

**UNIVERSIDAD RICARDO PALMA**  
**ESCUELA DE POSGRADO**

**MAESTRIA EN INGENIERÍA INFORMÁTICA CON**  
**MENCIÓN EN INGENIERÍA DE SOFTWARE**



Tesis para optar el Grado Académico de Maestro en Ingeniería Informática  
con mención en Ingeniería de Software

“Reducción del Riesgo de Deserción Académica  
mediante seguimiento de alumnos en una universidad”

Autor(a): Bach. Novoa Tafur Einstein Manuel

Asesor: Dr. Carranza Ávalos Zalatiel

LIMA - PERÚ

2019

## DEDICATORIA

A Dios, mis padres, a mi hermano, por su gran amor, por apoyarme y darme fortaleza para continuar, por su dedicación en todo momento depositando su entera confianza en cada reto en mi vida.

A todos con amor.

## AGRADECIMIENTO

El autor expresa su especial agradecimiento al Dr. Zalatiel Carranza Ávalos, por su contribución como asesor a este trabajo de grado y la confianza depositada en mí. A todos los profesores de la Maestría en Ingeniería Informática de la Universidad Ricardo Palma, compañeros y personal de apoyo, quienes de alguna manera me apoyaron y animaron a concluir exitosamente mi proyecto de tesis.

# RESUMEN

El propósito de la presente investigación es implementar un sistema web para permitir realizar el seguimiento a los estudiantes con riesgo de deserción académica en la Facultad de Ciencias Contables, Económicas y Financieras en el año 2018, El estudio se desarrollará en el Universidad de San Martín de Porres, y dicho sistema web se podría replicar para las demás facultades de la universidad antes mencionada.

En el desarrollo del proyecto se utilizó como base la metodología ágil para el desarrollo del software SCRUM, por su flexibilidad y adaptación respecto a las necesidades del cliente. En cuanto al resultado, la implementación del sistema web se sustenta en mejorar la comunicación del tutor – docente mediante tutorías inteligentes con el uso de chat bot, así como disminuir los índices de deserción estudiantil mediante alertas académicas y mejorar el tiempo de construcción de informes consolidados de deserción.

Por lo que se concluye que la presente tesis permitirá mejorar la calidad del servicio del proceso de seguimiento y evaluación académica mediante una gestión académica automatizada que permita dar seguimiento permanente y continuo del desempeño académico de los alumnos con riesgo de deserción académica a través de sus calificaciones de una asignatura durante el semestre, así como elaborar reportes académicos para gestionar la información del desempeño académico y la interacción de profesores y personal administrativo del departamento académico responsables de coordinar el seguimiento y evaluación de los alumnos.

**Palabras clave:** sistema web, rendimiento académico, deserción académica, seguimiento académico, riesgo, chat bot..

# ÍNDICE

	1
AGRADECIMIENTO	3
RESUMEN	4
ÍNDICE DE TABLAS	7
ÍNDICE DE FIGURAS	10
ÍNDICE DE ANEXOS	11
CAPÍTULO I : PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	12
1.1 Introducción	12
1.2 Formulación del problema y justificación del estudio	13
1.2.1 Formulación del problema	13
1.2.1.1 Pregunta General	14
1.2.2.1 Preguntas Específicas	14
1.3 Justificación del estudio	15
1.4 Antecedentes relacionados con el tema	15
1.5 Los Sistemas de Información	18
1.6 Objetivos	22
1.6.1 General	22
1.6.2 Específicos	22
1.7 Limitación del estudio	23
CAPÍTULO II : MARCO TEÓRICO	24
2.1 Marco histórico	24
2.2 Bases Teóricas Relacionadas con el Tema	24
2.2.1 Seguimiento académico	24
2.2.2 Deserción académica	25
2.2.3 Tutoría académica	26
2.2.4 Inteligencia artificial	27
2.2.5 Chat Bot	27
2.2.6 Metodologías de desarrollo de software	28
2.2.6.1 RUP (Proceso Unificado de Racional)	28
2.2.6.2 Fases del Modelo RUP	28
2.2.6.3 XP (extreme programming)	29
2.2.6.4 SCRUM	32
Componentes de Scrum	34
2.3. Definición de términos básicos	41

2.3.1 Deserción académica	41
2.3.2 Seguimiento académico	41
2.3.3 Servicio web	41
2.3.4 Sistema web	41
2.3.5 Bajo rendimiento académico	42
2.3.6 Calidad	42
2.3.7 Carta de permanencia	42
2.3.8 Cliente (ProductOwner)	42
2.4. Hipótesis	44
2.4.1 General	44
2.4.2 Específicas	44
2.4.3 Variables de la investigación	44
2.5 Matriz de consistencia	46
2.5.1 Diseño teórico	46
<b>CAPITULO III :</b>	47
<b>METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN</b>	47
3.1 Diseño de investigación	47
3.2 Método	47
3.2.1 Selección de la metodología	47
3.2.2 Metodología seleccionada	47
3.2.2.1 Principios Scrum	48
3.2.2.2 Organización	51
3.2 Población y muestra	52
3.3 Técnicas e instrumentos	53
3.4 Recolección de datos	53
3.5 Técnicas de procesamiento y análisis de datos	53
<b>CAPITULO IV : RESULTADOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS</b>	54
4.1 Método	54
4.2 Desarrollo de la implementación del Software	54
4.2.1 Fase de inicio	55
4.2.1.1 Creación de la visión del Proyecto	55
3.1.2 Identificar al Scrum Master y los Stakeholders	60
3.1.3 Formar el equipo Scrum	60
3.1.4 Desarrollo de los Epics	60
3.1.5 Crear un Product Backlog priorizado	61

3.1.6 Planificación del despliegue (Release Planning)	63
3.2 Fase de planeación y estimación	63
3.2.1 Creación de historias de usuario	63
3.2.2 Aprobación y estimación de historias de usuarios	76
3.2.3 Creación de tareas	76
3.2.4 Estimación de tareas	76
3.2.5 Creación del Sprint Backlog	76
3.3 Fase de implementación	78
3.3.1 Crear entregables	78
3.3.2 Dirigir las reuniones diarias (Daily Standup Meetings)	96
3.3.3 Revisión y actualización periódica (Grooming)	96
3.4 Fase de revisión y retrospectiva	97
3.4.1 Convocar reunión de Scrum de Scrums (SoS)	97
3.4.2 Demostrar y validar Sprint	97
3.4.2.1 Criterios de aceptación	97
3.4.3 Retrospección del Sprint	110
3.5 Fase de despliegue	111
3.5.1 Productos a entregar	111
3.5.2 Retrospección del proyecto	111
4.3 Análisis de Resultados	112
4.3.1 Pruebas	112
4.3.1.1 Pregunta General	112
4.3.1.2 Preguntas Específicas	114
4.3.2 Resultados	117
CAPITULO V:	123
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	123
5.1 Conclusiones.	123
5.2 Recomendaciones.	124
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	125

# ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tipos de Sistemas de Información y su relación organizacional.	14
Tabla 2. Propiedades de TPS.	20
Tabla 3. Características de TPS.	19
Tabla 4. Fases de la metodología RUP.	28
Tabla 5. Características de la metodología RUP.	31
Tabla 6. Cuadro Comparativo de Metodologías de Desarrollo.	39
Tabla 7. Variables de la investigación.	44
Tabla 8. Reducción del riesgo de deserción académica.	45
Tabla 9. Puntos cubiertos por cada sección en una organización.	50
Tabla 10. Puntos cubiertos por cada sección en una organización.	51
Tabla 11. Declaración de la visión del proyecto.	56
Tabla 12. Product owner y responsable.	56
Tabla 13. Roles y responsables dentro de Scrum.	58
Tabla 14. Equipo Scrum.	58
Tabla 15. Valores de prioridad según negocio.	59
Tabla 16. Listado de Epics según prioridad asignada.	59
Tabla 17. Lista priorizada del Product Backlog.	59
Tabla 18. Planificación del despliegue.	61
Tabla 19. Descripción de esfuerzo basado en la serie Fibonacci.	75
Tabla 20. Sprint Backlog priorizado.	75
Tabla 21. Tablero Scrum del progreso de las historias de usuario.	76
Tabla 22. Bundles de seguridad de Symfony.	82
Tabla 23. Lista de tablas físicas del Back-end.	84
Tabla 24. Columnas de auditoría en todas las tablas.	84
Tabla 25. Definición de Pk y Fk.	84
Tabla 26. Detalles de la tabla user.	85
Tabla 27. Detalles de la tabla role.	85
Tabla 28. Detalles de la tabla profile.	85
Tabla 29. Detalles de la tabla profile_has_role.	86
Tabla 30. Detalles de la tabla assistance.	86
Tabla 31. Detalles de la tabla course.	86
Tabla 32. Detalles de la tabla exam.	86

Tabla 33. Detalles de la tabla grades.	87
Tabla 34. Detalles de la tabla course_has_exam.	87
Tabla 35. Detalles de la tabla course_has_user.	87
Tabla 36. Bundles de seguridad de Symfony.	89
Tabla 37. Tabla de servicios de recuperación de Amazon Web Services.	91
Tabla 38. Fecha de reuniones de los daily standup meeting.	92
Tabla 39. Reuniones de priorización del product backlog.	93
Tabla 40. Reuniones de Revisión de los Sprint.	105
Tabla 41. Reuniones de retrospectión de los sprints.	105
Tabla 42. Herramientas de despliegue.	106
Tabla 43. Herramientas de despliegue.	106
Tabla 44. Encuesta de satisfacción a los docentes (Antes).	108
Tabla 45. Encuesta de satisfacción a los docentes (Docentes).	109
Tabla 46. Cuadro Comparativo de satisfacción Antes y Después del Back-End.	110
Tabla 47. Encuesta de satisfacción a los alumnos (Antes).	111
Tabla 48. Encuesta de satisfacción a los alumnos (Después).	111
Tabla 49. Cuadro Comparativo de satisfacción Antes y Después del Back-End.	112
Tabla 50. Porcentaje de reducción de tiempo en la generación del índice de deserción.	113
Tabla 51. Porcentaje de reducción de tiempo en la generación de información.	113

# ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Seguimiento y evaluación académica actual de la FCCEF.	14
Figura 2. Procesamiento por lotes.	20
Figura 3. Típico sistema en Tiempo Real (Real-time).	22
Figura 4. Fases de RUP.	29
Figura 5. Ciclo de Trabajo de Scrum.	33
Figura 6. Fases del Metodología Scrum.	34
Figura 7. Fases detalladas del Proceso Scrum.	35
Figura 8. Controles que se aplican durante el proceso Scrum.	39
Figura 9. Transparencia en Scrum.	47
Figura 10. Inspección en Scrum.	48
Figura 11. Adaptación en Scrum.	49
Figura 12. Descripción general de los roles del equipo Scrum.	50
Figura 13. Diagrama de actividades del proceso actual.	54
Figura 14. Diagrama de actividades del proceso mejorado.	56
Figura 15. Cronograma de Actividades.	57
Figura 16. Arquitectura de la aplicación de procesamiento de transacciones.	77
Figura 17. Arquitectura Web de la Aplicación Back-end y Front-end.	78
Figura 18. Playbook de Ansible Pb-deploy.yaml para el despliegue.	79
Figura 19. Comando para ejecutar el Playbook Pb-deploy.yaml para el despliegue.	79
Figura 20. Arquitectura de despliegue del Back-end usando Ansible.	80
Figura 21. DockerFile para la creación de una Imagen ISO.	81
Figura 22. Diagrama Entidad Relación del producto.	83
Figura 23. WebTestCase creado para probar los CRUDs.	88
Figura 24. Pruebas del cliente BrowserKit.	89
Figura 25. Selección del tamaño de la instancia de base de datos AWS RDS.	90
Figura 26. Resultados de pruebas de volumen a instancias de AWS RDS.	90
Figura 27. Monitoreo a instancias de AWS RDS.	91
Figura 28. Encuesta de satisfacción a los docentes (Antes).	114
Figura 29. Encuesta de satisfacción a los docentes (Después).	114
Figura 30. Encuesta de satisfacción a los alumnos (Antes).	115
Figura 31. Encuesta de satisfacción a los alumnos (Después).	116
Figura 32. Disminucion del índice de deserción académica.	117
Figura 33. Mejora del tiempo en la construcción de informes consolidados.	118

# ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Acta de cambio de prototipo en las Historias de Usuario.	123
Anexo 2. Acta de aceptación de Pruebas de Usuario.	124
Anexo 3. Acta de Constitución del Proyecto.	125
Anexo 4. Acta de entrega de manuales del sistema.	126
Anexo 5. Acta de visita a instalaciones del cliente.	127
Anexo 6. Documento de Plan de Pruebas.	128
Anexo 7. Encuesta de satisfacción del servicio del sistema de Información web.	134

# **CAPÍTULO I : PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

## **1.1 Introducción**

La deserción estudiantil es uno de los problemas que aborda la mayoría de las instituciones de educación superior de toda Latinoamérica. A través de distintas investigaciones, se da cuenta de un número importante de estudiantes que no logran culminar sus estudios universitarios, con el consecuente costo social asociado a este fenómeno Díaz (2008), y la universidad de San Martín de Porres no es ajena a ello, por eso siempre busca la mejora continua de los servicios que ofrece, además de brindar un servicio de calidad en el nivel académico en todas sus carreras profesionales. Sin embargo, uno de los factores que más afecta es el abandono de estudios debido el deficiente proceso de seguimiento académico en la Facultad de Ciencias Contables, Económicas y Financieras de la Universidad de San Martín de Porres.

El objetivo de la investigación es implementar un sistema web para el reducir el riesgo de deserción académica mediante el seguimiento de alumnos en una universidad.

El proceso de seguimiento académico es beneficioso porque ayudará el proceso administrativo de la oficina de departamento académico permitiendo conocer los perfiles de alumnos de pregrado, así como también, las calificaciones de cada semestre, las materias con incidencia en atrasos y riesgos académicos, las evaluaciones de las tutorías; es decir, toda la situación académica del alumno, lo cual facilitará en la contribución del desempeño académico y de esta manera, mejorar el nivel académico. Es importante la participación de los tutores en el proceso de seguimiento, para que accedan a la información académica y apoyen a los alumnos con bajo rendimiento en las materias que necesiten asesoría y elevar los niveles de rendimiento. Finalmente, se elaborarán los reportes estadísticos e informes de los alumnos.

La presente investigación por el propósito o la finalidad perseguida es una *Investigación Aplicada Tecnológica*, ya que busca la implementación del software. Por los Medios utilizados es de *Campo Experimental* y *cuasi experimental*, debido a que los conocimientos o los datos se obtienen de observaciones y se va ver efecto del uso del sistema web. Por el alcance o nivel de conocimiento que se adquiere es *Correlacional*, ya que busca medir el grado de relación existente en las variables y conocer cómo se puede comportar un concepto o una variable con el comportamiento de otras variables relacionadas.

La población es todos los alumnos de la Facultad de Ciencias Contables, Económicas y Financieras de la Universidad de San Martín de Porres, de los cuales el 10% de los alumnos están en condición de deserción académica en el periodo 2018-I.

La presente investigación está organizada en cinco capítulos: Planteamiento del estudio, Marco Teórico, Metodología de Investigación, Resultados y análisis de resultados, y Conclusiones y recomendaciones.

## **1.2 Formulación del problema y justificación del estudio**

### **1.2.1 Formulación del problema**

Actualmente, la Universidad de San Martín de Porres cuenta con el SICAT (Sistema Integrado de Contabilidad, Académico y Tesorería) para el control y registros académicos; sin embargo, dicho sistema no permite un seguimiento sistematizado a los alumnos con deserción académica, lo que conlleva que dicho seguimiento se realice mediante herramientas ofimáticas ocasionando demora y pérdida de información importante que pueda ayudar a disminuir el abandono de estudiantil en la institución.

Los procesos actuales de la Facultad se hacen de forma manual y solo se usa el sistema SICAT para obtener reportes de los alumnos en carta de permanencia la que no se encuentra automatizada para su mejora y seguimiento.

Debido al bajo rendimiento y mayor deserción de los alumnos de la Facultad de Ciencias Contables, Económicas y Financieras, la misma que presenta deficiencias en el proceso de seguimiento a los alumnos, ello amerita implementar un nuevo sistema web para el seguimiento

y evaluación a los alumnos con riesgo de deserción académica a fin de mejorar el desempeño en el nivel académico, conjuntamente, con la tutoría especializada de la Facultad.

Actualmente, los coordinadores, el Jefe del Departamento Académico y responsables del seguimiento académico, no cuentan con una herramienta de software especializada para atender esta situación y así obtener la información académica adecuada. Además, ello significa una tarea de acomodo de la información en forma periódica, para tener la información con una presentación más clara y ordenada, y así revisar el estado académico de los alumnos en el seguimiento académico.

A continuación, Figura 1, se detallan los procesos que existen actualmente del seguimiento y evaluación de los alumnos con bajo rendimiento de la Facultad de Ciencias Contables, Económicas y Financieras:

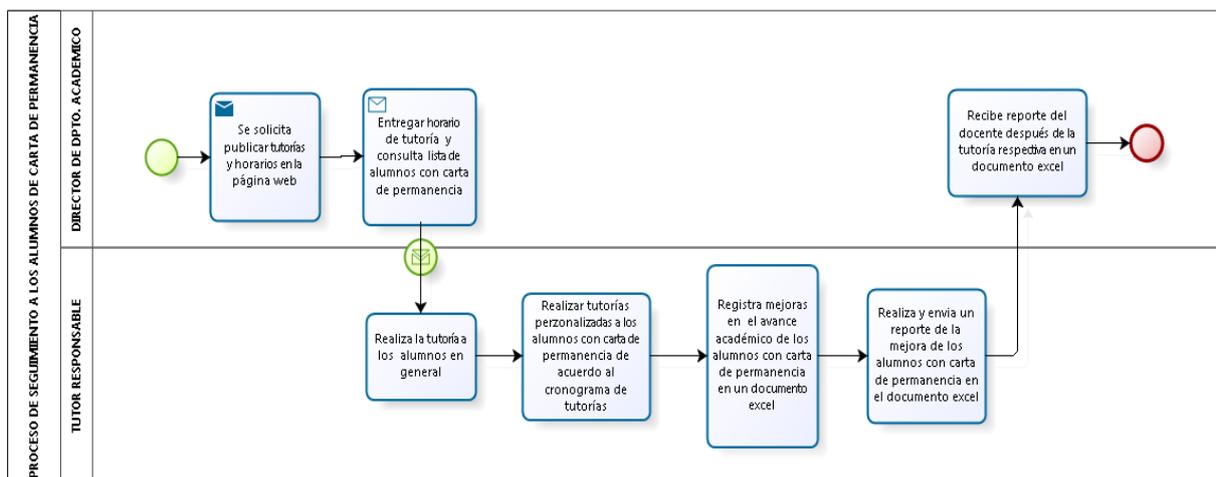


Figura 1. Seguimiento y evaluación académica actual de la FCCEF.

Fuente: Elaboración del autor.

### 1.2.1.1 Pregunta General

¿Es posible a través de un sistema web realizar el seguimiento de alumnos con riesgo de deserción académica?

### 1.2.2.1 Preguntas Específicas

1. ¿El uso del chat bot en el sistema web mejorará la comunicación entre el tutor-docente y alumnos?
2. ¿El uso de alertas académicas en el sistema web disminuirá el índice de deserción?
3. ¿El uso del sistema web mejorará el tiempo en la construcción de informes consolidados de información de deserción?

### **1.3 Justificación del estudio**

El inadecuado seguimiento, comunicación genera una tutoría ineficaz y por consiguiente un el malestar generado de los estudiantes de la Facultad de Ciencias Contables, Económicas y Financieras, y lo se refleja en casos de deserción estudiantil, estudiantes que desaprueban más de dos veces una asignatura y hasta casos que conlleven al ser separados de la institución.

Entonces se plantea dotar de una herramienta cercana y conversacional que permitirá a los estudiantes y docentes mantener una comunicación adaptada a la realidad de los estudiantes actuales, en la que se muestre un recordatorios de exámenes, temarios en formato tipo test , refrescar conceptos claves de las diferentes asignaturas, resolver ejercicios mediante un feedback y así facilitar y dinamizar la comunicación con los estudiantes, más acostumbrados a este tipo de entornos aprovechando los avances de la tecnología a todos los niveles.

### **1.4 Antecedentes relacionados con el tema**

En la Universidad Nacional de Tucumán, en Argentina, además del procesamiento estadístico de datos que realiza la Dirección de Estadística Universitaria sobre ingresos, egresos, duración de carreras, deserción, etc., algunas Facultades o unidades académicas realizan sus propios análisis y seguimiento. Así, recientemente, en la Facultad de Agronomía y Zootecnia se analizaron las deserciones de los estudiantes en el periodo 1991-2001. Han desarrollado la metodología con el seguimiento de un alumno, de un acompañamiento o de toda la población estudiantil, obteniendo los datos numéricos (número de ingresantes, promedio de calificaciones, número de materias aprobadas, etc.) confiables, repetibles y fácilmente verificables (Ruiz, Ruiz, & Odstrcil, 2007).

En México, la Ponencia del X Congreso Nacional de Investigación Educativa-Área 7: entornos virtuales de aprendizaje, bajo el título “Implementación de tutoría en línea para alumnos de la Facultad de Ingenierías de la Universidad del Valle de Atemajac en un entorno virtual de aprendizaje”, destacó los avances en tutoría en línea para el seguimiento académico de los alumnos en la Universidad del Valle de Atemajac, a través de la Facultad de Ingenierías

que sugiere un camino de reforma de la docencia a través de un Programa de tutorías. En la carrera de Ingeniería Industrial, la UNIVA inició un programa de tutoría en línea mediado por la plataforma Web CT, con el objeto de disminuir los índices de reprobación y rezago estudiantil, así como disminuir las tasas de abandono de estudios y contribuir a la formación integral de los estudiantes. Esta iniciativa es acorde a esfuerzos a los que en la actualidad se han sumado la mayor parte de las Instituciones de Educación Superior (IES), para disminuir estos índices (Dávila, 2008).

El Programa de Tutorías en línea, dio inicio en el cuatrimestre septiembre diciembre de 2007 como parte del Programa Institucional de Tutorías de la UNIVA en el que se atiende a los alumnos de la modalidad presencial y en este caso a alumnos de la modalidad abierta con apoyo en línea en la plataforma de Web CT. A la fecha cuenta con la participación de 2 docentes-tutores, uno para cada cuatrimestre de la carrera. Con éste Programa de Tutorías se pretende elevar el nivel académico de los estudiantes, con una disminución del índice de reprobación y de deserción (Dávila, 2008).

En el año 2011, debido a los índices de reprobación y deserción académica se buscaron estrategias para poder detectar cuáles eran los motivos que estaban causando estos datos, una de estas estrategias fue el seguimiento de grupo de estudiantes de la carrera de informática, el cual consistió en crear un software que permitiría concentrar toda la información de cada uno de los jóvenes, esto desde el primer semestre hasta cuarto y posteriormente, realizar un análisis de los resultados obtenidos. Mediante el trabajo de “Sistema para el seguimiento tutorial como apoyo en el proceso de formación y acompañamiento de los estudiantes en el ITSCE”, México, se propone la ampliación de las tutorías a todos los semestres de cada una de las carreras de Instituto Tecnológico Superior de Centla de esta herramienta tecnológica (Sistema de Seguimiento al Tutorado), como un sistema que pueda llevar con exactitud el control del tutorado, para detectar las situaciones que puedan llevar al estudiante a tener un alto índice de reprobación o en su caso deserción y de esta manera poder implementar estrategias, planes y acciones, que permitan atacar todas las situaciones que podrían poner en apremio académico a los estudiantes (Torres, 2014).

La Universidad del Quindío, en el año 2009, a través del Grupo de Investigación y Asesoría en Estadística, participa de una convocatoria nacional realizada por el Ministerio de Educación Nacional y logra obtener recursos para desarrollar, por tres semestres (hasta el

primero del 2010), el Programa de Apoyo a la retención de los Estudiantes en la Universidad del Quindío. Terminada esta ayuda, la Universidad se apropia del Programa, a partir del segundo semestre del 2010, y lo tiene como una de sus estrategias para bajar los niveles de deserción.

El Programa se basa en la articulación de cuatro elementos, identificados en el diagnóstico como directamente relacionados con la permanencia de los estudiantes y que son en orden de importancia: el desarrollo cognitivo del estudiante al comenzar su carrera, la falta de orientación vocacional, los problemas afectivos y las dificultades económicas. Adicionalmente, los estudiantes que asisten al Programa de Apoyo de Retención Estudiantil se les ofrecen asesoría en aquellos temas que son de su interés, en las áreas de Matemática, Química y Física (SISA, 2011).

En la Universidad de Ciencias Aplicadas, UPC, se ha aprovechado la planificación estratégica para el relanzamiento del tema de tutorías mediante su Plan de Acción Tutorial (PAT-UPC), se propone la puesta en marcha de un nuevo modelo para la acción tutorial, que contemple la tutoría académica, a través de la formación de grupos de tutoría compuestos por estudiantes de todos los cursos.

Se dispone desde el año 1991 de un sistema de tutorías pasivo que incluye la totalidad de los estudiantes de la UPC. La mayoría de profesores son tutores y disponen de un grupo de tutoría que integra estudiantes de todos los cursos. El sistema de tutoría pasivo implica que han de ser los propios estudiantes los que tomen la iniciativa de buscar a su profesor tutor para realizar cualquier consulta relacionada con sus estudios.

El sistema ha funcionado hasta la actualidad, pero sin producir, en general, resultados satisfactorios. La mayoría de los estudiantes no usan la figura del profesor tutor. Son pocos los que han solicitado algún tipo de ayuda u orientación respecto del desarrollo de su carrera académica.

La Universidad Peruana Cayetano Heredia - UPCH. Sistema de tutoría académica y de consejería psicológica. Este sistema se fundamenta en dos programas distintos pero interconectados: un programa de tutoría académica y un programa de consejería psicológica. Ambos programas tienen metas y actividades específicas, pero ambas necesitan un grado de

coordinación y comunicación pues se apoyan mutuamente y necesitan mantener coherencia entre ellas.

Estas evaluaciones permitirán que los tutores y psicólogos elaboren un plan de atención más adecuado a las necesidades de cada estudiante. A partir de esa información los tutores elaborarán un Plan de Acción Tutorial (PAT) con actividades de orientación individual y grupal a los estudiantes, centrándose en dar información, apoyar la resolución de dudas y dificultades Académicas y de trámites, fortalecer la motivación y la autorregulación del aprendizaje y estudio, etc. (Heredia, 2015).

Valle-Rosado L, López-Martinez J, Garcia-Garcia M. (2013), en su investigación **“Desarrollo e implementación de un bot conversacional como apoyo a los estudiantes en su proceso de titulación”** manifiesta que en un proceso académico – administrativo para la obtención de su grado académico que todo estudiante universitario debe de realizar y para eso en la mayoría de los casos los estudiantes acuden a reuniones con la persona encargada de la secretaria académico-administrativa en busca de información, consumiendo tiempo y recursos de ambas partes, y en vista de este malestar propone el desarrollo e implementación de un bot conversacional (UMT-BOT) que apoye al estudiante universitario en el proceso académico-administrativo de titulación, proporcionándole información al estudiante a través del dialogo con un humano experto.

## **1.5 Los Sistemas de Información**

Los sistemas de información hoy en día han cambiado la forma en que operan las organizaciones en el mundo. Hernández C., Lyon L., Pérez A., Nebiolo G., García J. & Sosa L. (2014) explican que a través de su uso se evidencia importantes mejoras a la hora de automatizar procesos operativos, suministrando una plataforma de información necesaria para la toma de decisiones y lo más importante logrando obtener de ciertas ventajas competitivas frente a sus competidores.

También hay autores que resaltan que:

Durante los últimos veinte años, se han desarrollado diferentes tipos de sistemas de información para diferentes propósitos, según la necesidad del negocio. En el mundo empresarial actual, existen variedades de sistemas de información

tales como, sistemas de procesamiento de transacciones (TPS), sistemas de automatización de oficinas (OAS), sistemas de información gerencial (MIS), sistemas de apoyo a la decisión (DSS) y sistemas de soporte ejecutivo (ESS), etc. Cada uno juega un papel diferente en la jerarquía organizacional y las operaciones de gestión. (Hasan Y., Shamsuddin A. & Aziati N., 2014)

Se define a un sistema de información como un conjunto de elementos interrelacionados que recopilan, procesan, almacenan y emiten información. Ralph S. & George R. (2012) define la retroalimentación como una característica resaltante en este tipo de sistema, que ayuda a las organizaciones a alcanzar sus objetivos, como aumentar sus ganancias mejorando sus servicios; ya sea de una forma manual o computarizada. Por ejemplo, algunos analistas de inversión dibujan gráficos y líneas de tendencia manualmente para ayudar a la toma de decisiones de inversión.

Existen diferentes tipos de sistema de información para cada tipo de organización. Hernández C., Lyon L., Pérez A., Nebiolo G., García J. & Sosa L. (2014) definen estos tipos según el ámbito organizacional en el que se encuentren y las decisiones que pueden existir desde lo operacional hasta lo estratégico. Ver Tabla 1.

Tabla 1. Tipos de Sistemas de Información y su relación organizacional.

Tipos de SI	Relación
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Sistemas de Oficina (OAS).</li> <li>● Sistemas de soporte a decisiones en grupo (GDSS).</li> <li>● Sistemas de información gerencial (MIS).</li> <li>● Sistemas de trabajo con conocimiento (KWS).</li> <li>● Sistemas de Soporte a Ejecutivos (ESS).</li> <li>● Sistemas de Procesamiento de Transacciones (TPS).</li> </ul>	

*Fuente: Elaborado por los autores.*

En su libro *Benchmarking Transaction and Analytical Processing Systems*, Bog A. (2014) sostiene que un sistema de procesamiento de transacciones es un tipo de sistema de información desarrollado bajo un enfoque de procesamiento de grandes volúmenes de datos para el soporte operacional de las transacciones diarias de un determinado negocio. Este tipo de sistema de información son utilizados mayormente para reducir el tiempo que demanda

ejecutar manualmente ciertas transacciones operativas y en aquellas que requieran de una administración en el manejo de los datos producidos por una transacción. Teniendo como tarea principal la recopilación de información entrante que sea complementaria y necesaria para obtener una diversidad de datos que permitan un eficiente uso de las funcionalidades que puede brindar este tipo de sistema, generando consultas en tiempo real sobre el estado de cada transacción u operación que se estén realizando así como información estadística que apoyen a la toma de decisiones gerencial.

Una transacción se puede definir como el intercambio de bienes que poseen un valor entre dos o más personas que interactúan durante una determinada acción. Hernández et al. (2014) señala algunas de las propiedades y características que debe poseer todo sistema de procesamiento transaccional los cuales son detallados en la Tabla 2 y 3.

*Tabla 2. Propiedades de TPS.*

<b>Propiedad</b>	<b>Descripción</b>
<b>Atomicidad</b>	El proceso de intercambio de información de cada operación debe ser atómico, esto implica que la operación debe ser completada y procesada en su totalidad o en todo caso si existiera algún tipo de fallo durante su procesamiento el sistema debe ser capaz de retroceder hacia el estado inicial.
<b>Consistencia</b>	Cada operación debe basarse en las reglas de negocio que aseguren la validación de los datos manejados durante su procesamiento. Siendo capaz de identificar los errores y evitar su ejecución.
<b>Aislamiento</b>	Cada una de las operaciones en pleno proceso deben ser tratadas de forma independiente, dar prioridad y procesados de forma secuencial.
<b>Durabilidad</b>	Una vez procesada la transacción dicha información debe ser persistente en la base de datos sin la alternativa de poder sufrir cambios o se pierda la información.

*Fuente: Elaborado por los autores.*

Y algunas características que poseen los sistemas de procesamiento de transacciones son:

Tabla 3. Características de TPS.

Características	
1	Debe ser capaz de soportar operaciones simultáneas una tras otra que manejen el mismo tipo de información.
2	Cada operación debe ejecutarse bajo las reglas establecidas por el negocio.
3	Debe poseer una infraestructura rigurosa de seguridad ante un posible robo de información.
4	La información que es generada por este tipo de sistema debe tener los recursos necesarios para que otro tipo de sistema de información pueda hacer uso de ella tal como un MIS o un DSS.
5	Se pueden clasificar según el tipo de procesamiento por lotes o tiempo real.

*Fuente: Elaborado por los autores.*

A continuación se hace una breve descripción de los tipos de procesamiento existentes en los sistemas de información:

- **Procesamiento por Lotes:**

Este tipo de procesamiento, se basa en un conjunto de transacciones operaciones juntas en un mismo bloque donde son procesadas de forma secuencial. Por lo general, este tipo de procesamiento no es muy usual debido a que la gran mayoría de operaciones, requieren que sean finalizados una vez que hayan sido procesados generando una dependencia a la hora de obtener resultados inmediatos de cada transacción. Ver Figura 2.

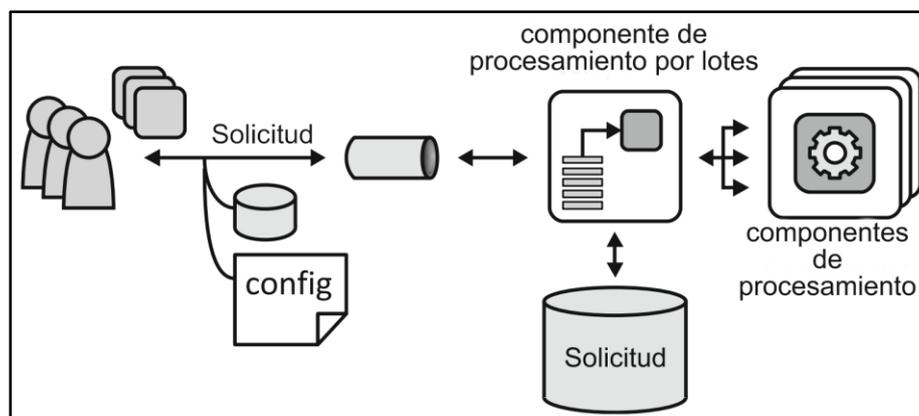
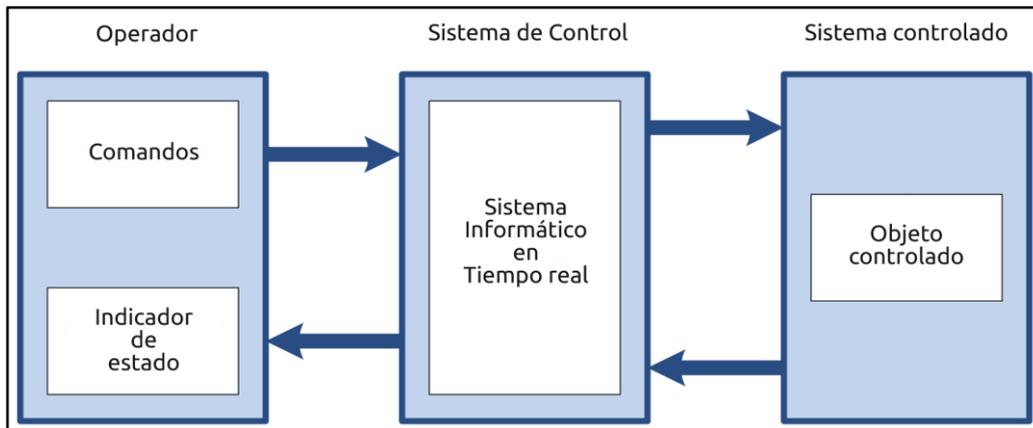


Figura 2. Procesamiento por lotes.

**Fuente:** Adaptado de Fehling, C., Leymann, F., Retter R., Schupeck, W. & Arbitter P. (2014). Cloud Computing Patterns.

- **Procesamiento a Tiempo Real (Real-time):**

El procesamiento en tiempo real, resulta ser el más utilizado por los sistemas de información, debido a que el procesamiento de cada transacción puede ser medible a medida que se están ejecutando de forma secuencial. Aunque puede existir un cierto riesgo de concurrencia a la hora de manejar información de forma simultánea, pero siempre con la ventaja de que si existiera un cambio o error durante su procesamiento, éste se mostrará de forma instantánea. Ver Figura 3.



*Figura 3. Típico sistema en Tiempo Real (Real-time).*

*Fuente: Adaptado de Ayoub M., Saeed S., Darwish A., Abraham A. (2014). Embedded and Real Time System Development.*

## 1.6 Objetivos

### 1.6.1 General

Implementar un sistema web para realizar el seguimiento de alumnos con riesgo de deserción académica.

### 1.6.2 Específicos

1. Mejorar la comunicación entre el tutor-docente y alumnos mediante el uso el chat bot en el sistema web.
2. Disminuir los índices de deserción académica mediante alertas académicas emitidas por el sistema web.
3. Mejorar el tiempo en la construcción de informes consolidados de información de deserción emitida por el sistema web.

