

Antes de empezar a utilizar Bluemix, debe configurar el entorno.

Para empezar, dé un nombre a su primera organización. Piense en la organización como un proyecto o equipo que comparte recursos, como por ejemplo apps, bases de datos y otros servicios. Las organizaciones existen en regiones geográficas, por lo tanto, decida dónde le gustaría colocar la primera.

EE.UU. sur

¿NECESITA SUGERENCIAS? PRUEBE ESTAS

[FINALIZAR SESIÓN](#) | [SOPORTE](#)

2. Crear espacio: los espacios permiten la interacción entre las etapas de desarrollo, pruebas y producción, aquí se asigna un nombre por defecto se suele escribir “dev”.

Crear espacio

1 2 3 4

Ahora vamos a configurar un espacio.

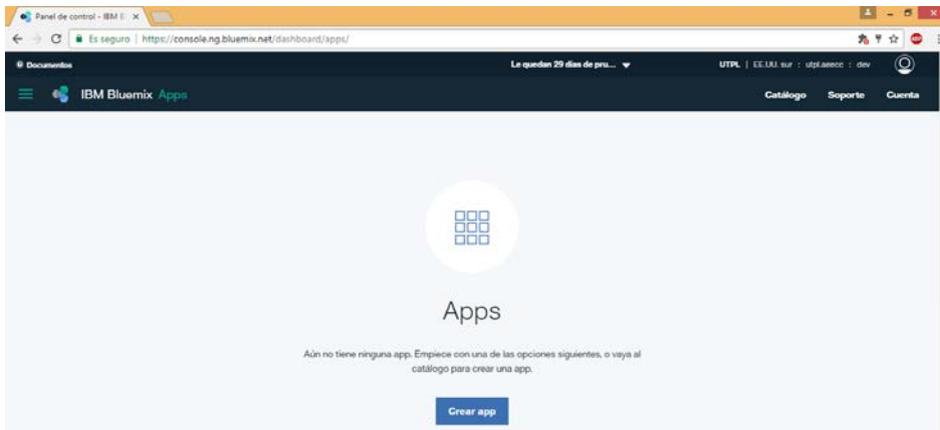
Los espacios le ayudan a gestionar accesos y permisos para un conjunto de recursos, y se correlacionan fácilmente en los estados de desarrollo como desarrollo, prueba y producción. Ponga un nombre al primer espacio ahora—puede añadir más espacios más adelante.

Nombre de organización: **utpl.aeccc**

¿NECESITA SUGERENCIAS? PRUEBE ESTAS

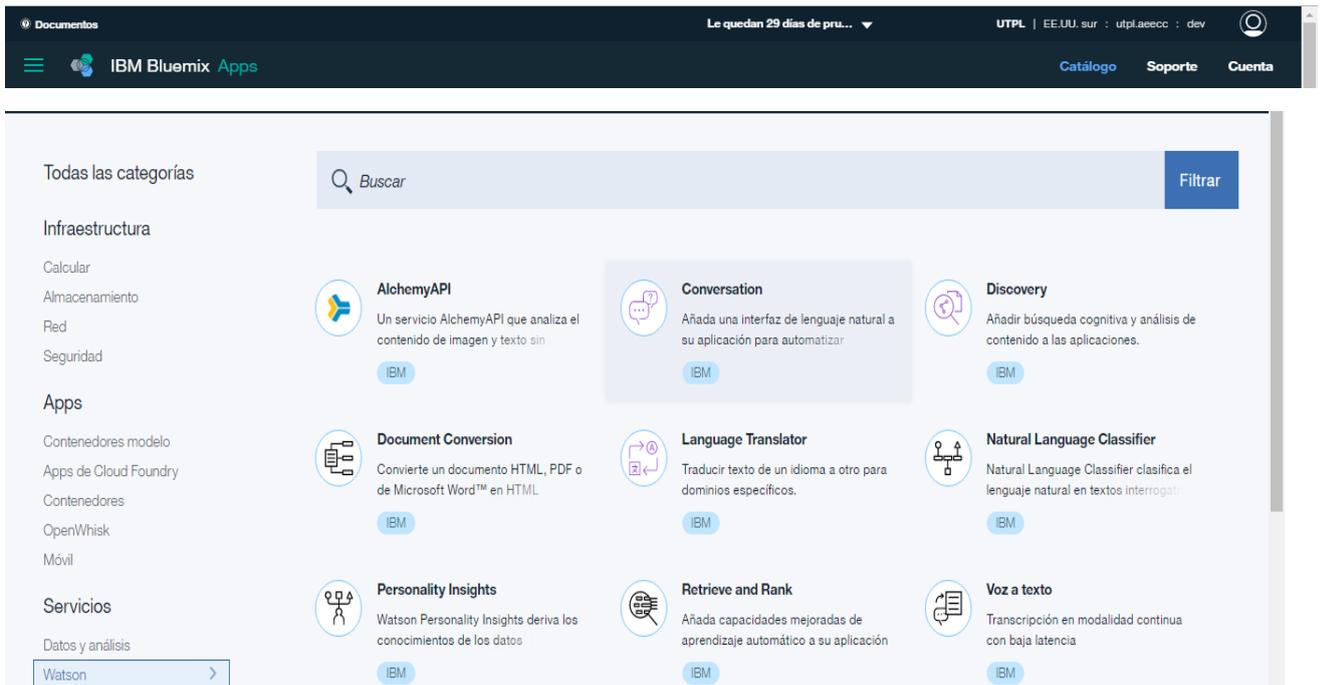
[FINALIZAR SESIÓN](#) | [SOPORTE](#)

