

SISTEMA DE ALERTAS TEMPRANAS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE BAJO
RENDIMIENTO, PÉRDIDA DE LA CALIDAD Y SEGUIMIENTO ESTUDIANTIL, A
TRAVÉS DE TECNOLOGÍA WEB 2.0, EN EL PROGRAMA DE INGENIERÍA DE
SISTEMAS PRESENCIAL DE LA UNIVERSIDAD DE CARTAGENA

DIRECTORA - INVESTIGADORA

YASMIN MOYA VILLA

ESTUDIANTE-INVESTIGADOR

JAIRO DAVID BELTRAN ASSIA



UNIVERSIDAD DE CARTAGENA

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

2016

SISTEMA DE ALERTAS TEMPRANAS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE BAJO
RENDIMIENTO, PÉRDIDA DE LA CALIDAD Y SEGUIMIENTO ESTUDIANTIL, A
TRAVÉS DE TECNOLOGÍA WEB 2.0, EN EL PROGRAMA DE INGENIERÍA DE
SISTEMAS PRESENCIAL DE LA UNIVERSIDAD DE CARTAGENA

DIRECTORA - INVESTIGADORA

YASMIN MOYA VILLA

ESTUDIANTE-INVESTIGADOR

JAIRO DAVID BELTRAN ASSIA



UNIVERSIDAD DE CARTAGENA

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

2016

Nota de Aceptación

Firma del presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Cartagena de Indias, ____ de _____ de 2016

DEDICATORIA

A mis padres y hermanos

Por ser el pilar fundamental en todo lo que soy, por su incondicional apoyo perfectamente mantenido a través del tiempo. Quienes han sido la guía y el camino para poder llegar a este escalón de mi vida, que con su ejemplo, dedicación y palabras de aliento.

A mi amor.

Por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor.

Jairo David Beltrán Assia

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	11
INTRODUCCIÓN	12
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	14
1.1. Descripción del problema	14
1.2. Formulación del problema.....	16
2. JUSTIFICACIÓN	17
3. OBJETIVOS	19
3.1. Objetivo general	19
3.2. Objetivos específicos	19
4. ALCANCE	20
4.1. Aporte	22
4.2 Limitaciones	23
5. METODOLOGÍA	24
5.1. Tipo de investigación	24
5.2. Técnicas de Recolección de información	25
5.3. Diseño y desarrollo por objetivos	25
6. MARCO REFERENCIAL	28
6.1. Estado del arte	28
6.1.1. Nivel internacional	28
6.1.2. Nivel nacional	31
6.1.3. Nivel regional.....	34
6.1.4. Nivel local	36
6.2. Marco Conceptual	39
6.2.1. Rendimiento Académico	39
6.2.2. Seguimiento Académico	40
6.2.3. Caracterización Estudiantil	41
6.2.4. Web 2.0	42
6.2.5. Características De La Web 2.0.....	44
6.2.6. La Web 2.0 Como Plataforma.....	45
6.2.7. La Web 2.0 En Las Universidades	46
6.2.8. Metodología RUP.....	47

6.2.9.	Framework ZK	48
6.2.10.	Mybatis	49
6.2.11.	Librería JFreeChart.....	50
6.2.12.	Bootstrap.....	51
6.2.13.	CDN.....	52
6.2.14.	MySQL	53
6.2.15.	Pool de conexiones	53
6.2.16.	Open CSV.....	54
6.2.17.	Modelo.....	54
6.2.18.	Modelos para el desarrollo de software.....	55
6.2.19.	Modelo sistémico.....	55
6.2.20.	Sistemas De Alertas Temprana.....	55
6.2.21.	Sistemas De Alertas Temprana En La Educación Superior.	56
6.3.	Marco Teórico Organizacional.....	56
6.4.	Marco legal.....	57
7.	DESARROLLO DEL PROYECTO.....	58
7.1.	Fase inicial.....	58
7.2.	Fase de Elaboración.....	62
7.2.1.	Especificación de requisitos del sistema	66
7.2.1.1	Requisitos Funcionales	66
7.2.1.2	Requisitos No Funcionales.	72
7.3	Fase de Construcción.....	73
7.3.1	Desarrollo del Sistema de Alertas Temprana.	73
7.3.2	Diseño de la Base de datos.	79
7.3.3	Implementación del Sistema de Alerta Temprana.	81
7.3.4	Estructura del Sistema de Alerta Temprana	81
7.3.5	Funcionamiento de los elementos de la aplicación.....	84
8.	PRUEBAS	86
8.1.	Prueba de módulos en tiempo real.....	86
8.2.	Pruebas de requisitos funcionales	90
9.	CONCLUSIONES	102
10.	RECOMENDACIONES	104

ANEXOS.....	106
<i>II. REFERENCIAS</i>	133

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1 Requisitos funcionales	67
Tabla 2 Requisitos no funcionales	72

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Diseño del sistema de seguimiento de estudiantes y titulados. (Pérez & Valenzuela, 2012)..	29
Figura 2 competencias asociadas a un documento y que pertenecen a las definidas desde una desde una comunidad (institución, facultad, titulación o asignatura). (Rubio, Galván y Rodríguez, 2013).....	30
Figura 3 Apartados de la pantalla principal del SIGA. (Echeverría, Ramos y Sotelo, 2013).....	31
Figura 4 Pantalla principal de asignación de tutor. (Ponce y Torres, 2015).	31
Figura 5. Cómo funciona el SPADIES. (Ministerio de Educación Nacional, 2016)	32
Figura 6 Interfaz Gráfica sección Encuesta. (Cárdenas, et al., 2013).	33
Figura 7 Aplicativo de Afectograma. (Piña et al., 2013).	33
Figura 8 Modulo Familias. (Bolívar, Caballero, Reyes, & Rodríguez, 2013).	35
Figura 9 Plataforma SATUA	35
Figura 10 Plataforma Web PASPE – Configuración de Variables de Deserción. (Combita, 2014).....	36
Figura 11 Mapa Meme de la web 2.0. (Sarasa, 2006)	42
Figura 12 Una adaptación del diagrama del Proceso Unificado. (Arlow & Neustad, 2005).....	48
Figura 13 Diagrama general de actividades.....	59
Figura 14 Modelo de dominio	76
Figura 15 Modelo de casos de uso: Departamento Académico de Ingeniería de Sistemas Presencial. .	77
Figura 16 Modelo de casos de uso: Estudiante	78
Figura 17 Diagrama Entidad-Relación. Fuente (Autor).....	80
Figura 18 Diagrama de Componentes. Fuente (Autor).....	82
Figura 19 Modelo vista controlador.Imagen recuperada de https://www.zkoss.org/zkdemo/getting_started/mvc el 01 de noviembre de 2016.....	83
Figura 20 Diagrama de Despliegue. Fuente (Autor).....	85
Figura 21 Formulario De Encuesta de Caracterización (Autor)	90
Figura 22 Opción editar encuesta (Autor)	91
Figura 23 Ver alertas generadas por la encuesta (Autor).	91
Figura 24 Detalles de alertas de caracterización (Autor).	92
Figura 25 Nivel de alerta por componentes de la encuesta (Autor).	92
Figura 26 Inicializar Periodo Académico (Autor).	93
Figura 27 Finalizar periodo académico (Autor).....	93
Figura 28 Subida de archivos .csv para el funcionamiento del SAT (Autor).	94
Figura 29 Visualizar estudiantes con bajo desempeño corte a corte (Autor).....	94
Figura 30 Notificación de alertas para estudiantes con bajo desempeño (Autor).	95
Figura 31 Registrar seguimientos estudiantiles (Autor).	96
Figura 32 Visualizar historial de seguimientos (Autor).....	97
Figura 33 Visualizar Gráficos y estadísticas 1 (Autor).....	98
Figura 34 Visualizar Gráficos y estadísticas 2 (Autor).....	98
Figura 35 Visualizar Gráficos y estadísticas 3 (Autor).	99
Figura 36 Listar Estudiantes Condicionales O PCE (Autor).	100
Figura 37 Detalles de Condicionalidad O PCE (Autor)	100
Figura 38 Designar estudiante para encuesta de caracterización (Autor).....	101

RESUMEN

En el presente proyecto se realizó una investigación para plantear una solución a los problemas que se presentan en los procesos referentes a la identificación de bajo desempeño, la clasificación según estado académico en niveles de condicionalidad (Estudiante regular, Estudiante Condicional Y Perdida de la Calidad Estudiantil (P.C.E)) y al seguimiento académico de los estudiantes del programa Ingeniería de Sistemas Presencial en la Universidad de Cartagena. La importancia en atender dicha problemática radica en el hecho de que el Departamento Académico De Ingeniería De Sistemas Presencial de la Universidad de Cartagena actualmente, lleva a cabo los procesos de forma manual, lo que se traduce en gastos económicos y de tiempo, sumado al hecho de que carecen de una sistema que permita clasificar y obtener de manera rápida y detallada la situación académica actual de sus estudiantes, generando un desconocimiento e incertidumbre hacia los estados académicos de estos.