## **1.7 Limitación del estudio**

El sistema web sólo será desarrollado para la Universidad de San Martín de Porres. El estudio se va realizar en la Facultad de Ciencias Contables Económicas y Financieras con la finalidad de hacer un piloto para las demás facultades.

El sistema sólo será desarrollado para la plataforma web. Al utilizar el sistema web no existe ningún riesgo ético.

A continuación presentamos el capítulo II, donde explicamos el marco teórico, el método seleccionado y el plan de trabajo del proyecto.

# **CAPÍTULO II : MARCO TEÓRICO**

## **2.1 Marco histórico**

La Universidad de San Martín de Porres tiene su origen en el Instituto Peruano de Estudios Filosóficos Sociales, creado por Resolución Suprema N° 5733 del 26 de abril de 1960, siendo sus primeras especialidades las de Educación, Filosofía y Letras, Castellano y Literatura.

De esta manera, la Universidad fue creciendo y también la población estudiantil, es por ello que se contó con sistemas como el SICAT en su implementación en el año 1999 para el control y registros académicos; sin embargo, con la mejora continua universitaria se hace necesario aplicar nuevos servicios estudiantiles para el beneficio del estudiante sanmartiniano.

## **2.2 Bases Teóricas Relacionadas con el Tema**

### **2.2.1 Seguimiento académico**

Está orientado a mejorar el desempeño académico. Un buen seguimiento debiera estar complementado con datos obtenidos de encuestas, entrevistas o talleres de discusión en los que intervengan todos los participantes del proceso enseñanza aprendizaje (docentes, alumnos y autoridades de la institución), y profesionales de otras áreas como psicólogos, sociólogos, trabajadores sociales, pedagogos, entre otros (Ruiz, Ruiz, & Odstreil, 2007).

El objetivo del seguimiento académico es detectar y atender las dificultades de los alumnos a través de la atención académica del Departamento Académico y la atención psicológica que brinda la Oficina de Bienestar Universitario, y/o a través del Centro de Liderazgo para aquellos problemas sociales manifestados por los alumnos, y así contribuir a mejorar su rendimiento académico.

Las alternativas de atención que se ofrecen al estudiante, tales como consejería académica voluntaria; evaluación individual a estudiantes remitidos, seguimiento a estudiante en riesgo académico; consultoría a docentes o a funcionarios administrativos de la universidad, así como a instituciones educativas de la ciudad que lo requieran; el Programa de Tutores Estudiantiles, que muestra las innovaciones que se han realizado a las estrategias tradicionales de asesoría y orientación individual a jóvenes que refieren dificultades, comprometiendo a grupos de estudiantes que en forma voluntaria muestran interés en realizar aportes como tutores de los estudiantes de primer ingreso; talleres para el desarrollo de habilidades para el estudio y grupos focales para mejorar las destrezas académicas, muestran una diversidad de estrategias de gran beneficio para los estudiantes y son una evidencia de los alcances de la orientación académica.

El seguimiento académico del alumno universitario es un tema fundamental para mejorar la calidad en el servicio, y la Universidad tiene un interés por los resultados académicos de sus estudiantes, cuyo estudio y análisis constituyen herramientas sólidas para construir indicadores que orienten la toma de decisiones y, con ello, establecer calidad en el nivel académico (Pérez, 2010).

El déficit de desarrollo intelectual que los estudiantes de todos los niveles manifiestan, ya sea porque su asistencia a clases es irregular, porque tienen que trabajar, porque están desmotivados, porque los maestros son deficientes, porque los métodos de enseñanza-aprendizaje son obsoletos, porque no hay libros o por cualquier causa que impida el ingreso y la permanencia en los niveles de la educación sistemática, dejan en la preparación académica de cada estudiante una serie de intervalos de discontinuidad que persisten a medida que avanza en los grados del sistema educativo (Reyes, 2004).

### **2.2.2 Deserción académica**

La deserción es una problemática a atender por las políticas de gestión universitaria y se evidencian en cada una de las instancias de evaluación, acreditación, y financiamiento para la mejora iniciadas desde las esferas de gobierno del sistema de educación superior público (Jewsbury, I., Odetti, Falcón, & y Molinedo, 2013).

En este trabajo, definiremos “deserción” como la suspensión definitiva o temporal, voluntaria o forzada, que se puede distinguir por diferentes modalidades, tales como: abandono de la carrera, abandono de la institución y el abandono del sistema de educación superior.

Este problema sucede en los estudiantes universitarios, es debido a ello y las estadísticas que se pueden encontrar, que deberían ser consideradas al crear un sistema para el seguimiento de apoyo a las acciones de tutorías. La información estadística favorece el desarrollo de acciones de retención como son las modificaciones curriculares y de dictado de cursos, como también la modalidad de cursos, es allí donde entra la tutoría, además debe contar con especialistas psicólogos que requieren de información de la actividad de cada alumno, tanto en aspectos académicos como motivacionales o de actitudinales (Mori, 2012).

### **2.2.3 Tutoría académica**

La tutoría es una estrategia de primer orden en los procesos de aprender a aprender, aprender a hacer y aprender a desaprender. La relación académica entre tutor y estudiante debe facilitar el conocimiento de metodologías de estudio, bibliografía relevante, paquetes tecnológicos pertinentes, análisis sobre debate sobre problemas disciplinares, revisión de posturas ideológicas y repensar la formación futura del estudiante.

Es un espacio único, íntimo que requiere no sólo el tiempo suficiente para el diálogo, sino la disposición de ambos actores (Diaz & Pinzón de Santamaria, 202). La modalidad de cursos debe estar orientada en el docente especializado para ayudar al estudiante con la metodología apropiada en las materias que se encuentre bajo de rendimiento.

Es importante señalar lo que mencionó (Vaillant, 2000) El desarrollo profesional ocurre en la medida en que el mismo esté amarrado a la práctica cotidiana de los docentes y a los problemas de la enseñanza y del aprendizaje. Solo a partir de ese anclaje es posible promover reflexiones, reestructuraciones y conceptualizaciones que abran nuevas perspectivas y permitan el planteo de estrategias didácticas orientadas a mejorar el aprendizaje y la comprensión de los alumnos.

Asimismo, (Vaillant, 2000) indican “Los docentes importan para influir en el aprendizaje de los estudiantes y para mejorar la calidad de la educación. Importan, en definitiva, como un recurso necesario e imprescindible para la sociedad del conocimiento” (p. 10).

En conclusión, el estudio de investigación está situado en el contexto de un marco conceptual, pues el tema de investigación se sustenta en los conceptos del sistema web.

## **2.2.4 Inteligencia artificial**

(Moret y Alonso 2016), indica que la inteligencia artificial como “ciencia que trata de establecer las bases para el posterior desarrollo de un conjunto de técnicas destinadas a dotar a las máquinas de una cierta autonomía” ha representado un sueño para el hombre. Sus esfuerzos para lograr que la máquina sea lo más autónoma posible no han cesado nunca. Sin embargo, con el advenimiento del llamado progreso tecno científico, en los últimos años el desarrollo de la inteligencia artificial nos hace cuestionar sobre el futuro que como humanidad nos espera.

## **2.2.5 Chat Bot**

(Eduardo Navarro, 2017), indica “¿Qué son los Chatbots?” son un servicio que, basado en inteligencia artificial, simula mantener una conversación con un usuario. Actualmente tenemos bots en las principales plataformas de mensajería, como Facebook Messenger, Telegram, Slack, Skype, Twitter.

Las formas en que un chatbot puede ayudarnos son muy variadas. Pueden proporcionarnos información sobre el tiempo, noticias, consejos personales, interactuar con nuestro banco para darnos información de nuestras cuentas o hacer transferencias y pagos, o simplemente conversar con ellos ( aunque hablar con una máquina no te parezca lo más normal del mundo, Xiaoice, desarrollado por Microsoft, tiene 20 millones de usuarios). Recientemente Sage ha presentado Pegg, su bot para ayudar a los usuarios con la contabilidad, permitiendo enviarle un mensaje con sus gastos y que automáticamente los incorpore en su aplicación contable.

## 2.2.6 Metodologías de desarrollo de software

### 2.2.6.1 RUP (Proceso Unificado de Racional)

Un proceso de ingeniería de software que suministra un enfoque para asignar tareas y responsabilidades dentro de una organización de desarrollo. Su objetivo es asegurar la producción de software de alta y de mayor calidad para satisfacer las necesidades de los usuarios que tienen un cumplimiento al final dentro de un límite de tiempo y presupuesto previsible.

RUP mejora la productividad del equipo ya que permite que cada miembro del grupo sin importar su responsabilidad específica pueda acceder a la misma base de datos incluyendo sus conocimientos. Esto hace que todos compartan el mismo lenguaje, la misma visión y el mismo proceso acerca de cómo desarrollar (Rico, 2011).

### 2.2.6.2 Fases del Modelo RUP

RUP divide el proceso en cuatro fases, dentro de las cuales se realizan varias iteraciones, en número variable, según el proyecto y en las que se hace un mayor o menor hincapié en las distintas actividades. Mostrado en la Tabla 4 y en la Figura 4.

Tabla 4. Fases de la metodología RUP.

Fase	Actividad
Inicio	Esta fase tiene como propósito definir y acordar el alcance del proyecto con los patrocinadores, identificar los riesgos asociados al proyecto, proponer una visión muy general de la arquitectura de software y producir el plan de las fases y el de iteraciones posteriores.
Elaboración	En la fase de elaboración, se seleccionan los casos de uso que permiten definir la arquitectura base del sistema y se desarrollarán en esta fase, la especificación de los casos de uso seleccionados y el primer análisis del dominio del problema, se diseña la solución preliminar.
Construcción	El propósito de esta fase es completar la funcionalidad del sistema, para ello se deben clarificar los requisitos pendientes, administrar los cambios de acuerdo con

	las evaluaciones realizadas por los usuarios y se realizan las mejoras para el proyecto.
Transición	El propósito de esta fase es asegurar que el software esté disponible para los usuarios finales, ajustar los errores y defectos encontrados en las pruebas de aceptación, capacitar a los usuarios y proveer el soporte técnico necesario. Se debe verificar que el producto cumpla con las especificaciones entregadas por las personas involucradas en el proyecto (IBM, 2011).

Fuente: Elaboración del autor.

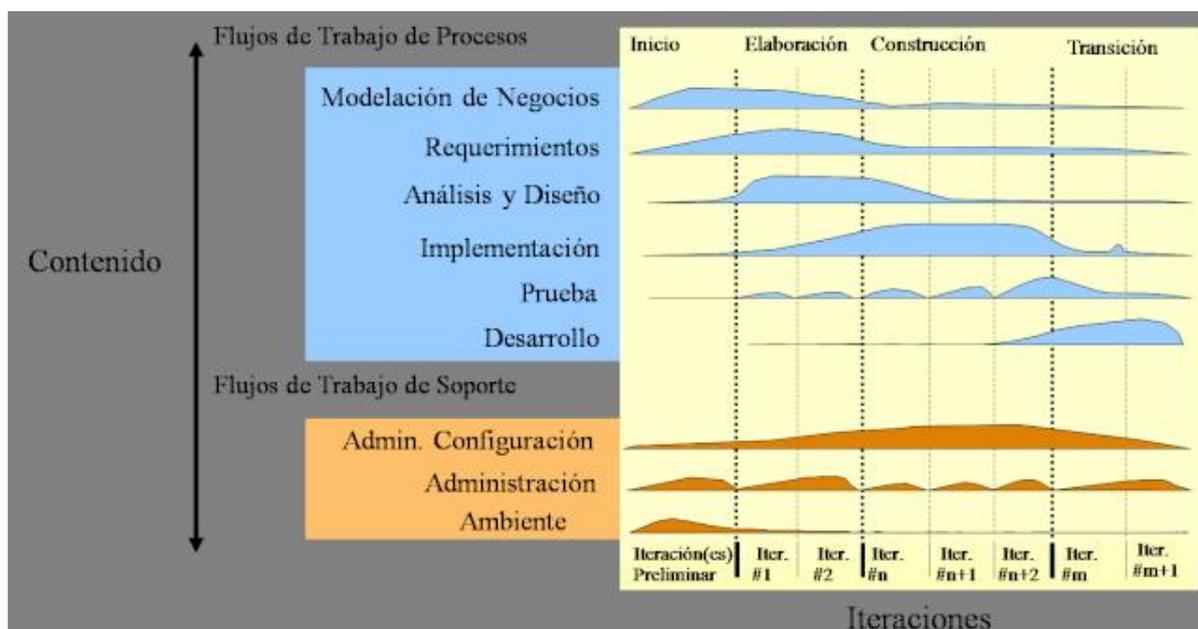


Figura 4. Fases de RUP.

Fuente: IBM, 2011.

### 2.2.6.3 XP (extreme programming)

Es una metodología ligera de desarrollo de software que se basa en la simplicidad, la comunicación y la realimentación o reutilización del código desarrollado.

La metodología XP se basa en *User-Stories* (historias de uso), estas historias las escribe el cliente o su representante dentro de equipo y describen los escenarios claves del funcionamiento del software, a partir de estas se generan los *releases* (entregas) entre el equipo y el cliente. Estos *releases* son los que permiten definir las iteraciones necesarias para cumplir con los objetivos, de manera que cada resultado de la iteración sea un programa aprobado por el cliente de quien depende la definición de las siguientes iteraciones.

Los valores originales de la programación extrema son: simplicidad, comunicación, retroalimentación (feedback), coraje y respeto.

**Características fundamentales son:**

- Desarrollo iterativo e incremental: pequeñas mejoras, unas tras otras.
- Pruebas unitarias continuas: frecuentemente repetidas y automatizadas, incluyendo pruebas de regresión. Se aconseja escribir el código de la prueba antes de la codificación.
- Programación en parejas: se recomienda que las tareas de desarrollo se lleven a cabo por dos personas en un mismo puesto. Se supone que la mayor calidad del código escrito de esta manera -el código es revisado y discutido mientras se escribe- es más importante que la posible pérdida de productividad inmediata.
- Frecuente integración del equipo de programación con el cliente o usuario. Se recomienda que un representante del cliente trabaje junto al equipo de desarrollo.
- Corrección de todos los errores antes de añadir nueva funcionalidad. Hacer entregas frecuentes.
- Refactorización del código, es decir, reescribir ciertas partes del código para aumentar su legibilidad y mantenimiento pero sin modificar su comportamiento. Las pruebas han de garantizar que en la refactorización no se ha introducido ningún fallo.

La Tabla 5 muestra la información de cada característica.

Tabla 5. Características de la metodología RUP.

<i>Características</i>	<i>Información</i>
Claves de éxito	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Reunión diaria.</li> <li>● Hacer entregas frecuentes.</li> <li>● Nunca añadir algo no planificado.</li> <li>● Tener al cliente siempre cerca.</li> <li>● Mantener un estándar de código.</li> <li>● Programar en pareja.</li> <li>● Integración de código frecuente.</li> <li>● Optimizar cuando todo esté listo.</li> </ul>
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Proceso flexible.</li> <li>● Cambios en los objetivos y prioridades son naturales.</li> <li>● Sin sobrecarga al equipo de desarrollo.</li> <li>● El cliente desde las primeras etapas tiene software que puede usar y probar.</li> <li>● En el proceso de desarrollo, se tomaran en cuenta las opiniones de los programadores.</li> </ul>
Desventajas	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Es necesario un representante del cliente en todo momento del desarrollo.</li> <li>● Todo el proceso de desarrollo se basa en la comunicación, si la misma es costosa o lenta, perjudica enormemente el tiempo y costo del desarrollo.</li> <li>● No sirve para proyectos grandes debido a sus requerimientos de comunicación.</li> </ul>

*Fuente: Elaboración del autor.*

Las fases que contemplan esta metodología son:

- **Fase de planificación:** El objetivo de esta fase es planificar el proyecto y entre las actividades a realizar se tienen: redactar las historias de usuarios, crear un plan de entregas, hacer pequeñas entregas, pero frecuentes, controlar la velocidad del proyecto.
- **Fase de diseño:** En esta fase, se deben crear soluciones puntuales para reducir los riesgos. Además se utilizan tarjetas CRC (Cargo, responsabilidad y colaboración) en las reuniones de diseño.
- **Fase de desarrollo:** En esta fase, se escribe el código del software.

- **Fase de pruebas:** Todo el código debe pasar por las unidades de prueba antes de ser implantado. Se deben ejecutar pruebas de aceptación y publicar los resultados (Fernández, 2002).

#### 2.2.6.4 SCRUM

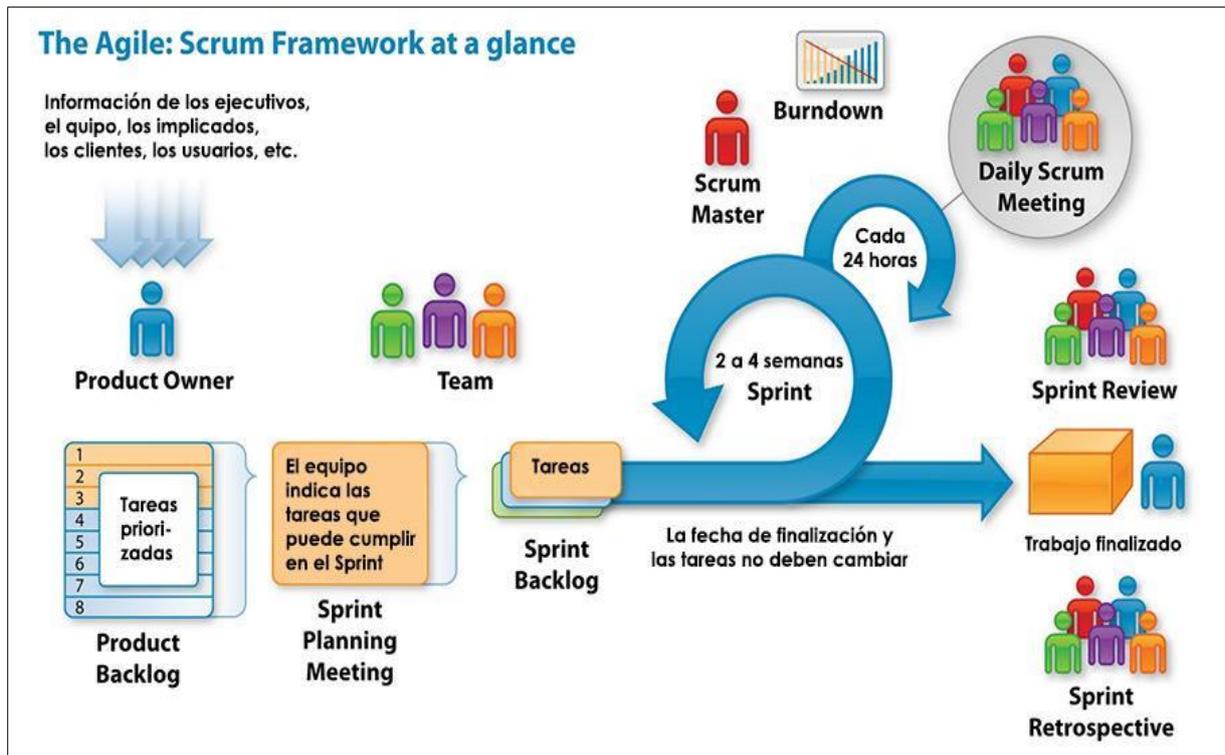
Es un proceso interactivo e incremental para el desarrollo de software, creado por Ken Schwaber y Jeff Sutherland. Scrum se plantea como objetivo principal producir la mayor cantidad de software de calidad posible a través de una serie de períodos de tiempo breves denominados Sprints. Estos períodos duran aproximadamente 30 días.

Los Sprints no siguen un proceso definido, sino que es elaborado por medio de reuniones diarias denominadas *Scrum Meetings*(reuniones de scrum). Este es el principal método de comunicación del equipo y en ellas cada desarrollador explica el trabajo realizado desde la última reunión y los problemas con que se ha encontrado, así como las tareas que va a realizar hasta la siguiente reunión.

Un aspecto importante de Scrum es que al final de cada Sprint hay una demostración, Figura 3, con el objetivo de mostrar al cliente las funcionalidades finalizadas y de esta manera involucrarlo en el proyecto.

Según la guía Scrum Body of Knowledge SBOK (2017), sostiene que todo proyecto Scrum, implica un esfuerzo de colaboración en conjunto para la creación de un nuevo producto, servicio u otro resultado según se defina en la declaración de Visión del Proyecto.

Scrum, es una metodología adaptativa, iterativa, rápida, flexible y eficaz diseñada para ofrecer un valor significativo rápidamente y durante un proyecto, tal como se muestra en la Figura 5. Lo que garantiza una transparencia en la comunicación y crea un ambiente de responsabilidad colectiva y progreso continuo. Estructurado de tal forma que admite el desarrollo de productos y servicios en todo tipo de industrias y en cualquier tipo de proyecto, independientemente de su complejidad.



*Figura 5. Ciclo de Trabajo de Scrum.  
Fuente: (Mortier, 2011)*

Para entender el ciclo de desarrollo del Scrum es necesario conocer las cinco fases, mostrado en la Figura 4, que definen el ciclo de desarrollo ágil:

- a) **Concepto:** Se define de forma general las características del producto y se asigna el equipo que se encargará de su desarrollo.
- b) **Especulación:** Se hacen disposiciones con la información obtenida y se establecen los límites que marcaran el desarrollo del producto.

Esta fase se repite en cada interacción y consiste, en rasgos generales en:

- Desarrollar y revisar los requisitos generales.
- Mantener la lista de las funcionalidades que se esperan.
- Plan de entrega. Se establecen las fechas de las versiones, hitos e interacciones. Medirá el esfuerzo realizado en el proyecto.

- c) **Exploración:** Se incrementa el producto en el que se añaden las funcionalidades de la fase de especulación.
- d) **Revisión:** El equipo revisa todo lo que se ha construido y se contrasta con el objetivo deseado.

- e) **Cierre:** Se entregará en la fecha acordada una versión del producto deseado. Al tratarse de una versión, el cierre no indica que se ha finalizado el proyecto, sino que seguirá habiendo cambios, denominados mantenimiento, que hará que el producto final se acerque al producto final deseado. Ver figura 6.



Figura 6. Fases del Metodología Scrum.  
Fuente: (Mortier, 2011).

## Componentes de Scrum

Se puede dividir de forma general en tres fases, que podemos entender como reuniones. Las reuniones forman parte de los artefactos de esta metodología junto con los roles y los elementos que lo forman.

### A. Las reuniones:

- a. **Planificación del Blacklog:** Se definirá un documento en el que se reflejarán los requisitos del sistema por prioridades.

En esta fase, se definirá también la planificación del Sprint 0, en la que se decidirá cuáles van a ser los objetivos y el trabajo que hay que realizar para esa iteración.

Se obtendrá, además, en esta reunión un, Sprint Backlog, que es la lista de tareas y que es el objetivo más importante del Sprint.

- **Seguimiento del Sprint:** En esta fase, se hacen reuniones diarias en las que tres preguntas principales para evaluar el avance de las tareas serán:
  - ¿Qué trabajo se realizó desde la reunión anterior?
  - ¿Qué trabajo se hará hasta una nueva reunión?

- Inconvenientes que han surgido y qué hay que solucionar para poder continuar.
- **Revisión del Sprint:** Cuando se finaliza el Sprint se realizará una revisión del incremento que se ha generado.
  - Se presentarán los resultados finales y una demo o versión, esto ayudará a mejorar el feedback con el cliente.

## B. Los roles:

Los roles se dividen en dos grupos: cerdos y gallinas, esto surge en el chiste sobre un cerdo y una gallina y su intención de poner un restaurante.

- **Los cerdos:** Son las personas que están comprometidas con el proyecto y el proceso de Scrum.
- **Product Owner (Dueño del producto):** Es la persona que toma las decisiones es la que realmente conoce el negocio del cliente y su visión del producto. Se encarga de escribir las ideas del cliente, las ordena por prioridad y las coloca en el Product Backlog.
- **Scrum Master (Dueño del Scrum):** Es el encargado de comprobar que el modelo y la metodología funciona. Eliminará todos los inconvenientes que hagan que el proceso no fluya e interactuará con el cliente y con los gestores.
- **Development Team (Equipo de Scrum):** Equipo encargado tanto del análisis, diseño, desarrollo, pruebas y documentación del Proyecto.
- **Las gallinas:** Aunque no son parte del proceso de Scrum, es necesario que parte de la retroalimentación dé la salida del proceso y así poder revisar y planear cada sprint.
- **Usuarios:** Es el destinatario final del producto.
- **Stakeholders:** Las personas a las que el proyecto les producirán un beneficio. Participan durante las revisiones del Sprint.
- **Managers:** Toma las decisiones finales participando en la selección de los objetivos y de los requisitos.
- **El proceso:** El desarrollo se realiza de forma iterativa e incremental. Cada iteración, denominada Sprint, tiene una duración preestablecida de entre 2 y 4 semanas, obteniendo como resultado una versión del software con nuevas prestaciones listas para ser usadas. 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.

La Figura 7 muestra las fases detalladas del Proceso Scrum.

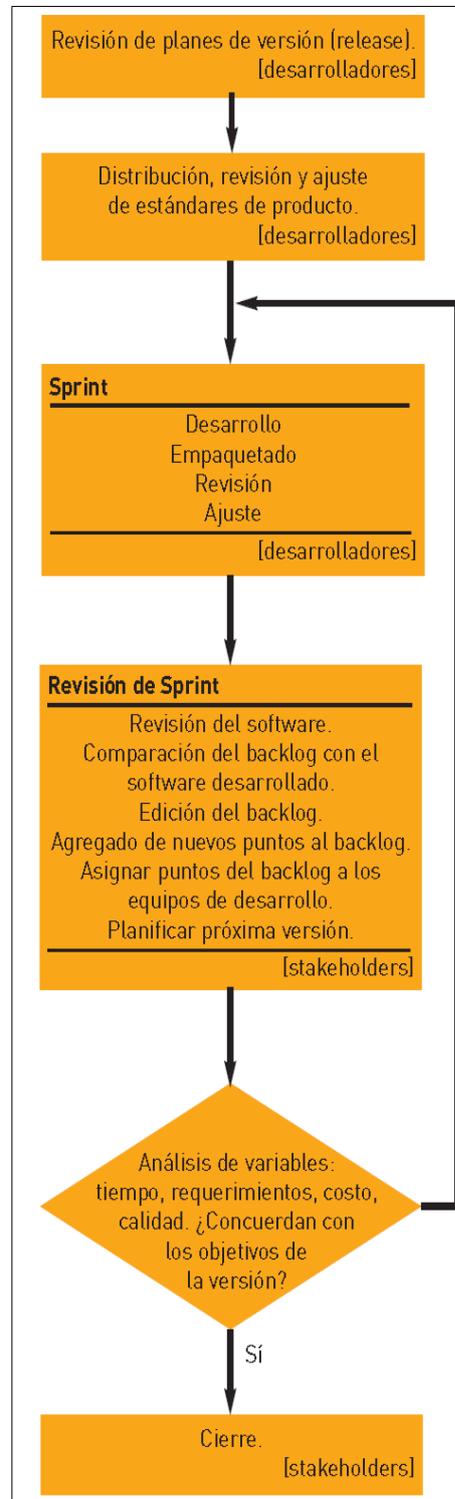


Figura 7. Fases detalladas del Proceso Scrum.  
Fuente:(Mortier, 2011).

- **Elementos de Scrum:** Los elementos que forman a SCRUM son:

### **Product Backlog**

Lista de necesidades del cliente. Es el inventario en el que se almacenan todas las funcionalidades o requisitos en forma de lista priorizada. Estos requisitos serán los que tendrá el producto o los que irá adquiriendo en sucesivas iteraciones.

Las tres características principales de esta lista de objetivos serán:

- Contendrá los objetivos del producto, se suele usar para expresarlos las historias de usuario.
- En la lista se tendrán que indicar las posibles iteraciones y los avances que se han indicado al cliente.
- La lista ha de incluir los posibles riesgos e incluir las tareas necesarias para solventarlos.

### **Las historias de Usuario**

Las descripciones de las funcionalidades que va a tener el software. Estas historias de usuario, serán el resultado de la colaboración entre el cliente y el equipo, e irán evolucionando durante toda la vida del proyecto.

Las historias de usuario se componen de tres fases denominadas “Las 3 C”:

- a) **Tarjeta:** Será una breve descripción escrita que servirá como recordatorio.
- b) **Conversación:** Es una conversación que servirá para asegurarse de que se ha entendido bien todo, y concretar el objetivo.
- c) **Confirmación:** Tests funcionales para fijar detalles que sean relevantes e indicar cuál va a ser el límite.

### **Formato de la Pila del Producto (Product Backlog)**

En Scrum, la preferencia por tener documentación en todo momento es menos estricta. Se encuentra más necesario el mantener una comunicación directa con el equipo, por eso se usa como herramienta el Backlog.

Aunque no hay ningún producto especial a la hora de confeccionar la lista, es conveniente que incluya información relativa a:

- a) Identificador para la funcionalidad.
- b) Descripción de la funcionalidad.
- c) Sistema de priorización u orden.
- d) Estimación.

### **Sprint Backlog**

Es la lista de tareas que elabora el equipo durante la planificación de un Sprint. Se asignan las tareas a cada persona y el tiempo que queda para terminarlas.

- a) Cómo funciona la lista:
  - a. Es una lista ordenada por prioridades para el cliente.
  - b. Puede haber dependencias entre una tarea y otra, por lo tanto, se tendrá que diferenciar de alguna manera.
  - c. Todas las tareas tienen que tener un coste semejante que será entre 4-16 horas.
- b) Formato de la lista:

Hay 3 opciones:

  - Hojas de cálculo.
  - Pizarras.
  - Herramientas colaborativas.
- c) Se debe incluir:
  - Lista de tareas.
  - Persona responsable de cada tarea, el estado en el que se encuentra y el tiempo que queda por terminarla.
  - Permite la consulta diaria del equipo.
  - Posibilita tener una referencia diaria del tiempo que le queda a cada tarea.

- **Sprint planning meeting (Reuniones):** Es donde se planifica la reunión de los sprints de manera que se proyecte la funcionalidad que se desarrolla en el mismo.
- **Incremento:** Parte añadida o desarrollada en un Sprint, es una parte terminada y totalmente operativa. Representa los requisitos que se han completado en una iteración y que son perfectamente operativos. Según los resultados que se obtengan, el cliente puede ir haciendo los cambios necesarios y replanteando el proyecto (Mortier, 2011).

La Figura 8 muestra los controles que se aplican durante el proceso Scrum.

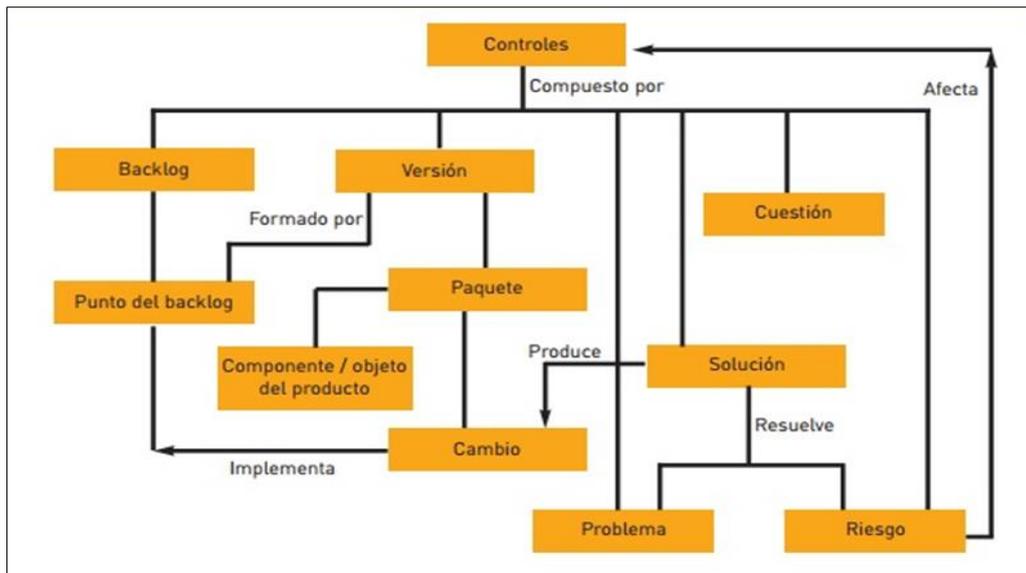


Figura 8. Controles que se aplican durante el proceso Scrum.  
Fuente. (Mortier, 2011).

- **Puntos del backlog:** Requerimientos funcionales del producto que no son cumplidos adecuadamente por la actual versión. Bugs, defectos, mejoras pedidas por el usuario, funcionalidad competitiva y actualizaciones tecnológicas son otros posibles puntos del backlog.
- **Versión (release):** Un conjunto de puntos del backlog que, en un determinado momento, representan una nueva versión viable del producto, sobre la base de las variables de requerimientos, tiempo, calidad y competencia.
- **Paquetes:** Componentes del producto u objetos que deben cambiarse para implementar un punto del backlog en una nueva versión del producto.
- **Cambios:** Cambios que deben ocurrir en un paquete para implementar un punto del backlog.
- **Problemas:** Problemas técnicos que suceden y deben resolver-se para implementar un cambio.
- **Riesgos:** Los riesgos que afectan el éxito del proyecto son continuamente evaluados y se planean respuestas. Otros controles se ven afectados como consecuencia del análisis de riesgo.
- **Soluciones:** Soluciones a los problemas y riesgos, que habitualmente derivan en cambios.
- **Cuestiones (issues):** Cualquier otra cuestión que afecte al proyecto, y que no se defina en términos de paquetes, cambios o problemas
- **Controles:**
- **Backlog :** Requerimientos sobre la funcionalidad del producto.
- **Product Owner:** El Product Owner o dueño del producto es conocido como “la voz del cliente”, ya que debe entender las necesidades y prioridades de los stakeholders, incluyendo los clientes y los usuarios. (Mortier, 2011).

- **Cuadro evaluativo de las metodologías elegidas**

En el cuadro, mostrado en la Tabla 6, se analizarán factores externos independientes de cada proyecto como la flexibilidad y la colaboración.

También se analizan los factores propios de cada metodología para elegir la adecuada para el sistema que se planea desarrollar.

*Tabla 6. Cuadro Comparativo de Metodologías de Desarrollo.*

<b>Criterios</b>	<b>SCRUM</b>	<b>RUP</b>	<b>XP</b>
Flexibilidad	5	4	5
Colaboración	5	5	5
<b>Características de la Metodología</b>			
Resultados	5	5	5
Simplicidad	5	4	4
Adaptabilidad	4	5	3
Excelencia técnica	4	3	4
Prácticas de colaboración	4	5	5
Promedio de características	4.4	4.4	4.2
<b>TOTAL</b>	<b>4.8</b>	<b>4.5</b>	<b>4.7</b>

*Fuente: Elaboración del autor.*

En la Tabla 6, se observa que las metodologías son muy parejas, es porque las tres se centran básicamente en la colaboración y presentación de avances o iteraciones para garantizar que se cumplan los requisitos del usuario.

RUP es una muy buena opción para trabajar, pero no es tan flexible como SCRUM, ya que es más compatible con proyectos un poco más amplios al nuestro. XP es nuestra segunda opción; sin embargo, se orienta más a proyectos pequeños y no muy escalables y por los roles a desempeñar no se ajusta a la metodología que se necesita para el presente proyecto.

En el Cuadro Evaluativo, se observa que SCRUM es la metodología elegida por su flexibilidad y colaboración, además presenta tres roles, y la forma de trabajo va de acuerdo con lo que se requiere (Los entregables *sprints* y las reuniones de grupo de trabajo).

En conclusión, el estudio de investigación está situado en el contexto de un marco conceptual, pues el tema de investigación se sustenta en los conceptos del sistema web.

## **2.3. Definición de términos básicos**

### **2.3.1 Deserción académica**

Mide el número de estudiantes que se retiran de la universidad. Abandono académico pero voluntario que el estudiante hace de un programa o de la universidad y mortalidad académica como el retiro forzoso (Sánchez & Ruiz, 2005).

### **2.3.2 Seguimiento académico**

Es el proceso de identificación de los estudiantes que tienen asistencia regular a clases y su promedio de notas por asignatura es bajo.

### **2.3.3 Servicio web**

Componente software independiente al que se le puede acceder a través de Internet utilizando protocolos estándares. SOAP (*Simple Object Access Protocol*) se utiliza para el intercambio de información en servicio web. WDSL (*Web Service Description Language*) se utiliza para definir las interfaces de los servicios web (Caicedo, 2013).

### **2.3.4 Sistema web**

Los "sistemas Web" o también conocido como "aplicaciones Web" son aquellos que están creados e instalados no sobre una plataforma o sistemas operativos (Windows, Linux). Sino que se alojan en un servidor en Internet o sobre una intranet (red local). Su aspecto es muy similar a páginas Web que vemos normalmente, pero en realidad los 'sistemas Web' tienen funcionalidades muy potentes que brindan respuestas a casos particulares.