Y se mostrara ya la siguiente pantalla en la cual se puede empezar a crear y utilizar los diferentes servicios que ofrece IBM Bluemix.

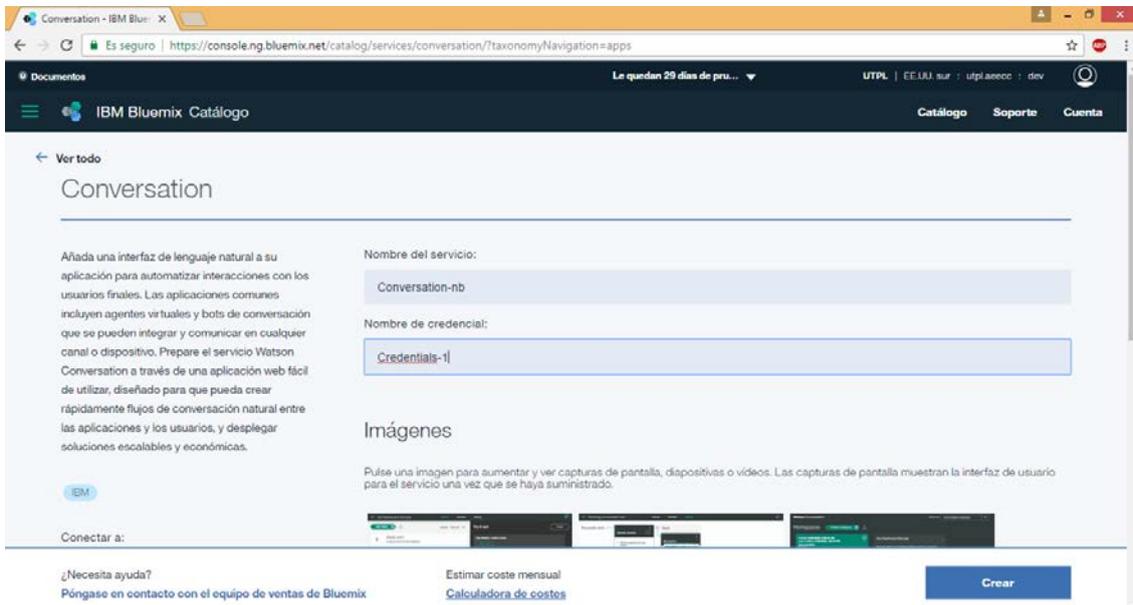


➤ Creación Servicio Watson Conversation

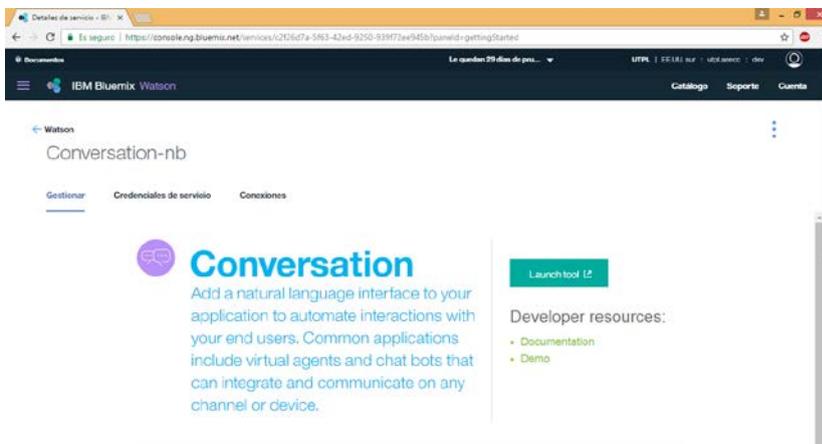
Para la creación del servicio se debe ingresar al catálogo, luego a Watson y finalmente en conversation, como se muestra en la imagen.



Aquí se deberá asignar un nombre al servicio y un nombre a las credenciales en estas es mejor dejarlas con el nombre por defecto.