Como solución a dicha problemática se planteó el desarrollo de un Sistema de Alertas temprana para la gestión de los procesos anteriormente mencionados usando el proceso unificado de desarrollo de software. El desarrollo de la investigación se fundamenta teóricamente a partir de estudios realizados sobre: Sistemas de Alertas Temprana, metodología de desarrollo RUP y la investigación sobre los procesos estándares a la identificación de bajo desempeño, la clasificación según estado académico en niveles de condicionalidad y al seguimiento académico de los estudiantes del programa Ingeniería de Sistemas Presencial de la Universidad de Cartagena. La metodología utilizada para el análisis y diseño del sistema fue la investigación de forma aplicada, la recolección de información mediante la observación directa y entrevistas.

Al final de la investigación se obtuvo un Sistema de Alertas temprana para la gestión sobre los procesos estándares a la identificación de bajo desempeño, la clasificación según estado académico en niveles de condicionalidad y al seguimiento académico de los estudiantes del programa Ingeniería de Sistemas Presencial de la Universidad de Cartagena como apoyo al Departamento Académico De Ingeniería De Sistemas Presencial de la Universidad de Cartagena, junto con los manuales de usuario y del sistema, además del informe de investigación; y logrando concluir con un Sistema que mejora la gestión de dichos procesos, logrando provocar ahorros en tiempo y dinero.

INTRODUCCIÓN

Es sabido que las TIC realizan continuos aportes a la educación, de tal forma que permiten agilizar los procesos de enseñanza y aprendizaje, facilitando herramientas que buscan mejorar la aprehensión de conocimiento, es por ello que se hace necesario su uso, para poder formar estudiantes y profesionales integrales y competentes, que estén a la par de las demás comunidades académicas (Guerrero, 2004)

Actualmente en la Universidad de Cartagena se utiliza el Sistema de información académico administrativo para estudiantes, docentes y funcionarios de la Universidad de Cartagena, en adelante S.M.A¹, el cual no ofrece alguna funcionalidad para realizar un monitoreo corte a corte de los estados académicos de cada estudiante y generar alertas sobre estos. Por ello si se desea identificar bajo rendimiento se debe revisar manualmente el listado de estudiantes por asignaturas cada corte académico.

Teniendo en cuenta que en otros países de Latinoamérica se han desarrollado softwares sobre la deserción y seguimiento a los estudiantes como el sistema de seguimiento de la trayectoria y acciones tutoriales (SIGA), una plataforma virtual realizada en el año 2013 en el Instituto Tecnológico de Sonora de México, que permite identificar el cumplimiento de su plan de estudios. (Echeverría, Ramos y Sotelo, 2013). Así en Colombia también se han venido realizando estos trabajos como el software que realiza encuestas y cruza variables cuantitativas para diseñar estrategias de permanencia estudiantil, desarrollada en la Universidad INNCA de Colombia. (Piña et al., 2013). Los cuales pueden ser tomados como referentes para la Universidad de Cartagena para optimizar el control académico y el seguimiento estudiantil.

A lo largo de este documento, se describirá el desarrollo de un Sistema de Alertas Tempranas (SAT²), para el programa de Ingeniería de Sistemas Presencial de la Universidad de Cartagena, el cual tiene como objetivo identificar bajo desempeño académico y registrar seguimientos estudiantiles, a través de tecnología web 2.0. El proyecto se centrará en la revisión de los

¹ S.M.A: Es el Sistema de información académico administrativo para estudiantes, docentes y funcionarios de la Universidad de Cartagena, que permite gestionar las diversas funcionalidades académicas de la Universidad.

² SAT: Sistema de alertas tempranas

resultados académicos obtenidos corte a corte por los estudiantes del programa, para generar alertas en los casos que se identifique bajo rendimiento y así iniciar un proceso de seguimiento a los mismos. Además, permitirá la creación de una base de datos estadísticos referente a los indicadores de pérdida de calidad como por ejemplo las asignaturas que presentan mayor dificultad debido al grado de repitencia, que servirán de apoyo al programa, para identificar factores claves dentro del proceso educativo.

Es pertinente que los directivos tengan manejo oportuno de la información referente al bajo rendimientos de sus estudiantes para evaluar el desarrollo metodológico de una asignatura en el tiempo en que se está impartiendo, con el fin de que el proceso educativo mejore y por consiguiente las calificaciones.

El desarrollo del Sistema de Alertas Tempranas para el seguimiento estudiantil, ofrecerá la ventaja de detectar de manera temprana variables de vulnerabilidad (Factores de Riesgo) que pudiesen impactar en la permanencia del estudiante y a su vez activar sinergias de acompañamiento para la atención oportuna de estas alertas. Con el fin de disminuir el número de estudiantes que reprobaban una asignatura y los que son obligados a abandonar el programa por no alcanzar el rendimiento regular exigido por la universidad.

Este proyecto se enmarca en la línea Ingeniería de Software, del grupo de investigación GIMATICA³, ya que el principio de este proyecto se ve encaminado al desarrollo de software, lo cual puede generar conocimientos específicos relacionados al desarrollo de aplicaciones web. En este grupo de investigación se busca adquirir los diversos saberes necesarios para originar nuevos productos bien estructurados, robustos, eficientes y con la mayor calidad posible, garantizando un excelente desempeño una vez implementado en un ambiente real

³ GIMATICA: Grupo de Investigación en Tecnologías de las Comunicaciones e Informática. Este grupo pertenece al programa Ingeniería de Sistemas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Cartagena

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción del problema

En toda institución de educación superior es necesario medir el grado de aprendizaje de cada estudiante, para ello se realizan diferentes pruebas parciales que ayudan en la calificación del rendimiento académico, que según Navarro y Lladó (2014) este “expresa lo que un alumno ha aprendido en un proceso formativo” (p.43). Esto le proporciona a dicha institución información útil para su desarrollo y mejoramiento del proceso educativo. Con esa información las universidades guardan los registros de notas de cada estudiante en una base de datos, donde una de sus funciones es la de determinar el estado académico, si aprueba o reprueba el curso tomado.

Es de mencionar que de acuerdo con el seguimiento que realiza el Ministerio de Educación a través del Sistema para la Prevención de la deserción en Educación Superior, SPADIES⁴, el 70% de la población estudiantil aprueba entre el 90 y el 100% de las asignaturas inscritas cada semestre. La repitencia es mayor en el nivel universitario, donde el 68% de los estudiantes aprueba más del 90% de las asignaturas, mientras en los programas técnicos y tecnológicos este porcentaje de aprobación llega alrededor del 80% de estudiantes. (El portafolio, 2010). Cifras como estas son de conocimiento para los directivos de cualquier programa, y hacen surgir preguntas como: ¿El pénsum está mal diseñado? ¿Qué está pasando con el acompañamiento académico? ¿Tienen los profesores problemas a nivel pedagógico? ¿Hay demasiados asistentes docentes? ¿Los estudiantes si están comprometidos con su estudio?

A la hora de medir la calidad académica de un programa, se consideran los resultados académicos obtenidos por los estudiantes en el semestre cursado. Sin embargo, existen factores importantes que inciden en el rendimiento académico de un alumno como son: las dificultades propias de las asignaturas de cada programa universitario, la gran cantidad de exámenes que puede que coincidan en una misma fecha, la subjetividad del docente al momento de calificar y la motivación del mismo estudiante. (Navarro y Lladó, 2014, p.44). Los cuales deberían ser

⁴SPADIES: Sistema de Prevención y Análisis a la Deserción en las Instituciones de Educación Superior. Es una herramienta informática que permite hacer seguimiento al problema de la deserción en la educación superior, es decir, a los estudiantes que abandonan sus estudios superiores.

tenidos en cuenta para encontrar soluciones que realmente mejoren la calidad del aprendizaje impartido. Aunque se realizan programas de monitorias y tutorías en las instituciones de educación superior, estos quedan cortos a la hora de cumplir sus objetivos pues no reflejan resultados positivos sobre las cifras de repitencia.