Los sistemas Web se pueden utilizar en cualquier navegador Web (chrome, firefox, Internet Explorer,etc) sin importar el sistema operativo. Para utilizar las aplicaciones Web no es necesario instalarlas en cada computadora ya que los usuarios se conectan a un servidor donde se aloja el sistema. (Baez, 2012)

### **2.3.5 Bajo rendimiento académico**

El bajo rendimiento académico es un problema que enfrentan estudiantes y profesores en todos los niveles educacionales. Su trascendencia para el individuo y la sociedad es palpable a partir de dos elementos fundamentales: primero, cuando el bajo rendimiento académico afecta la autorrealización profesional de los educandos; y segundo, cuando el nivel de conocimientos y habilidades que pueden adquirir, resulta limitado a las exigencias de su práctica profesional (García & Daimaris, 2014).

### **2.3.6 Calidad**

La Real Academia Española define calidad como la propiedad o conjunto de propiedades inherentes a algo, que permiten juzgar su valor. Esta definición establece los elementos importantes en su estudio. Primero, la referencia a características o propiedades y, segundo, su bondad para valorar “algo” a través de ella (Oliva & Pinzón, 2012).

### **2.3.7 Carta de permanencia**

Documento que autoriza al alumno permanecer en el semestre académico debido a la reprobación de las asignaturas. Por Resolución Decanal, lo presentan de acuerdo en el cronograma del proceso de matrícula.

### **2.3.8 Cliente (ProductOwner)**

Las responsabilidades del Cliente (que puede ser interno o externo a la organización) son:

- Ser el representante de todas las personas interesadas en los resultados del proyecto (internas o externas a la organización, promotores del proyecto y usuarios finales [idealmente también debería ser un usuario clave] o consumidores finales del producto)

y actuar como interlocutor único ante el equipo, con autoridad para tomar decisiones.

- Es el propietario de la planificación del proyecto: crea y mantiene la lista priorizada con los requisitos necesarios para cubrir los objetivos del producto o proyecto, conoce el valor que aportará cada requisito y calcula el ROI a partir del coste de cada requisito que le proporciona el equipo y antes de iniciar cada iteración re planifica el proyecto en función de los requisitos que aportan más valor en ese momento, de los requisitos completados en la iteración anterior y del contexto del proyecto en ese momento (demandas del mercado, movimientos de la competencia, etc.).
- **Colaborar con el equipo para planificar, revisar y dar detalle a los objetivos de cada iteración:** Participar en la reunión de planificación de iteración, proponiendo los requisitos más prioritarios a desarrollar, respondiendo a las dudas del equipo y detallando los requisitos que el equipo se comprometer a hacer (Albaladejo, 2014).

## **2.4. Hipótesis**

### **2.4.1 General**

El sistema web es una herramienta para realizar el seguimiento de alumnos con riesgos de deserción académica de la Universidad de San Martín de Porres.

### **2.4.2 Específicas**

1. La comunicación entre el tutor-docente y alumnos mejora con el uso del chat bot en el sistema web.
2. Con las alertas académicas emitida por un sistema web disminuye los índices de deserción estudiantil.
3. El tiempo en la construcción de informes consolidados de información de deserción mejora con el uso del sistema web.

### **2.4.3 Variables de la investigación**

Variables Dependientes:

- La comunicación tutor-docente y alumno.
- La deserción estudiantil.
- Tiempo de construcción de informes consolidados.

Variables Independientes:

- Sistema web.

A continuación, la Tabla 7 muestra las variables de la investigación.

Tabla 7. Variables de la investigación.

<b>Variable(s) Definición</b>	<b>Conceptual Definición</b>	<b>Operacional</b>
Sistema web	El sistema web o también conocido como “aplicaciones Web” son aquellos que están creados e instalados no sobre una plataforma o sistemas operativos (Windows, Linux). Sino que se aloja en un servidor en Internet o sobre una intranet (red local). Su aspecto es muy similar a páginas Web que vemos normalmente, pero en realidad los “sistemas Web” tienen funcionalidades muy potentes que brindan respuestas a casos. (Sergio Baez, 2012)	Uso del sistema web que la comunidad académica, tanto docentes como alumnos de la FCCEF 2018-I utilizan para cooperación de la información consolidada.
La comunicación tutor-docente y alumno.	Esta comunicación se centra básicamente en los aspectos del rol docente que ejerce las tutorías y las estrategias para el conocimiento y acompañamiento de los alumnos.	Número de estudiantes que superaron el bajo rendimiento académico en una asignatura determinada después de un acompañamiento estudiantil personalizado en el que conoce el perfil de los estudiantes, sus conocimientos, sus necesidades y aspiraciones, su manera de aprender.
La deserción estudiantil.	La deserción es la disolución del vínculo estipulado a través de la matrícula académica, por cualquier causa, ya sea por parte del estudiante o de la universidad. Esta tiene graves efectos financieros, académicos y sociales para ambos.	Abandono prematuro del alumno con ciclo académico 2018-I antes de alcanzar el título o grado de la carrera profesional (FCCEF).
Tiempo de construcción de informes consolidados.	Se podrá generar indicadores claves para tomar decisiones sin pérdida de tiempo.	Tiempo en el que se demora el docente en generar informes consolidados que requiere la oficina de departamento académico.

Fuente: Elaboración del autor.

## 2.5 Matriz de consistencia

### 2.5.1 Diseño teórico

La Tabla 8 muestra la reducción del riesgo de deserción académica.

Tabla 8. Reducción del riesgo de deserción académica.

<b>REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESERCIÓN ACADÉMICA MEDIANTE SEGUIMIENTO DE ALUMNOS EN UNA UNIVERSIDAD</b>			
<b>Planteamiento del problema</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Hipótesis</b>	<b>Variables e indicadores</b>
<b>Pregunta general</b>	<b>Objetivo general</b>	<b>Hipótesis general</b>	
¿Es posible a través de un sistema web realizar el seguimiento de alumnos con riesgo de deserción académica?	Implementar un sistema web para realizar el seguimiento de alumnos con riesgo de deserción académica.	El sistema web es una herramienta para realizar el seguimiento de alumnos con riesgos de deserción académica de la Universidad de San Martín de Porres.	<b>VI:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Sistema web.</li> <li>● Uso del sistema web.</li> <li>● No uso del sistema web.</li> </ul>
<b>Preguntas específicas</b>	<b>Objetivos específicos</b>	<b>Hipótesis específicas</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● ¿La comunicación entre el tutor-docente y alumnos mejora con el uso del chat bot en el sistema web?</li> <li>● ¿El uso de alertas académicas en el sistema web disminuirá el índice de deserción?</li> <li>● ¿El uso del sistema web mejorará el tiempo en la construcción de informes consolidados de información de deserción?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Mejorar la comunicación entre el tutor-docente y alumnos mediante el uso del chat bot en el sistema web.</li> <li>● Disminuir los índices de deserción académica mediante alertas académicas emitidas por el sistema web.</li> <li>● Mejorar el tiempo en la construcción de informes consolidados de información de deserción emitida por el sistema web.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● La comunicación entre el tutor-docente y alumnos mejora con el uso chat bot en el sistema web.</li> <li>● Con las alertas académicas emitida por un sistema web disminuye los índices de deserción estudiantil..</li> <li>● El tiempo en la construcción de informes consolidados de información de deserción mejora con el uso del sistema web.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● La comunicación tutor-docente y alumno.</li> <li>● La deserción estudiantil.</li> <li>● Tiempo de construcción de informes consolidados.</li> </ul>

Fuente: Elaboración del autor.

# CAPÍTULO III:

## METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

### 3.1 Diseño de investigación

La presente investigación por el propósito o la finalidad perseguida es una *Investigación Aplicada Tecnológica*, ya que busca la implementación del software. Por los Medios utilizados es de *Campo Experimental* y *cuasi experimental*, debido a que los conocimientos o los datos se obtienen de observaciones y se va ver efecto del uso del sistema web. Por el alcance o nivel de conocimiento que se adquiere es *Correlacional*, ya que busca medir el grado de relación existente en las variables y conocer cómo se puede comportar un concepto o una variable con el comportamiento de otras variables relacionadas. Por las disciplinas incluidas y sus interrelaciones es *Multidisciplinaria*, en este nivel de investigación la aproximación al objeto de estudio se realiza desde diferentes ángulos usando diferentes perspectivas disciplinarias. Dependiendo del campo de conocimientos es una investigación en *Ingeniería de software*. Por el enfoque utilizado es una *investigación cuantitativa*, ya que los datos se analizan con métodos estadísticos. **El método de estudio es deductivo.**

### 3.2 Método

#### 3.2.1 Selección de la metodología

Para el desarrollo del proyecto se utilizará como base la metodología SCRUM, porque es una metodología ágil para el desarrollo del software y se acomoda mejor a nuestro proyecto de tesis por su facilidad de aplicación, flexibilidad a los cambios, colaboración con el cliente y orientación a los resultados.

#### 3.2.2 Metodología seleccionada

Algunos de los beneficios de usar Scrum en el proyecto son:

- **Adaptabilidad:** el control sobre el proceso y la entrega iterativa hicieron que el proyecto sea adaptable y abierto a incorporar cambios.

- **Retroalimentación continua:** la retroalimentación continua fue proporcionado a través de las reuniones “Daily Standup”, y Demostrado / validado en los procesos de los Sprints.
- **Centrado en el cliente:** énfasis en el valor del negocio y un enfoque colaborativo para las partes interesadas aseguraron un marco orientado al cliente.

### 3.2.2.1 Principios Scrum

Los principios de Scrum se pueden aplicar a cualquier tipo de proyecto u organización. Sin embargo, no son negociables y deben aplicarse como se describe en el marco presentado. El mantener los principios intactos y usarlos apropiadamente infunde confianza al usuario del marco de Scrum con respecto al logro de los objetivos en el proyecto.

Los principios de la metodología Scrum son los siguientes:

- **Transparencia**

La transparencia permite que cualquier persona pueda observar todas las facetas de cualquier proceso de Scrum. Las facetas se muestran en la Figura 9.

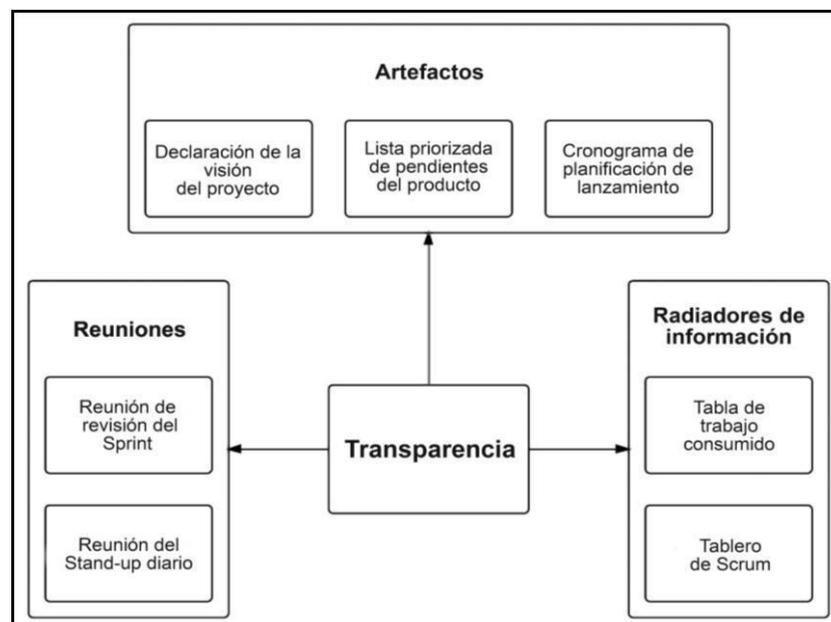


Figura 9. Transparencia en Scrum.

Fuente: Satpathy, T. (2017). Scrum Body of Knowledge (Sbok Guide).

- **Inspección**

La inspección en Scrum, Figura 10, se describe a través de lo siguiente: Uso de un tablero Scrum, recopilación de comentarios del cliente, inspección y aprobación de los entregables.

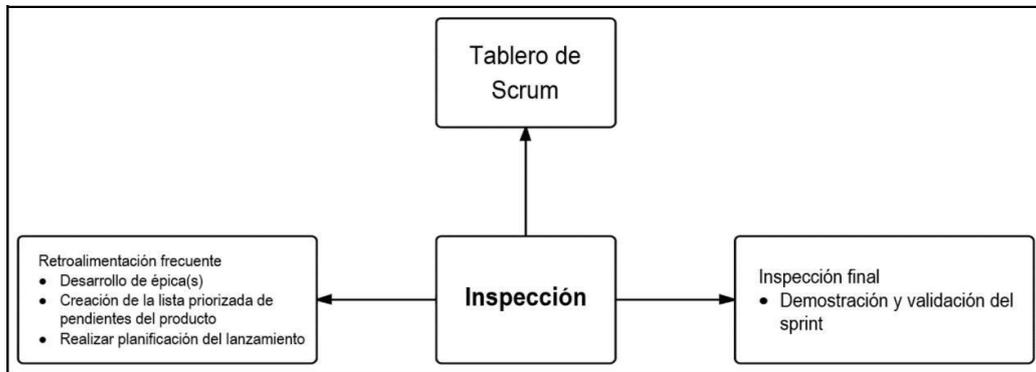


Figura 10. Inspección en Scrum.

Fuente: Satpathy, T. (2017). Scrum Body of Knowledge (Sbok Guide).

● **Adaptación**

La adaptación, mostrada en la Figura 11, ocurre a medida que el equipo Scrum aprende a través de la transparencia y la inspección. Algunos ejemplos de adaptación incluyen: las reuniones “Daily Standup”, las mejoras también pueden generar solicitudes de cambio, en el proceso de del Sprint, en la reunión de retrospectiva del proyecto.

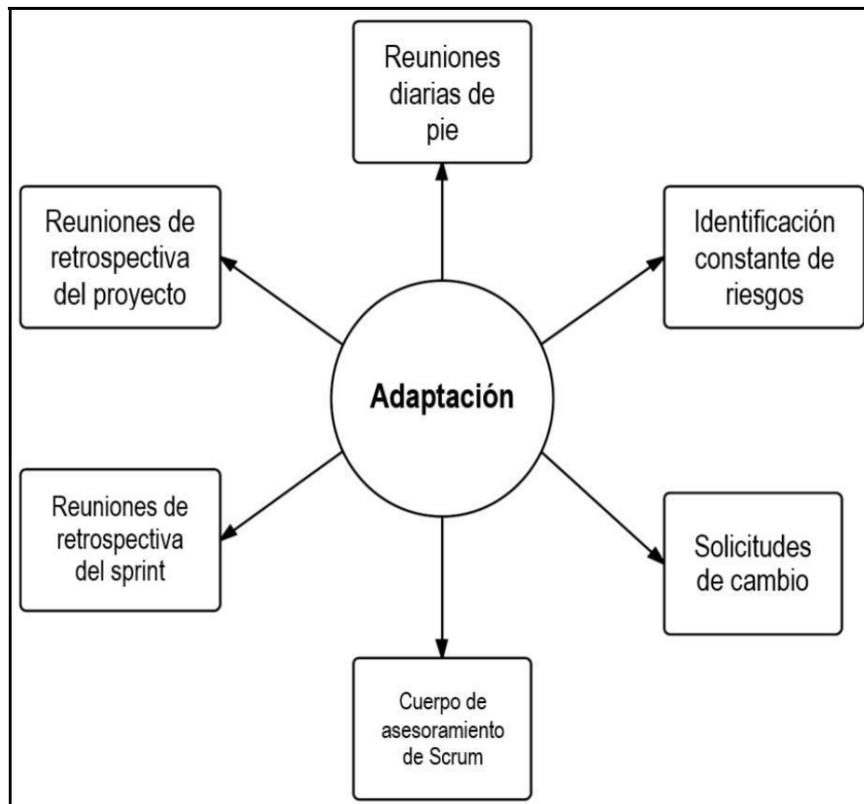


Figura 11. Adaptación en Scrum.

*Fuente: Satpathy, T. (2017). Scrum Body of Knowledge (Sbok Guide).*

- **Auto organización**

Scrum cree que los empleados son motivados por sí mismos y buscan aceptar una mayor responsabilidad. Entonces, entregan mucho más valor cuando se auto organizan.

### 3.2.2.2 Organización

La organización se define en las secciones y en cada una de las responsabilidades que tienen los roles dentro de un proyecto agile, ver Figura 12.

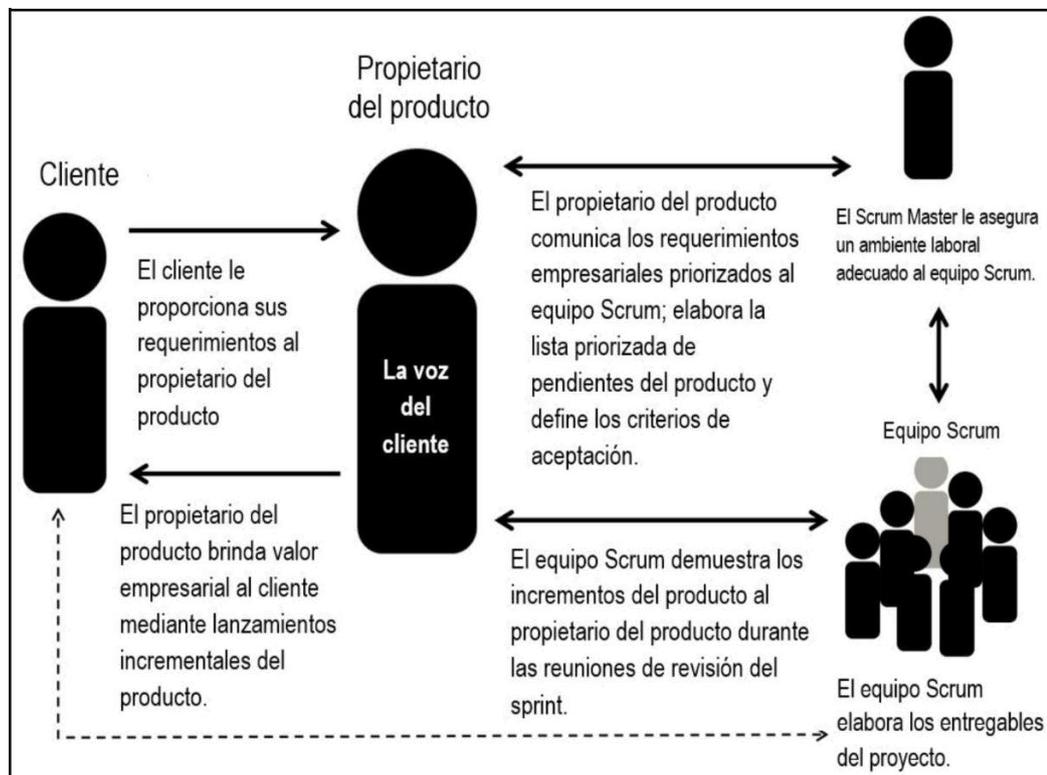


Figura 12. Descripción general de los roles del equipo Scrum.  
Fuente: Satpathy, T. (2017). Scrum Body of Knowledge (Sbok Guide).

Y los cuales se detallan a continuación en la Tabla 9.

Tabla 9. Puntos cubiertos por cada sección en una organización.

Secciones	Puntos cubiertos
Guía de roles	Identifica qué sección o subsección es importante para un Product Owner, Scrum Master y equipo Scrum.
Scrum Roles del proyecto	Esta sección cubre todos los roles principales y secundarios asociados con un Proyecto Scrum.
Product Owner	Esta sección destaca las responsabilidades clave del Product Owner en relación con un Proyecto Scrum.
Scrum Master	Esta sección se centra en las responsabilidades del Scrum Master en el contexto de una Proyecto Scrum.
Equipo Scrum	Esta sección enfatiza las responsabilidades del equipo de Scrum en el contexto de una Proyecto Scrum.

Fuente: Elaboración del autor.

## 3.2 Población y muestra

La población es todos los alumnos de la Facultad de Ciencias Contables, Económicas y Financieras de la Universidad de San Martín de Porres, ver Tabla 10.

La unidad de análisis es el grupo de alumnos.

Tabla 10. Puntos cubiertos por cada sección en una organización.

Alumnos matriculados de los dos últimos ciclos				
ciclo	2017-II		2018-I	
Alumnos matriculados	2225		2437	
Alumnos Matriculados ingresantes	315		191	
Comparación de la cantidad de alumnos por ciclos de la FCCEF				
Ciclo	2017-I	2017-II	2018-I	2018-II
Alumnos	102	100	100	30

Fuente: Elaboración del autor.

La muestra de la investigación está conformado por los alumnos matriculados que pertenecen a los posibles desertores con bajo rendimiento académico del ciclo 2018-I.

### Cálculo de la muestra estratificada:

N = 100 Alumnos.

### Muestra

$$n = \frac{N\sigma^2 Z^2}{e^2(N-1) + \sigma^2 Z^2}$$

### Donde:

n	Número de elementos de la muestra
N	Número de elementos del universo
$\sigma / \sigma$	Probabilidad con las que se presenta el fenómeno, si no se conoce P=0.5 y Q= 0.5
Z2	Valor crítico correspondiente al nivel de confianza elegido; siempre se opera con valor $\sigma^2$ , grado de confianza de 95% luego Z = 1.96
E	Margen de error permitido (a determinar por el investigador): 0.05

$$n = \frac{100 \cdot 0,5^2 \cdot 1,96^2}{0,05^2(102 - 1) + 0,5^2 \cdot 1,96^2}$$

Muestra (n)

Finalmente, la fórmula arrojó el valor de:

**n = 80 Alumnos**

La población de estudio es 100 y en base a ello, se va a determinó la muestra que es de 80 alumnos.

### **3.3 Técnicas e instrumentos**

La técnica e instrumento de recolección que se utilizó para obtener todos los datos necesarios en la investigación es la observación al alumno de la Facultad de Ciencias Contables, Económicas y Financieras de la Universidad de San Martín de Porres y se revisará los datos e información estadística de acuerdo a la muestra.

### **3.4 Recolección de datos**

Para la recolección de datos se procedió obteniendo los datos a partir de la lista de estudiantes previamente registrados de acuerdo a su condición de deficiencia académica, dichos datos fueron registradas por el personal de sistema la Facultad de Ciencias Contables, Económicas y Financieras.

Por otro lado también se obtuvieron los datos a partir de la interacción de los estudiantes y el docente en la plataforma web y chat bot de las preguntas y respuestas de las estudiantes. Finalmente, los datos recolectados fueron procesados con el software SPS.

### **3.5 Técnicas de procesamiento y análisis de datos**

Se empleará el programa Statistical Product and Service Solutions (SPSS), como una herramienta indispensable en el proceso de análisis de datos.

A continuación presentamos el capítulo IV, donde explicamos el desarrollo del producto, tomando como base el método seleccionado en el capítulo III.

# CAPITULO IV : RESULTADOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

## 4.1 Método

Para el desarrollo del proyecto se utilizará como base la metodología SCRUM, porque es una metodología ágil para el desarrollo del software y se acomoda mejor a nuestro proyecto de tesis por su facilidad de aplicación, flexibilidad a los cambios, colaboración con el cliente y orientación a los resultados.

A continuación, se definirán las fases de Implementar un sistema web para realizar el seguimiento de alumnos con riesgo de deserción académica en la Facultad de Ciencias Contables, Económicas y Financieras de la Universidad de San Martín de Porres. Se realizaría con las siguientes fases:

## 4.2 Desarrollo de la implementación del Software

La implementación del software siguió las siguientes etapas del proceso de desarrollo de software de SCRUM:

### **1. Fase de inicio**

- Creación de la visión del Proyecto.
- Identificar al Scrum Master y los Stakeholders.
- Formar el equipo Scrum.
- Desarrollo de los Epics.
- Crear un Product Backlog priorizado.
- Planificación del despliegue (Release Planning).

### **2. Fase de planeación y estimación**

- Creación de historias de usuario.
- Aprobación y estimación de historias de usuarios.
- Creación de tareas.
- Estimación de tareas.
- Creación del Sprint Backlog.

### 3. Fase de implementación

- Crear entregables.
- Dirigir las reuniones diarias (Daily Standup Meetings).
- Revisión y actualización periódica (Grooming).

### 4. Fase de revisión y retrospectiva

- Convocar reunión de Scrum de Scrums.
- Demostrar y validar Sprint.
- Retrospección del Sprint.

### 5. Fase de despliegue

- Productos a entregar.
- Retrospección del proyecto.

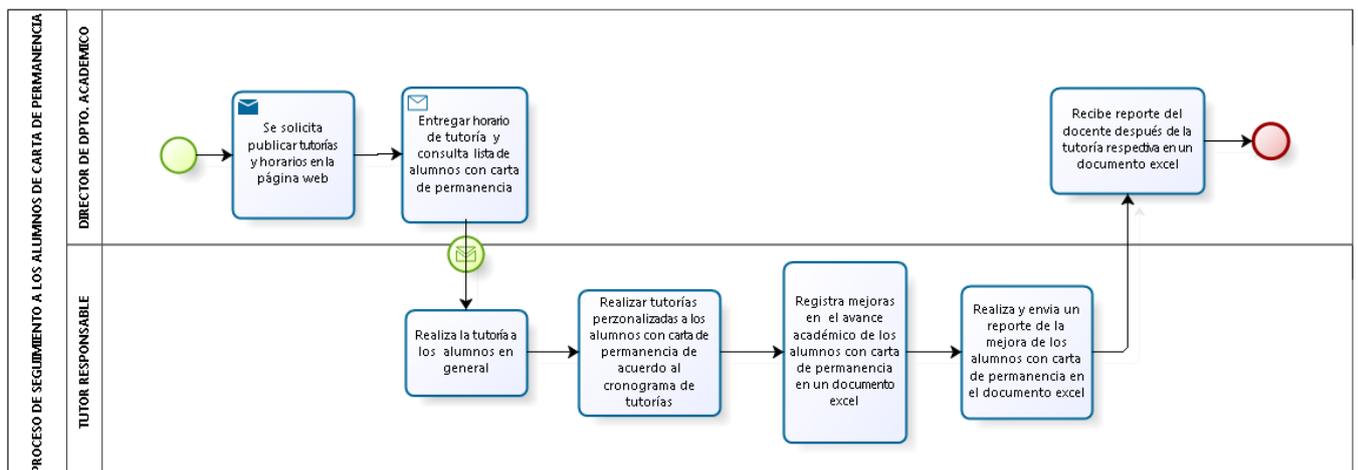
## 4.2.1 Fase de inicio

### 4.2.1.1 Creación de la visión del Proyecto

Para la creación de la visión del proyecto se realizó visitas a la facultad de Ciencias Contables Económicas y Financieras de la Universidad USMP, evidenciadas en los Anexo 5 “Acta de visita a instalaciones del cliente”. Tras realizar las entrevistas al Jefe del departamento Académico se comprendió el proceso actual de las actividades. Haciendo un análisis de cada una de las tareas y roles se logró determinar el proceso de mejora, el cual sirvió como entrada para la visión del proyecto.

- **Proceso Actual**

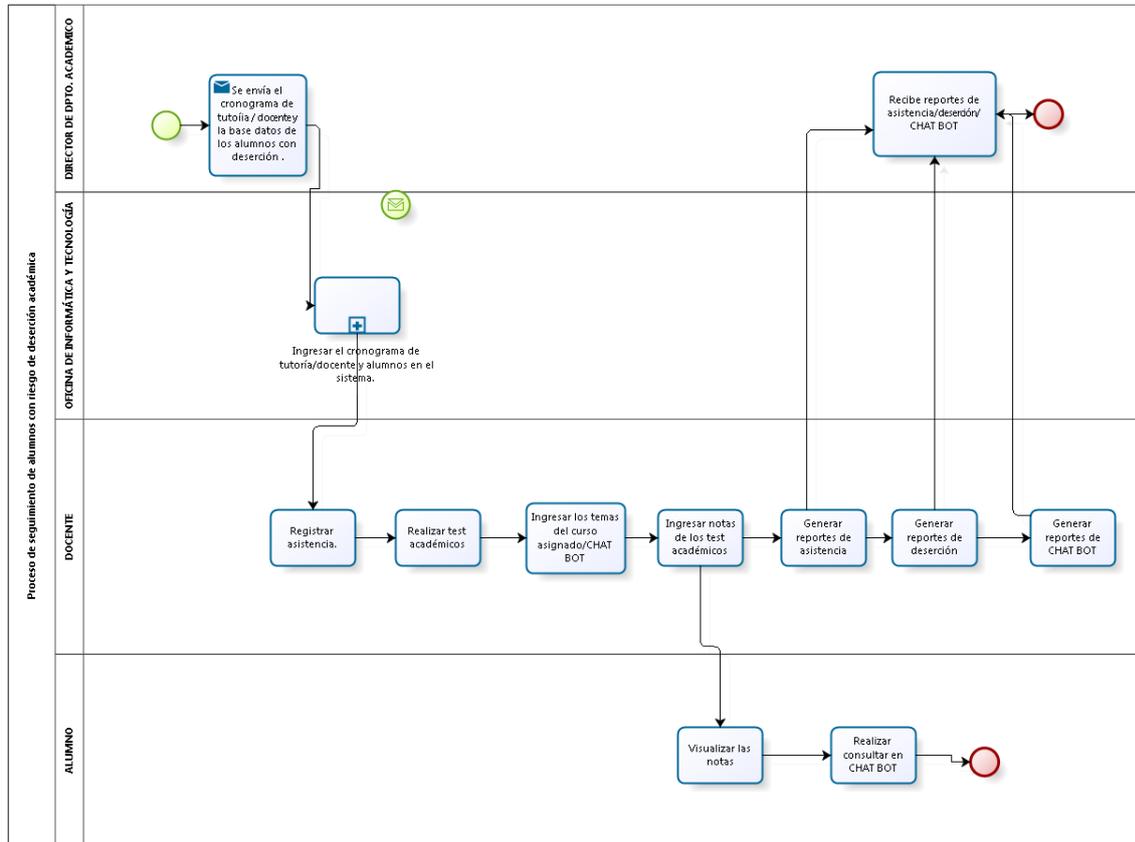
Se muestra en la Figura 13 una descripción de cada una de las actividades que se realizan dentro del proceso académico.



*Figura 13. Diagrama de actividades del proceso actual.  
Fuente: Elaboración del autor.*

- **Proceso de Mejora**

El proceso de mejora tiene como alcance la reducción de la deserción académica, las cuales se apoyaran en el back-end “Sistema de reducción de riesgo de deserción académica” para registrar y consultar todo lo relacionado al proceso de seguimiento de alumnos con riesgo de deserción académica ver Figura 14.



Subproceso ingresar el cronograma de tutoría/docente y alumnos en el sistema.

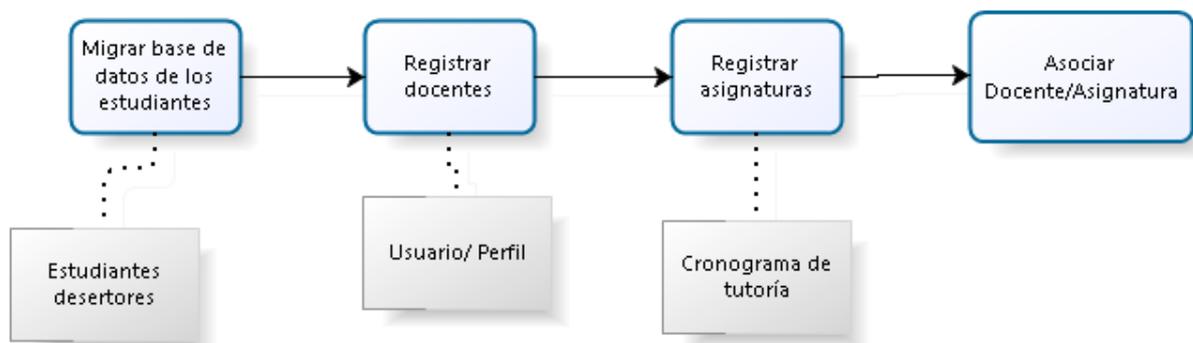


Figura 14. Diagrama de actividades del proceso mejorado.  
Fuente: Elaboración del autor.

Tabla 11. Declaración de la visión del proyecto.

Declaración de la Visión del Proyecto	
Cliente objetivo	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Universidad:</b> USMP</li> <li>● <b>Facultad:</b> Ciencias Contables Económicas y Financieras.</li> </ul>
Quién lo necesita	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Área:</b> Departamento Académico.</li> <li>● <b>Proceso:</b> seguimiento de alumnos con riesgo de deserción académica.</li> </ul>
Nombre del producto	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Sistema Web para la reducción de riesgo de deserción académico mediante un seguimiento de los alumnos.</li> </ul>
Categoría de producto	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Sistema de Procesamiento de Transacciones de Soporte.</li> </ul>
Beneficio del producto	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Mantener un control en tiempo real de la información.</li> <li>● Reducir el tiempo de análisis en la toma de decisiones.</li> </ul>
competidores / software equivalentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Learning Management System (LMS).</li> <li>● Student Information Systems (SIS).</li> </ul>
Diferenciación o propuesta de valor	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Soporte de Datos Operacional en Tiempo Real.</li> </ul>

Fuente: Elaboración del autor.

La Tabla 11 muestra la Declaración de la visión del proyecto. Se creó el “Acta De Constitución Del Proyecto” como consta en el Anexo 3.

- **Identificación del Product Owner:**

En la siguiente Tabla 12, se identifica al responsable del rol de Product Owner.

Tabla 12. Product owner y responsable.

Rol	Responsable
Product Owner	EN

Fuente: Elaboración del autor.

- **Cronograma de Actividades.**

Definimos las actividades del presente proyecto basado en las fases de la metodología seleccionada. El cronograma se puede apreciar en la Figura 15.



*Figura 15. Cronograma de Actividades.  
Fuente: Elaboración del autor.*

### 3.1.2 Identificar al Scrum Master y los Stakeholders

Se toman los siguientes criterios para identificar al Scrum Master y Stakeholders según su experiencia en el cargo y la posición tomará dentro del proceso de circulación. En la Tabla 13 se identifican a los responsables junto su asignación de sus roles.

Tabla 13. Roles y responsables dentro de Scrum.

<b>Roles</b>	<b>Responsable</b>
Scrum Master DC	EN
Development Team	EN
Cliente / Stakeholder	EN

*Fuente: Elaboración del autor.*

### 3.1.3 Formar el equipo Scrum

En este proceso, el Product Owner en colaboración con el Scrum Master, selecciona al equipo scrum, mostrados en la Tabla 14.

Tabla 14. Equipo Scrum.

<b>Equipo Scrum</b>	
Miembro 1	EN

*Fuente: Elaboración del autor.*

### 3.1.4 Desarrollo de los Epics

En este proceso, teniendo como base la declaración de la Visión del Proyecto desarrollado en la Fase de inicio de la metodología, se definen las Epics y su prioridad de acuerdo al alcance de complejidad de cada una de ellas.

A continuación se detalla, en la Tabla 15, el rango de valores que pueden tomar las variables de prioridad de negocio, según definición:

Tabla 15. Valores de prioridad según negocio.

Id	Alto	Medio	Bajo
Valor (rango)	7-9	4-6	1-3

Fuente: Elaboración del autor.

El proyecto estará estructurado en tres grupos a nivel de Epics, donde cada una de ellas tendrá asignada una cierta prioridad en conjunto según el alcance de los requerimientos definidos en cada una de ellas, ver Tabla 16.

Tabla 16. Listado de Epics según prioridad asignada.

Id	Título
Epic-01	<b>Back-end:</b> desarrollo core del sistema de información para la reducción de riesgo de deserción académico mediante un seguimiento de los alumnos.
Epic-02	<b>Back-end:</b> desarrollo del chat bot.
Epic-03	<b>Front-end:</b> desarrollo de la presentación del sistema a usuarios anónimos.

Fuente: Elaboración del autor.

### 3.1.5 Crear un Product Backlog priorizado

Cada uno de los requerimientos del product backlog tendrá una prioridad asignada de forma independiente, clasificados en cada una de las Epics correspondientes, ver Tabla 17. Donde en su conjunto definirán la prioridad de cada epic a través de la suma de cada una de ellas.

Tabla 17. Lista priorizada del Product Backlog.