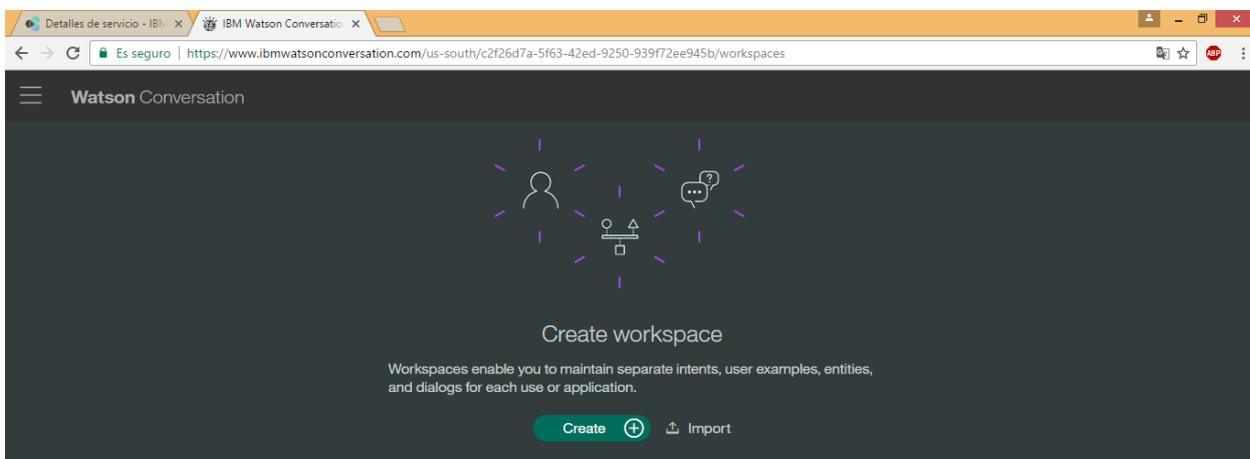


Al ya crear el servicio podremos acceder a crear un chat ingresando en el link “launch tool” el cual re direccionara a la página para poder crear los espacios de trabajo.



➤ Creación espacio de trabajo

Para crear un espacio de trabajo se de dar clic en “create”.



Aparecerá la siguiente pantalla en la cual asignaremos un nombre al espacio de trabajo, una descripción y el idioma en el cual se va a trabajar.

A screenshot of a form titled "Create a workspace" with a close button (X) in the top right corner. The form contains the following fields:

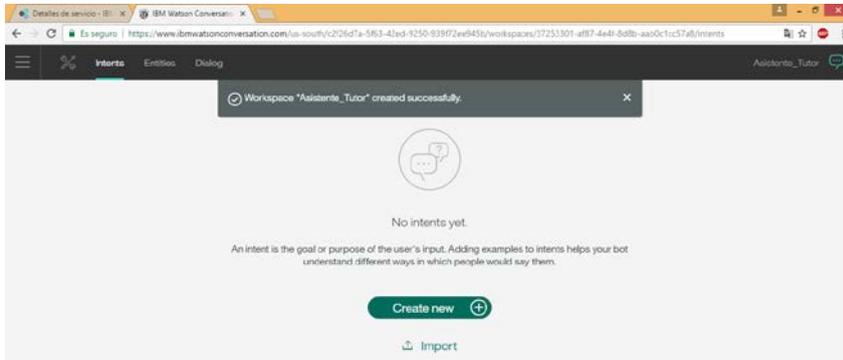
- Name:** Asistente_Tutor
- Description:** Asistente tutor creado para responder preguntas frecuentes realizadas en un EVA.
- Language:** A dropdown menu currently showing "Spanish".

A green "Create" button is located at the bottom right of the form.

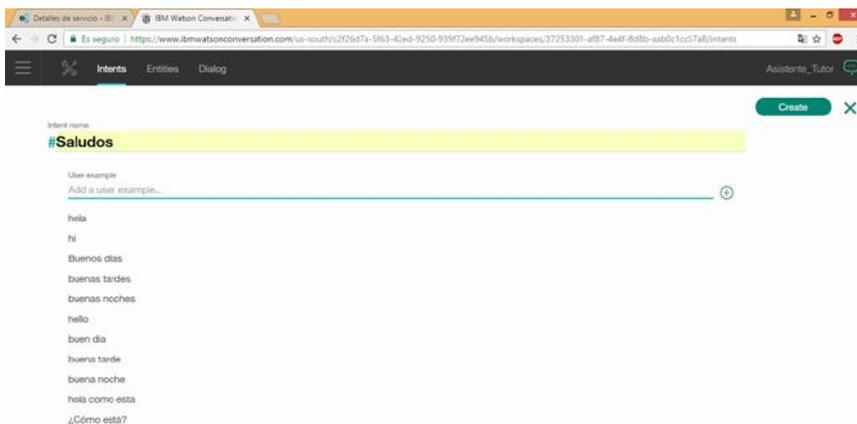
ANEXO 2 Creación de intenciones, entidades y diálogo

Creación de intenciones

Ya creado el espacio de trabajo se ingresa al mismo y se procede a la creación de intenciones.