El programa de Ingeniería de Sistemas modalidad presencial de la Universidad de Cartagena, no es ajeno a la situación que expresan las cifras antes mencionadas, ya que en este también se presentan los factores expuestos. De esta situación los directivos podrían realizar actividades de acompañamiento al estudiante, que identifiquen las causas de su bajo rendimiento para tratar de perfeccionarlo, pero estos no cuentan con un monitoreo constante de los estados académicos de cada uno de ellos en cada corte, dado que es un proceso tedioso en el que actualmente si se desea conocer cuales estudiantes presentan un bajo rendimiento académicos debe revisar el registro de todos individualmente, ya que solo al final del semestre se conoce un listado de aquellos estudiantes con bajos resultados y los que presentan matricula condicional sin ningún otro detalle.

En el programa Ingeniería de Sistemas en el año 2015, para el primer y segundo periodo 18 y 26 estudiantes respectivamente (Resolución N°24 y 67, 2015), perdieron su condición de estudiante siendo obligados a abandonar el programa por su bajo rendimiento y; Teniendo en cuenta que de los estudiantes que ingresan a las universidades, sólo el 28% se ha graduado luego de haber cursado 12 semestres y que la deserción alcanza niveles del 45%, esto quiere decir que el restante 32% de los estudiantes se gradúan, pero tardan un tiempo mucho mayor al esperado (El portafolio, 2010); hace que el programa deba evaluar esta situación para poder controlarla, buscando las posibles soluciones.

De acuerdo a lo anterior se hace necesario automatizar el proceso de monitoreo de las notas, creando un Sistema De Alertas Tempranas (SAT), que contenga los datos académicos de todos los estudiantes del programa, el cuál identifique a aquellos que presenten una condición académica regular y baja, emitiendo así una alerta o notificación al departamento académico del programa de Ingeniería de Sistemas, cada corte académico sin que se tenga que realizar una búsqueda engorrosa. Registrando las medidas que estos realizan para ayudar a esos estudiantes a mejorar su calidad académica y los resultados obtenidos con estas actividades.

1.2. Formulación del problema

¿Cómo notificar a las directivas del programa de Ingeniería de Sistemas presencial de la Universidad de Cartagena, sobre aquellos estudiantes que presenten un bajo desempeño, con el fin de realizar un seguimiento para mejorar su situación académica, la calidad de estos y del programa, posibilitando así un apoyo al proceso educativo que lleve a mejorar los índices de deserción estudiantil?

2. JUSTIFICACIÓN

El programa de Ingeniería de Sistemas mide constantemente la calidad de sus estudiantes por medio de las calificaciones obtenidas, por esto, para el programa es importante contar con un buen medio de control sobre dicha información, para realizar una mejora continua a los procedimientos de la educación impartida y disminuir tanto el número de alumnos que pierden asignaturas, como los que pierden su calidad de estudiante por bajo rendimiento académico.

El programa al finalizar sus dos periodos académicos en el año 2014 y 2015 presentó en matrícula condicional y pérdida de la calidad de estudiante, 81 (Resolución N°11 y 76, 2014) y 95 (Resolución N° 23 y 66, 2015) estudiantes respectivamente. Además de ser preocupantes porque presentan un aumento, estas cifras no son específicas, dado que no se detalla el motivo que pone al estudiante en matrícula condicional, es decir, el sistema actual de información integrado para apoyo a los estudiantes, docentes y funcionarios de la Universidad De Cartagena S.M.A, no identifica que asignatura es la causal de esta situación y la jefatura del programa debe indagar en el historial del estudiante e identificarla.

Con el interés de automatizar los procesos relacionados al manejo de esta información, para mejorar la calidad académica de los estudiantes se propone el Sistema de Alertas Tempranas (SAT) para la identificación de bajo rendimiento, pérdida de la calidad y seguimiento estudiantil, el cual revisará constantemente las calificaciones de todos los estudiantes del programa de Ingeniería de Sistemas Presencial de La Universidad de Cartagena, enviando reportes a la jefatura del programa cada corte académico sobre aquellos estudiantes que se detecten con notas deficientes (2.0 a 2.9) e insuficientes (inferiores a 2.0), reportando toda la información académica de estos alumnos y, semestralmente también mostrará el motivo de la matrícula condicional (ya sea, el promedio deficiente o el número de repeticiones de una misma asignatura), lo cual ayudará a que los directivos tengan conocimiento en tiempo oportuno de esos estudiantes que presentan falencias, y de ellos, crear un historial de actividades de seguimiento. Información que también sería enviada al núcleo familiar del estudiante, para que este tenga conocimiento del estado académico y del historial de acompañamiento.

La importancia del desarrollo de este proyecto radica en que actualmente el Sistema S.M.A versión IX12, no realiza la detección de los estudiantes con bajas calificaciones cada corte académico, por tanto no se realizan alertas automáticas a las directivas, los cuales necesitan esta

información para tener la oportunidad de evaluar el desarrollo metodológico de una asignatura en el tiempo en que se está impartiendo, con el fin de que el proceso educativo mejore y por consiguiente las calificaciones. Además el sistema propuesto al final de cada semestre dará a conocer, no solo los datos básicos del estudiante que presenta falencias, sino también las asignaturas que este cursó y reprobó, o cursó más de una vez para poder indagar en las posibles causas de estas, apoyando el trabajo de los administrativos.

El desarrollo del Sistema de Alertas Tempranas para el seguimiento estudiantil, ofrece la ventaja de detectar de manera temprana variables de vulnerabilidad (factores de riesgo) que pudiesen impactar en la permanencia del estudiante a través de una encuesta de caracterización que el sistema le aplicaría a los estudiantes a los que se esté realizando un seguimiento y, a su vez activar sinergias de acompañamiento para la atención oportuna de estas alertas. Con el fin de disminuir el número de estudiantes que reprueban una asignatura y los que son obligados a abandonar el programa por no alcanzar el rendimiento regular exigido por la universidad.

La viabilidad del proyecto se sustenta, en que los materiales necesarios para su desarrollo los posee la universidad, como son los equipos de escritorio (PC) que tiene el Programa de Ingeniería de Sistemas y los equipos que se encuentran ubicados en las salas informáticas del programa.

Para ello, el autor de este proyecto a lo largo de su formación académica en el área de la Ingeniería de Sistemas ha adquirido conocimientos teórico-prácticos que serán de ayuda para su desarrollo, además de tener la asesoría de una directora experta en el tema de la academia, representado una ventaja económica, ya que se reducirían los costos de realización y prueba al no presentarse la necesidad de contar con nuevo personal que brinde soporte en el desarrollo del proyecto.

Contando de igual manera con el poder de interacción de las tecnologías web 2.0 y su facilidad de extensión, posibilita abrir una ventana a la expansión del mismo sistema a todos los programas de la Universidad de Cartagena.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo general

Desarrollar un Sistema de Alertas Tempranas para identificar bajo desempeño académico y registrar seguimientos estudiantiles, a través de tecnología web 2.0, en el programa de Ingeniería de Sistemas Presencial de la Universidad de Cartagena.

3.2. Objetivos específicos

- Identificar los requerimientos que permitan el monitoreo y seguimiento de los estados académicos de los estudiantes del programa de ingeniería de sistemas presencial.
- Diseñar un modelo sistémico por medio de artefactos software para identificar bajo desempeño académico y registrar seguimiento estudiantil, teniendo en cuenta variables de vulnerabilidad (Factores de Riesgo) que pudiesen impactar en la permanencia de los estudiantes en el programa.
- Desarrollar un prototipo funcional a través de tecnologías web 2.0, guiado por la metodología RUP.
- Realizar pruebas funcionales sobre el prototipo desarrollado, verificando el cumplimiento de los requisitos planteados en el modelo sistémico.

4. ALCANCE

El alcance del presente proyecto se enmarcó en el desarrollo de un SAT orientado a la web, detectar de manera temprana estudiantes con bajos rendimientos académicos, y poder establecer variables de vulnerabilidad (Factores de Riesgo) que pudiesen impactar en la permanencia del estudiante y a su vez activar sinergias de acompañamiento para la atención oportuna de estas alertas.