Epic	ID	Historias de Usuario	Prioridad
Epic-01	1	Mantener Usuario. 1. Crear un nuevo ítem. 2. Editar los datos del ítem creado. 3. Eliminado lógico del ítem creado.	9
	2	Mantener Cursos. 1. Crear un nuevo ítem. 2. Editar los datos del ítem creado. 3. Eliminado lógico del ítem creado.	9
	3	Mantener Exámenes. 1. Crear un nuevo ítem. 2. Editar los datos del ítem creado.	9

		3. Eliminado lógico del ítem creado.	
	4	Asociación entre los cursos y los usuarios. 1. Asociar un curso con docentes. 2. Asociar un curso con alumnos.	8
Epic-02	5	Registrar la asistencia de los alumnos. 1. Crear un registro de la asistencia de los alumnos.	8
	6	Comparar las notas de los alumnos. 1. Permitir compara las notas de los alumnos.	8
	7	Registrar las notas de los exámenes. 1. El perfil docente registra las notas de los exámenes por alumno.	7
	8	Registrar la asistencia de los docentes. 1. Crear un registro de la asistencia de los docentes.	7
	9	Gestión de los exámenes. 1. Asignación de exámenes al curso.	6
	10	Reportes. 1. Reporte 1. 2. Reporte 2.	5
	11	Comunicación a través de un Chat Bot. 1. Comunicación entre los docentes y los alumnos.	5
Epic-03	12	Crear página de presentación e interacción para los usuarios anónimos. 1. Crear un template adaptativo e informativo sobre el sistema. 2. Crear las páginas de presentación de la empresa.	5

*Fuente: Elaboración del autor.*

- **Criterios de finalización**

Los criterios de finalización (DONE) son un conjunto de reglas que se aplican a todas las historias de usuario en un Sprint determinado. Consideramos como finalizado (DONE) una historia de usuario que cumpla lo siguiente:

- Debe de pasar una revisión por otro miembro del equipo.
- Debe cumplir la funcionalidad solicitada. o Debe pasar las pruebas de control de calidad (Quality Assurance, QA).
- Debe recibir la aprobación de los Stakeholders, luego de mostrarles un System Demo.

### 3.1.6 Planificación del despliegue (Release Planning)

El equipo Scrum realizó la planeación de despliegue, Tabla 18, del Product Backlog priorizado para la entrega de versiones del producto.

Tabla 18. Planificación del despliegue.

Despliegue	Historia de Usuario	Fecha Propuesta
1er Despliegue	1, 2, 3, 4, 5, 6	13/04/2018
2do Despliegue	7, 8, 9, 10, 11	04/05/2018
3er Despliegue	12	11/05/2018

Fuente: Elaboración del autor.

## 3.2 Fase de planeación y estimación

### 3.2.1 Creación de historias de usuario

A continuación, se describen las historias de usuario creadas junto a sus criterios de aceptación:

- **Mantener Usuario.**

### Historia de Usuario #1

<b>Creado</b>	23/03/2018	<b>Resuelto</b>	26/03/2018	<b>Epic</b>	Epic-01
<b>Reportado</b>	PO	<b>Asignado</b>	EN	<b>Afecta versión</b>	2.4.1
<b>Tipo</b>	Feature	<b>Prioridad</b>	9	<b>Etiqueta</b>	back-end

#### Descripción:

- **Como:** Administrador con credenciales de acceso al sistema.
- **Quiero:** Poder gestionar la información de un usuario.
- Así que:
  - El sistema debe permitir el registro de un ítem a través de un formulario web.
  - El sistema debe permitir actualizar los datos de un ítem a través de su identificador.
  - El sistema debe permitir dar de baja a un ítem de forma lógica, no física, a través de su identificador.

#### Criterios de Aceptación:

- No pueden existir 2 ítems con el mismo nombre o Id.

#### Prototipo:

The screenshot shows the 'Gestionar usuarios' (Manage users) interface in the DESACA system. The interface includes a sidebar with navigation options like 'Usuarios', 'Cursos', 'Exámenes', 'Asociación', and 'Reportes'. The main area displays a table of users with columns for ID, Profile, Name, Last Name, Username, and Created date. The table shows 10 records, with the first one being Telvy Pizarro Loayza. A search bar and pagination controls are also visible.

#	Perfil	Name	LastName	Username	Creado
135	Docente	TELVY	PIZARRO LOAYZA	5c7ae3e9e7f66	2019-03-02 14:13
134	Docente	KATHERINE DEL CARMEN	PIEDRA HABRAHAMSHON	5c7ae3ac9ba34	2019-03-02 14:12
133	Docente	ANGELA CAROL	CORONEL MEDINA	5c7ae2cc20f02	2019-03-02 14:08
132	Docente	JOHNNY OMAR	HUASHUAYO ATAUPILCO	5c7ae269a331d	2019-03-02 14:07
131	Docente	JHONATAN JOSUE	HERRERA AGUILAR	5c7ae19c70070	2019-03-02 14:03
130	Docente	YENNYFER	MORALES OLIVARES	5c7ae16003b78	2019-03-02 14:02
129	Docente	GENE EDUARDO	OLARTE MELCHOR	5c7ae09a40a59	2019-03-02 13:59
128	Docente	JAVIER HECTOR	ESPINOZA ALEJOS	5c7adfa591c1e	2019-03-02 13:55
127	Docente	LUIS ANTONIO	MAMANI MAMANI	5c79fb61696b2	2019-03-01 21:41

- **Mantener Cursos.**

### Historia de Usuario #2

<b>Creado</b>	23/03/2018	<b>Resuelto</b>	26/03/2018	<b>Epic</b>	Epic-01
<b>Reportado</b>	PO	<b>Asignado</b>	EN	<b>Afecta versión</b>	2.4.1
<b>Tipo</b>	Feature	<b>Prioridad</b>	9	<b>Etiqueta</b>	back-end

#### Descripción:

- **Como:** Administrador con credenciales de acceso al sistema.
- **Quiero:** Poder gestionar la información de un curso.
- Así que:
  - El sistema debe permitir el registro de un ítem a través de un formulario web.
  - El sistema debe permitir actualizar los datos de un ítem a través de su identificador.
  - El sistema debe permitir dar de baja a un ítem de forma lógica, no física, a través de su identificador.

#### Criterios de Aceptación:

- No pueden existir 2 ítems con el mismo nombre o Id.

#### Prototipo:

Gestionar cursos lista
+ crear item
info

Mostrando registros del 1 al 10 de un total de 39 registros

Mostrar  registros

Buscar:

Anterior 1 2 3 4 Siguiente

#	Name	Ciclo	Rango inicio	Rango fin	Creado	
42	MATEMÁTICAS FINANCIERAS	4	12:30	13:30	2019-03-01 21:34	
41	ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL APLICADA	6	12:30	13:30	2019-03-01 21:32	
40	MACROECONOMÍA INTERMEDIA	4	12:30	13:30	2019-03-01 21:32	
39	GERENCIA	4	12:30	13:30	2019-03-01 21:30	
38	FINANZAS INTERNACIONALES	7	12:30	13:30	2019-03-01 21:30	
37	FINANZAS CORPORATIVAS	7	12:30	13:30	2019-03-01 21:29	
36	MATEMÁTICA I	1	17:30	18:30	2019-03-01 21:28	
35	REALIDAD NACIONAL	1	12:30	13:30	2019-03-01 21:28	
34	SISTEMA DE INFORMACIÓN EMPRESARIAL	7	12:30	13:30	2019-03-01 21:27	
33	MATEMÁTICA II	2	12:30	13:30		

Chat Bot

- **Mantener Exámenes.**

### Historia de Usuario #3

<b>Creado</b>	23/03/2018	<b>Resuelto</b>	26/03/2018	<b>Epic</b>	Epic-01
<b>Reportado</b>	PO	<b>Asignado</b>	EN	<b>Afecta versión</b>	2.4.1
<b>Tipo</b>	Feature	<b>Prioridad</b>	9	<b>Etiqueta</b>	back-end

#### Descripción:

- **Como:** Administrador con credenciales de acceso al sistema.
- **Quiero:** Poder gestionar la información de un examen.
- Así que:
  - El sistema debe permitir el registro de un ítem a través de un formulario web.
  - El sistema debe permitir actualizar los datos de un ítem a través de su identificador.
  - El sistema debe permitir dar de baja a un ítem de forma lógica, no física, a través de su identificador.

#### Criterios de Aceptación:

- No pueden existir 2 ítems con el mismo nombre o Id.

#### Prototipo:

The screenshot shows the 'Gestionar exámenes' page in the DESACA application. The page title is 'Gestionar exámenes lista'. The user is logged in as TELVY PIZARRO LO. The page displays a list of 3 exam records. The records are as follows:

#	Name	description	Creado
68	quimica	quimica	
9	matematica	matematica	
8	fisica	fisica	

The interface includes a search bar, a 'Mostrar' dropdown set to 10, and navigation buttons for 'Anterior' and 'Siguiente'. The page also shows a 'Crear ítem' button and an 'Info' button.

- **Asociación entre los cursos y los usuarios.**

#### Historia de Usuario #4

<b>Creado</b>	23/03/2018	<b>Resuelto</b>	26/03/2018	<b>Epic</b>	Epic-01
<b>Reportado</b>	PO	<b>Asignado</b>	EN	<b>Afecta versión</b>	2.4.1
<b>Tipo</b>	Feature	<b>Prioridad</b>	9	<b>Etiqueta</b>	back-end

#### Descripción:

- **Como:** Administrador con credenciales de acceso al sistema.
- **Quiero:** Poder gestionar la información entre los cursos y los usuarios.
- Así que:
  - El sistema debe permitir la asociación de un curso con un docente a través de un formulario web.
  - El sistema debe permitir la asociación de un curso con un alumno a través de un formulario web.
  - El sistema debe permitir la desasociar un curso con un alumno o docente.

#### Criterios de Aceptación:

- No pueden existir 2 ítems con el mismo identificador.

#### Prototipo:

The screenshot shows a web application interface for assigning courses to teachers. The interface is divided into two main sections: 'Curso' and 'Docente'.

**Curso Section:** A search bar labeled 'Curso' is at the top. Below it, a blue button says 'Seleccione un ítem.' Below that, a list of courses is displayed, each with a radio button and a number in a blue circle. The courses are: 42 MATEMÁTICAS FINANCIERAS, 41 ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL APLICADA, 40 MACROECONOMÍA INTERMEDIA, 39 GERENCIA, 38 FINANZAS INTERNACIONALES, 37 FINANZAS CORPORATIVAS, 36 MATEMÁTICA I, 35 REALIDAD NACIONAL, 34 SISTEMA DE INFORMACIÓN EMPRESARIAL, 33 MATEMÁTICA II, 32 GESTIÓN DE PORTAFOLIO (FGE), and 31 ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL APLICADA.

**Docente Section:** A search bar labeled 'Docente' is at the top. Below it, a list of teachers is displayed, each with a radio button and a number in an orange circle. The teachers are: 135 TELVY PIZARRO LOAYZA, 134 KATHERINE DEL CARMEN PIEDRA HABRAHAMSHON, 133 ANGELA CAROL CORONEL MEDINA, 132 JOHNNY OMAR HUASHUAYO ATAUPILLCO, 131 JHONATAN JOSUE HERRERA AGUILAR, 130 YENNYFER MORALES OLIVARES, 129 GENE EDUARDO OLARTE MELCHOR, 128 JAVIER HECTOR ESPINOZA ALEJOS, 127 LUIS ANTONIO MAMANI MAMANI, 126 FRITZ SIERRA TINTAYA, 125 JUAN CARLOS FALCON RODRIGUEZ, 124 NIEL LINCOLN CLEMENTE MARTINEZ, 123 Julio VEGA CARHUAPOMA, and 122 Maria Eugenia VASQUE. At the bottom right of the 'Docente' section, there is a 'Chat Bot' icon and a power button.

- Registrar la asistencia de los alumnos.

### Historia de Usuario #5

<b>Creado</b>	23/03/2018	<b>Resuelto</b>	26/03/2018	<b>Epic</b>	Epic-01
<b>Reportado</b>	PO	<b>Asignado</b>	EN	<b>Afecta versión</b>	2.4.1
<b>Tipo</b>	Feature	<b>Prioridad</b>	9	<b>Etiqueta</b>	back-end

#### Descripción:

- **Como:** Docente con credenciales de acceso al sistema.
- **Quiero:** Poder gestionar la información de la asistencia de los alumnos.
- Así que:
  - El sistema debe de permitir listar a los alumnos.
  - El sistema debe permitir el registro de la asistencia de un alumno a través de un formulario web.
  - El sistema debe permitir generar una asistencia con un identificar único.

#### Criterios de Aceptación:

- No pueden existir 2 ítems con el mismo nombre o Id.

#### Prototipo:

The screenshot shows a web application interface for 'DESACA'. At the top, there is a navigation bar with the user's name 'TELVE PIZARRO LO' and a profile icon. Below this, a sidebar on the left contains a search bar and a menu with options: 'Cursos', 'Exámenes', 'Reportes', and 'Chat Bot'. The main content area is titled 'Modulo Registrar asistencia alumno: listar cursos' and displays a table of courses. Each course entry includes a number, the course name, and a button labeled 'Alumnos'.

#	Name	Lista de alumnos
42	MATEMÁTICAS FINANCIERAS	Alumnos
41	ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL APLICADA	Alumnos
40	MACROECONOMÍA INTERMEDIA	Alumnos
39	GERENCIA	Alumnos

- Comparar las notas de los alumnos.

### Historia de Usuario #6

<b>Creado</b>	23/03/2018	<b>Resuelto</b>	26/03/2018	<b>Epic</b>	Epic-01
<b>Reportado</b>	PO	<b>Asignado</b>	EN	<b>Afecta versión</b>	2.4.1
<b>Tipo</b>	Feature	<b>Prioridad</b>	9	<b>Etiqueta</b>	back-end

#### Descripción:

- **Como:** Docente con credenciales de acceso al sistema.
- **Quiero:** Poder gestionar las notas de los alumnos.
- Así que:
  - El sistema debe permitir listar los cursos y los alumnos.
  - El sistema debe permitir seleccionar un alumno por cada curso.
  - El sistema debe permitir comparar las notas por cada alumno.

#### Criterios de Aceptación:

- No pueden existir 2 ítems con el mismo nombre o Id.

#### Prototipo:

Modulo Registrar notas: lista de alumnos curso 42 MATEMÁTICAS FINANCIERAS  
 registrar asistencia de alumno

#### Lista

#	Nombre	Ingresar nota
108	MARIO AUGUSTO ANGULO SILVA	ingresar
109	MARCO ANTONIO GARCIA CASAVERDE	ingresar
110	SERGIO RANDOLPH ALEJANDRO ARANDA VALERA	ingresar
111	MIGUEL ANGEL LLIUYA CHAMORRO	ingresar
112	JEYSON LUIS VELA CONDO	ingresar
113	ALBERTO JESUS MANUEL ODAR CALSIN	ingresar

- Registrar las notas de los exámenes.

### Historia de Usuario #7

<b>Creado</b>	23/03/2018	<b>Resuelto</b>	26/03/2018	<b>Epic</b>	Epic-01
<b>Reportado</b>	PO	<b>Asignado</b>	EN	<b>Afecta versión</b>	2.4.1
<b>Tipo</b>	Feature	<b>Prioridad</b>	9	<b>Etiqueta</b>	back-end

### Descripción:

- **Como:** Docente con credenciales de acceso al sistema.
- **Quiero:** Poder gestionar la información de un examen.
- Así que:
  - El sistema debe permitir listar los cursos por cada examen.
  - El sistema debe permitir registrar las notas de un examen.
  - El sistema debe permitir editar los datos de un ítem a través de su identificador.

### Criterios de Aceptación:

- No pueden existir 2 ítems con el mismo nombre o Id.

### Prototipo:



- Registrar la asistencia de los docentes.

### Historia de Usuario #8

<b>Creado</b>	23/03/2018	<b>Resuelto</b>	26/03/2018	<b>Epic</b>	Epic-01
<b>Reportado</b>	PO	<b>Asignado</b>	EN	<b>Afecta versión</b>	2.4.1
<b>Tipo</b>	Feature	<b>Prioridad</b>	9	<b>Etiqueta</b>	back-end

#### Descripción:

- **Como:** Administrador con credenciales de acceso al sistema.
- **Quiero:** Poder gestionar la información de las asistencias de un docente.
- Así que:
  - El sistema debe de permitir listar a los docentes.
  - El sistema debe permitir el registro de la asistencia de un docente a través de un formulario web.
  - El sistema debe permitir generar una asistencia con un identificar único.

#### Criterios de Aceptación:

- No pueden existir 2 ítems con el mismo nombre o Id.

#### Prototipo:

The screenshot displays a web application interface for 'DESACA'. The top navigation bar is orange and includes the user name 'TELVY PIZARRO LO'. The main content area is titled 'Registrar asistencia de profesor' and contains a form with the following elements:

- A search bar labeled 'Registrar'.
- Two radio buttons: 'Marcar ingreso' and 'Marcar salida'.
- An 'Enviar' button.

In the bottom right corner, there is a chat bot window titled 'Chat Bot' with a date separator '2019-03-21'. The chat history shows a message from the bot: 'Hola alumno, como le puedo ayudar?' with a timestamp of '2019-03-21 10:07pm'. Below the chat window is an input field for sending messages and a row of social media icons.

At the bottom of the page, there is a footer: 'Deserción Académica © 21, March 2019 - 22:07 All rights reserved.' and a version number 'ion 2.4.1'.

- **Gestión de los exámenes.**

### Historia de Usuario #9

<b>Creado</b>	23/03/2018	<b>Resuelto</b>	26/03/2018	<b>Epic</b>	Epic-01
<b>Reportado</b>	PO	<b>Asignado</b>	EN	<b>Afecta versión</b>	2.4.1
<b>Tipo</b>	Feature	<b>Prioridad</b>	9	<b>Etiqueta</b>	back-end

#### Descripción:

- **Como:** Docente con credenciales de acceso al sistema.
- **Quiero:** Poder gestionar la información de un examen.
- Así que:
  - El sistema debe permitir el registro de un ítem a través de un formulario web.
  - El sistema debe permitir actualizar los datos de un ítem a través de su identificador.
  - El sistema debe permitir dar de baja a un ítem de forma lógica, no física, a través de su identificador.

#### Criterios de Aceptación:

- No pueden existir 2 ítems con el mismo nombre o Id.

#### Prototipo:

The screenshot displays the 'Gestionar exámenes' interface. At the top, it shows the user 'Pablo Agui LAVADO DE' and the page title 'Gestionar exámenes lista'. Below the title, it indicates 'Mostrando registros del 1 al 10 de un total de 11 registros'. A search bar and pagination controls (Anterior, 1, 2, Siguiente) are visible. The main content is a table with the following data:

#	Name	description	Creado
23	Exposición	Expone y aporta las experiencias en la investigación realizada.	
22	Exposición dialogada	Revisa los conceptos de canje de deuda por conservación y la contabilidad ambiental.	
21	Taller	Analiza los conceptos que implican una política de desarrollo sostenible en la empresa.	
20	Exposición dialogada Taller	Analiza la importancia de la Responsabilidad Social del contador público en las instituciones públicas y privadas.	
19	Exposición dialogada Taller	Identifica y analiza la convergencia de las normas de IFAC. Monitoreo II. Reporte de recopilación y análisis de la información.	
18	Exposición dialogada	Rol del contador integral del nuevo milenio como socio estratégico de la empresa.	
17	Exposición dialogada	Dilema ético: Escándalos financieros en empresas multinacionales, la responsabilidad del profesional sin valores.	
16	Exposición dialogada	Valora el desarrollo personal del profesional como factor importante en las decisiones éticas y el valor profesional.	
15	Exposición dialogada	Analiza la importancia del pensamiento ético en el acto profesional, los valores y las habilidades psicosociales como valor agregado en el profesional integral.	
14	Exposición dialogada Taller	Normas de comportamiento y evaluación de los aprendizajes. Analiza conceptos básicos de la Ética y la Moral.	

At the bottom, it shows 'Mostrando registros del 1 al 10 de un total de 11 registros' and a 'Chat Bot' button.

- **Reportes.**

### Historia de Usuario #10

<b>Creado</b>	23/03/2018	<b>Resuelto</b>	26/03/2018	<b>Epic</b>	Epic-01
<b>Reportado</b>	PO	<b>Asignado</b>	EN	<b>Afecta versión</b>	2.4.1
<b>Tipo</b>	Feature	<b>Prioridad</b>	9	<b>Etiqueta</b>	back-end

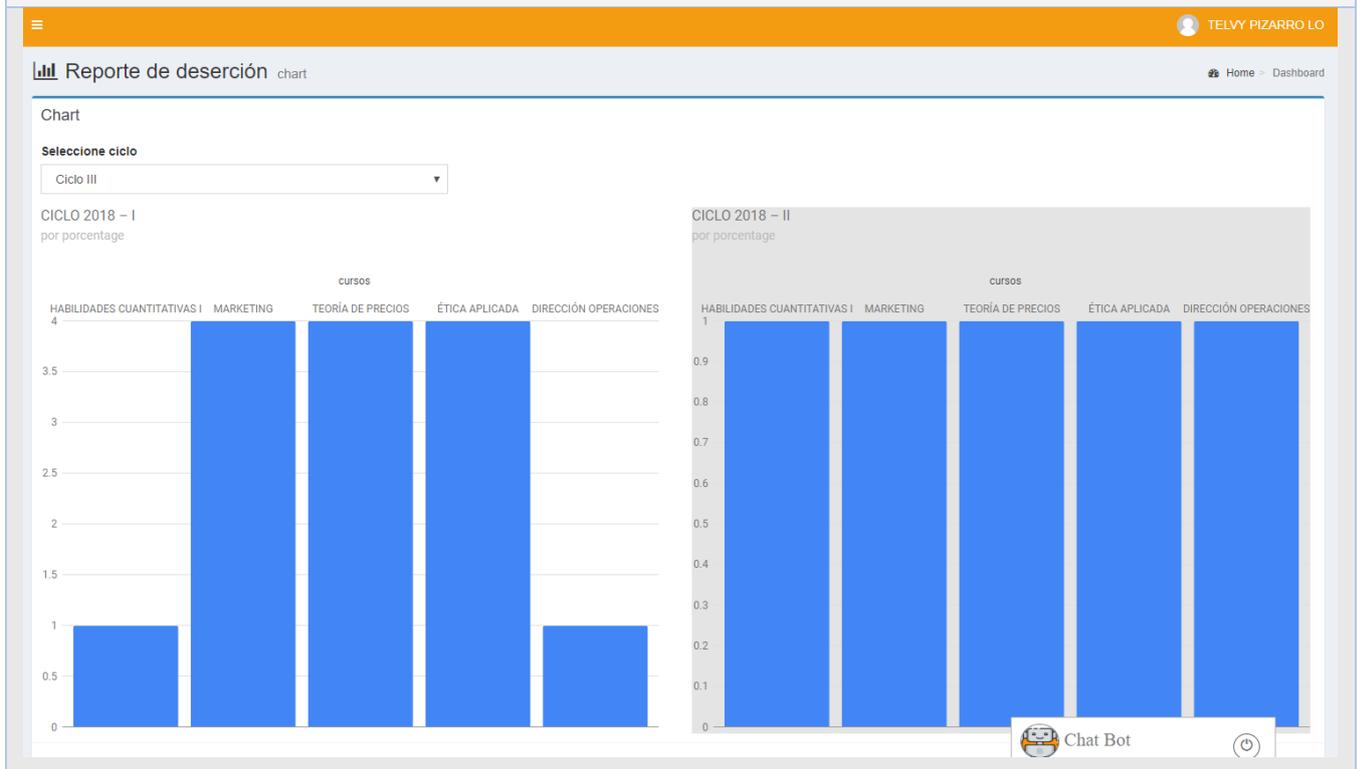
#### Descripción:

- **Como:** Administrador con credenciales de acceso al sistema.
- **Quiero:** Poder gestionar la información al generar reportes.
- Así que:
  - El sistema debe permitir la generación de un reporte informativo a través de un formulario web.
  - El sistema debe permitir visualizar los datos de los ítems a través de reportes gráficos.

#### Criterios de Aceptación:

- No pueden existir 2 ítems con el mismo nombre o Id.

#### Prototipo:



- **Comunicación a través de un Chat Bot.**

### Historia de Usuario #11

<b>Creado</b>	23/03/2018	<b>Resuelto</b>	26/03/2018	<b>Epic</b>	Epic-01
<b>Reportado</b>	PO	<b>Asignado</b>	EN	<b>Afecta versión</b>	2.4.1
<b>Tipo</b>	Feature	<b>Prioridad</b>	9	<b>Etiqueta</b>	back-end

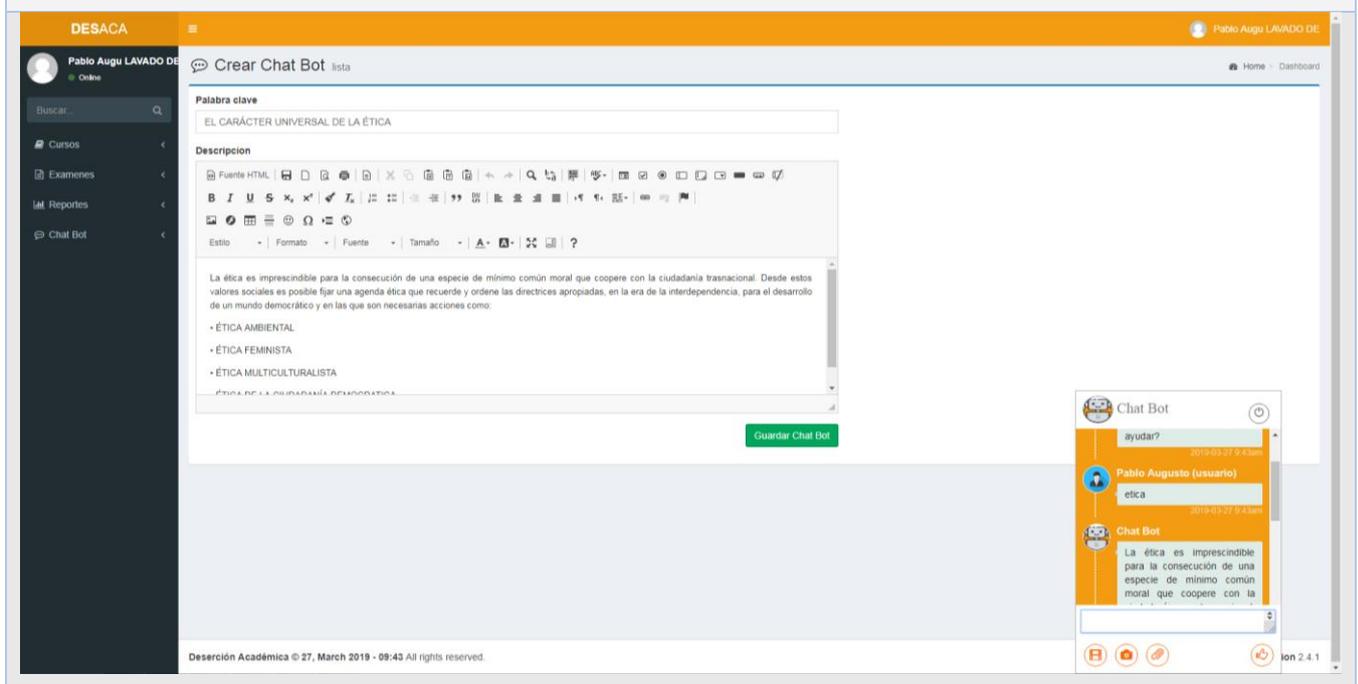
#### Descripción:

- **Como:** Alumno con credenciales de acceso al sistema.
- **Quiero:** Poder comunicarse entre usuarios con roles de docente y alumno.
- Así que:
  - El sistema debe permitir el registro de las respuestas por cada curso a través de un formulario web.
  - El sistema debe permitir a un alumno hacer preguntas relacionado a un curso a través de un chat.
  - El sistema debe responder a las preguntas de los alumnos a través de una interface gráfica.

#### Criterios de Aceptación:

- No pueden existir 2 ítems con el mismo nombre o Id.

#### Prototipo:



- Crear página de presentación e interacción para los usuarios anónimos.

### Historia de Usuario #12

<b>Creado</b>	23/03/2018	<b>Resuelto</b>	26/03/2018	<b>Epic</b>	Epic-01
<b>Reportado</b>	PO	<b>Asignado</b>	EN	<b>Afecta versión</b>	2.4.1
<b>Tipo</b>	Feature	<b>Prioridad</b>	9	<b>Etiqueta</b>	back-end

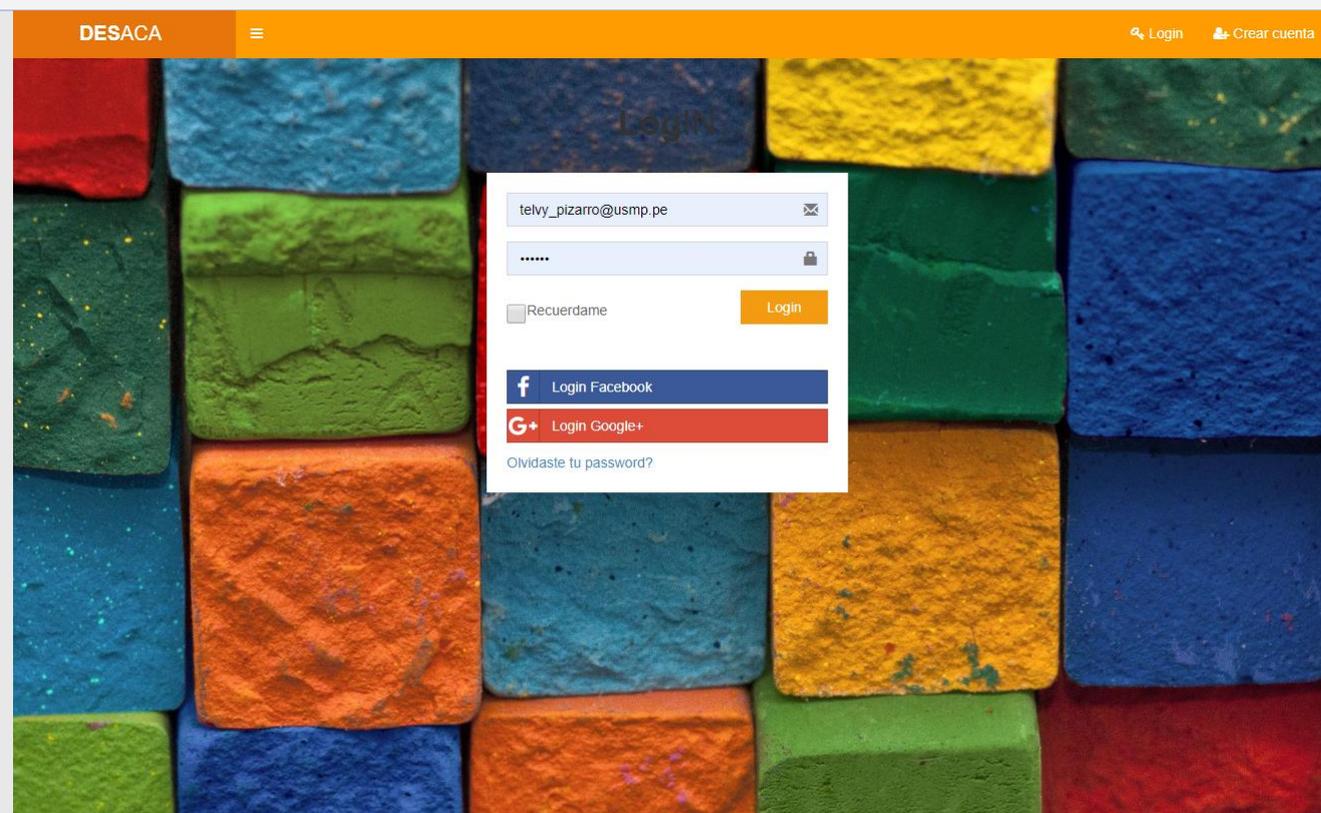
#### Descripción:

- **Como:** Usuario anónimo con acceso al sistema.
- **Quiero:** Poder acceder a información del sistema.
- Así que:
  - El sistema debe mostrar un template adaptativo e informativo sobre el proyecto.
  - El sistema debe mostrar páginas de presentación de la organización.

#### Criterios de Aceptación:

- No pueden existir 2 ítems con el mismo nombre o Id.

#### Prototipo:



Sobre los prototipos de las historias de usuario, estas fueron cambiadas por el diseño de interfaz de usuario final. Para tal motivo se creó el “Acta de cambio de prototipo en las Historias de Usuario” Anexo 1.

### **3.2.2 Aprobación y estimación de historias de usuarios**

En este proceso, el Product Owner aprobó las historias de usuarios para un Sprint. Luego, entre el Scrum Master y el equipo Scrum se estimó el esfuerzo requerido para desarrollar la funcionalidad descrita en cada historia de usuario. La Aprobación y estimación se realizó a través de reuniones.

### **3.2.3 Creación de tareas**

En este proceso, las historias de usuarios aprobadas, estimadas y confirmadas se dividieron en tareas específicas, para luego formar de la Lista de Tareas. Se llevó a cabo una “Reunión de planificación de tareas” para este fin.

### **3.2.4 Estimación de tareas**

En este proceso, el equipo Scrum, en la “Reuniones de estimación de tareas”, estimó el esfuerzo requerido para llevar a cabo cada tarea en la Lista de Tareas. Para la estimación se utilizó la secuencia Fibonacci (1, 2, 3, 5, 8) porque forzó a los desarrolladores a dar una estimación relativa, esta estimación se refleja en la columna “HU puntos” del Sprint Backlog. El resultado de este proceso es una Lista de Tareas con esfuerzo estimado.

### **3.2.5 Creación del Sprint Backlog**

En este proceso, el equipo Scrum tuvo “Reuniones de planificación de Sprint”, donde el grupo crea el Sprint Backlog que contiene todas las tareas que se completarán en cada Sprint.

La Tabla 19, la lista de valores según las variables de prioridad de negocio definidas: de cada una de las prioridades que se utilizaran en las epics; basadas en la serie Fibonacci.

Tabla 19. Descripción de esfuerzo basado en la serie Fibonacci.

Valor de prioridad	Descripción
1	Muy Bajo.
2	Bajo.
3	Medio.
5	Alto.
8	Muy alto.

Fuente: Elaboración del autor.

A continuación, se muestra en la Tabla 20 el Sprint Backlog priorizado por el Product Owner según la puntuación de Fibonacci definida por cada historia de usuario.

Tabla 20. Sprint Backlog priorizado.

Sprint	ID	Historias de Usuario	Prioridad	Estado	HU puntos
01	1	Mantener Usuario.	9	Done	8
	2	Mantener Cursos.	9	Done	8
	3	Mantener Exámenes.	9	Done	5
	4	Asociación entre los cursos y los usuarios.	8	Done	5
02	5	Registrar la asistencia de los alumnos.	8	Done	8
	6	Comparar las notas de los alumnos.	8	Done	8
	7	Registrar las notas de los exámenes.	8	Done	5
03	8	Registrar la asistencia de los docentes.	7	Done	5
	9	Gestión de los exámenes.	7	Done	8
	10	Reportes.	7	Done	5
04	11	Comunicación a través de un Chat Bot.	6	Done	5
	12	Crear página de presentación e interacción para los usuarios anónimos.	6	Done	3

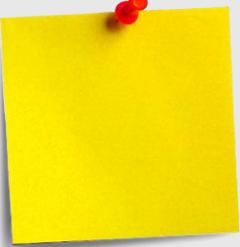
Fuente: Elaboración del autor.

### 3.3 Fase de implementación

#### 3.3.1 Crear entregables

En este proceso, el equipo Scrum trabajo en las tareas priorizadas en el Sprint Backlog para crear Sprint entregables. Se usó un tablero Scrum para hacer seguimiento al trabajo y actividades realizadas. Los problemas e inconvenientes que pudo incurrir el equipo Scrum fueron actualizados en el Log de impedimentos. Ver Tabla 21.

Tabla 21. Tablero Scrum del progreso de las historias de usuario.

Tablero Scrum			
Id	To Do	En progreso	Done
1, 2, 3, 4, 5, 6			
7, 8, 9, 10,			
11, 12			

Fuente: Elaboración del autor.

- **Arquitectura de la aplicación de procesamiento de transacciones**

Diagrama de relación entre los componentes del sistema, ver Figura 16. El Back-end y Front-end se comunica directamente al servidor.