La creación de intenciones se muestra de la siguiente manera aquí se ingresa un nombre general para la intención y se escribe todas las diferentes opciones para esa intención.



Para el trabajo realizado se ha usado las siguientes intenciones en forma general de cada una de ellas se ha creado intenciones generales a preguntas específicas:

#Saludos

#Conceptos

#Tutorias

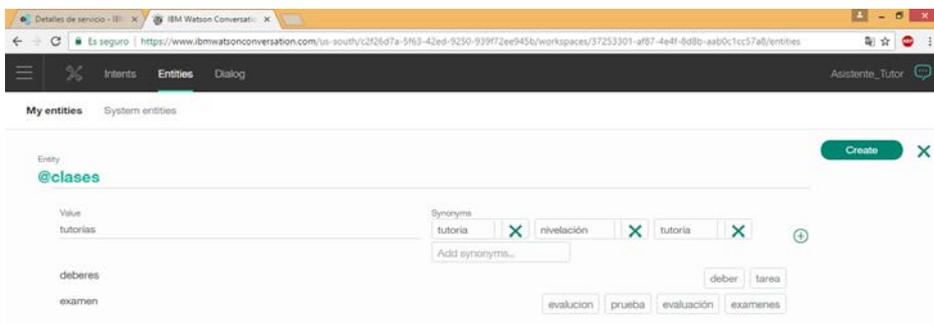
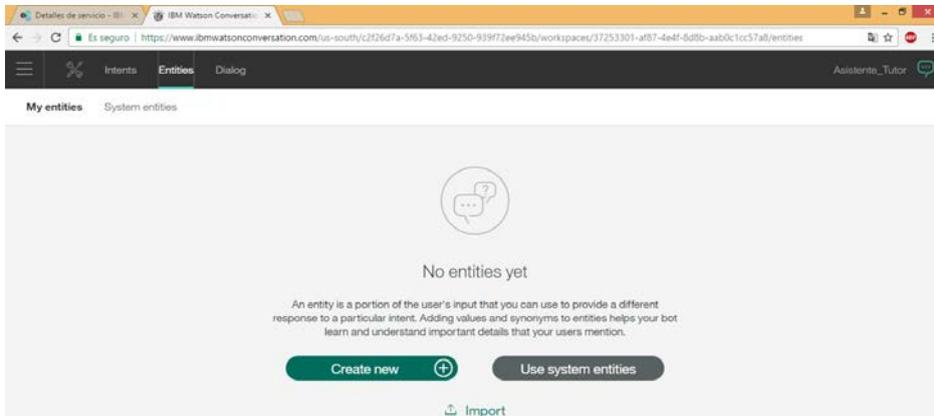
#Clases

#Contenidos

#Despedida

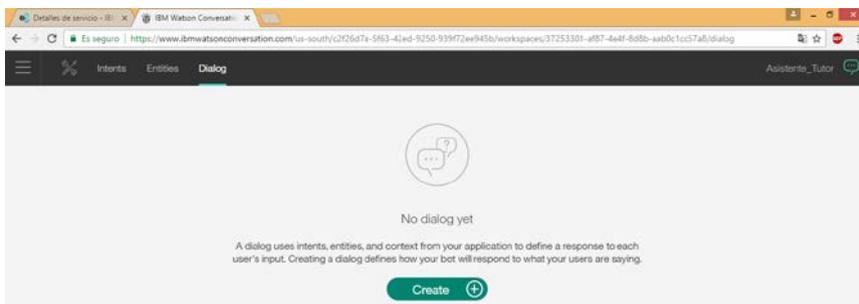
Creación de entidades

La creación de entidades permite crear relaciones en el diálogo para realizar condiciones y se crea como se muestra de la siguiente pantalla aquí se ingresa un nombre general para la entidad y se escribe todos los diferentes sinónimos para esa entidad.