El proyecto está delimitado por los siguientes aspectos:

- El panorama temporal marcado por el estudio, se estipula a seis meses después de aprobado el anteproyecto, con el fin de alcanzar los objetivos planteados.
- El alcance espacial del estudio se limita a la ciudad de Cartagena, específicamente a la Universidad de Cartagena, en su programa de Ingeniería de Sistemas presencial.
- El proyecto se limita a realizar las siguientes actividades por cada corte académico: a) realizar un revisión automatizada de las calificaciones del periodo académico en curso que permita identificar bajo rendimiento académico en los estudiantes, b), crear un historial de repetición para las asignaturas que los estudiantes hayan reprobado con el fin de mostrar el número de veces que ha sido cursada, c) seguir el promedio del estudiante para establecer la condición de este, ya sea que se encuentre en condicionalidad o haya perdido su calidad estudiantil, y las razones de este estado.
- Brindar una encuesta de caracterización a estudiantes con bajo rendimiento académico para identificar variables o elementos en común entre ellos. Los componentes base a tener en cuenta para la encuesta están representados en el gráfico 1, basado en el análisis sobre los modelos teóricos más aceptados sobre deserción, y en las causas identificadas de deserción (Boado, 2005), (Díaz Peralta, 2006), (Elías, 2008), (Giovannioli, 2002), (González, 2006), (Latiesa, 2002), (Carvajal-Trejos 2010), (Rodríguez, 2008), (Tinto, 1989).



Figura 1: Componentes base para la encuesta (Autor).

- Ofrecer una base de datos estadística para el conocimiento de puntos críticos a nivel educativo en el programa, como el histórico de aprobados y reprobados por asignaturas, histórico del promedio de las asignaturas con su respectivo docente a cargo, contraste por periodos académicos entre todas las asignaturas de un mismo semestre.
- Establecer una plantilla de seguimiento estudiantil que permita registrar intervenciones a los estudiantes para gestionar actividades como monitorias, tutorías, nivelatorios, reuniones evaluativas con los padres de familia y ayudas pedagógicas brindadas por parte de los profesores.
- Crear el historial de estudiantes identificados con bajo rendimiento, donde aparecerán las diversas actividades de seguimiento para así tener un control y registro del acompañamiento que se le ha hecho al estudiante.
- Los usuarios finales de este sistema de alertas temprana son los directivos del programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad de Cartagena, estos podrán buscar información académica de cualquier estudiante del programa, utilizar la base de datos estadística y manejar el registro de actividades de seguimiento. Además de recibir las respectivas alertas de bajo rendimiento. Por otro lado se encuentran los estudiantes a los que se les solicite diligenciar la encuesta de caracterización.

Se espera que el producto contribuya al fortalecimiento de la comunidad académica y sirva de apoyo a futuras investigaciones, o implementación, hacia los demás programas académicos que ofrece la universidad.

4.1. Aporte

Los aportes que este sistema de alertas temprana ofrece, se limitaron al apoyo de los procesos estandarizados referentes a la identificación de bajo desempeño, la clasificación según estados académicos en niveles de condicionalidad (Estudiante regular, Estudiante Condicional Y Perdida de la Calidad Estudiantil (P.C.E)) y al seguimiento académico de los estudiantes del programa Ingeniería de Sistemas Presencial, así:

- El sistema de alertas temprana funcionará como una plataforma de soporte para los procesos de identificación de bajo desempeño tales como búsqueda de estudiantes con malos rendimiento académico por asignaturas, Visualización de alertas académicas, gestión de intervenciones a estos estudiantes, y remisiones al diligenciamiento del formato de caracterización estandarizados.
- El sistema de alertas temprana brindará una clasificación según estados académicos en niveles de condicionalidad (Estudiante regular, Estudiante Condicional Y Perdida de la Calidad Estudiantil (P.C.E)), con el fin de tener una clara especificación del motivo por el cual los estudiantes ingresan en uno de estos estados.
- El sistema de alertas temprana ofrecerá un formato para registrar seguimiento a los estudiantes en cuanto a actividades y remisiones que se le apliquen a estos, con el objetivo de tener de manera organizado un registro de intervenciones para todos los estudiantes
- El sistema de alertas temprana centraliza la información para que, no solo desde el centro de gestión de la plataforma S.M.A , sino que desde el Departamento Académico Del Programa De Ingeniería De Sistemas Presencial, se puedan tener los consolidados necesarios y acceso a la información para la visualización de reportes.
- El sistema de alertas temprana facilita la inscripción y el intercambio de la información académica de los estudiantes mediante la subida de archivos .CSV
- El sistema de alertas temprana facilita la inscripción nuevos usuarios estudiantes para que estos puedan ingresar y realizar la encuesta de caracterización.

- El sistema de alertas temprana generará gráficos y estadísticas referentes al histórico de aprobados y reprobados por asignaturas, histórico del promedio de las asignaturas con su respectivo docente a cargo y contraste por periodos académicos entre todas las asignaturas de un mismo semestre
- Se espera que el sistema de alertas temprana contribuya al fortalecimiento de la comunidad académica y sirva de apoyo a futuras investigaciones, o implementación, hacia los demás programas académicos que ofrece la universidad.

4.2 Limitaciones

Dentro de las excepciones y limitaciones el SAT este necesitará para su funcionamiento información proveniente del Sistema S.M.A de la Universidad de Cartagena del cual se toman los datos correspondientes a los estudiantes, docentes, asignaturas y calificaciones del programa de Ingeniería de Sistemas presencial.

El sistema de alertas temprana no permite que los estudiantes se postulen a la realización de la encuesta de caracterización, esta responsabilidad recae sobre el Departamento Académico Del Programa Ingeniería De Sistemas Presencial, ya que es éste el encargado de tener control sobre la gestión de los estudiantes con bajo rendimiento académico.

5. METODOLOGÍA

5.1. Tipo de investigación

Este proyecto se define como **Investigación Aplicada**, ya que persigue la aplicación directa de una solución a una problemática encontrada, antes que la explicación del fenómeno con la creación de hipótesis (Cherrez, 2012). No se busca crear conocimiento, sino la aplicación de conocimientos existentes para la creación de un sistema informático/académico de alertas tempranas.

Por otro lado, según el lugar y los recursos donde se obtiene la información requerida, esta investigación se considera **Mixta**, puesto que es una investigación documental y de campo, donde se realizan consultas a materiales bibliográficos y revisiones del estado del arte relacionado con estrategias y metodologías informáticas para el seguimiento estudiantil (Cherrez, 2012). Además de realizar la recolección de la información directamente del escenario universitario en el que se desarrolla.

Para establecer una metodología de desarrollo de software se estudiaron diversos puntos de vista como el que plantea Hui, Yan, Quanyu, y Zhiwen (2015) sobre la metodología EssUP(Essential Unified Process) en la cual muestra las diferencias de esta con respecto a la metodología RUP, concluyendo en su artículo que EssUP considera una mejora sobre RUP ya que en este último todas las prácticas están relacionadas y no pueden ser usadas de forma aislada. También se analizaron metodologías de desarrollo ágil, como la expuesta por Mundra, Misra, y Dhawale(2013) en la cual mostraba las características de Scrum y los diferentes roles que deberían existir dentro del equipo de trabajo. Haciendo énfasis en que Scrum adopta una aproximación pragmática, aceptando que el problema no puede ser completamente entendido o definido, y centrándose en maximizar la capacidad del equipo de entregar rápidamente y responder a requisitos emergentes.

Para llevar a cabo los objetivos planteados en este proyecto, se determinó utilizar la metodología estándar de Proceso Unificado de la Corporación Rational, mejor conocida como **RUP**, tal como fue usada por Jin y Liang (2012), cumpliendo con todas las fases de dicha metodología y haciendo uso de UML (Lenguaje Unificado de Modelado).

5.2. Técnicas de Recolección de información

Para el desarrollo del presente proyecto fue necesario contar con toda la información fundamental relacionada al proceso de identificación de bajo desempeño y seguimiento estudiantil. Debido a que se desarrolló un Sistema De Alertas Tempranas para la identificación de bajo rendimiento, pérdida de la calidad y seguimiento estudiantil, a través de tecnología web 2.0, en el programa de Ingeniería de Sistemas Presencial de la Universidad de Cartagena, es necesario interactuar con aquellas entidades vinculadas a dicho proceso, con las cuales se pretendía aclarar las necesidades que el software debe resolver. Para ello se llevó a cabo entrevistas con la Jefe de Departamento y la Secretaria del Programa de Ingeniería de Sistemas Presencial

En el diseño del SAT se planteó trabajar con la información académica real de los estudiantes, calificaciones, docentes y asignaturas del programa, la cual fue solicitada en formato CSV mediante una carta dirigida al jefe de división de sistema, Francisco Rojas Sarria. (*Ver anexo 9*). Con base a la respuesta recibida (*ver anexo 10*) se procedió a realizar una nueva solicitud diligenciada por el director del programa David Franco Borre, mediante el portal trámites, opción solicitud de base de datos, ubicado en la página web de la Universidad de Cartagena (*ver anexo 11*). Dicha solicitud fue denegada (*ver anexo 12*), por tanto no fue posible utilizar información real de los estudiantes del programa de ingeniería de sistemas.