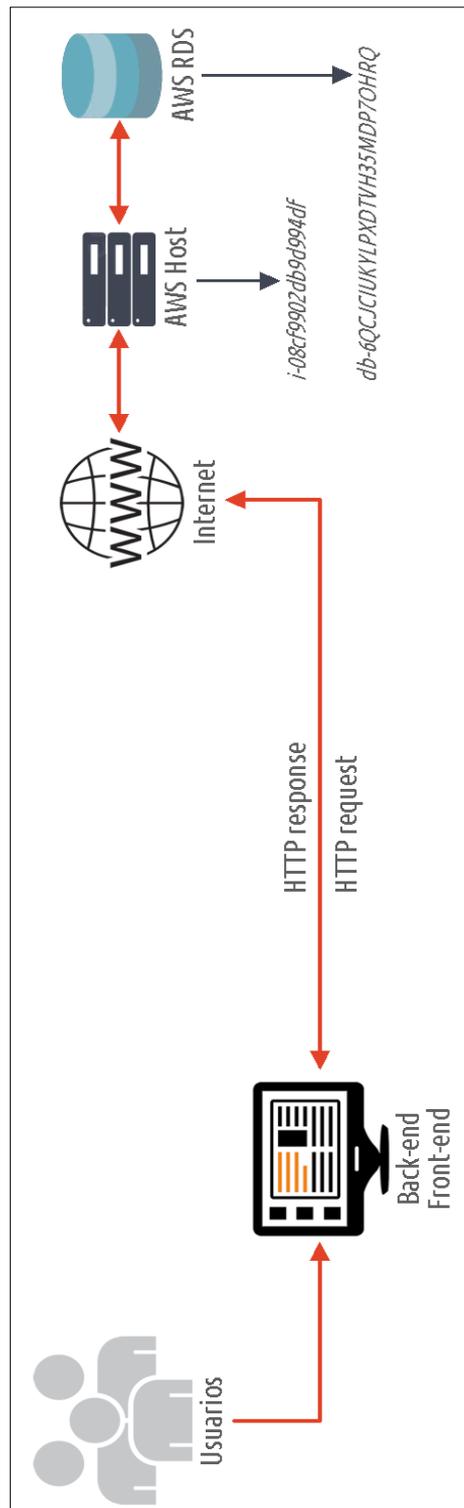


Figura 16. Arquitectura de la aplicación de procesamiento de transacciones.  
Fuente: Elaboración del autor.

- **Arquitectura Web de la Aplicación Back-end y Front-end**

Como soporte para el Back-end y Front-end se utilizó la plataforma de cloud computing Amazon Web Services (AWS), mostrado en la Figura 17, el cual provee tecnología adecuada para soportar el software elaborado en el framework Symfony.

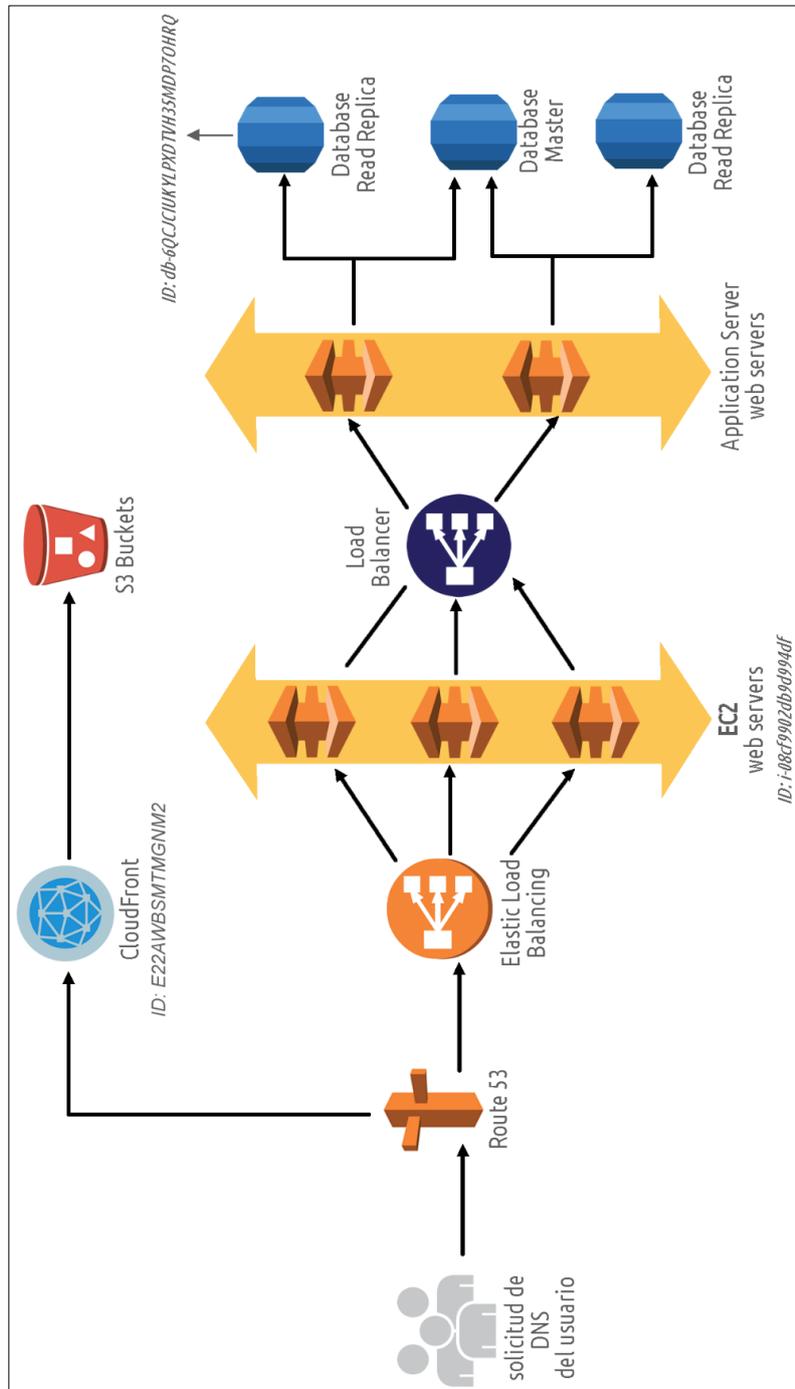
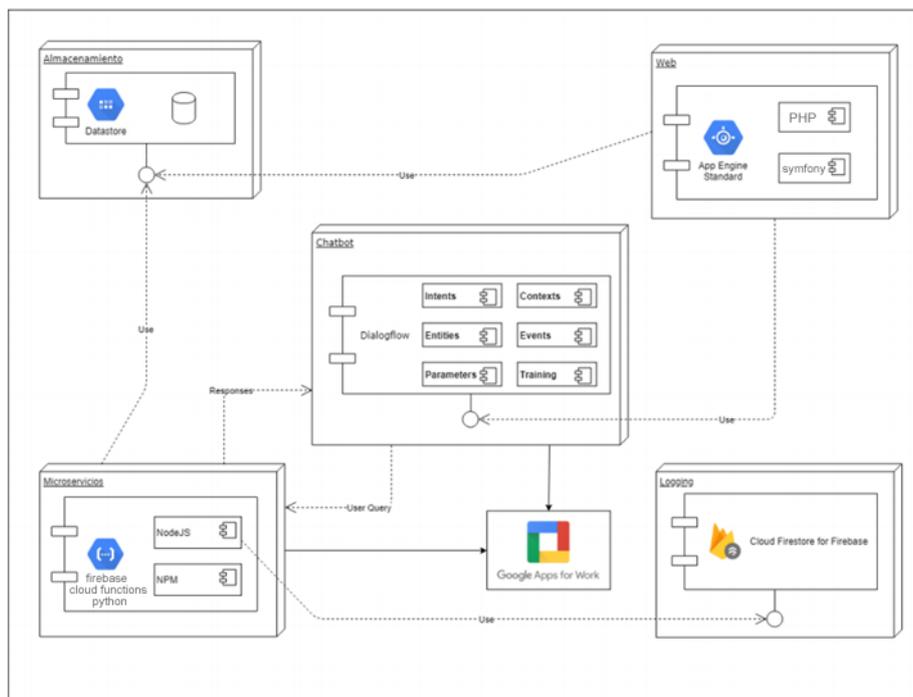


Figura 17. Arquitectura Web de la Aplicación Back-end y Front-end.  
Fuente: Elaboración del autor.

- **Arquitectura de la solución**

Esta arquitectura permite crear sistemas robustos con un ciclo de vida más adecuado, donde se potencie la facilidad de mantenimiento, reutilización del código y la separación de conceptos.

En la ilustración 18 se muestra la arquitectura de la solución que se ha implementado; la constituyen módulos: el chatbot, los microservicios que utiliza, la aplicación web de configuración, una base de datos para almacenar esta información, las Google Apps for Work y otra base de datos para almacenar las conversaciones.



*Figura 18. Arquitectura de la solución.  
Fuente: Elaboración del autor.*

- **Algoritmo aplicado para el chat bot - Aprendizaje automático**

Estos algoritmos buscan darle al desarrollo de sistemas informáticos, robots, entre otros, la capacidad de tomar decisiones racionales a situaciones para las cuales han sido entrenados previamente (TECHTARGET, 2017).

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

- **¿Cuáles son los tipos de aprendizaje automático?**

- ✓ **Aprendizaje inductivo:** Es el método mediante el cual se buscan patrones en ejemplos generalizados de diferentes tareas, con el objetivo de encontrar formas de explicar estos ejemplos.

- ✓ **Aprendizaje analítico:** Mediante el uso de probabilidades que permitan predecir o deducir la explicación de un ejemplo dado, de esta manera se logra establecer una relación entre la causa y el efecto de una situación dada.

- ✓ **Aprendizaje genético:** Mediante el uso de algoritmos que recrean diferentes teorías de la evolución, se encuentran diferentes soluciones a conjuntos de datos expuestos.

- ✓ **Aprendizaje conexionista:** Hace uso de las redes neuronales artificiales con el objetivo de encontrar una descripción a los conjuntos de datos dados.

Los algoritmos de aprendizaje automático permiten determinar ágilmente, la posible solución a una situación nunca vista, a partir de un entrenamiento previo. Será posible determinar cuáles son los procesos o las áreas que están en la capacidad de responder a las incidencias de los usuarios. Esto gracias a un previo entrenamiento del sistema para comprender los procesos, que se generan con más frecuencia para cada área de la empresa. Siendo capaz de clasificar de manera ágil y exitosa, mensajes expresados de forma poco usual cada vez con más facilidad.

- **Mecanismo para mejorar la calidad de los reportes del CHAT BOT**

- ✓ **Mejorar la seguridad de los ChatBots**

Los algoritmos incorporados en los ChatBots son complejos y minimizan la aparición de vulnerabilidades de su sistema a través de protocolos altamente seguros. Los ChatBots no solo ofrecen una interfaz efectiva para las conversaciones, sino que también brindan seguridad mejorada.

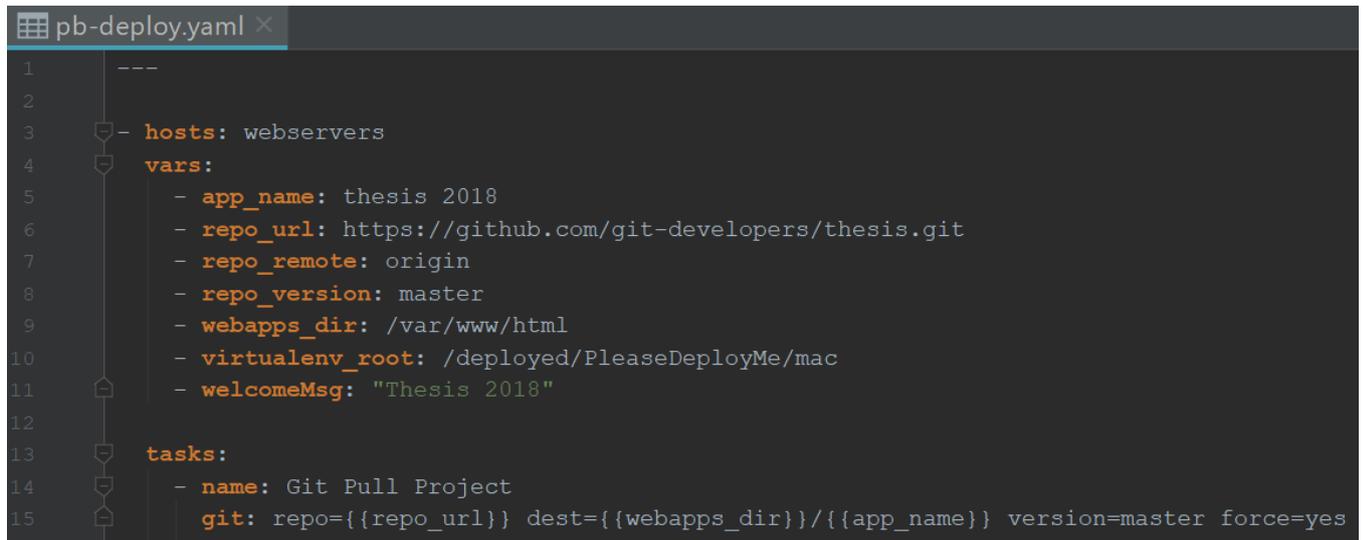
Agregar el sistema End-To-End Encryption (E2EE) de tal manera que proporcione una comunicación segura encriptando mensajes o la información que se está transfiriendo a través del canal. Solo el remitente y el destinatario pueden leer la información; ningún tercero puede ver o interceptar los datos transmitidos. Incluso si los atacantes o los hackers obtienen acceso a los servidores donde se almacenan sus datos, no pueden extraerlos, ya que carecen de acceso a las claves de descifrado para comprender los datos.

Integrar en el sistema de analítica y ser capaz de saber qué es lo que preguntan los alumnos, como lo dicen y detectar interrupciones en el diálogo, bugs, etc. Es por ello

que es necesario monitorizar tanto el funcionamiento del sistema de procesamiento del lenguaje natural como la conversación. Si luego no vamos a poder medir el valor que estamos aportando, seguramente el esfuerzo sea inútil y no sepamos cómo mejorar en siguientes iteraciones. O simplemente para detectar bugs, observando que nuestro bot ya no responde. Existen servicios de Analytics que funcionan como Sass con un alto nivel de integración. Dashbot, Botanalytics, Chatbase, etc.

- **Arquitectura de despliegue del Back-end y Front-end usando Ansible**

Utilizamos la herramienta Ansible para automatizar nuestras tareas de configuración y despliegue a las instancias EC2 de Amazon Web Services. El Playbook, escrito en el lenguaje YAML y mostrado en la Figura 18, se utilizó para el despliegue al servidor.



```
1 ---
2
3 - hosts: webservers
4 vars:
5   - app_name: thesis 2018
6   - repo_url: https://github.com/git-developers/thesis.git
7   - repo_remote: origin
8   - repo_version: master
9   - webapps_dir: /var/www/html
10  - virtualenv_root: /deployed/PleaseDeployMe/mac
11  - welcomeMsg: "Thesis 2018"
12
13 tasks:
14  - name: Git Pull Project
15    git: repo={{repo_url}} dest={{webapps_dir}}/{{app_name}} version=master force=yes
```

*Figura 19. Playbook de Ansible Pb-deploy.yaml para el despliegue.  
Fuente: Elaboración del autor.*

La Figura 19 muestra la línea de comando y el resultado de ejecutar el Playbook pb-deploy.yaml. Para una conexión segura se creó una llave SSH.

```
$ ansible-playbook -i hosts -s -u ubuntu pb-deploy.yaml --key-file ~/.ssh/aws_10.pem
```

```

p l o@p l o-pc:~/ansible$ ansible-playbook -i hosts -s -u ubuntu pb-deploy.yaml --key-file ~/.ssh/aws_10.pem
[DEPRECATION WARNING]: The sudo command line option has been deprecated in favor of the "become" command line
arguments. This feature will be removed in version 2.6. Deprecation warnings can be disabled by setting
deprecation_warnings=False in ansible.cfg.

PLAY [webservers] *****

TASK [Gathering Facts] *****
ok: [18.219.213.43]

TASK [Git Pull Project] *****
ok: [18.219.213.43]

PLAY RECAP *****
18.219.213.43 : ok=2    changed=0    unreachable=0    failed=0

```

Figura 20. Comando para ejecutar el Playbook Pb-deploy.yaml para el despliegue.  
Fuente: Elaboración del autor.

La arquitectura del despliegue se armó basado en los requerimientos del Framework Symfony y los servicios disponibles en AWS, ver Figura 20.

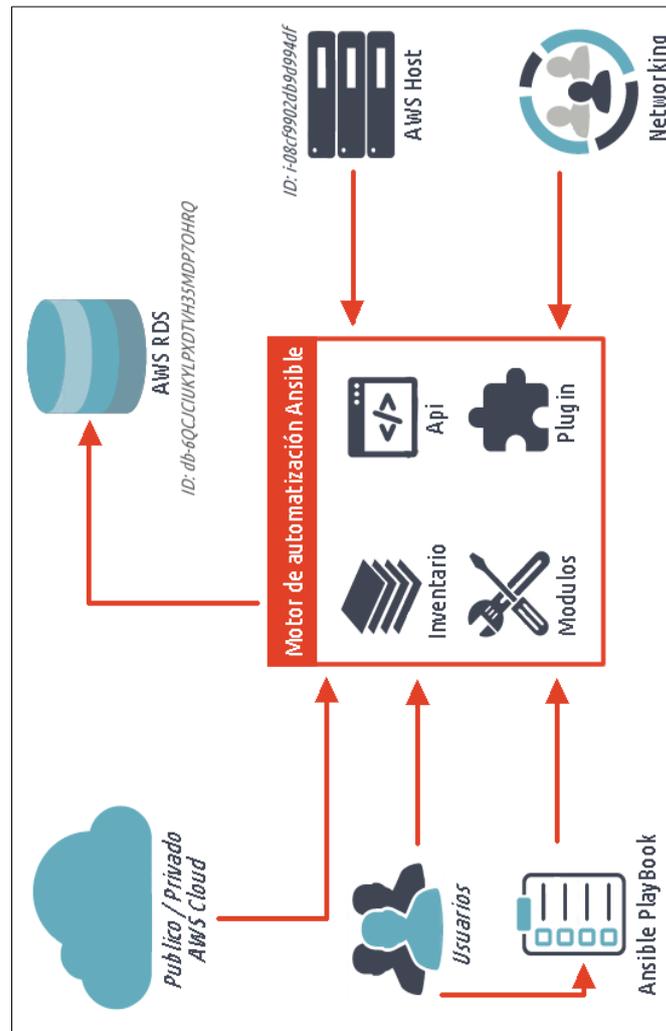
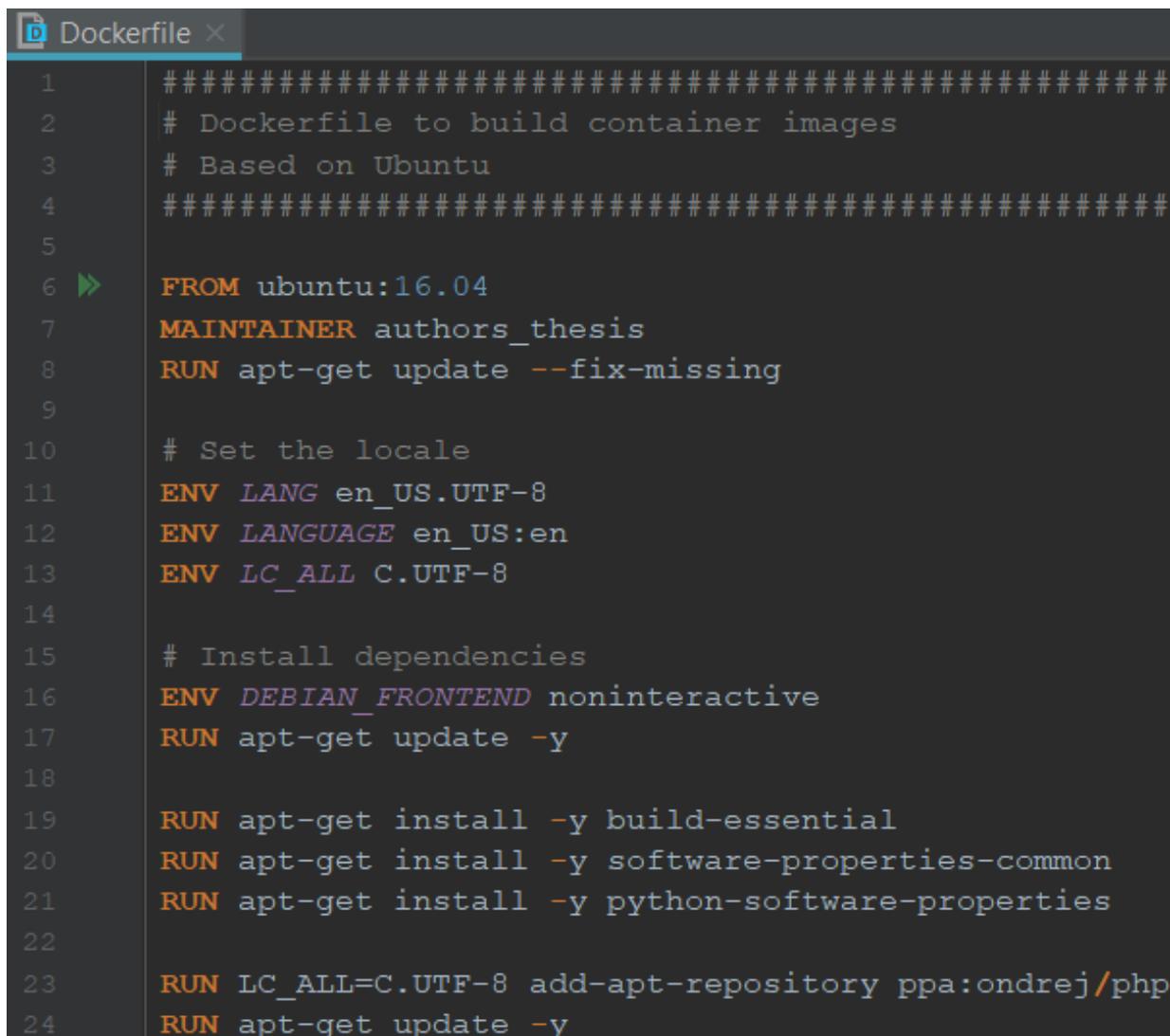


Figura 21. Arquitectura de despliegue del Back-end usando Ansible.  
Fuente: Elaboración del autor.

- **Utilización de Docker para construir el Back-end y Front-end**

Docker es un software que nos ayudó a construir y probar nuestra aplicación más rápidamente. Docker empaquetó nuestro software en una unidad estandarizada llamado Contenedor, con las mismas características de los servicios de AWS. Para ello se creó un DockerFile, ver Figura 21, que toma como base la Imagen ISO ubuntu:18.04. A partir de esa imagen se crea el contenedor (container) que expone el puerto 80 para gestionar la base de datos en la PC que actúa como Host.



```
Dockerfile x
1 #####
2 # Dockerfile to build container images
3 # Based on Ubuntu
4 #####
5
6 FROM ubuntu:16.04
7 MAINTAINER authors_thesis
8 RUN apt-get update --fix-missing
9
10 # Set the locale
11 ENV LANG en_US.UTF-8
12 ENV LANGUAGE en_US:en
13 ENV LC_ALL C.UTF-8
14
15 # Install dependencies
16 ENV DEBIAN_FRONTEND noninteractive
17 RUN apt-get update -y
18
19 RUN apt-get install -y build-essential
20 RUN apt-get install -y software-properties-common
21 RUN apt-get install -y python-software-properties
22
23 RUN LC_ALL=C.UTF-8 add-apt-repository ppa:ondrej/php
24 RUN apt-get update -y
```

*Figura 22. DockerFile para la creación de una Imagen ISO.  
Fuente: Elaboración del autor.*

## Seguridad en el Back-end

Una de las razones de la elección del Framework Symfony fue la seguridad. Se importó Bundles de seguridad a través del Composer.json para prever posibles ataques, mostrados en la Tabla 22.

Tabla 22. Bundles de seguridad de Symfony.

Seguridad	Bundle
Cross Site Scripting (XSS).	composer require symfony/twig-bundle
Cross site request forgery (XSRF/CSRF).	composer require symfony/security-csrf
Encriptación de contraseñas.	composer require symfony/security-core
Manejo del protocolo HTTP.	composer require symfony/security-http
Access Control Lists, mecanismo para la granularidad de permisos.	composer require symfony/security-acl

*Fuente: Elaboración del autor.*

- **Diagrama entidad-relación (EER) del Back-end y Front-end**

La Figura 22 muestra la representación visual de las entidades de la base de datos del Back-end / Front-end y su relaciones entre las instancias de esas entidades. Para persistir los objetos del framework Symfony se utilizó el ORM Doctrine.



*Figura 23. Diagrama Entidad Relación del producto.  
Fuente: Elaboración del autor.*

- **Diccionario de datos de la base de datos del Back-end y Front-end**

La Tabla 23 lista las tablas físicas más importantes del Back-end y Front-end. Cabe mencionar que el gestor de bases de datos relacional utilizado fue MySQL.

Tabla 23. Lista de tablas físicas del Back-end.

Lista de tablas de la base de datos Back-end	
Tabla	Descripción
user	Almacena los usuarios del sistema.
role	Almacena los roles del usuario basado en el Symfony Framework.
profile	Almacena los perfiles del sistema.
profile_has_role	Tabla asociativa entre perfiles y roles.
assistance	Guarda la asistencia de los alumnos y los docentes.
course	Almacena los cursos en el sistema.
exam	Almacena los exámenes en el sistema.
grades	Almacena las notas de los alumnos.
course_has_exam	Tabla asociativa entre los cursos y los exámenes.
course_has_user	Tabla asociativa entre los cursos y los usuarios.

Fuente: Elaboración del autor.

En cada Tabla se agregó columnas de auditoría las cuales se detallan en Tabla 24.

Tabla 24. Columnas de auditoría en todas las tablas.

Columnas de auditoría		
Columnas	Descripción	Datatype
created_at	Fecha de inserción de una nueva fila a la tabla.	DATETIME
user_create	Id del usuario que inserta la fila a la tabla.	INT(11)
updated_at	Fecha de actualización de una fila en la tabla.	DATETIME
user_update	Id del usuario que actualiza una fila de la tabla.	INT(11)
is_active	Booleano que define si una fila está activa o no.	TINYINT(1)

Fuente: Elaboración del autor.

A continuación se describe las columnas primarias (Pk) y foráneas (Fk) en la Tabla 25.

Tabla 25. Definición de Pk y Fk.

Llave	Descripción Inglés	Descripción Español
Pk	Primary key	Clave primaria
Fk	Foreign key	Llave foránea

Fuente: Elaboración del autor.

Entre las Tablas 26 y 35 se detallan la descripción de cada una de las columnas de todas las tablas físicas de la base de datos del Back-end.

Tabla 26. Detalles de la tabla user.

Tabla user				
Columnas	Descripción	Datatype	Pk	Fk
id	Id auto_increment.	INT(11)	✓	
profile_id	Id del perfil.	INT(11)		
username	Código único que identifica al usuario.	VARCHAR(45)		
slug	Utilizado como Url friendly.	VARCHAR(45)		
password	Contraseña del usuario.	VARCHAR(100)		
salt	Criptográfica que se aplica durante el proceso de hash.	VARCHAR(45)		
dni	DNI del usuario.	CHAR(8)		
name	Nombre del usuario.	VARCHAR(70)		
last_name	Apellido del usuario.	VARCHAR(70)		
dob	Fecha de nacimiento del usuario.	DATE		
email	Email del usuario.	VARCHAR(100)		

Fuente: Elaboración del autor.

Tabla 27. Detalles de la tabla role.

Tabla role				
Columnas	Descripción	Datatype	Pk	Fk
id	Id auto_increment.	INT(11)	✓	
code	Código del rol.	INT(11)		
name	Nombre de la acción del rol.	VARCHAR(45)		
slug	Utilizado como Url friendly.	VARCHAR(45)		
group_rol	Nombre del grupo del rol.	VARCHAR(45)		

Fuente: Elaboración del autor.

Tabla 28. Detalles de la tabla profile.

Tabla profile				
Columnas	Descripción	Datatype	Pk	Fk
id	Id auto_increment.	INT(11)	✓	
code	Código del perfil.	INT(11)		
name	Nombre de la acción del perfil.	VARCHAR(45)		
slug	Utilizado como Url friendly.	VARCHAR(45)		

Fuente: Elaboración del autor.

Tabla 29. Detalles de la tabla profile\_has\_role.

Tabla profile_has_role				
Columnas	Descripción	Datatype	Pk	Fk
profile_id	Id del perfil.	INT(11)	✓	
role_id	Id del rol.	INT(11)	✓	

Fuente: Elaboración del autor.

Tabla 30. Detalles de la tabla assistance.

Tabla assistance				
Columnas	Descripción	Datatype	Pk	Fk
id	Id auto_increment.	INT(11)	✓	
user_id	Código del usuario.	INT(11)		
attended	Boolean que guarda si el alumno asistió o no.	TINYINT(1)		

Fuente: Elaboración del autor.

Tabla 31. Detalles de la tabla course.

Tabla course				
Columnas	Descripción	Datatype	Pk	Fk
id	Id auto_increment.	INT(11)	✓	
code	Código del curso.	INT(11)		
name	Nombre del curso.	VARCHAR(45)		
slug	Utilizado como Url friendly.	VARCHAR(45)		

Fuente: Elaboración del autor.

Tabla 32. Detalles de la tabla exam.

Tabla exam				
Columnas	Descripción	Datatype	Pk	Fk
id	Id auto_increment.	INT(11)	✓	
code	Código del rol.	INT(11)		
name	Nombre del examen.	VARCHAR(45)		
slug	Utilizado como Url friendly.	VARCHAR(45)		
description	Nombre del grupo del rol.	TEXT		

Fuente: Elaboración del autor.

Tabla 33. Detalles de la tabla grades.

Tabla grades				
Columnas	Descripción	Datatype	Pk	Fk
id	Id auto_increment.	INT(11)	✓	
exam_id	Código del examen.	INT(11)		✓
course_id	Código del curso.	INT(11)		✓
user_id	Código del usuario.	VARCHAR(45)		✓
grade	Nota del examen.	VARCHAR(45)		

Fuente: Elaboración del autor.

Tabla 34. Detalles de la tabla course\_has\_exam.

Tabla course_has_exam				
Columnas	Descripción	Datatype	Pk	Fk
course_id	Código del curso.	INT(11)	✓	
exam_id	Código del examen.	INT(11)	✓	

Fuente: Elaboración del autor.

Tabla 35. Detalles de la tabla course\_has\_user.

Tabla course_has_user				
Columnas	Descripción	Datatype	Pk	Fk
course_id	Código del curso.	INT(11)	✓	
user_id	Código del usuario.	INT(11)	✓	

Fuente: Elaboración del autor.

A continuación se describen los tipos de pruebas realizados en el sistema back-end y front-end, así mismo se hace detalle de los escenarios de pruebas ejecutados en el documento. Anexo 6 “Documento de Plan de Pruebas”.

- **Pruebas funcionales del Back-end**

El desarrollo del back-end fue basado en el PHP framework Symfony, que utiliza el “PHPUnit Testing Framework” para las pruebas funcionales. La instalación en nuestro proyecto fue a través del siguiente command-line interface (CLI).

```
$ composer require --dev symfony/phpunit-bridge
```

- **Pruebas de aserción**

Se creó un “WebTestCase” por cada historia de usuario (HU), ver Figura 23. Para ejecutar las pruebas por el terminal, se creó un comando de consola “assertionTestCase” que recibe como argumento la llave de la HU. La forma de utilización es:

```
$ bin/console assertionTestCase <user-story>
```

```
1 // tests/Controller/PostControllerTest.php
2 namespace App\Tests\Controller;
3
4 use Symfony\Bundle\FrameworkBundle\Test\WebTestCase;
5
6 class PostControllerTest extends WebTestCase
7 {
8     public function testShowPost()
9     {
10         $client = static::createClient();
11
12         $client->request('GET', '/post/hello-world');
13
14         $this->assertEquals(200, $client->getResponse()->getStatusCode());
15     }
16 }
```

*Figura 24. WebTestCase creado para probar los CRUDs.  
Fuente: Elaboración del autor.*

- **Pruebas de la interfaz de Usuario (BrowserKit)**

Se creó una clase “WebTestCase” por cada historia de usuario (HU), las cuales fueron ejecutadas para las pruebas a través de un terminal, donde se creó un comando de consola “browserTestCase” que recibe como argumento la ruta relativa de la HU como se muestra en la Figura 24. La forma de utilización es:

```
$ bin/console browserTestCase <user-story-route>
```

```

1 // the HttpKernel request instance
2 $request = $client->getRequest();
3
4 // the BrowserKit request instance
5 $request = $client->getInternalRequest();
6
7 // the HttpKernel response instance
8 $response = $client->getResponse();
9
10 // the BrowserKit response instance
11 $response = $client->getInternalResponse();
12
13 $crawler = $client->getCrawler();

```

Figura 25. Pruebas del cliente BrowserKit.  
Fuente: Elaboración del autor.

A continuación, en la Tabla 36 se puede apreciar el estado de las clases de prueba ejecutadas.

Tabla 36. Bundles de seguridad de Symfony.

Pruebas del Web Test Case ejecutado por comando de consola			
HU	Comando	¿Paso prueba?	
		Si	No
1	\$ bin/console assertionTestCase crud-usuarios \$ bin/console browserTestCase /backend/user	✓	
2	\$ bin/console assertionTestCase crud-cursos \$ bin/console browserTestCase /backend/cursos	✓	
3	\$ bin/console assertionTestCase crud-examenes \$ bin/console browserTestCase /backend/examenes	✓	
4	\$ bin/console assertionTestCase many-to-many-asociacion \$ bin/console browserTestCase /backend/ asociacion	✓	
5	\$ bin/console assertionTestCase asistencia-alumno \$ bin/console browserTestCase /backend/asistencia-alumno	✓	
6	\$ bin/console assertionTestCase comparar-notas \$ bin/console browserTestCase /backend/comparar-notas	✓	
7	\$ bin/console assertionTestCase ingresar-notas-examen \$ bin/console browserTestCase /backend/ingresar-notas-examen	✓	
8	\$ bin/console assertionTestCase asistencia-docente \$ bin/console browserTestCase /backend/asistencia-docente	✓	
9	\$ bin/console assertionTestCase gestion-de-exámenes \$ bin/console browserTestCase /backend/gestión-de-exámenes	✓	
10	\$ bin/console assertionTestCase reportes \$ bin/console browserTestCase /backend/reportes	✓	
11	\$ bin/console assertionTestCase chat-bot \$ bin/console browserTestCase /backend/chat-bot	✓	
12	\$ bin/console assertionTestCase frontend \$ bin/console browserTestCase /frontend	✓	

Fuente: Elaboración del autor.

- **Pruebas de volumen**

Para probar el comportamiento del back-end en un tamaño de base de datos específico, se expandió el tamaño de la instancia dentro del servicio Amazon Relational Database Service (RDS), ver Figura 25, y luego se realizó consultas (Query), midiendo su desempeño.

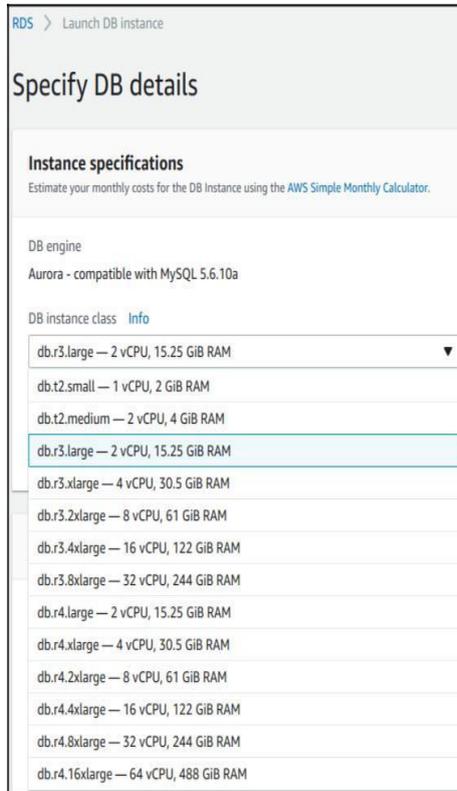


Figura 26. Selección del tamaño de la instancia de base de datos AWS RDS.  
Fuente: Elaboración del autor.

Los resultados de las pruebas de volumen se muestran a continuación, en la Figura 26.

Resultados de pruebas de volumen a instancias de DB de AWS RDS		
Query	DB instance class	duracion promedio
<pre> /**  * @inheritdoc  */ public function find(\$id) {     return \$this-&gt;createQueryBuilder( 'alias: 'o' )         -&gt;select( 'o.id, o.code, o.name, o.createdAt' )         -&gt;innerJoin( 'o.translations', 'translation',             'WITH',             'translation.locale = :locale' )         -&gt;andWhere( 'o.isActive = :active' )         -&gt;andWhere( 'o.id = :id' )         -&gt;setParameter( 'active', 1 )         -&gt;setParameter( 'id', \$id )         -&gt;getQuery()         -&gt;getResult()     ; } </pre>	db.t2.small - 1 vCPU, 2 GiB RAM	432 ms
	db.t2.medium - 2 vCPU, 4 GiB RAM	430 ms
	db.r3.large - 2 vCPU, 15.25 GiB RAM	428 ms
	db.r3.xlarge - 4 vCPU, 30.5 GiB RAM	387 ms
	db.r3.2xlarge - 8 vCPU, 61 GiB RAM	380 ms
	db.r3.4xlarge - 16 vCPU, 122 GiB RAM	321 ms
	db.r3.8xlarge - 32 vCPU, 244 GiB RAM	301 ms
	db.r4.large - 2 vCPU, 15.25 GiB RAM	295 ms

Figura 27. Resultados de pruebas de volumen a instancias de AWS RDS.  
Fuente: Elaboración del autor.