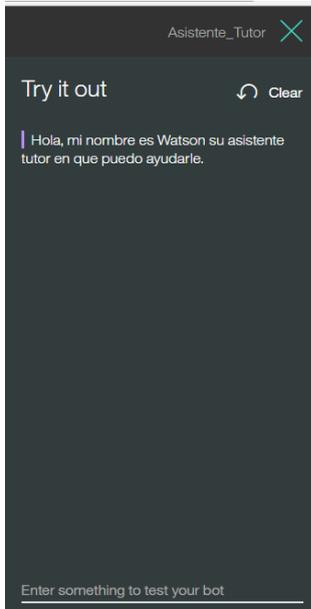
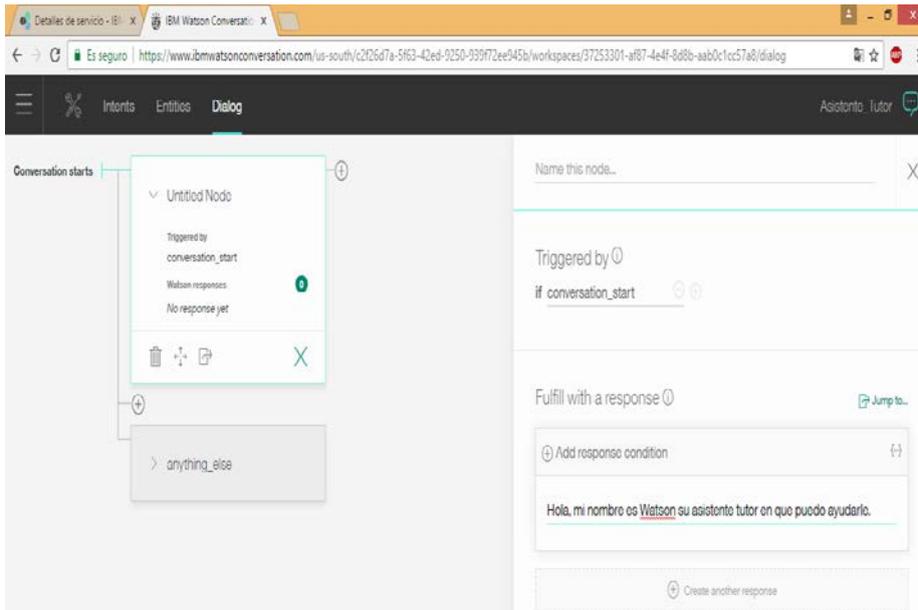


Creación del diálogo.

Para la creación del diálogo se recomienda empezar creando una condición "#conversation_start" para que muestre un corto mensaje al usuario como inicio de la conversación.



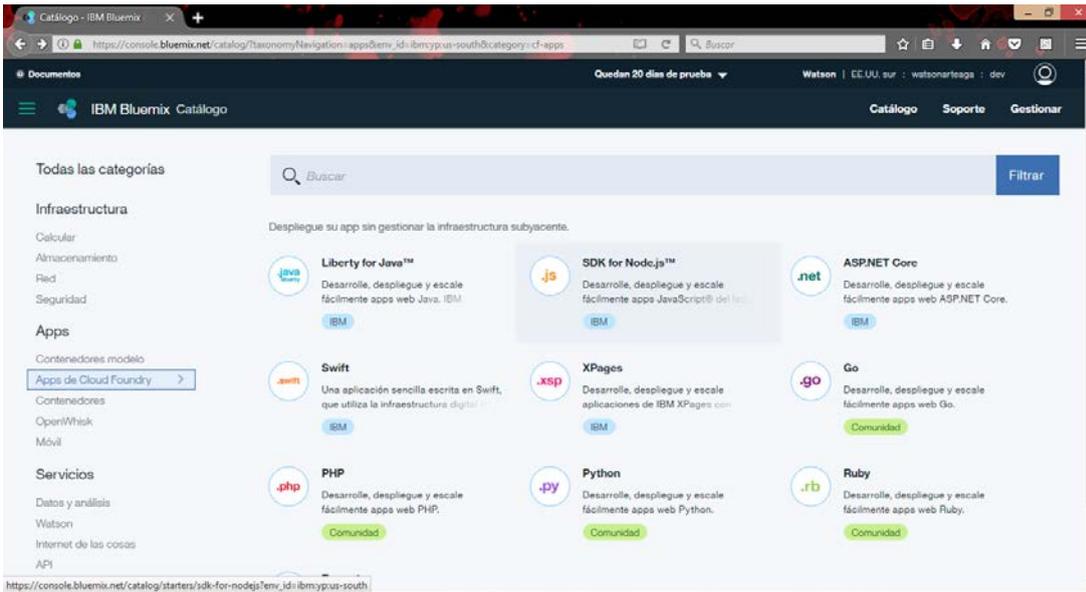
En la siguiente pantalla se muestra replicada la condición antes mencionada y se puede apreciar como el chat de prueba de la plataforma nos envía un mensaje el cual permite una mejor interacción entre el usuario y el chat.