Con ayuda de la Directora del presente proyecto, YASMIN MOYA VILLA, se escogió una muestra por conveniencia (COLMAN, 2014) de estudiantes del programa para llevar a cabo la fase de pruebas del sistema correspondiente a la caracterización estudiantil. Además se probaron los diferentes módulos del software correspondiente a los casos de uso para el usuario Departamento Académico de Ingeniería de Sistemas (especificado en la fase de desarrollo del proyecto).

5.3. Diseño y desarrollo por objetivos

Se utilizó la metodología RUP como proceso de desarrollo. Su avance tuvo un estilo iterativo por fases, permitiendo controlar en todo momento la evolución del software.

Fase de inicio. El objetivo de esta fase fue establecer claramente los límites del Sistema de Alertas Temprana. Se realizaron actividades de planteamiento del negocio y definición de entidades que interactúan en el modelo de negocio, para esto se realizaron entrevistas en el Departamento Académico del programa de Ingeniería de Sistemas Presencial con el fin de conocer el proceso de identificación de bajo rendimiento y seguimiento estudiantil. Las entrevistas en primera instancia fueron realizadas de forma cerrada, es decir se contó con unas preguntas previamente establecidas (*Ver anexo 7*), ya que lo que se pretendía era levantar los diferentes procesos en los cuales se encontraban interesados, para que sean tenidos en cuenta por el SAT; las conclusiones a las cuales se llegaron a partir de la entrevista están recopiladas en el *Anexo 8*. Con la información recogida en dichas entrevistas se desarrollaron los siguientes artefactos software para la construcción del modelo sistémico, el cual hace referencia a la totalidad de un conjunto de modelos software que permiten la realización del sistema cumpliendo con los requerimientos establecidos: modelo de requisitos, Modelo de dominio, diagrama de casos de uso, descripción de los casos de uso y diagrama de actividades. Con los anteriores artefactos como insumo, se realizaron visitas al Departamento Académico del programa de Ingeniería de Sistemas Presencial para su revisión. En segunda instancia y tal como se explica en el ítem anterior, en la fase de prueba, se diseñarán encuestas para conocer el grado de satisfacción de los diferentes usuarios.

Fase de elaboración: Desde este punto el enfoque se rige a través del desarrollo de la arquitectura del sistema basada en la obtención y gestión de los requerimientos, tanto funcionales como no funcionales. A través de la gestión de los requerimientos se hizo la recolección de información, detección de inconsistencias, validación, los cambios y vinculación de estos dentro del sistema de alertas tempranas (GUILLERM, DEMMOU, & SADOU, 2008).

Desde esta fase hasta mediados de la fase de construcción se elaboraron artefactos tales como diagrama de casos de uso, diagramas de actividades y diagrama de clases. Para la descripción de tal arquitectura se planea tener en cuenta diferentes modelos o vistas (estática, dinámica, funcional) en las cuales se incluyeron los diferentes artefactos de la Ingeniería de Software.

Fase de Construcción. Con esta fase se empezó la etapa de desarrollo del Sistema de Alertas Temprana. La codificación y estructuración del sistema se hizo en esta fase: se desarrollaron e integraron los diferentes módulos del sistema de acuerdo con las distintas funcionalidades

concebidas con anterioridad. Finalizada esta etapa la herramienta se puso en funcionamiento para hacerle diferentes pruebas e identificar posibles errores. Las pruebas se extendieron hasta la fase de transición, pero se fueron corrigiendo los errores a medida que fueron identificados.

Fase de Transición. En esta fase, se realizaron las pruebas del sistema en las instalaciones definidas y proporcionadas por el Departamento Académico del programa de Ingeniería de Sistemas Presencial. Con ello, se procedió a su socialización con los diferentes stakeholders , para llevar a cabo el proceso de retroalimentación, con el cual se busca añadirle mejoras o corregir errores, dependiendo del resultado de tal actividad. Con la culminación de esta fase, la documentación se vio finalizada y el software entró en etapa final, funcionando en su entorno real de trabajo

6. MARCO REFERENCIAL

6.1. Estado del arte

Todas las instituciones educativas desde sus inicios han calificado el nivel de aprendizaje de sus estudiantes midiendo su rendimiento a través de calificaciones. Las cuales son registradas en la historia académica del alumno, lo que genera muchos volúmenes de información que han hecho necesario la implementación de plataformas virtuales que la almacenen y permitan una interacción en cualquier parte de las instalaciones de la institución. Así las universidades han adquirido sistemas de información académico que mejoren la gestión de esa información.

Para el presente proyecto se realizó una búsqueda de los anteriores trabajos realizados en diferentes niveles geográficos (internacional, nacional, regional y local) sobre las diferentes aplicaciones de las TIC's en las instituciones educativas, específicamente sistemas relacionados con el seguimiento estudiantil y la deserción académica. Así como metodologías, software y/o plataformas, que sirven de base para la realización de este proyecto.

6.1.1. Nivel internacional

Internacionalmente se han realizado varios estudios o trabajos sobre la calidad académica de los estudiantes y los niveles de deserción que se presentan en las diferentes universidades del mundo. Presentando así posibles soluciones al manejo de la gran información estudiantil con el fin de mejorar la calidad y disminuir los niveles de deserción de los estudiantes.

Para el año 2007 en Argentina, en la Universidad Nacional de Tucumán, se planteó el desarrollo del proyecto “Metodología Para Realizar El Seguimiento Académico De Alumnos Universitarios”, para la carrera de Ingeniería Biomédica. En el que se recopilaban datos como: cantidad de alumnos, número de asignaturas aprobadas, número total de exámenes, promedio de calificaciones, entre otros. Información que fue tomada de la base de datos del sistema de gestión de alumnos de la facultad de ciencias exactas y tecnología (FACET). Con estos se elaboró un análisis estadístico a través de tablas y graficas generadas en hojas de cálculo, con el fin de identificar los posibles factores que influyen en la calidad de estos estudiantes. Al final de este proyecto, una de las conclusiones determinó que la base de datos del sistema de gestión de alumnos de la FACET, aunque proporcionó la mayoría de los datos numéricos utilizados, se

quedó corta en el manejo de estos. Se recomendó agregar funciones estadísticas a dicha base de datos, como la generación de tablas mediante cruce de variables, el cálculo de la moda y los porcentajes de repitencia, puesto que el uso de hojas de cálculo favoreció la aparición de errores por las múltiples intervenciones de usuarios. (Ruiz E, Ruiz G, y Odstrcil, 2007).

Cinco años más tarde en Chile en la Universidad Diego Portales se desarrolló un sistema de seguimiento basado en un conjunto de encuestas que se le aplicaba a los estudiantes en distintos momentos de su trayectoria académica y a titulados del pregrado, realizadas a través de la página web de la universidad, teniendo como objetivo “monitorear la percepción respecto a diversos aspectos de su carrera en la universidad; caracterizar a los estudiantes que ingresan, indagar en las causales de deserción, y evaluar la calidad de la inserción laboral temprana de los titulados, entre otros aspectos” Pérez y Valenzuela (2012). Además de contar con un registro de deserción en el que el estudiante solicita renunciar, suspender o anular su semestre a través del sitio web de la universidad, contestando una encuesta sobre la causa de su decisión. Lo que permite apoyar la toma de decisiones de las unidades académicas y administrativas de la universidad. (Pérez & Valenzuela, 2012). Cada uno de los momentos de la trayectoria de los estudiantes tiene asociado un instrumento de recolección de información, tal como se muestra en el siguiente gráfico:

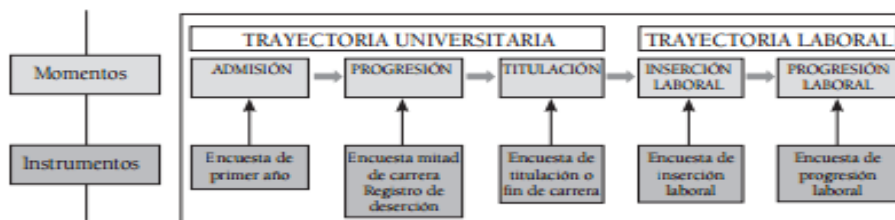


Figura 1 Diseño del sistema de seguimiento de estudiantes y titulados. (Pérez & Valenzuela, 2012)

Por otro lado en la Universidad de Barcelona un año más tarde se implementó el uso de portafolios digitales mediante la plataforma carpeta digital, la cual tiene funcionalidades que permiten optimizar el proceso de aprendizaje y el proceso de seguimiento por parte del profesorado. Esta herramienta permite la interacción y comunicación entre usuarios del mismo sistema: profesores y estudiantes, mediante mensajes textuales para realizar el seguimiento del aprendizaje, la gestión documental, la construcción, el intercambio e integración de documentos,

la gestión del seguimiento de las competencias y de la evaluación de portafolios: en la que los estudiantes pueden etiquetar las evidencias de aprendizaje con las competencias que están desarrollando y auto-evaluar el grado de proceso de cada competencia, y la gestión por comunidades de aprendizaje como lo muestra la figura 4 (Rubio, Galván y Rodríguez, 2013).

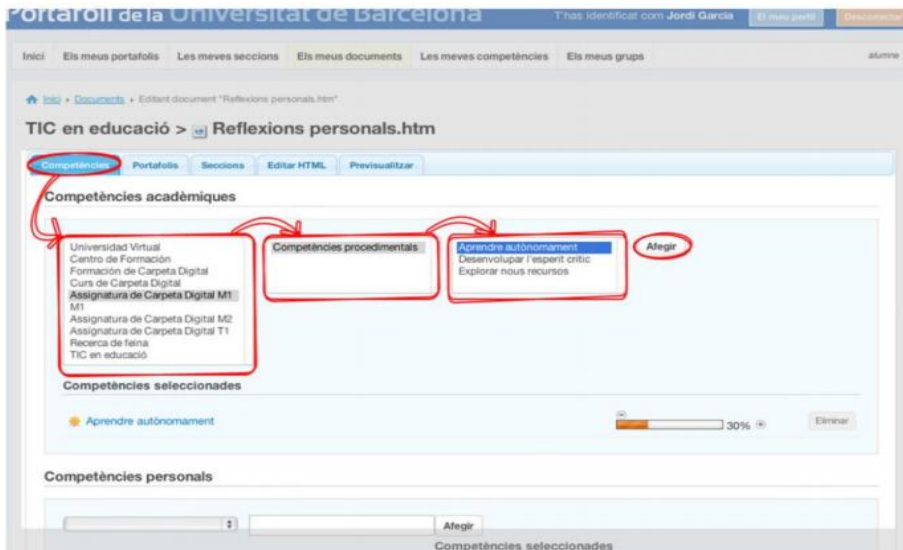


Figura 2 competencias asociadas a un documento y que pertenecen a las definidas desde una desde una comunidad (institución, facultad, titulación o asignatura). (Rubio, Galván y Rodríguez, 2013).

En este mismo año, se realizó en México la tercera conferencia latinoamericana sobre el abandono en la educación superior (CLABES). Se expuso en una de sus ponencias el sistema de seguimiento de la trayectoria y acciones tutoriales (SIGA), que consistió en la implementación de una plataforma virtual en el Instituto Tecnológico de Sonora, dirigida a identificar los procesos de trayectoria que van trazando los estudiantes en su tránsito por la universidad dando seguimiento a estos estudiantes para generar datos que permitan identificar el cumplimiento de su plan de estudios, cuando requiere de mayor atención y otros aspectos, así como un sistema ligado que permite proporcionar tutoría a los estudiantes universitarios a través de la misma plataforma virtual, brindando apoyo y atención bajo un esquema de acciones que respondan a las necesidades de los alumnos según su momento de la trayectoria, los resultados que va logrando y sus características particulares de vida (Echeverría, Ramos y Sotelo, 2013).



Figura 3 Apartados de la pantalla principal del SIGA. (Echeverría, Ramos y Sotelo, 2013).

Para brindar apoyo académico en la Universidad Estatal de Milagro en Ecuador, en el año 2015, desarrollaron un sistema web para la automatización de los procesos en la asignación de docentes tutores de aula, el sistema se encarga de cubrir la necesidad de asignación y seguimiento de las tutorías, dicho sistema permite asignar un tutor a un grupo, el cual por medio de unos marcadores de estado irá realizando seguimiento a la tutoría prestada como lo muestran la figura 6. Este genera un mayor control de las tutorías y del historial académico de los estudiantes (Ponce y Torres, 2015).

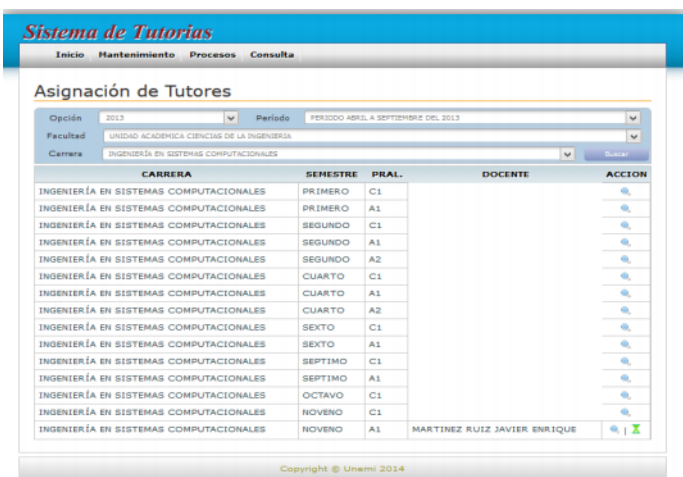


Figura 4 Pantalla principal de asignación de tutor. (Ponce y Torres, 2015).

6.1.2. Nivel nacional

Dentro del territorio colombiano se encontraron diferentes propuestas y sistemas enfocados a la mejora de la calidad académica de los estudiantes de las instituciones de educación superior,

así como aquellos programas que buscan disminuir los niveles de deserción, y que hacen uso de las TIC's para cumplir su función.

Así, desde el año 2002 el Ministerio de Educación Nacional (MEN) propuso disminuir la deserción estudiantil en la educación superior como parte de la estrategia planteada para aumentar la cobertura, la calidad y la eficiencia educativas. Entre otras acciones, puso en marcha el Sistema para la Prevención de la Deserción en la Educación Superior (SPADIES). (Ministerio de Educación Nacional, 2016). El cual trabaja de la mano con instituciones como el Icetex, ICFES e IES para obtener su información como lo muestra la siguiente figura.

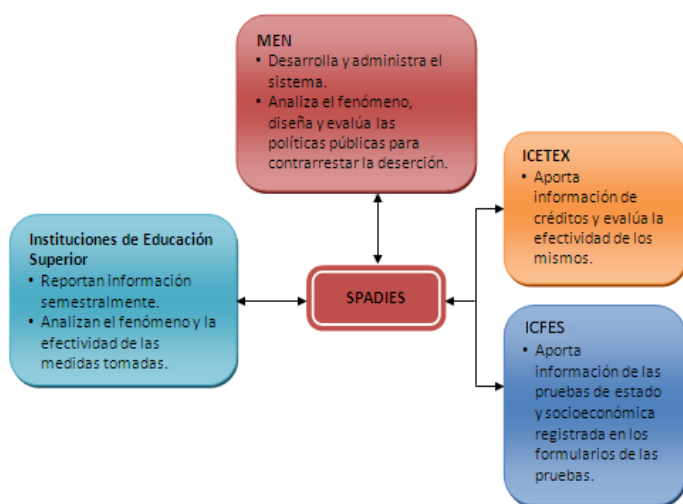


Figura 5. Cómo funciona el SPADIES. (Ministerio de Educación Nacional, 2016)

Con este software es posible tener estadísticas sobre la deserción en las instituciones de educación superior, lo que brinda información confiable y actualizada a medios de comunicación y a la comunidad educativa en general sobre el estado de la deserción estudiantil en el país. (Ministerio de Educación Nacional, 2016).