Los gráficos de rendimiento del servicio RDS se observa en la Figura 27.

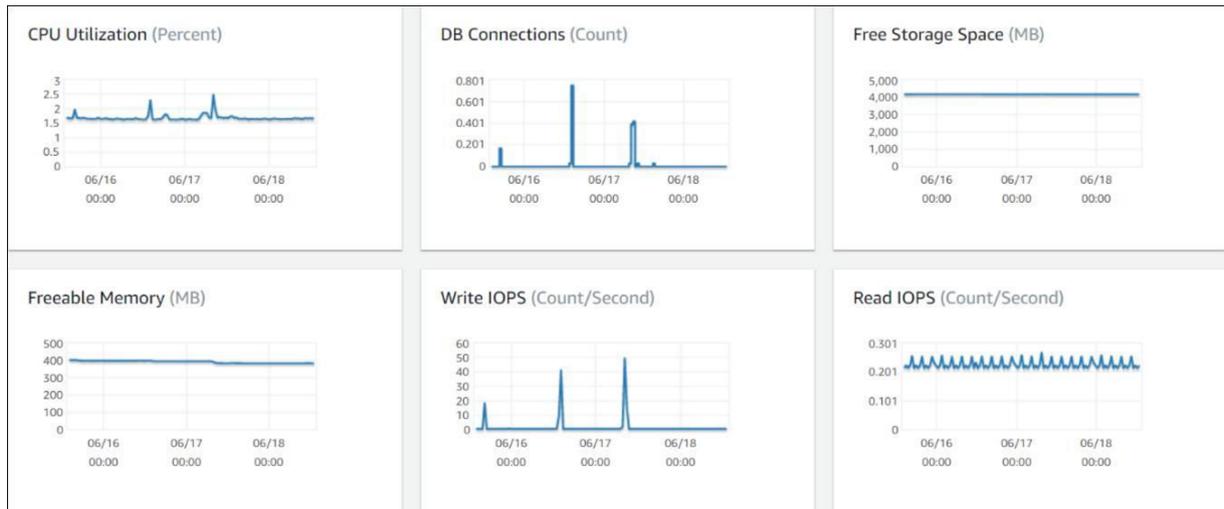


Figura 28. Monitoreo a instancias de AWS RDS.  
Fuente: Elaboración del autor.

○ **Pruebas de recuperación**

Las pruebas de recuperación se realizamos fueron para verificar qué tan rápido y que tan bien se recupera la aplicación luego de experimentar un fallo de hardware o software. Para ese propósito se utilizó los servicios ofrecidos por Amazon Web Service mostrados en la Tabla 37.

Tabla 37. Tabla de servicios de recuperación de Amazon Web Services.

Uso de los servicios web de Amazon para la recuperación de desastres		
Objetivo de tiempo de recuperación (RTO)	El tiempo que demora una interrupción en restaurar un proceso de negocio a su nivel de servicio, según lo define el acuerdo de nivel operacional (OLA).	En nuestro caso, el RTO es de 15 minutos, para restaurar el proceso comercial al nivel de servicio aceptable
Objetivo de punto de recuperación (RPO)	La cantidad aceptable de pérdida de datos medida en el tiempo.	En nuestro caso, el RPO es 15 minutos, el sistema debería recuperar todos los datos que estaban en el sistema antes del tiempo establecido.
Amazon Route 53	Incluye una serie de load-balancing, eficaces cuando se trata de escenarios, como las comprobaciones de estado del DNS endpoint.	www.tesis.com

Fuente: Elaboración del autor.

El resumen de todas las pruebas y escenarios ejecutados en el sistema, se puede evidenciar los detalles en el Anexo 6 “Documento de Plan de Pruebas”.

### 3.3.2 Dirigir las reuniones diarias (Daily Standup Meetings)

En este proceso, Scrum nos recomienda hacer las reuniones “Daily Standup Meeting” diariamente, pero nosotros lo hicimos dos veces por semana, en un tiempo no mayor a 10 minutos por sesión, listamos las fechas en la Tabla 38. En esta reunión cada miembro del equipo Scrum respondió las tres preguntas: ¿Qué hiciste ayer?, ¿Qué harás hoy?, ¿Tienes algún impedimento en el camino?.

Las reuniones fueron hechas de manera presencial o por algún software telecomunicaciones como Skype o WhatsApp.

Tabla 38. Fecha de reuniones de los daily standup meeting.

Sprint	Participantes	Fecha de reunión
01	EN	2018/03/10
	EN	2018/03/17
	EN	2018/03/24
02	EN	2018/04/07
	EN	2018/04/14
	EN	2018/04/21
03	EN	2018/05/12
	EN	2018/05/19
04	EN	2018/06/09
	EN	2018/06/16

Fuente: Elaboración del autor.

### 3.3.3 Revisión y actualización periódica (Grooming)

En este proceso, el Product Backlog priorizado es continuamente actualizado y mantenido. Llevamos la reunión de “Priorización de Product Backlog” para discutir cualquier posible cambio o actualización en el BackLog para incorporarlos al Product Backlog priorizado, según corresponda. La Tabla 39 lista las fechas de las reuniones.

Tabla 39. Reuniones de priorización del product backlog.

Sprint	Participantes	Fecha de reunión
01	EN	2018/04/28
02	EN	2018/05/12
03	EN	2018/06/23
04	EN	2018/07/14

Fuente: Elaboración del autor.

### 3.4 Fase de revisión y retrospectiva

#### 3.4.1 Convocar reunión de Scrum de Scrums (SoS)

Este proceso es relevante sólo para proyectos grandes en los que participan varios equipos Scrum. Para este proyecto no hubo reuniones de Scrum de Scrums.

#### 3.4.2 Demostrar y validar Sprint

En este proceso, el equipo Scrum mostró los Sprint entregables al Product Owner y a los stakeholders relevantes en la reunión de “Revisión de Sprint”. El objetivo de esta reunión es garantizar la aprobación del Product Owner de los entregables creados en el Sprint.

##### 3.4.2.1 Criterios de aceptación

Los criterios de aceptación son desarrollados por el Product Owner de acuerdo a la comprensión de los requisitos del cliente.

Lista de criterios de aceptación:

1. Mantener Usuario.
2. Mantener Cursos.
3. Mantener Exámenes.
4. Asociación entre los cursos y los usuarios.
5. Registrar la asistencia de los alumnos.
6. Comparar las notas de los alumnos.
7. Ingresar las notas de los exámenes.
8. Registrar la asistencia de los docentes.

9. Gestión de los exámenes.
10. Reportes.
11. Comunicación a través de un Chat Bot.
12. Crear página de presentación e interacción para los usuarios anónimos.

- **Mantener Usuario.**

Nombre Criterio de Aceptación				Mantener Usuario.			
Cód. CA	CA-01	Cód. HU	1	Participantes	EN	Entorno	Desarrollo
Descripción General:							
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Descripción:</b> Realizar un registro, modificación y eliminación lógica de un ítem.</li> <li>● <b>Requisitos Probados:</b> Implementación de la funcionalidad en el sistema web Back-end.</li> <li>● <b>Objetivo:</b> Comprobar el registro, actualización y eliminación de un ítem.</li> <li>● <b>Precondiciones:</b> El usuario debe tener acceso a la aplicación.</li> <li>● <b>Procedimiento de Pruebas:</b> Administrador con credenciales de acceso al sistema.</li> </ul>							
Escenarios de Pruebas							
Crear un ítem.	Acciones a realizar	a	El usuario selecciona el link para acceder al ítem dentro del menú principal. El usuario hace clic sobre el botón <b>“Crear ítem”</b> , se mostrará un formulario de datos donde se ingresan los valores del ítem, como son, nombre, código y descripción. Por último hacer clic sobre el botón Guardar.				
	Resultados Esperados		El sistema mostrará un mensaje de confirmación del registro <b>“El ítem se registró, correctamente.”</b>				
	Resultado Obtenido		La aplicación muestra el mensaje <b>“El ítem se registró, correctamente.”</b> de forma correcta.				
Editar un ítem.	Acciones a realizar	a	El usuario selecciona el link para acceder al ítem dentro del menú principal. El usuario hace clic sobre el botón <b>“Editar ítem”</b> que está representado por el icono <i>pencil</i> , se mostrará un formulario de datos donde se ingresan los valores del ítem, como son, nombre, código y descripción. Por último hacer clic sobre el botón Guardar.				
	Resultados Esperados		El sistema mostrará un mensaje de confirmación del registro <b>“El ítem se editó, correctamente.”</b>				
	Resultado Obtenido		La aplicación muestra el mensaje <b>“El ítem se editó, correctamente.”</b> de forma correcta.				
Eliminar un ítem.	Acciones a realizar	a	El usuario selecciona el link para acceder al ítem dentro del menú principal. El usuario hace clic sobre el botón <b>“Eliminar ítem”</b> que está representado por el icono <i>trash</i> . Saldrá un modal con el mensaje de confirmación. El usuario tendrá dos opciones <b>“cancelar”</b> y <b>“confirmar”</b> .				
	Resultados Esperados		El sistema mostrará un mensaje de confirmación de la eliminación del ítem <b>“Se dio de baja a un ítem, correctamente.”</b>				
	Resultado Obtenido		La aplicación muestra el mensaje <b>“Se dio de baja al ítem, correctamente.”</b> de forma correcta.				
Validar registro del ítem con mismo id.	Acciones a realizar	a	El usuario selecciona el link para acceder al ítem dentro del menú principal. Hace clic sobre el botón <b>“Crear ítem”</b> o <b>“Editar ítem”</b> , se mostrará un formulario de datos donde se ingresará los valores de un ítem existentes de uno ya registrado. Por último hacer clic sobre el botón <b>“Guardar”</b> .				
	Resultados Esperados		El sistema mostrará un mensaje de validación del registro <b>“Código de ítem ya existe, favor volver a intentar.”</b>				
	Resultado Obtenido		La aplicación muestra el mensaje <b>“Código de ítem ya existe, favor volver a intentar.”</b> de forma correcta.				

-

- **Mantener Cursos.**

Nombre Criterio de Aceptación				Mantener Cursos.			
Cód. CA	CA-02	Cód. HU	2	Participantes	EN	Entorno	Desarrollo
Descripción General:							
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Descripción:</b> Realizar un registro, modificación y eliminación lógica de un ítem.</li> <li>● <b>Requisitos Probados:</b> Implementación de la funcionalidad en el sistema web Back-end.</li> <li>● <b>Objetivo:</b> Comprobar el registro, actualización y eliminación de un ítem.</li> <li>● <b>Precondiciones:</b> El usuario debe tener acceso a la aplicación.</li> <li>● <b>Procedimiento de Pruebas:</b> Administrador con credenciales de acceso al sistema.</li> </ul>							
Escenarios de Pruebas							
Crear un ítem.	Acciones a realizar	a	El usuario selecciona el link para acceder al ítem dentro del menú principal. El usuario hace clic sobre el botón <b>“Crear ítem”</b> , se mostrará un formulario de datos donde se ingresan los valores del ítem, como son, nombre, código y descripción. Por último hacer clic sobre el botón Guardar.				
	Resultados Esperados		El sistema mostrará un mensaje de confirmación del registro <b>“El ítem se registró, correctamente.”</b>				
	Resultado Obtenido		La aplicación muestra el mensaje <b>“El ítem se registró, correctamente.”</b> de forma correcta.				
Editar un ítem.	Acciones a realizar	a	El usuario selecciona el link para acceder al ítem dentro del menú principal. El usuario hace clic sobre el botón <b>“Editar ítem”</b> que está representado por el icono <i>pencil</i> , se mostrará un formulario de datos donde se ingresan los valores del ítem, como son, nombre, código y descripción. Por último hacer clic sobre el botón Guardar.				
	Resultados Esperados		El sistema mostrará un mensaje de confirmación del registro <b>“El ítem se editó, correctamente.”</b>				
	Resultado Obtenido		La aplicación muestra el mensaje <b>“El ítem se editó, correctamente.”</b> de forma correcta.				
Eliminar un ítem.	Acciones a realizar	a	El usuario selecciona el link para acceder al ítem dentro del menú principal. El usuario hace clic sobre el botón <b>“Eliminar ítem”</b> que está representado por el icono <i>trash</i> . Saldrá un modal con el mensaje de confirmación. El usuario tendrá dos opciones <b>“cancelar”</b> y <b>“confirmar”</b> .				
	Resultados Esperados		El sistema mostrará un mensaje de confirmación de la eliminación del ítem <b>“Se dio de baja a un ítem, correctamente.”</b>				
	Resultado Obtenido		La aplicación muestra el mensaje <b>“Se dio de baja al ítem, correctamente.”</b> de forma correcta.				
Validar registro del ítem con mismo id.	Acciones a realizar	a	El usuario selecciona el link para acceder al ítem dentro del menú principal. Hace clic sobre el botón <b>“Crear ítem”</b> o <b>“Editar ítem”</b> , se mostrará un formulario de datos donde se ingresará los valores de un ítem existentes de uno ya registrado. Por último hacer clic sobre el botón <b>“Guardar”</b> .				
	Resultados Esperados		El sistema mostrará un mensaje de validación del registro <b>“Código de ítem ya existe, favor volver a intentar.”</b>				
	Resultado Obtenido		La aplicación muestra el mensaje <b>“Código de ítem ya existe, favor volver a intentar.”</b> de forma correcta.				

- **Mantener Exámenes.**

Nombre Criterio de Aceptación				Mantener Exámenes.			
Cód. CA	CA-03	Cód. HU	3	Participantes	EN	Entorno	Desarrollo
Descripción General:							
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Descripción:</b> Realizar un registro, modificación y eliminación lógica de un ítem.</li> <li>● <b>Requisitos Probados:</b> Implementación de la funcionalidad en el sistema web Back-end.</li> <li>● <b>Objetivo:</b> Comprobar el registro, actualización y eliminación de un ítem.</li> <li>● <b>Precondiciones:</b> El usuario debe tener acceso a la aplicación.</li> <li>● <b>Procedimiento de Pruebas:</b> Administrador con credenciales de acceso al sistema.</li> </ul>							
Escenarios de Pruebas							
Crear un ítem.	Acciones a realizar	a	El usuario selecciona el link para acceder al ítem dentro del menú principal. El usuario hace clic sobre el botón <b>“Crear ítem”</b> , se mostrará un formulario de datos donde se ingresan los valores del ítem, como son, nombre, código y descripción. Por último hacer clic sobre el botón Guardar.				
	Resultados Esperados		El sistema mostrará un mensaje de confirmación del registro <b>“El ítem se registró, correctamente.”</b>				
	Resultado Obtenido		La aplicación muestra el mensaje <b>“El ítem se registró, correctamente.”</b> de forma correcta.				
Editar un ítem.	Acciones a realizar	a	El usuario selecciona el link para acceder al ítem dentro del menú principal. El usuario hace clic sobre el botón <b>“Editar ítem”</b> que está representado por el icono <i>pencil</i> , se mostrará un formulario de datos donde se ingresan los valores del ítem, como son, nombre, código y descripción. Por último hacer clic sobre el botón Guardar.				
	Resultados Esperados		El sistema mostrará un mensaje de confirmación del registro <b>“El ítem se editó, correctamente.”</b>				
	Resultado Obtenido		La aplicación muestra el mensaje <b>“El ítem se editó, correctamente.”</b> de forma correcta.				
Eliminar un ítem.	Acciones a realizar	a	El usuario selecciona el link para acceder al ítem dentro del menú principal. El usuario hace clic sobre el botón <b>“Eliminar ítem”</b> que está representado por el icono <i>trash</i> . Saldrá un modal con el mensaje de confirmación. El usuario tendrá dos opciones <b>“cancelar”</b> y <b>“confirmar”</b> .				
	Resultados Esperados		El sistema mostrará un mensaje de confirmación de la eliminación del ítem <b>“Se dio de baja a un ítem, correctamente.”</b>				
	Resultado Obtenido		La aplicación muestra el mensaje <b>“Se dio de baja al ítem, correctamente.”</b> de forma correcta.				
Validar registro del ítem con mismo id.	Acciones a realizar	a	El usuario selecciona el link para acceder al ítem dentro del menú principal. Hace clic sobre el botón <b>“Crear ítem”</b> o <b>“Editar ítem”</b> , se mostrará un formulario de datos donde se ingresará los valores de un ítem existentes de uno ya registrado. Por último hacer clic sobre el botón <b>“Guardar”</b> .				
	Resultados Esperados		El sistema mostrará un mensaje de validación del registro <b>“Código de ítem ya existe, favor volver a intentar.”</b>				
	Resultado Obtenido		La aplicación muestra el mensaje <b>“Código de ítem ya existe, favor volver a intentar.”</b> de forma correcta.				

- **Asociación entre los cursos y los usuarios.**

Nombre Criterio de Aceptación				Asociación entre los cursos y los usuarios.			
Cód. CA	CA-04	Cód. HU	4	Participantes	EN	Entorno	Desarrollo
Descripción General:							
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Descripción:</b> Poder asociar un curso a los usuarios con el rol de alumnos y docentes.</li> <li>● <b>Requisitos Probados:</b> Implementación de la funcionalidad en el sistema web Back-end.</li> <li>● <b>Objetivo:</b> Comprobar la asociación y desvinculación de los cursos con los usuarios.</li> <li>● <b>Precondiciones:</b> El usuario debe tener acceso a la aplicación.</li> <li>● <b>Procedimiento de Pruebas:</b> Administrador con credenciales de acceso al sistema.</li> </ul>							
Escenarios de Pruebas							
Asociar un ítem.	Acciones a realizar	a	El usuario selecciona el link para acceder al ítem dentro del menú principal. El usuario hace clic sobre el botón <b>“Asociar curso”</b> , se mostrará dos boxes con los datos donde se seleccionan los valores del ítem de la izquierda y se asocian con los de la derecha.				
	Resultados Esperados		El sistema mostrará un mensaje de confirmación del registro <b>“El ítem se asoció correctamente.”</b>				
	Resultado Obtenido		La aplicación muestra el mensaje <b>“El ítem se asoció correctamente.”</b> de forma correcta.				
Desvincular un ítem.	Acciones a realizar	a	El usuario selecciona el link para acceder al ítem dentro del menú principal. El usuario hace clic sobre el botón <b>“Asociar curso”</b> , se mostrará dos boxes con los datos donde se seleccionan los valores del ítem de la izquierda y se desvinculan los ítems de la derecha.				
	Resultados Esperados		El sistema mostrará un mensaje de confirmación del registro <b>“El ítem se editó, correctamente.”</b>				
	Resultado Obtenido		La aplicación muestra el mensaje <b>“El ítem se desvinculo, correctamente.”</b> de forma correcta.				
Eliminar un ítem.	Acciones a realizar	a	El usuario selecciona el link para acceder al ítem dentro del menú principal. El usuario hace clic sobre el botón <b>“Eliminar ítem”</b> que está representado por el icono <b>trash</b> . Saldrá un modal con el mensaje de confirmación. El usuario tendrá dos opciones <b>“cancelar”</b> y <b>“confirmar”</b> .				
	Resultados Esperados		El sistema mostrará un mensaje de confirmación de desvinculación del ítem <b>“Se dio de baja al ítem, correctamente.”</b>				
	Resultado Obtenido		La aplicación muestra el mensaje <b>“Se dio de baja al ítem, correctamente.”</b> de forma correcta.				
Validar registro del ítem con mismo id compuesto.	Acciones a realizar	a	El usuario selecciona el link para acceder al ítem dentro del menú principal. Hace clic sobre el botón <b>“Asociar curso”</b> , se mostrara dos boxes con los valores del curso en la izquierda y los usuarios en la derecha. Para validar que los id sean compuestos, el usuario puede utilizar el Developer Tools y seleccionar alguno de los Tr de las tablas.				
	Resultados Esperados		El sistema debe de registrar la asociación utilizando id compuestos.				
	Resultado Obtenido		La aplicación registra la asociación utilizando id compuestos.				

- **Registrar la asistencia de los alumnos.**

Nombre Criterio de Aceptación				Registrar la asistencia de los alumnos.			
Cód. CA	CA-05	Cód. HU	5	Participantes	EN	Entorno	Desarrollo
Descripción General:							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Descripción:</b> Realizar el registro de la asistencia de los alumnos.</li> <li>• <b>Requisitos Probados:</b> Implementación de la funcionalidad en el sistema web Back-end.</li> <li>• <b>Objetivo:</b> Comprobar el registro de la asistencia de los alumnos por el docente.</li> <li>• <b>Precondiciones:</b> El usuario debe tener acceso a la aplicación.</li> <li>• <b>Procedimiento de Pruebas:</b> Docente con credenciales de acceso al sistema.</li> </ul>							
Escenarios de Pruebas							
Registrar una asistencia.	Acciones a realizar	a	El usuario selecciona el link para acceder al ítem dentro del menú principal. El sistema listara los cursos asociados al docente. Luego el usuario selecciona un curso. Se listaran los alumnos asociados al curso. El docente seleccionara el radio button por cada alumno y dará clic sobre el botón <b>“Guardar cambio”</b> .				
	Resultados Esperados		El sistema mostrará un mensaje de confirmación del registro <b>“Se realizó el registro de la asistencia correctamente.”</b>				
	Resultado Obtenido		La aplicación muestra el mensaje <b>“Se realizó el registro de la asistencia correctamente.”</b> de forma correcta.				
Editar una asistencia.	Acciones a realizar	a	El sistema no permite editar una asistencia de un alumno.				
	Resultados Esperados		No aplicable.				
	Resultado Obtenido		No aplicable.				
Eliminar una asistencia.	Acciones a realizar	a	El sistema no permite eliminar una asistencia de un alumno.				
	Resultados Esperados		No aplicable.				
	Resultado Obtenido		No aplicable.				
Validar registro de la asistencia.	Acciones a realizar	a	El sistema permite validar el registro de los alumnos en el reporte <b>“Reporte de asistencia alumno”</b> .				
	Resultados Esperados		El sistema mostrará un chart con la asistencia de los alumnos.				
	Resultado Obtenido		La aplicación muestra el <b>“chart con la asistencia de los alumnos.”</b> de forma correcta.				

- **Comparar las notas de los alumnos.**

Nombre Criterio de Aceptación				Comparar las notas de los alumnos.			
Cód. CA	CA-06	Cód. HU	6	Participantes	EN	Entorno	Desarrollo
Descripción General:							
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Descripción:</b> Comparar las notas de los alumnos, asociados por cada curso.</li> <li>● <b>Requisitos Probados:</b> Implementación de la funcionalidad en el sistema web Back-end.</li> <li>● <b>Objetivo:</b> Comprobar la funcionalidad de comparación de notas de los alumnos por el docente.</li> <li>● <b>Precondiciones:</b> El usuario debe tener acceso a la aplicación.</li> <li>● <b>Procedimiento de Pruebas:</b> Docente con credenciales de acceso al sistema.</li> </ul>							
Escenarios de Pruebas							
Compara las notas.	Acciones a realizar	a	El usuario selecciona el link para acceder al ítem dentro del menú principal. El usuario hace clic sobre el botón <b>“Comparar las notas”</b> , se mostrará un formulario de datos donde se ingresan los valores del ítem, como son, nota 1, nota 2. Por último hacer clic sobre el botón Guardar.				
	Resultados Esperados		El sistema mostrará un mensaje de confirmación del registro <b>“El ítem se registró, correctamente.”</b>				
	Resultado Obtenido		La aplicación muestra el mensaje <b>“El ítem se registró, correctamente.”</b> de forma correcta.				
Editar las notas de los alumnos.	Acciones a realizar	a	El sistema no permite editar las notas de los alumnos.				
	Resultados Esperados		No aplicable.				
	Resultado Obtenido		No aplicable.				
Eliminar las notas de los alumnos.	Acciones a realizar	a	El sistema no permite eliminar las notas de los alumnos.				
	Resultados Esperados		No aplicable.				
	Resultado Obtenido		No aplicable.				
Enviar email por cada comparación.	Acciones a realizar	a	El usuario selecciona el link para acceder al ítem dentro del menú principal. Hace clic un curso, se listara los alumnos del curso. Luego selecciona un alumno, se listara las notas del curso. Se mostrara el boton <b>“Enviar email”</b> , que al dar click se mostrara un modal para enviar un email.				
	Resultados Esperados		El sistema mostrará un mensaje de validación del registro <b>“El email fue enviado correctamente.”</b>				
	Resultado Obtenido		La aplicación muestra el mensaje <b>“El email fue enviado correctamente.”</b> de forma correcta.				

- **Registrar las notas de los exámenes.**

Nombre Criterio de Aceptación				Ingresar las notas de los exámenes.			
Cód. CA	CA-07	Cód. HU	7	Participantes	EN	Entorno	Desarrollo
Descripción General:							
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Descripción:</b> Realizar un registro de las notas de los exámenes por cada curso.</li> <li>● <b>Requisitos Probados:</b> Implementación de la funcionalidad en el sistema web Back-end.</li> <li>● <b>Objetivo:</b> Comprobar el registro de las notas de los exámenes por cada curso.</li> <li>● <b>Precondiciones:</b> El usuario debe tener acceso a la aplicación.</li> <li>● <b>Procedimiento de Pruebas:</b> Docente con credenciales de acceso al sistema.</li> </ul>							
Escenarios de Pruebas							
Registrar una nota.	Acciones a realizar	a	El usuario selecciona el link para acceder al ítem dentro del menú principal. El usuario hace clic sobre el botón <b>“Módulo Registrar notas”</b> , se selecciona un curso, se listara los alumnos del curso y al dar click en el botón <b>“Ingresar notas”</b> se mostrará un formulario donde se ingresaran las notas. Por último hacer clic sobre el botón Guardar.				
	Resultados Esperados		El sistema mostrará un mensaje de confirmación del registro <b>“La nota se registró, correctamente.”</b>				
	Resultado Obtenido		La aplicación muestra el mensaje <b>“La nota se registró, correctamente.”</b> de forma correcta.				
Editar un registro de un ítem.	Acciones a realizar	a	El sistema no permite editar un registro de una nota de un examen.				
	Resultados Esperados		No aplicable.				
	Resultado Obtenido		No aplicable.				
Eliminar un registro de un ítem.	Acciones a realizar	a	El sistema no permite eliminar un registro de una nota de un examen.				
	Resultados Esperados		No aplicable.				
	Resultado Obtenido		No aplicable.				
Validar registro del ítem con mismo id.	Acciones a realizar	a	El usuario selecciona el link para acceder al ítem dentro del menú principal. Hace clic sobre el botón <b>“Módulo Registrar notas”</b> . Luego de registrar la nota, la validación del registro con un solo id se hace por base de datos.				
	Resultados Esperados		El sistema mostrará un mensaje de validación del registro <b>“La nota se registró, correctamente.”</b>				
	Resultado Obtenido		La aplicación muestra el mensaje <b>“La nota se registró, correctamente.”</b> de forma correcta.				

- **Registrar la asistencia de los docentes.**

Nombre Criterio de Aceptación			Registrar la asistencia de los docentes.				
Cód. CA	CA-08	Cód. HU	8	Participantes	EN	Entorno	Desarrollo
Descripción General:							
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Descripción:</b> Realizar el registro de la asistencia de los docentes.</li> <li>● <b>Requisitos Probados:</b> Implementación de la funcionalidad en el sistema web Back-end.</li> <li>● <b>Objetivo:</b> Comprobar el registro de la asistencia de los docentes.</li> <li>● <b>Precondiciones:</b> El usuario debe tener acceso a la aplicación.</li> <li>● <b>Procedimiento de Pruebas:</b> Administrador con credenciales de acceso al sistema.</li> </ul>							
Escenarios de Pruebas							
Registrar una asistencia.	Acciones a realizar	a	El usuario selecciona el link para acceder al ítem dentro del menú principal. El sistema mostrara el formulario de registro. El docente seleccionara el radio button de acuerdo a la asistencia y dará clic sobre el botón <b>“Guardar cambio”</b> .				
	Resultados Esperados		El sistema mostrará un mensaje de confirmación del registro <b>“Se realizó el registro de la asistencia correctamente.”</b>				
	Resultado Obtenido		La aplicación muestra el mensaje <b>“Se realizó el registro de la asistencia correctamente.”</b> de forma correcta.				
Editar una asistencia.	Acciones a realizar	a	El sistema no permite editar una asistencia de un docente.				
	Resultados Esperados		No aplicable.				
	Resultado Obtenido		No aplicable.				
Eliminar una asistencia.	Acciones a realizar	a	El sistema no permite eliminar una asistencia de un alumno.				
	Resultados Esperados		No aplicable.				
	Resultado Obtenido		No aplicable.				
Validar registro de la asistencia.	Acciones a realizar	a	El sistema permite validar el registro de los alumnos en el reporte <b>“Reporte de asistencia alumno”</b> .				
	Resultados Esperados		El sistema mostrará la información de la asistencia de los docentes.				
	Resultado Obtenido		La aplicación muestra la <b>“información de la asistencia de los docentes.”</b> de forma correcta.				

- **Gestión de los exámenes.**

Nombre Criterio de Aceptación			Gestión de los exámenes.				
Cód. CA	CA-09	Cód. HU	9	Participantes	EN	Entorno	Desarrollo
Descripción General:							
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Descripción:</b> Realizar un registro, modificación y eliminación lógica de un examen.</li> <li>● <b>Requisitos Probados:</b> Implementación de la funcionalidad en el sistema web Back-end.</li> <li>● <b>Objetivo:</b> Comprobar el registro, actualización y eliminación de un examen.</li> <li>● <b>Precondiciones:</b> El usuario debe tener acceso a la aplicación.</li> <li>● <b>Procedimiento de Pruebas:</b> Docente con credenciales de acceso al sistema.</li> </ul>							
Escenarios de Pruebas							
Crear un examen.	Acciones a realizar	a	El usuario selecciona el link para acceder al ítem dentro del menú principal. El usuario hace clic sobre el botón <b>“Gestionar examen”</b> , se mostrará un formulario de datos donde se ingresan los valores del ítem, como son, nombre, código y descripción. Por último hacer clic sobre el botón Guardar.				
	Resultados Esperados		El sistema mostrará un mensaje de confirmación del registro <b>“El examen se registró, correctamente.”</b>				
	Resultado Obtenido		La aplicación muestra el mensaje <b>“El examen se registró, correctamente.”</b> de forma correcta.				
Editar un examen.	Acciones a realizar	a	El usuario selecciona el link para acceder al ítem dentro del menú principal. El usuario hace clic sobre el botón <b>“Gestionar examen”</b> que está representado por el icono <i>pencil</i> , se mostrará un formulario de datos donde se ingresan los valores del ítem, como son, nombre, código y descripción. Por último hacer clic sobre el botón Guardar.				
	Resultados Esperados		El sistema mostrará un mensaje de confirmación del registro <b>“El ítem se editó, correctamente.”</b>				
	Resultado Obtenido		La aplicación muestra el mensaje <b>“El examen se editó, correctamente.”</b> de forma correcta.				
Eliminar un examen.	Acciones a realizar	a	El usuario selecciona el link para acceder al ítem dentro del menú principal. El usuario hace clic sobre el botón <b>“Eliminar ítem”</b> que está representado por el icono <i>trash</i> . Saldrá un modal con el mensaje de confirmación. El usuario tendrá dos opciones <b>“cancelar”</b> y <b>“confirmar”</b> .				
	Resultados Esperados		El sistema mostrará un mensaje de confirmación de la eliminación del ítem <b>“Se dio de baja a un ítem, correctamente.”</b>				
	Resultado Obtenido		La aplicación muestra el mensaje <b>“Se dio de baja al ítem, correctamente.”</b> de forma correcta.				
Validar registro del examen con mismo id.	Acciones a realizar	a	El usuario selecciona el link para acceder al ítem dentro del menú principal. Hace clic sobre el botón <b>“Crear ítem”</b> o <b>“Editar ítem”</b> , se mostrará un formulario de datos donde se ingresará los valores de un ítem existentes de uno ya registrado. Por último hacer clic sobre el botón <b>“Guardar”</b> .				
	Resultados Esperados		El sistema mostrará un mensaje de validación del registro <b>“Código de ítem ya existe, favor volver a intentar.”</b>				
	Resultado Obtenido		La aplicación muestra el mensaje <b>“Código de ítem ya existe, favor volver a intentar.”</b> de forma correcta.				

- **Reportes.**

Nombre Criterio de Aceptación				Reportes.			
Cód. CA	CA-10	Cód. HU	10	Participantes	EN	Entorno	Desarrollo
Descripción General:							
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Descripción:</b> Mostrar los reportes Reporte asistencia alumno, Reporte de deserción, Reporte de chat bot.</li> <li>● <b>Requisitos Probados:</b> Implementación de la funcionalidad en el sistema web Back-end.</li> <li>● <b>Objetivo:</b> Mostrar los reportes del sistema.</li> <li>● <b>Precondiciones:</b> El usuario debe tener acceso a la aplicación.</li> <li>● <b>Procedimiento de Pruebas:</b> Administrador con credenciales de acceso al sistema.</li> </ul>							
Escenarios de Pruebas							
Mostrar Reporte asistencia alumno	Acciones a realizar	a	El usuario selecciona el link para acceder al ítem dentro del menú principal. El usuario hace clic sobre el botón <b>“Reporte asistencia alumno”</b> , se mostrará un chart informativo referente al tipo de reporte.				
	Resultados Esperados		El sistema mostrará un mensaje de confirmación del proceso <b>“El proceso del reporte se ejecutó correctamente.”</b>				
	Resultado Obtenido		La aplicación muestra el mensaje <b>“El proceso del reporte se ejecutó correctamente.”</b> de forma correcta.				
Mostrar Reporte de deserción.	Acciones a realizar	a	El usuario selecciona el link para acceder al ítem dentro del menú principal. El usuario hace clic sobre el botón <b>“Reporte de deserción”</b> , se mostrará un chart informativo referente al tipo de reporte.				
	Resultados Esperados		El sistema mostrará un mensaje de confirmación del proceso <b>“El proceso del reporte se ejecutó correctamente.”</b>				
	Resultado Obtenido		La aplicación muestra el mensaje <b>“El proceso del reporte se ejecutó correctamente.”</b> de forma correcta.				
Mostrar Reporte de chat bot	Acciones a realizar	a	El usuario selecciona el link para acceder al ítem dentro del menú principal. El usuario hace clic sobre el botón <b>“Reporte de chat bot”</b> , se mostrará un chart informativo referente al tipo de reporte.				
	Resultados Esperados		El sistema mostrará un mensaje de confirmación del proceso <b>“El proceso del reporte se ejecutó correctamente.”</b>				
	Resultado Obtenido		La aplicación muestra el mensaje <b>“El proceso del reporte se ejecutó correctamente.”</b> de forma correcta.				
Validar la información de los reportes.	Acciones a realizar	a	El usuario selecciona el link para acceder al ítem dentro del menú principal. Hacer clic sobre alguno de los <b>“Reportes”</b> . El sistema procesara la petición del usuario y mostrara el reporte.				
	Resultados Esperados		El sistema mostrará la información correcta de acuerdo al reporte <b>“El proceso es satisfactorio.”</b>				
	Resultado Obtenido		La aplicación muestra el mensaje <b>“El proceso es satisfactorio.”</b> de forma correcta.				