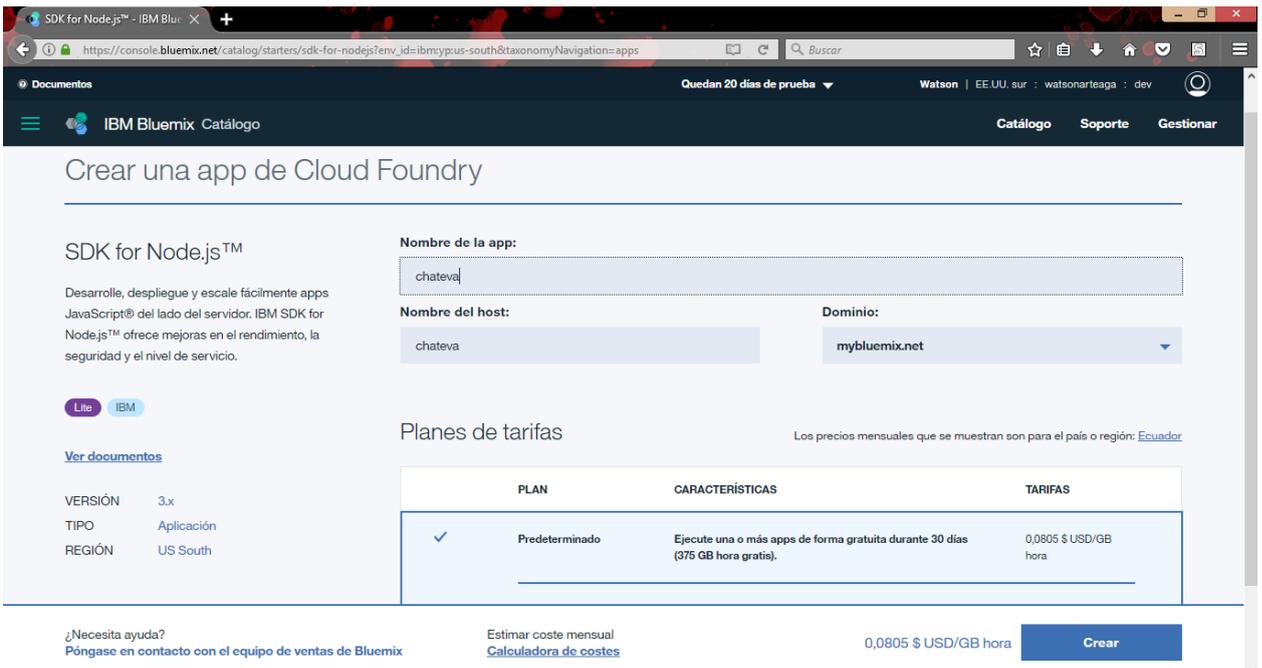
Desplegar aplicación en IBM Bluemix.

Ingresamos a nuestra cuenta de IBM Bluemix y seguimos los pasos del [anexo 1](#) hasta seleccionar el servicio que necesitamos aquí escogemos node.js en aplicaciones y la creamos como se muestra a continuación.

Seleccionamos el servicio SDK for Node.js



Llenamos los campos de la aplicación dándole nombre y el host que nos sirve para la integración con el EVA.



Detalles de aplicación - IBM

https://console.bluemix.net/apps/2d9eb90b-58b3-428a-a949-041a0708dabc?panel=overview&ace_config={"region":"3A","us-sa"} Buscar

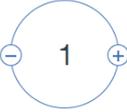
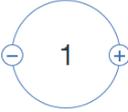
Documentos Quedan 20 días de prueba Watson EE.UU. sur : watsonarteaga : dev

IBM Bluemix Apps de Cloud Foundry Catálogo Soporte Gestionar

Apps de Cloud Foundry / chateva

 chateva ● En ejecución [Visitar URL de app](#) Rutas ↺ ↻ ⋮

Tiempo de ejecución

 PAQUETE DE COMPILACIÓN SDK for Node.js™	 INSTANCIAS Todas las instancias se están ejecutando El estado de salud es del 100%	 GB DE MEMORIA POR INSTANCIA	 ASIGNACIÓN DE GB TOTAL 1 GB todavía disponibles ?
--	--	--	---

Conexiones

Coste de tiempo de ejecución

javascript: void(0);

ANEXO 3 Asistente Virtual

Programación del servicio:

Para la realización del asistente virtual se ha usado el código que se encuentra en la plataforma de Watson developer cloud la cual nos indica lo que se muestra en la siguiente figura:

```
27 /
28
29 Watson Conversation
30
31 *****/
32 var conversation = watson.conversation({
33   url: 'https://gateway.watsonplatform.net/conversation/api',
34   username: '87064df5-e6b1-4896-b53f-48d7663e9162', // Set to your conversation username
35   password: '80AEXU0wSjxe', // Set to your conversation password
36   version_date: '2016-07-11',
37   version: 'v1'
38 });
39
40 // Allow clients to interact with the bot
41 app.post('/api/bot', function(req, res) {
42   console.log("Got request for Le Bot");
43   console.log("Request is: ", req);
44
45   var workspace = '866e1c02-a459-443d-b37f-7f52fd0ada34'; // Set to your Conversation workspace ID
46   if (!workspace) {
47     console.log("No workspace detected. Cannot run the Watson Conversation service.");
48   }
49
50   var params = {
51     workspace_id: workspace,
52     context: {}, // Null context indicates new conversation
53     input: {} // Holder for message
54   };
55   // Update options to send to conversation service with the user input and a context if one exists
56   if (req.body) {
57     if (req.body.input) {
58       params.input = req.body.input;
59     }
60
61     if (req.body.context) {
62       params.context = req.body.context;
63     }
64   }
65 }
66
67
```

Conexión a la base de datos:

Para la conexión a la base de datos usamos el siguiente código en el cuál realizamos la conexión, luego accedemos a la base y por ultimo ingresamos los datos en la tabla creada.

```
1 var conString = process.env.ELEPHANTSQL_URL
2   || "postgres://gnpsbim:6Lh8yxuUEoN81AZzM6b14AaK4Et_w8Lz@echo.db.elephantsql.com:5432/gnpsbim";
3 var client = new pg.Client(conString);
4
5 conversation.message(params, function(err, data) {
6   if (err) {
7     console.log("Error in sending message: ", err);
8     return res.status(err.code || 500).json(err);
9   }
10  console.log("Response: ", data);
11  console.log(data.output.text);
12
13  //Guardar conversación en la base de datos.
14  client.connect(function(err) {
15    if(err) {
16      return console.error('could not connect to postgres', err);
17    }
18  });
19
20  if (data.output.text['0'] !== null) {
21    const query = client.query('INSERT into conversacion (id, mensaje, respuesta)
22      values($1,$2,$3)',
23      [data.context.conversation_id,
24      data.input.text,
25      data.output.text['0']],
26      function(err){
27        if(err) {
28          return console.error('error running query', err);
29        }
30      });
31    query.on('end', () => { client.end(); });
32  }
33  return res.json(data);
34 }); // End app.post '/api/bot'
35
```

Creación interfaz:

Primero debemos crear un archivo html que será nuestro index el cual nos permitirá visualizar el asistente debido a que node.js está orientado a trabajar con eventos en la siguiente figura se muestra la creación del index:

```
<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<title>Asistente Virtual</title>
<meta name="viewport" content="width=device-width, user-scalable=no, initial-scale=1.0, maximum-scale=1.0">
<meta charset="utf-8">
<meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=edge">
<link rel="stylesheet" href="css/bot.css">
</head>
<body onload="userMessage('');">
<div class="container">
  <div class="chatbot">
    <div id="chatBox" class="dialogContainer"></div>
    <textarea rows="4" id="chatMessage" class="dialogInput"
      placeholder="Escribir mensaje..."
      onkeypress="return newEvent(event)"></textarea>
  </div><!-- End class chatbot -->
</div><!-- End class container -->
</body>
<script src="src/bot.js"></script>
</html>
```

Para la creación de una nueva conversación creamos un evento el cuál se define a continuación:

```
function newEvent(e) {
  if (e.which === 13 || e.keyCode === 13) {

    var userInput = document.getElementById('chatMessage');
    var text = userInput.value;
    text = text.replace(/(\r\n|\n|\r)/gm, "");

    if (text) {
      displayMessage(text, user);
      userInput.value = '';
      userMessage(text);
    } else {
      console.error("No message.");
      userInput.value = '';
      return false;
    }
  }
}
```

Ya una vez creada el evento de conversación creamos un nuevo evento que será la entrada del usuario al sistema el cual podemos observar en la figura:

```
function userMessage(message) {
  params.input = {
    text: message
  };
  if (context) {
    params.context = context;
  }
  var xhr = new XMLHttpRequest();
  var uri = '/api/bot';

  xhr.open('POST', uri, true);
  xhr.setRequestHeader('Content-Type', 'application/json');
  xhr.onload = function() {

    if (xhr.status === 200 && xhr.responseText) {

      var response = JSON.parse(xhr.responseText);
      var text = response.output.text[0];
      var text1 = response.output.text[1];

      context = response.context;
      console.log("Got response from Bot: ", JSON.stringify(response));

      if (response.output.text[1] === undefined) {
        displayMessage(text, watson);
      } else {
        displayMessage(text, watson);
        displayMessage(text1, watson);
      }
    } else {
      console.error('Server error for Conversation. Return status of: ', xhr.statusText);
    }
  };

  xhr.onerror = function() {
    console.error('Network error trying to send message!');
  };

  console.log(JSON.stringify(params));
  xhr.send(JSON.stringify(params));
}
```