En la tercera conferencia latinoamericana sobre el abandono en la educación superior CLABES en el año 2013, se expuso un Sistema de Alertas Tempranas (SAT), aplicado en la Universidad Tecnológica de Pereira. Este SAT utiliza un procedimiento matemático para identificar aquellos estudiantes que necesitan acompañamiento al finalizar cada semestre, posibilita el registro de las intervenciones ofrecidas a cada estudiante, dispone de una solución

automatizada para caracterizar, monitorear y diagnosticar, en busca de mejorar el rendimiento académico del estudiante. (Cárdenas, et al., 2013). La siguiente figura muestra un ejemplo de su interfaz para la encuesta de estudiante



Figura 6 Interfaz Gráfica sección Encuesta. (Cárdenas, et al., 2013).

En el mismo año la Universidad INNCA de Colombia, diseña estrategias de permanencia estudiantil a partir de la caracterización de las causas que generan deserción (factores sociales, familiares, psicológicos del estudiante), para lo cual se diseñó un software que realiza encuestas y cruza variables cuantitativas, además permite la interpretación mediante afectogramas como lo muestra la figura 6 para hacer referencia al resultado de la prueba, en donde de manera gráfica se hace una representación de los aspectos caracterizados del evaluado. (Piña et al., 2013).

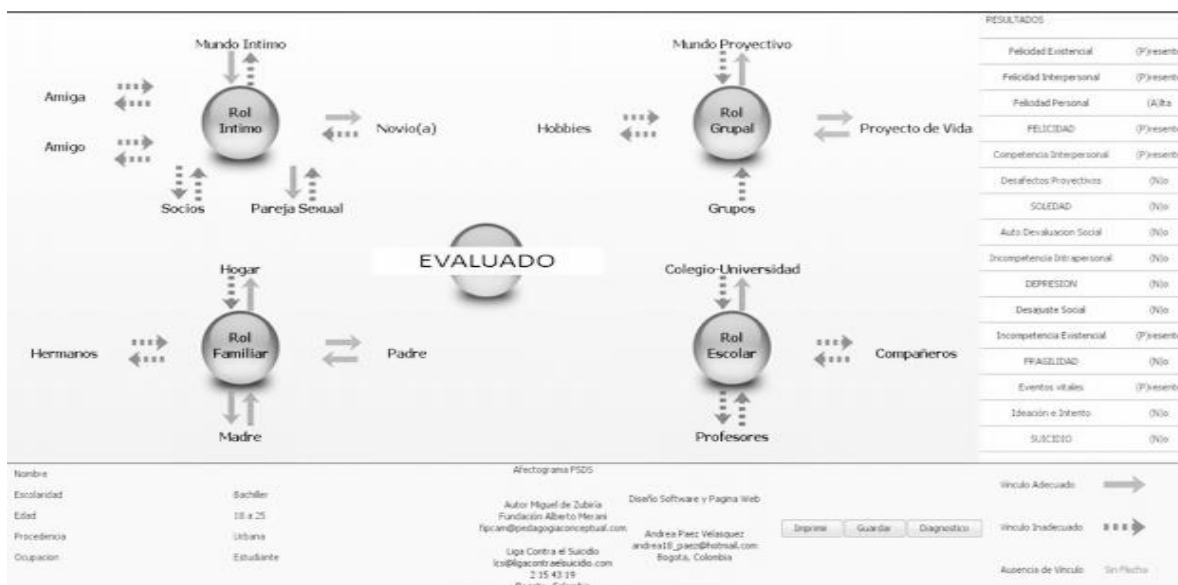


Figura 7 Aplicativo de Afectograma. (Piña et al., 2013).

El año siguiente en Medellín se llevó a cabo la cuarta CLABES y en la ponencia “Estudio, Medición Y Reporte De Las Causas Asociadas A La Deserción, Una Experiencia Significativa Para La Institución”, se presentó PYGO, proyecto de permanencia y graduación oportuna, para la identificación y análisis de variables relacionadas con el fenómeno del abandono en estudiantes activos, que se encuentran en riesgo de deserción estudiantil, en la Fundación Universitaria Los Libertadores, sede Bogotá. En el cual se presentaron cinco componentes para la atención a los estudiantes del cual se resalta el sistema de alertas tempranas SAT, un sistema que permite la identificación de estudiantes en riesgo, a través de un cuestionario en línea que genera una caracterización del estudiante. Además posibilita el seguimiento de las intervenciones que se le practiquen a este estudiante. (Gómez, Pulido y Suarez, 2014).

6.1.3. Nivel regional

En la tercera conferencia latinoamericana sobre el abandono en la educación superior (CABLES) desarrollada en México en el año 2013, se presentó un sistema de análisis y seguimiento a la deserción (SASED), implantado en el año 2011 en la Universidad del Magdalena. Software creado con el propósito de aunar los esfuerzos que se realizan desde diferentes unidades y favorecer de manera integral el proceso de formación de la población estudiantil en pro de la permanencia y contribuir a la graduación. Este permite articular sistemas de información internos (académicos y financieros), con sistemas que administra el MEN como lo son el sistema nacional de información de la educación superior (SNIES) y el SPADIES. Entre la caracterización del sistema cabe resaltar la implementación de secciones de interés por módulos según rol (Estudiante, Familias, Directivas Académicas y Bienestar Universitario. El SASED ha sido reconocido por el MEN como una experiencia sobresaliente y de replicar en otras instituciones, por su componente familiar como lo muestra la figura 7 y su manera de exponer la información. (Bolívar, Caballero, Reyes, & Rodríguez, 2013).



Figura 8 Modulo Familias. (Bolívar, Caballero, Reyes, & Rodríguez, 2013).

En un informe de avance tecnológico e incorporación de TIC's de la Universidad del Atlántico presentado en 2013 se pone a disposición la información acerca del desarrollo tecnológico institucional llevado a cabo en la universidad, entre lo cual cabe resaltar el sistema llamado SATUA (sistema de alertas temprana de la universidad del atlántico). Esta plataforma, permite el almacenamiento de datos históricos del sistema de información académico y financiero, el cual cuenta con una serie de reportes gráficos y en tablas, automatizando así las principales estadísticas: diagramas de barras y de sectores, tablas de frecuencias, estadísticas descriptivas. Todo esto para el análisis de las variables tanto sintéticas (calculadas o de resumen) como individuales que el aplicativo arroje. (Universidad del Atlántico, 2013).

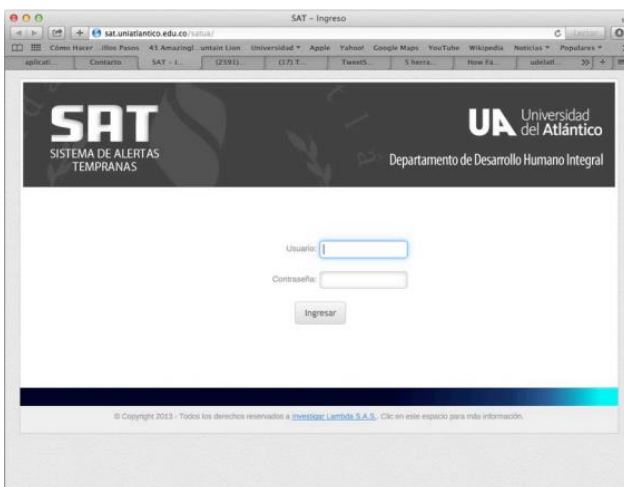


Figura 9 Plataforma SATUA

Para el año 2014 se realiza en México la cuarta conferencia de directores de tecnología de información, TICAL2014, presentando en ella el artículo titulado “Plataforma Tecnológica Para Disminuir La Deserción Estudiantil en la Universidad de la Costa”. En donde se expone el diseño e implementación de una plataforma web PASPE, que se de gestionar de manera eficiente el seguimiento de los estudiantes, para fortalecer la permanencia académica y ofrecer reportes de las características del aprendizaje recibido por el estudiante. Creada para mejorar el programa PASPE (Programa de acompañamiento y seguimiento para la permanencia estudiantil), el cual brinda esta universidad a sus estudiantes con el apoyo del Ministerio de Educación Nacional de Colombia, a través de un Contact Center. (Combata, 2014). En la plataforma se pueden definir los factores y las variables a las cuales se desea realizar seguimiento, como se puede observar en la figura 9.