- **Comunicación a través de un Chat Bot.**

Nombre Criterio de Aceptación				Comunicación a través de un Chat Bot.			
Cód. CA	CA-11	Cód. HU	11	Participantes	EN	Entorno	Desarrollo
Descripción General:							
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Descripción:</b> El sistema permitirá la comunicación entre el alumno y el docente a través de un chat bot.</li> <li>● <b>Requisitos Probados:</b> Implementación de la funcionalidad en el sistema web Back-end.</li> <li>● <b>Objetivo:</b> Comprobar la comunicación entre el alumno y el docente a través de un chat bot.</li> <li>● <b>Precondiciones:</b> El usuario debe tener acceso a la aplicación.</li> <li>● <b>Procedimiento de Pruebas:</b> Alumno con credenciales de acceso al sistema.</li> </ul>							
Escenarios de Pruebas							
Crear un ítem del chat Bot.	Acciones a realizar	a	El usuario selecciona el link para acceder al ítem dentro del menú principal. El usuario hace clic sobre el botón <b>“Chat Bot”</b> , se mostrará un formulario de datos donde se ingresan los valores del ítem, como son, palabra clave y descripción. Por último hacer clic sobre el botón Guardar.				
	Resultados Esperados		El sistema mostrará un mensaje de confirmación del registro <b>“El ítem del chat bot se registró, correctamente.”</b>				
	Resultado Obtenido		La aplicación muestra el mensaje <b>“El ítem del chat bot se registró, correctamente.”</b> de forma correcta.				
Editar un ítem del chat Bot.	Acciones a realizar	a	El usuario selecciona el link para acceder al ítem dentro del menú principal. El usuario hace clic sobre el botón <b>“Editar ítem del Chat Bot”</b> que está representado por el icono <b>pencil</b> , se mostrará un formulario de datos donde se ingresan los valores del ítem, como son, nombre, código y descripción. Por último hacer clic sobre el botón Guardar.				
	Resultados Esperados		El sistema mostrará un mensaje de confirmación del registro <b>“El ítem del chat bot se editó, correctamente.”</b>				
	Resultado Obtenido		La aplicación muestra el mensaje <b>“El ítem del chat bot se editó, correctamente.”</b> de forma correcta.				
Eliminar un ítem del chat Bot.	Acciones a realizar	a	El usuario selecciona el link para acceder al ítem dentro del menú principal. El usuario hace clic sobre el botón <b>“Eliminar ítem”</b> que está representado por el icono <b>trash</b> . Saldrá un modal con el mensaje de confirmación. El usuario tendrá dos opciones <b>“cancelar”</b> y <b>“confirmar”</b> .				
	Resultados Esperados		El sistema mostrará un mensaje de confirmación de la eliminación del ítem <b>“Se dio de baja a un ítem, correctamente.”</b>				
	Resultado Obtenido		La aplicación muestra el mensaje <b>“Se dio de baja al ítem, correctamente.”</b> de forma correcta.				
Validar la comunicación entre el alumno y el docente.	Acciones a realizar	a	El alumno ingresa al sistema e inicia una conversación a través del chat box. Basado en la palabra clave, el sistema responderá a las preguntas del alumno.				
	Resultados Esperados		El sistema mostrará un mensaje con la respuesta de la pregunta y un mensaje <b>“Te presento la Información sobre...”</b>				
	Resultado Obtenido		La aplicación muestra el mensaje <b>“Te presento la Información sobre...”</b> de forma correcta.				

- **Crear página de presentación e interacción para los usuarios anónimos.**

Nombre Criterio de Aceptación				Crear página de presentación para los usuarios anónimos.			
Cód. CA	CA-12	Cód. HU	12	Participantes	EN	Entorno	Desarrollo
Descripción General:							
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Descripción:</b> Presentar una página de acceso de los usuarios con credenciales.</li> <li>● <b>Requisitos Probados:</b> Implementación de la funcionalidad en el sistema web Back-end.</li> <li>● <b>Objetivo:</b> Comprobar el ingreso a la una página de acceso de los usuarios con credenciales</li> <li>● <b>Precondiciones:</b> El usuario debe tener acceso a la aplicación.</li> <li>● <b>Procedimiento de Pruebas:</b> Usuario anónimo con acceso al sistema.</li> </ul>							
Escenarios de Pruebas							
Ingresar credenciales erróneos.	Acciones a realizar	a	El usuario selecciona el link para acceder al ítem dentro del menú principal. El usuario ingresa al dominio del sistema, se mostrará un formulario de accesos. El usuario ingresara sus credenciales no registradas.				
	Resultados Esperados		El sistema mostrará el mensaje <b>“Invalid credentials.”</b> .				
	Resultado Obtenido		Luego de la validación. El sistema muestra correctamente el mensaje <b>“Invalid credentials.”</b> .				
Ingresar credenciales correctos.	Acciones a realizar	a	El usuario selecciona el link para acceder al ítem dentro del menú principal. El usuario ingresa al dominio del sistema, se mostrará un formulario de accesos. El usuario ingresara sus credenciales registradas.				
	Resultados Esperados		El sistema redireccionará al usuario a la última página requerida.				
	Resultado Obtenido		El sistema realiza la redirección esperada.				
Eliminar un ítem.	Acciones a realizar	a	No aplicable.				
	Resultados Esperados		No aplicable.				
	Resultado Obtenido		No aplicable.				
Validar el acceso de los usuarios.	Acciones a realizar	a	El sistema guarda las sesiones creadas por los usuarios, luego de cada acceso.				
	Resultados Esperados		El sistema mostrará los últimos accesos de los usuarios.				
	Resultado Obtenido		El sistema muestra los últimos accesos de los usuarios.				

Al finalizar las pruebas se firmó el documento Anexo 2 “Acta de aceptación de Pruebas de Usuario”, dando conformidad de las pruebas realizadas por cada historia de usuario de cada sprint. Ver Tabla 40. Los entregables de cada historia de usuario se detallan en el Anexo 5 “Documento de Entregables de Revisión de Historia de Usuario” .

Tabla 40. Reuniones de Revisión de los Sprint.

Sprint N°	Participantes	Fecha de Reunión	Estado
1	Product Owner / Stakeholders	2018/04/14	Aprobado
2	Product Owner / Stakeholders	2018/04/14	Aprobado
3	Product Owner / Stakeholders	2018/04/14	Aprobado
4	Product Owner / Stakeholders	2018/04/14	Aprobado

Fuente: Elaboración del autor.

### 3.4.3 Retrospección del Sprint

Finalizando cada Sprint se mantuvo una reunión de 30 minutos con el equipo y Scrum Master para discutir observaciones, impedimentos, mejoras que se identificaron durante el desarrollo y ejecución de cada Sprint. La Tabla 41 lista las fechas de las reuniones.

Tabla 41. Reuniones de retrospección de los sprints.

Sprint	Participantes	Fecha de reunión	Observaciones
1	EN	2018/04/14	<ul style="list-style-type: none"> <li>● OBS-1: Servidor PMX LD04 con estado intermitente.</li> <li>● OBS-2: No se culmina la creación del esquema de base de datos completo.</li> </ul>
2	EN	2018/04/14	<ul style="list-style-type: none"> <li>● OBS-1: Se soluciona.</li> <li>● OBS-2: Se soluciona.</li> <li>● OBS-3: Falta de Coordinación entre Scrum Master y Equipo Team.</li> <li>● OBS-4: Dependencia de avance entre culminación para consumo e implementación del Proyecto.</li> </ul>
3	EN	2018/04/14	<ul style="list-style-type: none"> <li>● OBS-3: Se soluciona.</li> <li>● OBS-4: Se soluciona.</li> </ul>
4	EN	2018/04/14	<ul style="list-style-type: none"> <li>● OBS-3: Se soluciona.</li> <li>● OBS-4: Se soluciona.</li> </ul>

Fuente: Elaboración del autor.

## 3.5 Fase de despliegue

### 3.5.1 Productos a entregar

En este proceso, los entregables aceptados se despliegan, como se evidencia en el Anexo 6 “Acta de Integración y Despliegue”. - falta Las herramientas utilizadas durante el despliegue (deploy) se describen en la Tabla 42.

Tabla 42. Herramientas de despliegue.

Entorno	Herramienta
<ul style="list-style-type: none"><li>● Back-end.</li><li>● Front-end.</li></ul>	Desplegar a la plataforma cloud computing de Amazon Web Services (AWS) utilizando la herramienta Ansible.

Fuente: Elaboración del autor.

Al finalizar cada despliegue, listados en la Tabla 43, se genera un acuerdo formal de entrega del producto, para documentar la finalización exitosa del Sprint.

Tabla 43. Herramientas de despliegue.

Despliegue	N° Sprint	Historia de usuario	Fecha Propuesta	Fecha Termina
1er Despliegue	1	1, 2, 3, 4, 5, 6	2018/04/14	2018/04/14
2do Despliegue	2	7, 8, 9, 10, 11	2018/04/14	2018/04/14
3er Despliegue	3	12	2018/04/14	2018/04/14

Fuente: Elaboración del autor.

### 3.5.2 Retrospección del proyecto

Este proceso marca la finalización del proyecto, entregando los manuales del sistema al cliente, descrito en el Anexo 4 “Acta de entrega de manuales del sistema”. El equipo Scrum y los stakeholders, partes interesadas del proyecto, se reunieron para una retrospectiva del mismo. Esta reunión ayudó a identificar, documentar e interiorizar las lecciones aprendidas.

- Las cosas que han funcionado, el equipo Scrum trabajo usando tecnologías en las que tenía expertise.
- Cosas que pudieran mejorar, la colocación de tags al código versionado usando Git.
- Problemas que impidieron trabajar, no tener claro el alcance del proyecto desde el inicio del mismo.

## 4.3 Análisis de Resultados

Presentamos la trazabilidad del objetivo general y los específicos, basados en las bondades del producto. Las pruebas se realizaron entre el 01 de noviembre al 15 de noviembre del 2018.

### 4.3.1 Pruebas

#### 4.3.1.1 Pregunta General

A. ¿Es posible a través de un sistema web realizar el seguimiento de alumnos con riesgo de deserción académica?

- **Anterior**

Anteriormente los docentes y el Jefe de departamento académico presentaban incomodidades al realizar el seguimiento a los estudiantes con riesgo de deserción académica en las Facultades de Ciencias Contables, Económicas y Financieras, ya que dicho seguimiento se realizaba de forma manual. Para tener una idea del grado de deficiencia se realizó una encuesta de satisfacción. Dichas encuestas fueron realizadas a los docentes con la finalidad de medir los niveles de aceptación del proceso de seguimiento a los estudiantes. La encuesta se realizó antes de la implementación del sistema. Obteniéndose los siguientes resultados mostrados en la Tabla 44.

Tabla 44. Encuesta de satisfacción a los docentes (Antes).

Item	Pregunta	Si	No
1	¿Está satisfecho con la forma de trabajo al ejecutar su actividad?	5	8
2	¿El tiempo al realizar un seguimiento a un alumno es rápido?	12	3
3	¿Siente que la entrega de información consolidada que envía al finalizar el día, se podría enviar mucho más antes?	10	5
4	¿Tiene ciertos problemas al transferir información desde un documento físico hacia el archivo consolidado en Excel?	11	4
5	¿Considera que se debería automatizar las actividades dentro del proceso académico facilitando el seguimiento de los alumnos?	5	8

Fuente: Elaboración del autor.

- **Después**

Posterior a la implementación del sistema web, se volvieron a realizar las encuestas a los docentes, mostrados en el Anexo 7 “Encuesta de satisfacción del servicio del sistema de Información web” a fin de verificar la mejora realizada en el proceso de seguimiento a los estudiantes con riesgo de deserción académica. Además del aporte que ofrece el sistema elaborado para dar solución al problema identificado. Obteniéndose los resultados de la Tabla 45.

*Tabla 45. Encuesta de satisfacción a los docentes (Docentes).*

<b>Item</b>	<b>Pregunta</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>
1	¿Está satisfecho con la forma de trabajo al ejecutar su actividad?	11	4
2	¿El tiempo al realizar un seguimiento a un alumno es rápido?	9	6
3	¿Siente que la entrega de información consolidada que envía al finalizar el día, se podría enviar mucho más antes?	9	6
4	¿Tiene ciertos problemas al transferir información desde un documento físico hacia el archivo consolidado en Excel?	8	7
5	¿Considera que se debería automatizar las actividades dentro del proceso académico facilitando el seguimiento de los alumnos?	7	8

*Fuente: Elaboración del autor.*

A continuación se muestra un cuadro comparativo, ver Tabla 46, de los resultados obtenidos a través de encuestas de satisfacción realizadas a los docentes, antes y después de implementado el sistema back-end.

Tabla 46. Cuadro Comparativo de satisfacción Antes y Después del Back-End.

			BACK-END							
			antes				después			
Población	#	Preguntas	si	no	si(%)	no(%)	si	no	si(%)	no(%)
Docentes	1	¿Está satisfecho con la forma de trabajo al ejecutar su actividad?	6	9	40%	60%	11	4	73.33%	26.66%
	2	¿El tiempo al realizar un seguimiento a un alumno es rápido?	5	8	38.46%	61.53%	9	6	60%	40%
	3	¿Siente que la entrega de información consolidada que envía al finalizar el día, se podría enviar mucho más antes?	12	3	80%	20%	9	6	60%	40%
	4	¿Tiene ciertos problemas al transferir información desde un documento físico hacia el archivo consolidado en Excel?	10	5	66.66%	33.33%	8	7	53.33%	46.66%
	5	¿Considera que se debería automatizar las actividades dentro del proceso académico facilitando el seguimiento de los alumnos?	11	4	73.33%	26.66%	7	8	46.66%	53.33%

Fuente: Elaboración del autor.

#### 4.3.1.2 Preguntas Específicas

B. ¿El uso del chat bot en el sistema web mejorará la comunicación entre el tutor-docente y alumnos?

- **Anterior**

Los alumnos presentaban incomodidades al comunicarse con los tutores de los cursos, ya que dicha comunicación se realizaba de forma presencial. Para tener una idea del grado de deficiencia se realizó una encuesta de satisfacción. Dichas encuestas fueron realizadas a los alumnos con la finalidad de medir los niveles de aceptación de la comunicación docente - alumno. La encuesta se realizó antes de la implementación del sistema. Obteniéndose los siguientes resultados mostrados en la Tabla 47.

Tabla 47. Encuesta de satisfacción a los alumnos (Antes).

Item	Pregunta	Si	No
1	¿El método de comunicación con el docente es la apropiada?	7	8
2	¿Considera rápido el tiempo de respuesta por parte del docente?	6	9
3	¿Siente que la información brindada por el docente está organizada de acuerdo a sus requerimientos?	5	10
4	¿Si la comunicación fuera automatiza a través de un Chat Bot, consideraría su uso?	12	3
5	¿Tiene experiencia previa del uso de un Chat Bot para otros fines no académicos?	10	5

Fuente: Elaboración del autor.

- **Después**

Luego de la implementación del sistema web, se volvieron a realizar las encuestas a los alumnos, mostrados en el Anexo 7 “Encuesta de satisfacción del servicio del sistema de Información web” a fin de verificar la mejora realizada en la comunicación docente - alumno. Además del aporte que ofrece el sistema elaborado para dar solución al problema identificado. Obteniéndose los resultados de la Tabla 48.

Tabla 48. Encuesta de satisfacción a los alumnos (Después).

Item	Pregunta	Si	No
1	¿El método de comunicación con el docente es la apropiada?	11	4
2	¿Considera rápido el tiempo de respuesta por parte del docente?	10	5
3	¿Siente que la información brindada por el docente está organizada de acuerdo a sus requerimientos?	8	7
4	¿Si la comunicación fuera automatiza a través de un Chat Bot, consideraría su uso?	13	2
5	¿Tiene experiencia previa del uso de un Chat Bot para otros fines no académicos?	10	5

Fuente: Elaboración del autor.

A continuación se muestra un cuadro comparativo, ver Tabla 49, de los resultados obtenidos a través de encuestas de satisfacción realizadas a los docentes, antes y después de implementado el sistema back-end.

Tabla 49. Cuadro Comparativo de satisfacción Antes y Después del Back-End.

			BACK-END							
			antes				después			
Población	#	Preguntas	si	no	si(%)	no(%)	si	no	si(%)	no(%)
Docentes	1	¿El método de comunicación con el docente es la apropiada?	7	8	46.66%	53.33%	11	4	73.33%	26.66%
	2	¿Considera rápido el tiempo de respuesta por parte del docente?	6	9	40	60	10	5	66.66%	33.33%
	3	¿Siente que la información brindada por el docente está organizada de acuerdo a sus requerimientos?	5	10	33.33%	66.66%	8	7	53.33%	46.66%
	4	¿Si la comunicación fuera automatiza a través de un Chat Bot, consideraría su uso?	12	3	80%	20%	13	2	86.66%	13.33%
	5	¿Tiene experiencia previa del uso de un Chat Bot para otros fines no académicos?	10	5	66.66%	33.33%	10	5	66.66%	33.33%

Fuente: Elaboración del autor.

C. ¿El uso de alertas académicas en el sistema web disminuirá el índice de deserción?

- **Anterior**

Los usuarios involucrados directamente en el proceso académico como son: el Jefe de departamento académico y los docentes; no contaban con información consolidada de las operaciones que se iban realizando durante el ciclo. Los docentes tenían que consolidar la información de los documentos en Excel para conocer el índice de deserción. Este era un proceso manual que consumía recursos y tiempo. Se agendo entrevistas con los docentes para conocer si automatizando el proceso de consolidación de la información y colocando “alertas académicas” disminuiría el “índice de deserción”. Obteniéndose los resultados mostrados en la Tabla 50.

- **Después**

Posterior a la implementación del sistema web, se volvieron a realizar las entrevistas a los docentes, a fin de verificar la mejora en el índice de deserción. Además del aporte que ofrece el sistema elaborado para dar solución al problema identificado. Obteniéndose los resultados de la Tabla 50.

Tabla 50. Porcentaje de reducción de tiempo en la generación del índice de deserción.

<i>Espacio</i>	<i>Índice De Deserción</i>
ANTES (aproximado)	80 / 100
DESPUÉS	30 / 100
Porcentaje de la variación del Índice de deserción. (%)	62.5%

*Fuente: Elaboración del autor.*

D. ¿El uso del sistema web mejorará el tiempo en la construcción de informes consolidados de información de deserción?

- **Anterior**

Anteriormente los docentes tenían que consolidar la información de los documentos Excel para generar informes sobre la deserción. Este era un proceso manual que consumía recursos y tiempo. Se agendo entrevistas con los docentes para conocer el tiempo en horas que les toma realizar esta consolidación. Las entrevistas se realizaron antes de la implementación del sistema. Obteniéndose los siguientes resultados mostrados en la Tabla 51.

- **Después**

Posterior a la implementación del sistema web, se volvieron a realizar las entrevistas a los docentes, a fin de verificar la mejora en la generación de informes sobre la deserción. Además del aporte que ofrece el sistema elaborado para dar solución al problema identificado. Obteniéndose los resultados de la Tabla 51.

Tabla 51. Porcentaje de reducción de tiempo en la generación de información.

<i>Espacio</i>	<i>Tiempo</i>
ANTES (aproximado)	18 horas
DESPUÉS	3.5 horas
Porcentaje de Tiempo en el registro del estado de las actividades. (%)	80.55%

*Fuente: Elaboración del autor.*

### 4.3.2 Resultados

A. Implementar un sistema web para realizar el seguimiento de alumnos con riesgo de deserción académica. La Figura 28 y 29 muestra los resultados de las preguntas específicas A.

- **Anterior**

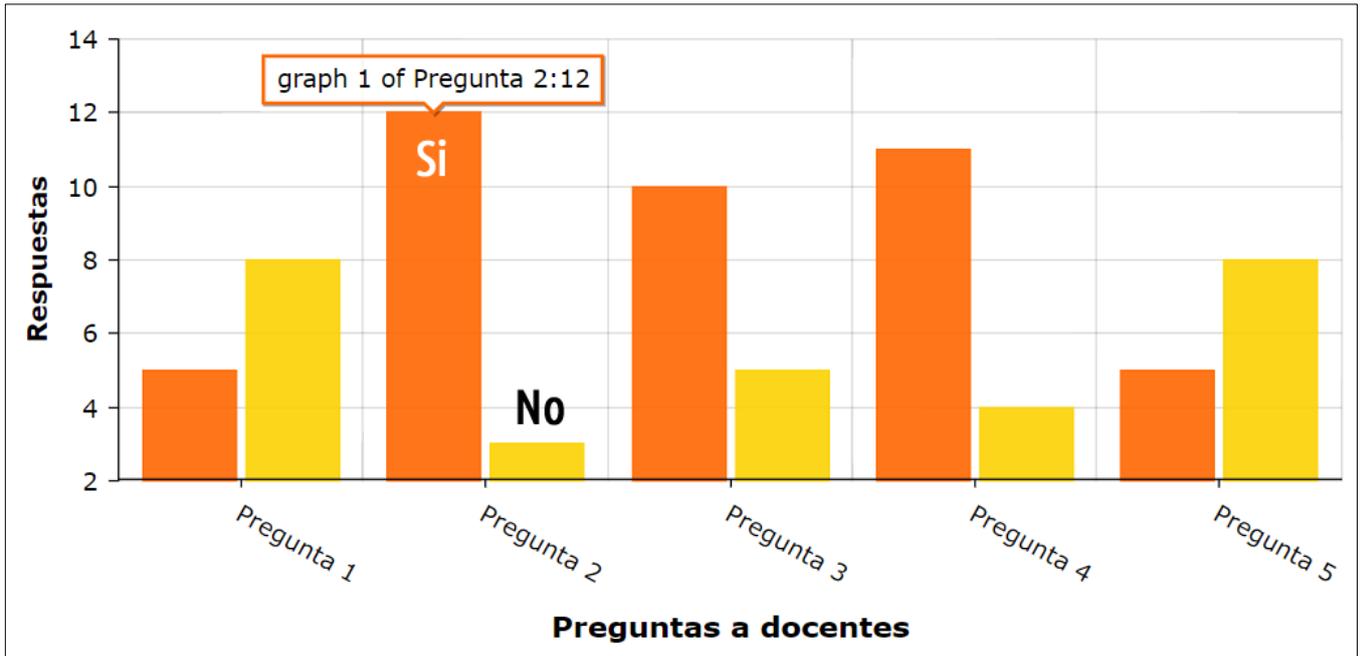


Figura 29. Encuesta de satisfacción a los docentes (Antes).  
Fuente: Elaboración del autor.

- **Después**

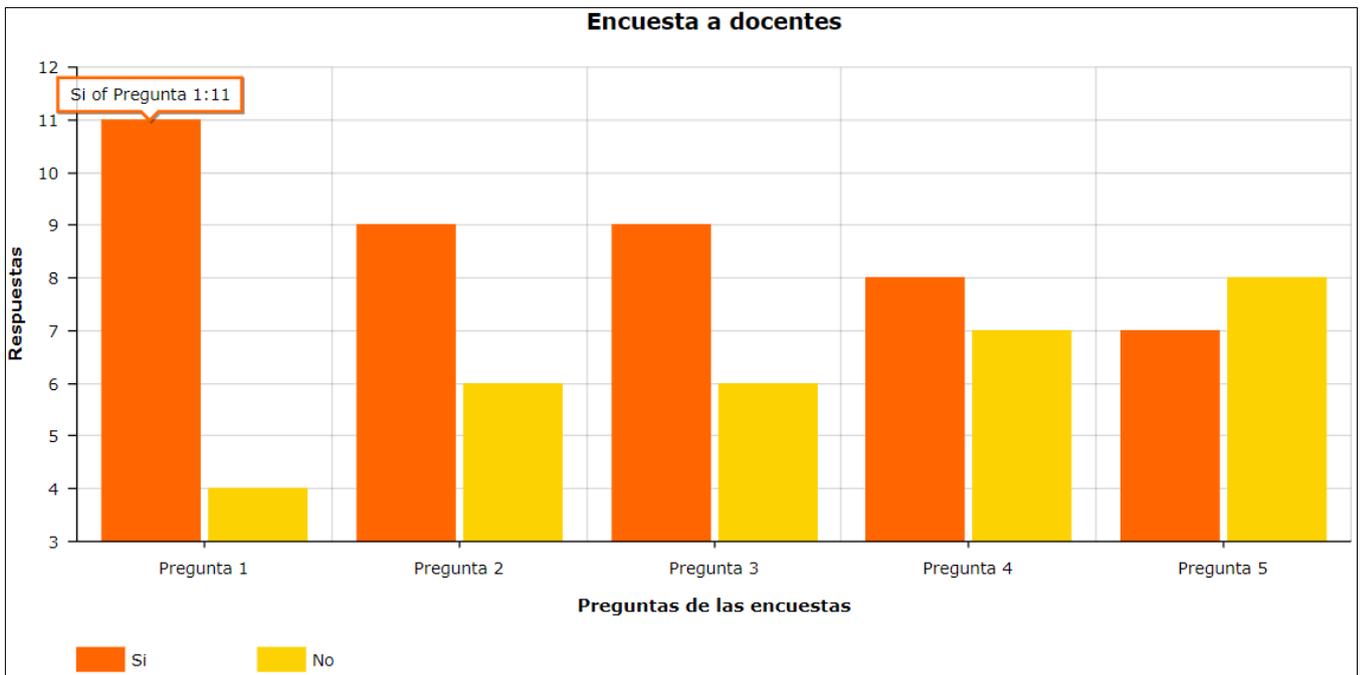


Figura 30. Encuesta de satisfacción a los docentes (Después).  
Fuente: Elaboración del autor.

En relación a la comparación de los resultados se tienen las siguientes conclusiones:

- En relación a los docentes se puede observar una alta aceptación del servicio con un 85% de aprobación en la mejora de forma de trabajo, agilizando el seguimiento a los alumnos con riesgo de deserción académica, minimizando en el tiempo de entrega de información consolidada y eliminando las demoras en gestionar los documentos de forma manual. Logrando solucionar las quejas presentadas inicialmente en el servicio.
- Se concluye en comparación de ambos gráficos que después de la implementación del sistema web, existe una mayor aceptación al momento realizar el seguimiento a los alumnos con riesgo de deserción académica. Con un 73.33% de aceptación del servicio por parte de los docentes en cuanto a la reducción del tiempo de demora en el registro de los datos. Además de que el Jefe de departamento académico logró mantener un mejor control y monitoreo de estado actual de las notas.

B. Mejorar la comunicación entre el tutor-docente y alumnos mediante el uso el chat bot en el sistema web. La Figura 30 y 31 muestra los resultados de las preguntas específicas B.

- **Anterior**

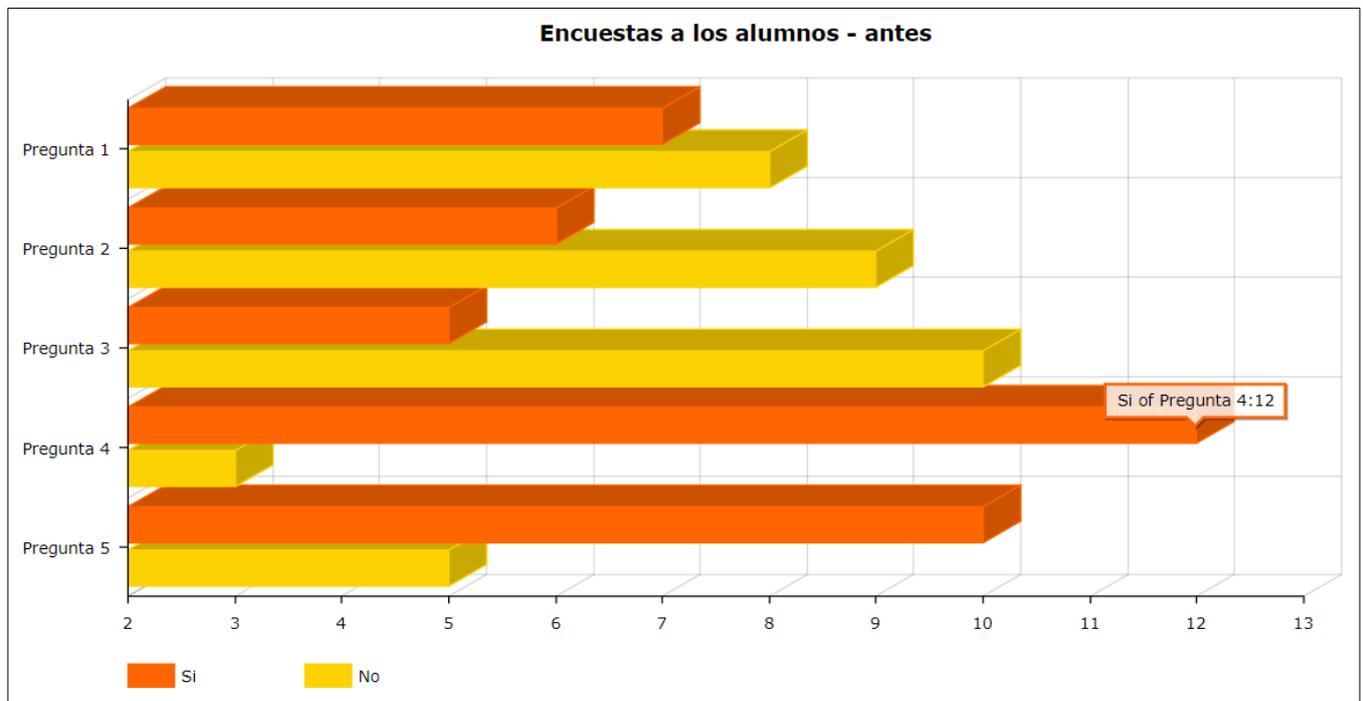


Figura 31. Encuesta de satisfacción a los alumnos (Antes).  
Fuente: Elaboración del autor.

- Después

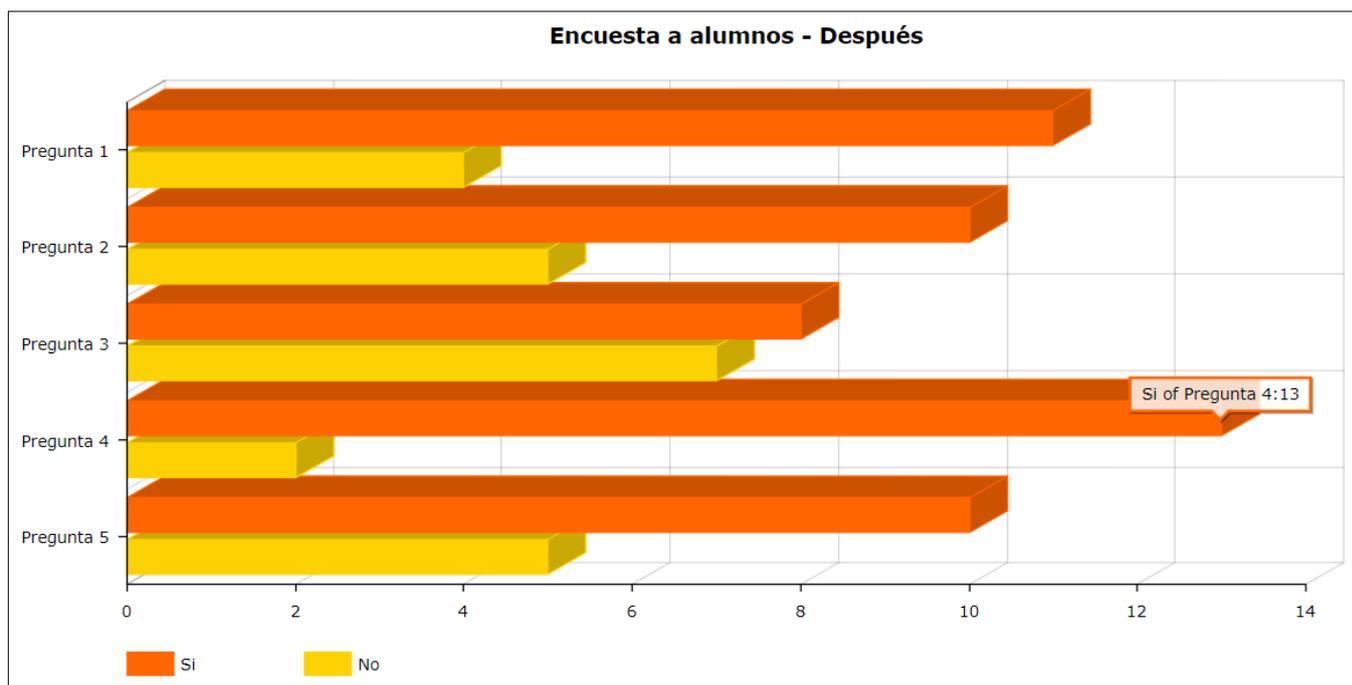
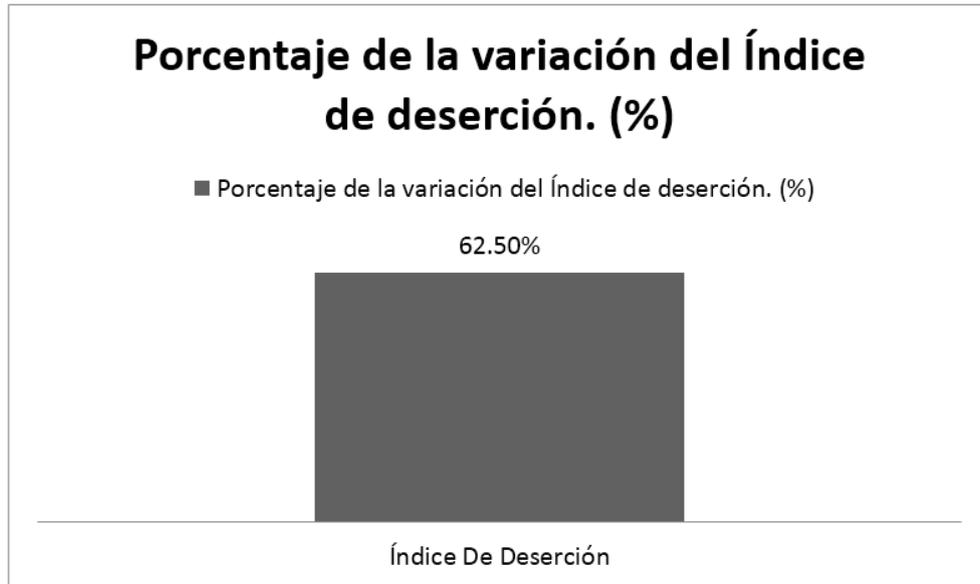


Figura 32. Encuesta de satisfacción a los alumnos (Después).  
Fuente: Elaboración del autor.

En relación a la comparación de los resultados se tienen las siguientes conclusiones:

- Luego de las encuestas a los alumnos se puede observar una alta aceptación del servicio, con un 86.66% de aprobación sobre la mejora aplicada a la forma de comunicación entre los docentes y alumnos. Logrando solucionar las quejas presentadas inicialmente en el servicio.
- Se concluye en comparación de ambos gráficos que después de la implementación del sistema web, existe una mayor aceptación en la forma de comunicación, sobre preguntas que pueda tener el alumno sobre el curso. Además de que los alumnos logran un mejor control y monitoreo de las respuestas a sus inquietudes.

C. Disminuir los índices de deserción académica mediante alertas académicas emitidas por el sistema web.

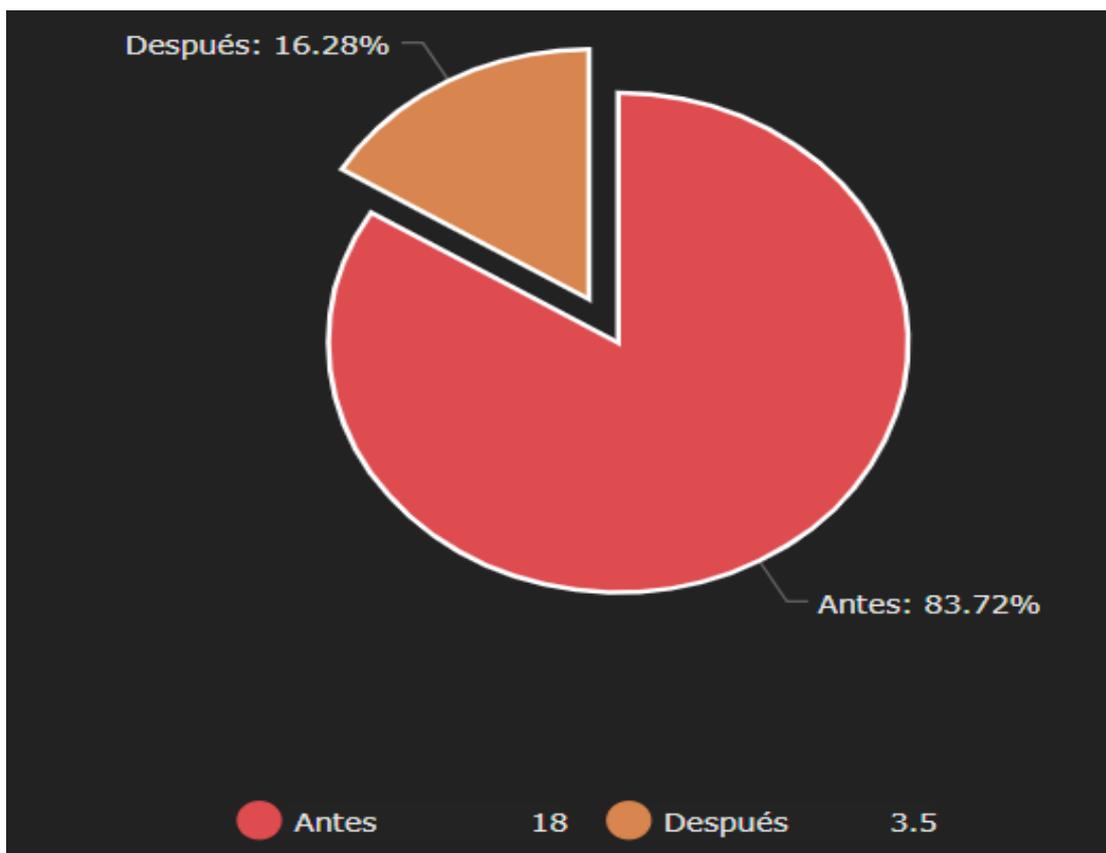


*Figura 33. Disminución del índice de deserción académica.  
Fuente: Elaboración del autor.*

En relación a la comparación de los resultados se tienen las siguientes conclusiones:

- Como se muestra en el gráfico, el índice de deserción académica disminuyó. En parte, gracias a las alertas que ofrece el sistema. Estas alertas informan al docente de los alumnos que están por alcanzar el límite de deserción académica. La disminución entre los ciclos tomados como referencia fue de un 62.50%. Ver Figura 32.