El último evento que crearemos será el de mostrar la respuesta todos estos eventos son mostrados en el index mediante llamadas a cada uno como se muestra a continuación:

```
function displayMessage(text, user) {

  var chat = document.getElementById('chatBox');
  var bubble = document.createElement('div');
  bubble.className = 'message';

  if (user === watson) {
    bubble.innerHTML = "<div class='bot'>" + text + "</div>";
  } else {
    bubble.innerHTML = "<div class='user'>" + text + "</div>";
  }

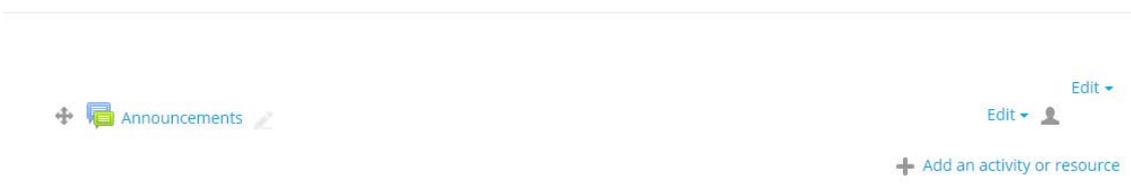
  chat.appendChild(bubble);
  chat.scrollTop = chat.scrollHeight; |
  document.getElementById('chatMessage').focus();

  return null;
}
```

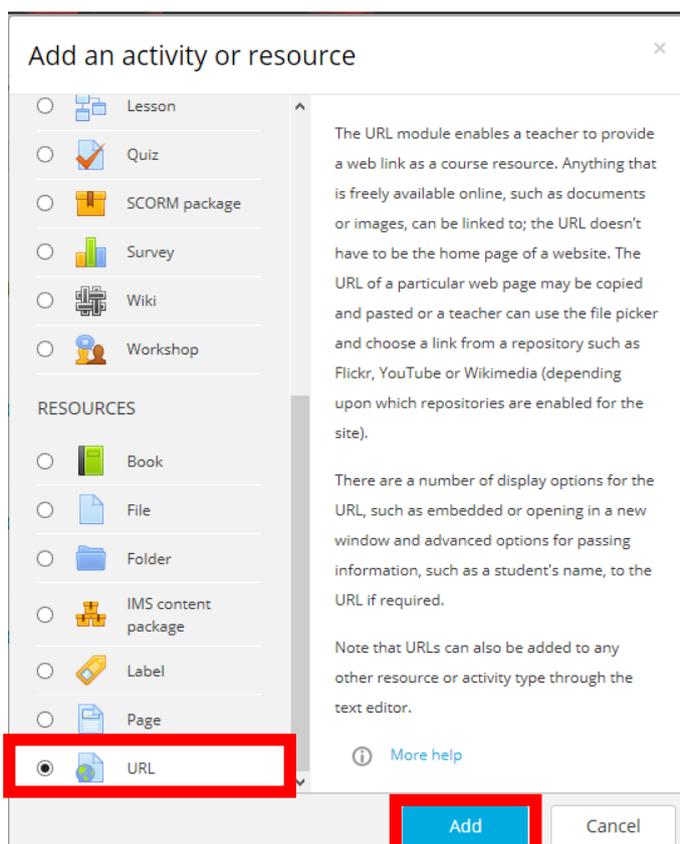
ANEXO 4 Manual de Usuario

Luego de haber realizado los pasos de los anexo [1](#), [2](#) y [3](#) y haber desplegado el servicio en la plataforma de IBM Bluemix realizamos la integración del servicio creado como un recurso en el EVA.

1. Ingresamos al EVA docente.
2. Ingresamos al curso en el cuál vamos a agregar el asistente.
3. Activamos la opción edición.
4. Nos ubicamos en la sección que deseamos colocar el asistente.
5. Seleccionamos en la sección correspondiente agregar actividad o recurso.



6. Seleccionamos recurso URL y añadimos:



7. Llenamos los campos y seleccionamos en apariencia embebida.

Adding a new URL ⓘ ▶ Expand all

▼ General

Name *

External URL *

Description

Display description on course page ⓘ

▼ Appearance

Display ⓘ

Pop-up width (in pixels)

Pop-up height (in pixels)

Display URL description

8. Guardamos y mostramos y nos aparecerá el chat ya mostrado dentro del EVA.

Matemáticas Discretas

[Dashboard](#) / [Courses](#) / [MD](#) / [General](#) / [Chatbot](#)

Chatbot ⚙️

Hola, mi nombre es Watson seré su asistente durante el ciclo en curso. ¿Cuál es su nombre? Por favor solo escriba su primer nombre y su primer apellido muchas gracias.



Escribir mensaje...