D. Mejorar el tiempo en la construcción de informes consolidados de información de deserción emitida por el sistema web.



*Figura 34. Mejora del tiempo en la construcción de informes consolidados.  
Fuente: Elaboración del autor.*

En relación a la comparación de los resultados se tienen las siguientes conclusiones:

- Anteriormente los docentes invertían mucho tiempo en la conciliación de informes, nuestras pruebas muestran que este tiempo ha disminuido en un 80.55% entre los dos ciclos probados. La generar estos informes con mayor rapidez, el docente podrá generar estos informes más seguidos y tener información que le permita tomar mejores decisiones a futuro. Ver Figura 33.

A continuación presentamos el capítulo V, donde, luego del desarrollo del producto y la aceptación del cliente, explicamos las conclusiones y recomendaciones por cada objetivo.

# **CAPITULO V:**

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.1 Conclusiones.**

1. Al usar el sistema web se logró automatizar el seguimiento a los alumnos con riesgo de deserción académica minimizando el tiempo de entrega de los informes por parte de docente al jefe de departamento académico, se obtuvo un 73.33% de aceptación del servicio por parte de los docente al momento del registro de los datos de los estudiante para proceder al monitoreo y control del estado actual de las notas de los estudiantes con riesgo de deserción estudiantil.
2. Al usar el chat bot se puede asegurar que la comunicación entre el tutor – docente y alumnos mejoro en un 86.66% de aprobación.
3. Utilizando el sistema se puede asegurar una disminución de los índices de deserción en un 62.5% con el seguimiento automatizado y evaluación de los alumnos con deserción académica.
4. Finalmente, y como consecuencia de los expuesto, se afirma que el uso del sistema web se logró una notables reducción en los tiempos en la construcción en un 80.55% al momento de la generación de informes consolidados de información de deserción emitida por el sistema web.

## **5.2 Recomendaciones.**

1. Se recomienda a la universidad que este sistema no esté enfocado solo para la facultad de ciencias contables, económicas y financieras, sino que para todas las otras facultades.
2. Se recomienda a la universidad continuar buscando nuevas funcionalidades ya que el sistema es escalable y ajustable a los requerimientos de los usuarios como:
  - a. Incorporar un módulo que permita el registro de un test cognitivo por parte de la psicóloga a los alumnos con carta de permanencia, para obtener un diagnóstico con el fin de apoyarlo al cambio de carrera dentro de la universidad, acorde a sus habilidades para que no deserte de la Universidad.
3. Para llevar un registro de la reducción de los tiempos en la gestión académica se recomienda a la facultad programar evaluaciones continuas a los alumnos y registrarlas en el sistema.
4. Por último, recomendamos utilizar el proyecto como base para la implementación de un Sistema de Gestión de Información (MIS) y con el tiempo convertirse en un Sistema de Soporte de Decisiones (DSS), donde se puede hacer uso de un Data Warehouse.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

**Bog A. (2014).** Benchmarking Transaction and Analytical Processing Systems. Madrid, Germany: Potsdam University Press.

**Dávila, M. (2008).** Implementación de tutoría en línea para alumnos de la Facultad de Ingenierías de la Universidad del Valle de Atemaja. X Congreso Nacional de Investigación Educativa. Área 7, Entornos Virtuales de Aprendizaje. Recuperado de, [http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v10/pdf/area\\_tematica\\_07/ponencias/1789-F.pdf](http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v10/pdf/area_tematica_07/ponencias/1789-F.pdf)

**Fehling, C.; Leymann, F.; Retter R.; Schupeck, W.; Arbitter P. (2014).** Cloud Computing Patterns. Germany: T-Systems International.

**Hernández C.; Lyon L.; Perez A.; Nebiolo G.; García J.; Sosa L. (2014).** Tipos de Sistemas de Información TPS, MIS, DSS y ESS. Venezuela: Universidad Simón Bolívar.

**Hasan Y.; Shamsuddin A.; Aziati N.; (2014).** The Role of Different Types of Information Systems In Business Organizations. Malaysia: International Journal of Research.

**Mortier, G. (2011).** El Método Scrum. Recuperado de, [http://www.mastersoft.com.ar/MsWeb/otros\\_archivos/NotaScrumPCUNota.pdf](http://www.mastersoft.com.ar/MsWeb/otros_archivos/NotaScrumPCUNota.pdf)

**Ruiz, E.; Ruiz, G.; Odstreil, M. (2007).** Metodología para realizar el seguimiento académico de alumnos universitarios. Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología (FACET), Universidad Nacional de Tucumán (UNT), Argentina. OEI - Revista Iberoamericana de Educación. Recuperado de, <http://www.rieoei.org/deloslectores/1590Ruiz.pdf>

**Satpathy, T. (2017).** Scrum Body of Knowledge (Third edition). United States of America: SCRUMstudy VMEdU.

**Sergio Baez, 2012** . Sistemas Web. ¿Para qué sirven? <http://fraktalweb.com/blog/sistemas-web-para-que-sirven>

**SISA (2011)**. Sistema Integral de Seguimiento Académico. Recuperado de <https://sisauq.wordpress.com/>

**Stair. R.; Reynolds G. (2012)**. Principles of Information Systems. United States of America: Nelson Education, 18 pp.

**Techtarget. 2017**. Aprendizaje automático (machine learning). [En línea] Enero de 2017. [Citado el: 23 de Noviembre de 2017.] <http://searchdatacenter.techtarget.com/es/definicion/Aprendizaje-automaticomachine-learning>.

**Torres (2014)**. Sistema para el seguimiento tutorial como apoyo en el proceso de formación y acompañamiento de los estudiantes en el ITSE recuperado de, [http://www.tutoria.unam.mx/sextoencuentro/files/TOVM77\\_PE4R5\\_292.pdf](http://www.tutoria.unam.mx/sextoencuentro/files/TOVM77_PE4R5_292.pdf)

**Universidad de San Martín de Porres (1999)**. *Puesta en Producción del Nuevo Sistema Integrado SICAT-Sistema Integrado de Contabilidad, Académico y Tesorería*. Universidad. Recuperado de, <http://www.usmp.edu.pe/publicaciones/boletin/fia/info22/sicat.htm>

**Universidad de San Martín de Porres (2011)**. *Facultad de Ciencias Contables, Económicas y Financieras*. Recuperado de <http://www.usmp.edu.pe/contabilidadyeconomia/>

**Universidad Peruana Cayetano Heredia (2015)**. Sistema de Tutoría Académica y de Consejería Psicológica. Recuperado de, <http://www.upch.edu.pe/portal>

# ANEXOS

## Anexo 1. Acta de cambio de prototipo en las Historias de Usuario.

Acta de cambio de prototipo en las Historias de Usuario			
<b>versión</b>	1.0	<b>fecha</b>	15/11/2018
<b>Responsable del acta</b>	Product Owner		
<b>Equipo ejecutor</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Einstein Manuel Novoa Tafur.</li></ul>		
<b>Desarrollo del documento</b>			
<ul style="list-style-type: none"><li>Al inicio del proyecto se utilizó mockups como prototipos en las Historias de usuario, como guía al equipo de desarrollo.</li><li>Al finalizar el desarrollo se cambió los prototipos por una imagen del producto final.</li></ul>			
<b>Referencias técnicas</b>			
<ul style="list-style-type: none"><li>Se consideró las páginas adaptativas del back-end.</li><li>Para el Front-end se considera los activities que el usuario interactúa.</li><li>Se usó el Postman cliente HTTP para mostrar el resultado de los End-points.</li></ul>			
<b>Observaciones</b>			
Ninguna.			
<b>Consideraciones</b>			
<ul style="list-style-type: none"><li>En caso no poder generar un prototipo del sistema, se utilizara un mockup.</li></ul>			

\_\_\_\_\_  
Einstein Manuel Novoa Tafur

## Anexo 2. Acta de aceptación de Pruebas de Usuario.

Acta de aceptación de Pruebas de Usuario					
<b>versión</b>	1.0	<b>fecha</b>	20/11/2018		
<b>Nombre del entregable</b>	Criterios de aceptación por cada historia de usuario.				
<b>Organización</b>	USMP	<b>Área</b>	Departamento académico.		
<b>Descripción del documento</b>					
El presente documento es mostrado al representante de la facultad, con la finalidad de obtener su aceptación o rechazo de los entregables mostrados en la reunión denominada: System demo.					
<b>Duración</b>	10 días	<b>Fecha inicio</b>	10/11/2018	<b>Fecha fin</b>	20/11/2018
<b>Requerimientos de calidad</b>					
Las métricas de calidad usadas para verificar los entregables fueron definidas por el área de desarrollo de la organización.					
<b>Criterios de aceptación</b>					
Los criterios usados para aceptar los entregables están descritos por cada historia de usuario.					
<b>Referencias técnicas</b>					
Fueron detalladas en las historia de usuario, por cada funcionalidad. Se incluye un diagrama por cada elemento (back-end, front-end) a fin de describir la arquitectura.					
<b>Observaciones</b>					
Los entregables fueron verificados satisfactoriamente por parte del patrocinador.					
<b>Equipo ejecutor</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Einstein Manuel Novoa Tafur.</li> </ul>				
<b>Patrocinador</b>	Jefe de departamento académico.				

José Luis flores barros  
Jefe de departamento académico

### Anexo 3. Acta de Constitución del Proyecto.

Acta de Constitución del Proyecto			
<b>Versión</b>	1.0	<b>Fecha</b>	03/05/2018
<b>Organización/Cliente</b>	USMP.	<b>Área</b>	Oficina de proyectos TI
<b>Nombre del proyecto</b>	Sistema para la reducción de riesgo de deserción académica mediante un seguimiento.		
<b>Siglas del proyecto:</b>	DESECA.	<b>Código del proyecto:</b>	001-SID-PPC
<b>Patrocinador</b>	Jefe de departamento académico.	<b>Equipo ejecutor</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Einstein Manuel Novoa Tafur.</li> </ul>
<b>Descripción del producto o servicio</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>Implementar un sistema de información para sistematizar las actividades operativas del personal en la Oficina de proyectos TI.</li> <li>Reducción de riesgo de deserción académica mediante un seguimiento.</li> </ol>			
<b>Requisitos de alto nivel</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>Identificación del marco técnico y normativo vigente en la organización.</li> <li>Adquisición de normas identificadas.</li> <li>Incremento de la efectividad del aseguramiento de calidad del producto software.</li> </ol>			
<b>Factores críticos del éxito del proyecto</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>Se considera al proceso de aseguramiento de calidad del producto software como un proceso transversal y cíclico.</li> <li>Afinamiento de la solución propuesta por el total de las áreas involucradas.</li> </ol>			
<b>Factores de riesgo en el proyecto</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li><i>Área de desarrollo:</i> de no incorporar medidas y acciones que apoyen la seguridad de la información, el producto podría considerarse incompleto.</li> <li><i>Área de calidad:</i> de no contar con el compromiso de las áreas involucradas podría impactar en la calidad del entregable.</li> </ol>			
<b>Declaración de la constitución formal</b>			
<p>Mediante el presente documento se deja constancia de la constitución y aceptación del proyecto. En este punto se da por iniciado la primera fase de la elaboración del producto, bajo la aprobación del <b>CLIENTE</b>. Se considerará la finalización del proyecto, al cumplir los siguientes requisitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Al desplegar el sistema a los servidores de producción.</li> <li>Al hacer entrega de los manuales del sistema al <b>CLIENTE</b>.</li> </ul>			

-----  
José Luis flores barros  
Jefe de departamento académico

#### Anexo 4. Acta de entrega de manuales del sistema.

Acta de entrega de manuales del sistema			
La Molina, Lima.		<b>fecha</b>	11/05/2018
<b>Organización/Cliente</b>	USMP.	<b>Área</b>	Oficina de proyectos de TI
<b>Se expone lo siguiente</b>			
Que siendo los once días del mes de mayo del 2018, en la ciudad de Lima. Se reunieron el jefe de Departamento Académico, en su calidad de Stakeholder, y el Product Owner, en su calidad de representante del equipo de desarrollo. Con el fin de formalizar la entrega de los manuales del sistema. Lo anterior en cumplimiento de lo establecido en el Acta de Constitución del Proyecto.			
<b>Los documentos que se entregan son</b>			
<ul style="list-style-type: none"><li>• Manual de usuario del Back-end, también llamado <i>Deseca</i>.</li><li>• Manual de usuario del Front-end, también llamado <i>Deseca</i>.</li><li>• Manual técnico del sistema.</li></ul>			
<b>Los suscritos dejan constancia</b>			
Que los archivos relacionados en el presente documento son los que fueron recibidos y producidos durante el ejercicio del cargo y que a la fecha se encontraban en el archivo de gestión del <b>CLIENTE</b> , toda vez que los demás fueron entregados en transferencia al Archivo Central, como consta en las actas que se adjuntan en fotocopia. Para constancia de lo anterior, se firma la presente acta por quienes en ella intervinieron			
<b>Equipo ejecutor</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Einstein Manuel Novoa Tafur.</li></ul>		
<b>Patrocinador</b>	Jefe de departamento académico.		

-----  
-----  
José Luis flores barros  
Jefe de departamento académico

## Anexo 5. Acta de visita a instalaciones del cliente.

Acta de visita a instalaciones del cliente			
<b>Versión</b>	1.0	<b>Fecha</b>	26/03/2018
<b>Organización</b>	USMP.	<b>Área</b>	Facultad de Ciencias Contables Económicas y Financieras.
<b>Ubicación</b>	La Molina, Lima.		
<b>Fechas de visitas</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 12/03/2018 09:00 am</li><li>• 26/03/2018 09:00 am</li></ul>		
<b>Asistente a la visita</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Einstein Manuel Novoa Tafur.</li></ul>		
<b>Responsable del acta</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Jefe de departamento académico.</li></ul>		
<b>Temario / Orden del día</b>			
<ul style="list-style-type: none"><li>• Reconocer las instalaciones de la Facultad de Ciencias Contables Económicas y Financieras.</li><li>• Entender las actividades dentro del proceso académico.</li><li>• Acordar la forma de trabajo y presentación de entregables.</li></ul>			
<b>Desarrollo de la reunión</b>			
Se inició la reunión con la presentación de la organización, su estructura y los servicios que ofrece.			
<b>Observaciones</b>			
Ninguna.			

-----  
José Luis flores barros  
Jefe de departamento académico

## Anexo 6. Documento de Plan de Pruebas.

### PLAN DE PRUEBAS

#### 1. INTRODUCCIÓN

El presente plan de pruebas tiene como finalidad la planificación de las actividades a realizar para garantizar el correcto funcionamiento del Sistema Back-end y Front-end para la gestión del proceso académico, desarrollado durante la presente Tesis.

#### 2. OBJETIVO

Validar y certificar el correcto funcionamiento del Sistema back-end y front-end para la gestión del riesgo de deserción académica.

#### 3. ALCANCE

El alcance del presente plan de pruebas comprende la validación y certificación del correcto funcionamiento del sistema desarrollado en la presente tesis.

#### 4. APROXIMACIÓN Y PROCESO DE PRUEBAS

En esta sección se exponer los tipos de pruebas a realizarse en el sistema back-end y front-end y se detallaran la ejecución de las pruebas a realizar basadas en las Historias de Usuario.

##### 4.1 FUNCIONALES

- **Pruebas de Criterio de Aceptación:**

Tipo de prueba que nos ayudó a determinar por parte del cliente la aceptación o rechazo del requerimiento desarrollado en el sistema.

Nombre	Pruebas de Aserción.
Tiempo Estimado	10 – 25 minutos.
Método o Herramientas	PHPUnit Testing.

○ **Ejecución:**

Estas pruebas fueron realizadas en el capítulo IV en el punto Criterios de aceptación, del proyecto.

Requerimiento Funcional	Escenario	Datos de Entrada	Procedimiento	Resultado Esperado	Responsable
Mantener Usuario.	Validar Funcionalidad	<i>Tipo de Método:</i> GET <i>Input:</i> serializados.	\$ bin/console assertionTestCase	<i>Http code:</i> 200	Analista QA / Personal Área TI
Mantener Cursos.	Validar Funcionalidad	<i>Tipo de Método:</i> GET <i>Input:</i> serializados.	\$ bin/console assertionTestCase	<i>Http code:</i> 200	Analista QA / Personal Área TI
Mantener Exámenes.	Validar Funcionalidad	<i>Tipo de Método:</i> GET <i>Input:</i> serializados.	\$ bin/console assertionTestCase	<i>Http code:</i> 200	Analista QA / Personal Área TI
Asociación entre los cursos y los usuarios.	Validar Funcionalidad	<i>Tipo de Método:</i> GET <i>Input:</i> serializados.	\$ bin/console assertionTestCase	<i>Http code:</i> 200	Analista QA / Personal Área TI
Registrar la asistencia de los alumnos.	Validar Funcionalidad	<i>Tipo de Método:</i> GET <i>Input:</i> serializados.	\$ bin/console assertionTestCase	<i>Http code:</i> 200	Analista QA / Personal Área TI
Comparar las notas de los alumnos.	Validar Funcionalidad	<i>Tipo de Método:</i> GET <i>Input:</i> serializados.	\$ bin/console assertionTestCase	<i>Http code:</i> 200	Analista QA / Personal Área TI
Ingresar las notas de los exámenes.	Validar Funcionalidad	<i>Tipo de Método:</i> GET <i>Input:</i> serializados.	\$ bin/console assertionTestCase	<i>Http code:</i> 200	Analista QA / Personal Área TI
Registrar la asistencia de los docentes.	Validar Funcionalidad	<i>Tipo de Método:</i> GET <i>Input:</i> serializados.	\$ bin/console assertionTestCase	<i>Http code:</i> 200	Analista QA / Personal Área TI
Gestión de los exámenes.	Validar Funcionalidad	<i>Tipo de Método:</i> GET <i>Input:</i> serializados.	\$ bin/console assertionTestCase	<i>Http code:</i> 200	Analista QA / Personal Área TI
Reportes.	Validar Funcionalidad	<i>Tipo de Método:</i> GET <i>Input:</i> serializados.	\$ bin/console assertionTestCase	<i>Http code:</i> 200	Analista QA / Personal Área TI
Comunicación a través de un Chat Bot.	Validar Funcionalidad	<i>Tipo de Método:</i> GET <i>Input:</i> serializados.	\$ bin/console assertionTestCase	<i>Http code:</i> 200	Analista QA / Personal Área TI
Crear página de presentación e interacción para los usuarios anónimos.	Validar Funcionalidad	<i>Tipo de Método:</i> GET <i>Input:</i> serializados.	\$ bin/console assertionTestCase	Http code: <b>200</b>	Analista QA / Personal Área TI

- **Pruebas de Stress:**

Tipo de pruebas utilizado para identificar los niveles de capacidad de un sistema cuando se envían volúmenes de datos grandes en tiempos cortos con el objetivo de provocar un posible fallo en referencia a la capacidad de respuesta del mismo.

Nombre	Pruebas de Stress.
Tiempo Estimado	15 – 35 minutos.
Método o Herramientas	RESTful Client UI.
Entregable	Lista de resultados.

- **Ejecución:**

Estas pruebas fueron realizadas en el capítulo IV en el punto Criterios de aceptación, del proyecto.

<i>Escenario</i>	<i>Datos de Entrada</i>	<i>Procedimiento</i>	<i>Resultado Esperado</i>	<i>Responsable</i>
Validar Capacidad de Funcionamiento del Sistema: Crud alumno.	<b>1.End-Point de modulo:</b> http access. <b>2.Número de Peticiones:</b> 136	1. Ingresar a herramienta de pruebas RestFul 2.Agregar end-point en campo url 3.Ingresar el número de peticiones de concurrencia 4. Hacer clic sobre el botón RUN.	<b>Tiempo Promedio:</b> 435 ms <b>Rendimiento:</b> 4.29 <b>Tiempo entre Llamadas:</b> 5437 ms <b>Tasa de Invocación:</b> 0.00019109	Analista QA / Personal Área TI
Validar Capacidad de Funcionamiento del Sistema: Crud notas.	<b>1.End-Point de modulo:</b> http access. <b>2.Número de Peticiones:</b> 98	1. Ingresar a herramienta de pruebas RestFul 2.Agregar end-point en campo url 3.Ingresar el número de peticiones de concurrencia 4. Hacer clic sobre el botón RUN.	<b>Tiempo Promedio:</b> 343 ms <b>Rendimiento:</b> 4.1 <b>Tiempo entre Llamadas:</b> 4821 ms <b>Tasa de Invocación:</b> 0.00018399	Analista QA / Personal Área TI

## 4.2 NO FUNCIONALES

- **Pruebas de Volumen:**

Tipo de pruebas también conocidos como de rendimiento, utilizadas para detectar posibles problemas de rendimiento con respecto al volumen de datos almacenados en el sistema a su vez.

Nombre	Pruebas de Aserción.
Tiempo Estimado	10 – 25 minutos.
Método o Herramientas	PHPUnit Testing.
Entregable	Lista de resultados.

- **Ejecución:**

Estas pruebas fueron realizadas en el capítulo IV en el punto Criterios de aceptación, del proyecto.

Escenario	Datos de Entrada	Procedimiento	Resultado Esperado	Responsable
Validar Comportamiento del Sistema	Instancias de base de datos: <ul style="list-style-type: none"> <li>● db.r3.large-15.25 GB RAM</li> <li>● db.t2.small-2GB RAM</li> <li>● db.t2.medium-4 GB RAM</li> <li>● db.r3large-15.25 GB RAM</li> <li>● db.r3.large-30.5 GB RAM</li> <li>● db.r3.large-61 GB RAM</li> <li>● db.t2.large-122 GB RAM</li> <li>● db.t2.large-244 GB RAM</li> <li>● db.t2.small-30.5 GB RAM</li> <li>● db.r3.large-31 GB RAM</li> <li>● db.t2.small-244 GB RAM</li> <li>● db.r3.large-488 GB RAM</li> </ul>	<i>Ejecutar sentencia de consulta en terminal RDS:</i> “o.id, o.name, o.createAt, p.transactions WITH Transaction.locale =: locale”	Tiempo Promedio: 432 ms 430 ms 428 ms 387 ms 380 ms 321 ms 301 ms 295 ms 200 ms 195 ms 204 ms 200 ms	Analista QA / Personal Área <b>TI</b>

## 5. ESTRATEGIA DE PRUEBAS

### 5.1 ANTECEDENTES

Las pruebas del sistema Back-end y Front-end se realizaran en el servidor del entorno de certificación utilizado por la Oficina de proyectos TI de la universidad.

### 5.2 OBJETIVO

Validación de los módulos y funcionalidades de los servicios del sistema web.

### 5.3 ALCANCE

- Mantener Usuario.
- Mantener Cursos.
- Mantener Exámenes.

- Asociación entre los cursos y los usuarios.
- Registrar la asistencia de los alumnos.
- Comparar las notas de los alumnos.
- Ingresar las notas de los exámenes.
- Registrar la asistencia de los docentes.
- Gestión de los exámenes.
- Reportes.
- Comunicación a través de un Chat Bot.
- Crear página de presentación e interacción para los usuarios anónimos.

#### 5.4 CONSIDERACIONES

Los puntos considerados (asumidos) para la ejecución de las pruebas son los siguientes:

- Existe un entorno de pruebas proporcionado por el Jefe de departamento académico.
- Los usuarios para realizar las pruebas fue el mismo personal de TI de la facultad, departamento académico.

Las pruebas serán realizadas en conjunto con el Jefe de departamento académico.

#### 5.5 RIESGOS

Los riesgos identificados siguientes:

Id	Riesgo	Mitigación
1	Participación del Cliente durante las pruebas de aceptación.	Planificación y comunicación anticipada de la participación.
2	Disponibilidad del ambiente de pruebas.	Planificación y comunicación anticipada de las fechas en las que se requiere la disponibilidad.
3	Instalación de herramientas de pruebas.	Planificación y comunicación anticipada de la instalación de herramientas de pruebas.

#### 5.6 REQUERIMIENTOS

- Definición de Ambiente de Pruebas para la realización de las pruebas se necesitara de los siguientes componentes:
  - 1 Instancia de Servidor Cloud (AWS).
  - 1 IP dirección donde se encuentra desplegada la aplicación.
  - 1 Usuario responsable por parte del cliente.
  - 1 Maquina PC Escritorio.
- Criterios de Término de Pruebas los criterios para dar por finalizado las pruebas son los siguientes:

- Todos los escenarios de pruebas delimitados son ejecutados con resultados satisfactorios.
- Todas las incidencias ocurridas durante las pruebas son resueltas.
- Tener la aprobación del Jefe del departamento académico.

<b>Id</b>	<b>Entregable</b>
1	Pruebas de Criterio de Aceptación
2	Pruebas de Stress
3	Pruebas de Volumen

### 5.7 CASUÍSTICA SOLICITADA

La casuística solicitada a ser considerada en estas pruebas es la siguiente:

<b>Id</b>	<b>Casuística solicitada</b>
1	Las pruebas se evaluarán a partir de ciertos criterios definidos.
2	Registrar el seguimiento, control y actualización de las pruebas realizadas.
3	Las pruebas relacionadas con el core del negocio se realizarán al principio en pruebas funcionales.
4	El sistema debe estar preparado en caso de una caída en el servidor o situación adversa.
5	Identificar la relación de las funcionalidades con los métodos utilizados en el desarrollo del sistema.

## Anexo 7. Encuesta de satisfacción del servicio del sistema de Información web.

<i>Encuesta de satisfacción</i>					
Fecha de realización de la entrevista (dd/mm/AAAA):				Nro:	
<b>1. Encuestador</b>					
Nombre:			Apellido:		
<b>2. Datos de la persona encuestada</b>					
Sexo	H <input type="checkbox"/>	M <input type="checkbox"/>	Edad:	Dirección:	
<b>3. Datos laborales</b>					
Posición:			¿Estudia?	si: <input type="checkbox"/> no: <input type="checkbox"/>	Horario:
<b>4. Cuestionario de satisfacción para los docentes</b>				SI	NO
¿Está satisfecho con la forma de trabajo al ejecutar su actividad?					
¿El tiempo al realizar un seguimiento a un alumno es rápido?					
¿Siente que la entrega de información consolidada que envía al finalizar el día, se podría enviar mucho más antes?					
¿Tiene ciertos problemas al transferir información desde un documento físico hacia el archivo consolidado en excel?					
¿Considera que se debería automatizar las actividades dentro del proceso académico facilitando el seguimiento de los alumnos?					
<b>5. Cuestionario de satisfacción para los alumnos</b>				SI	NO
¿El método de comunicación con el docente es la apropiada?					
¿Considera rápido el tiempo de respuesta por parte del docente?					
¿Siente que la información brindada por el docente está organizada de acuerdo a sus requerimientos?					
¿Si la comunicación fuera automatiza a través de un Chat Bot, consideraría su uso?					
¿Tiene experiencia previa del uso de un Chat Bot para otros fines no académicos?					

- **Cronograma de Actividades.**

Definimos las actividades del presente proyecto basado en las fases de la metodología seleccionada. El cronograma se puede apreciar en la Figura 15.

Task	Task Name	Duration	Start	Finish	Points	Resource Names	% Complete
	<b>Software Development Plan</b>	<b>111 days?</b>	<b>Mon 3/5/18</b>	<b>Thu 7/26/18</b>			<b>99%</b>
✓	<b>Fase de Inicio</b>	<b>111 days</b>	<b>Mon 3/5/18</b>	<b>Thu 7/26/18</b>			<b>100%</b>
✓	Creación de la visión del Proyecto	2 days	Mon 3/12/18	Tue 3/13/18		Project Manager	100%
✓	Identificar al Scrum Master y los Stakeholders	1 day	Wed 3/14/18	Wed 3/14/18	2	Project Manager	100%
✓	Formar el equipo Scrum	3 days	Thu 3/15/18	Mon 3/19/18	2	Project Manager	100%
✓	Desarrollo de los Epics	1 day	Thu 3/15/18	Thu 3/15/18	3	Product Owner	100%
✓	Crear un Product Backlog priorizado	2 days	Fri 3/16/18	Sat 3/17/18	4	Product Owner	100%
✓	Planificación del despliegue	0 days	Mon 3/19/18	Mon 3/19/18	4	Product Owner,Scrum I	100%
✓	<b>Fase de planeación y estimación</b>	<b>45 days</b>	<b>Mon 3/12/18</b>	<b>Sat 5/5/18</b>			<b>100%</b>
✓	Creación de historias de usuario	29 hrs	Tue 3/20/18	Fri 3/23/18		Product Owner	100%
✓	Aprobación y estimación de historias de usuarios	8 hrs	Fri 3/23/18	Fri 3/23/18		Product Owner	100%
✓	<b>Sprint 1</b>	<b>1 day</b>	<b>Sat 3/24/18</b>	<b>Sat 3/24/18</b>			<b>100%</b>
✓	Creación de tareas	0 hrs	Sat 3/24/18	Sat 3/24/18		Scrum Master	100%
✓	Estimación de tareas	0 hrs	Sat 3/17/18	Sat 3/17/18		Deployment Team	100%
✓	Creación del Sprint Backlog	0 hrs	Sat 3/17/18	Sat 3/17/18		Scrum Master	100%
✓	<b>Sprint 2</b>	<b>1 day</b>	<b>Sat 4/14/18</b>	<b>Sat 4/14/18</b>			<b>100%</b>
✓	Creación de tareas	2 hrs	Sat 4/14/18	Sat 4/14/18		Scrum Master	100%
✓	Estimación de tareas	4 hrs	Sat 4/14/18	Sat 4/14/18		Deployment Team	100%
✓	Creación del Sprint Backlog	1 day	Sat 4/14/18	Sat 4/14/18		Scrum Master	100%
✓	<b>Sprint 3</b>	<b>1 day</b>	<b>Sat 5/5/18</b>	<b>Sat 5/5/18</b>			<b>100%</b>
✓	Creación de tareas	8 hrs	Sat 5/5/18	Sat 5/5/18		Scrum Master	100%
✓	Estimación de tareas	8 hrs	Sat 5/5/18	Sat 5/5/18		Deployment Team	100%
✓	Creación del Sprint Backlog	8 hrs	Sat 5/5/18	Sat 5/5/18		Scrum Master	100%
✓	<b>Fase de implementación</b>	<b>35 days</b>	<b>Mon 3/26/18</b>	<b>Fri 5/11/18</b>			<b>100%</b>
✓	Crear entregables	15 days	Mon 3/26/18	Fri 4/13/18		Deployment Team	100%
✓	<b>Sprint 1</b>	<b>15 days</b>	<b>Mon 3/26/18</b>	<b>Fri 4/13/18</b>			<b>100%</b>
✓	<b>Sprint 2</b>	<b>15 days</b>	<b>Mon 4/16/18</b>	<b>Fri 5/4/18</b>			<b>100%</b>
✓	<b>Sprint 3</b>	<b>5 days</b>	<b>Mon 5/7/18</b>	<b>Fri 5/11/18</b>			<b>100%</b>
✓	<b>Fase de revisión y retrospectiva</b>	<b>51 days</b>	<b>Mon 3/12/18</b>	<b>Sat 5/12/18</b>			<b>100%</b>
✓	<b> Demostrar y validar Sprint</b>	<b>3 days</b>	<b>Mon 3/12/18</b>	<b>Wed 3/14/18</b>		<b>Product Owner</b>	<b>100%</b>
✓	1er Entregable Criterios de Aceptacion - Fin de Sprint 1	1 day	Mon 3/12/18	Mon 3/12/18		Product Owner y Cliente	100%
✓	1do Entregable Criterios de Aceptacion - Fin de Sprint 2	1 day	Tue 3/13/18	Tue 3/13/18	96	Product Owner y Cliente	100%
✓	3er Entregable Criterios de Aceptacion - Fin de Sprint 3	1 day	Wed 3/14/18	Wed 3/14/18	97	Product Owner y Cliente	100%
✓	<b> Retrospección del Sprint</b>	<b>23 days</b>	<b>Sat 4/14/18</b>	<b>Sat 5/12/18</b>	<b>98</b>	<b>Deployment Team</b>	<b>100%</b>
✓	1era Reunion de Restrospectiva - Sprint 1	1 day	Sat 4/14/18	Sat 4/14/18		Deployment Team	100%

Figura 15. Cronograma de actividades.

Fuente: Elaboración de los autores.

- **Diagrama entidad-relación (EER) del Back-end y Front-end.**

La Figura 22 muestra la representación visual de las entidades de la base de datos del Back-end / Front-end y su relaciones entre las instancias de esas entidades.

Para persistir los objetos del framework Symfony se utilizó el ORM Doctrine.

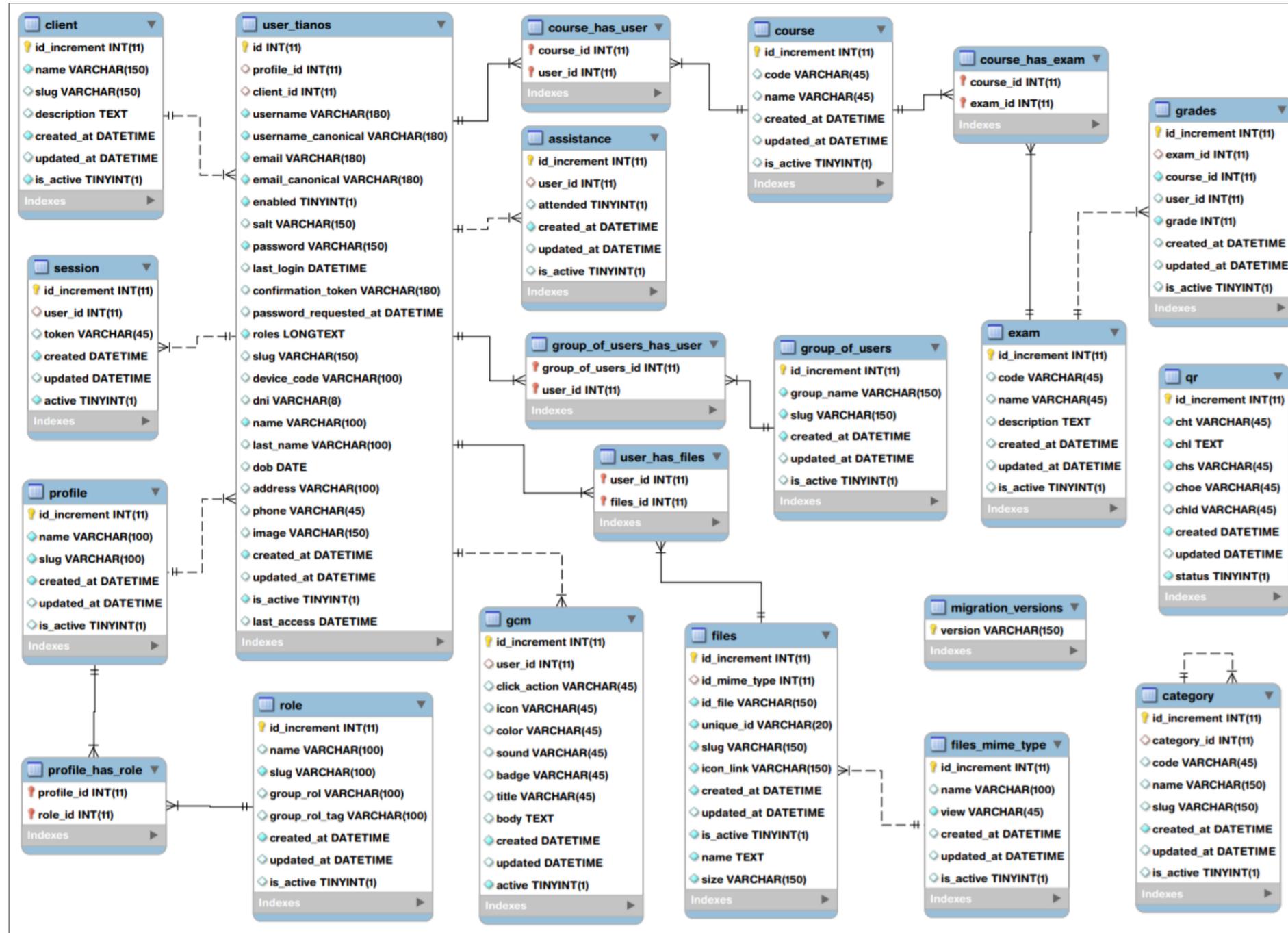


Figura 22. Diagrama Entidad Relación del producto.  
Fuente: Elaboración del autor.