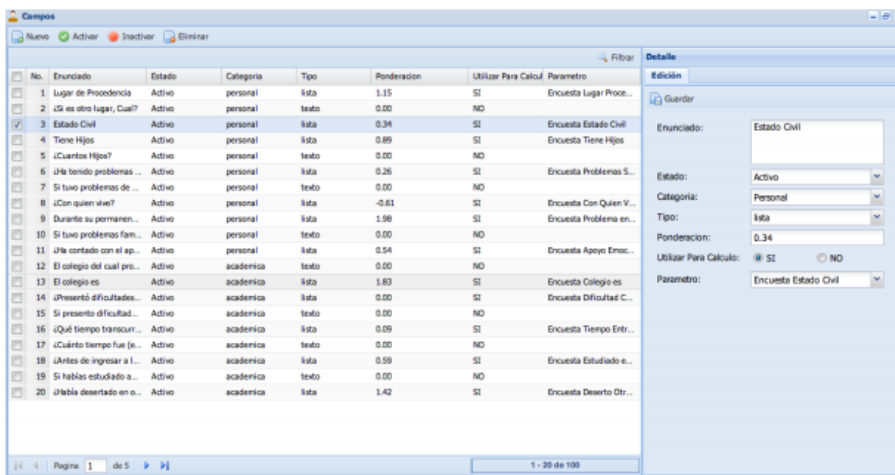


Figura 10 Plataforma Web PASPE – Configuración de Variables de Deserción. (Combata, 2014).

6.1.4. Nivel local

En algunas de las universidades existentes en Cartagena de Indias se encuentran programas encaminados a la permanencia y el acompañamiento del estudiante para una mejor educación. Programas que pueden implementar herramientas de las TIC's para su mejor funcionamiento, como ya lo han hechos otros.

La Universidad de Cartagena presenta un Sistema Integrado de Retención Estudiantil (SIRE) el cual empezó su fortalecimiento en el año 2012, dicho sistema busca desarrollar programas de

tipo preventivo y correctivo que faciliten la permanencia y graduación estudiantil con calidad y disminuyan los índices de deserción en la Universidad de Cartagena. En la cartilla sistema integrado de retención estudiantil, se plantea una plataforma virtual para pruebas de preferencias de orientación vocacional, además de acompañamiento virtual para estudiantes con bajo rendimiento académico y condicionalidad académica como parte del componente psicosocial, uno de los cuatro componentes que trabaja el SIRE, que son: académico, social, psicosocial, información seguimiento y evaluación y socioeconómico. (Universidad de Cartagena, 2012). Como lo indica, publicada en el mismo año. Sin embargo el SIRE se ha estado desarrollando en la universidad solo desde su componente social y humano debido a que, para el 2016 aún no se cuenta con la implementación de la plataforma virtual. (Colombia aprende, 2016).

En una publicación realizada a través de la página web Colombia aprende, muestra que La Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco, Cartagena, cuenta con un proyecto para la permanencia académica, el cual apunta a fortalecer la capacidad institucional, en el diseño, ejecución y evaluación de políticas y programas de fomento de la permanencia y graduación estudiantiles. Uno de sus componentes es “cultura de información y evaluación de resultados” que plantea desarrollar una cultura de registro y manejo de la información. Entre los referentes a la permanencia se desarrolló el software de alertas tempranas Prometeo, que analiza la información de una serie de fuentes de datos para buscar y detectar estudiantes con características de un desertor, aplicar acciones correctivas y realizar seguimiento. Pero es de mencionar que esta plataforma aún se encuentra en una etapa de desarrollo. (Colombia aprende, 2016).

Además la empresa colombiana Bersoftsoluciones, brinda soluciones creativas y eficientes de software y consultoría funcional para necesidades insatisfechas del sector educativo. Entre los clientes que estos exponen se encuentran 16 universidades colombianas, de las cuales en la ciudad de Cartagena se encuentran 4, La fundación Universitaria Colombo Internacional, Institución Tecnológica Colegio Mayor de Bolívar, la Corporación Unificada Nacional (CUN)-Cartagena y la Fundación Universitaria Los Libertadores- Cartagena. Dentro del portafolio de productos se encuentra el sistema de alertas tempranas y seguimiento estudiantil ADVISER, el cual sistematiza y registra estrategias de seguimiento, con el fin de potencializar tácticas de permanencia. (Bersoftsoluciones, 2016).

Análisis del estado del arte

Con lo anterior se muestra uno de los tantos usos que se les ha dado a las TICS como herramienta en la educación. En los proyectos e investigaciones encontradas se observa el uso de plataformas, software y estudios estadísticos para realizar un seguimiento al proceso educativo, como apoyo para la mejora de la calidad académica y la prevención de deserción estudiantil.

La presente propuesta busca realizar un sistema de seguimiento académico para el programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad de Cartagena. Lo cual sería un componente importante para seguir trabajando por la alta calidad de sus estudiantes y materializar su visión, el ser una de las mejores instituciones públicas de educación superior del país. Por lo tanto siempre debe buscar nuevas y mejores herramientas para mejorar sus procesos educativos, teniendo en cuenta que otras universidades de la región caribe como la Universidad del Magdalena y la Universidad del Atlántico, han implementado este tipo de sistemas de seguimiento, expuestos anteriormente.

Además la Universidad de Cartagena solo cuenta con un programa de acompañamiento al estudiante denominado SIRE, descrito anteriormente. El cual no posee una plataforma web o software, que gestionen las ayudas hacia los estudiantes, manejando la información en tiempo oportuno a una mayor velocidad.

Una de las soluciones encontradas en el estado del arte es ADVISER, un sistema de alertas tempranas realizado por la empresa colombiana Bersoftsoluciones, el cual ya es conocido en el mercado presente en 16 universidades colombianas, pero este puede llegar a tener unos altos costos de adquisición, a diferencia del Sistema de Alertas Tempranas planteado en este proyecto, que será de fácil adquisición por no incurrir en gastos adicionales.

A diferencia de otros proyectos ya mencionados, como el realizado en la Universidad de Barcelona y en la Universidad Estatal de Milagro de Ecuador, que se basan en una relación estudiante –docente, el presente proyecto busca ampliar esta relación e involucrar a la dirección del programa de Ingeniería de Sistemas. Ya que estos son una parte importante en el desarrollo del programa, puesto que son los encargados de llevar toda la gestión y organización de este. Haciendo necesario que se cuente con una herramienta que notifique los resultados del aprendizaje impartido, con el fin de facilitar la búsqueda de la información y tener más tiempo para mejorar la calidad educativa.

La propuesta del presente proyecto sobre un Sistema de Alertas Temprana para seguimiento académico sería una herramienta que proporciona información temprana, para que se tomen decisiones “antes de”. Por ejemplo antes que el estudiante repruebe una asignatura, avisando el bajo rendimiento que lleva este estudiante en dicha asignatura, para así sugerir la aplicación de un programa de acompañamiento oportuno. Puesto que la gran mayoría de los sistemas expuestos con anterioridad, como el SAT de la Universidad Tecnológica de Pereira y de la Universidad Los Libertadores de Bogotá, posibilitan intervenciones luego de que el estudiante ha completado todo un periodo educativo.

Uno de los puntos a resaltar del artículo “Metodología para realizar el seguimiento académico de alumnos universitarios” presentado Universidad Nacional de Tucumán, es la falta de funciones de la base de datos existente en esa universidad, como lo mencionan en sus conclusiones. En la realización de su metodología fue necesario recurrir a elementos manuales y plantillas de cálculo para obtener los datos estadísticos, sugiriendo que estas funciones podrían ser realizadas por la misma base de datos existente. Funciones que el sistema de alertas tempranas que se propone realizaría, organizando los datos y especificando una interpretación de estos, ya sea organizando las asignaturas perdidas o el promedio de alumnos que repiten una asignatura, cuantas veces esos estudiantes han repetido esa asignatura en un semestre, las asignaturas que presentan mayor dificultad debido al grado de repetencia, entre otros. Creando así una base de datos estadísticos que servirán de apoyo al programa de Ingeniería de Sistemas Presencial de la Universidad de Cartagena, para identificar factores claves del proceso educativo.

6.2. Marco Conceptual

6.2.1. Rendimiento Académico

Rendimiento en sí y el rendimiento académico son definidos por la Enciclopedia de pedagogía/psicología de la siguiente manera: “Del latín reddere (restuir,pagar) el rendimiento es una relación entre lo obtenido y el esfuerzo empleado para obtenerlo. Es un nivel de éxito en la escuela, trabajo, etc. “(El Tawab, 1997, citado en Reyes, 2003). Algunos autores lo definen como:

Chadwick (1979 citado en Reyes, 2003) define el rendimiento académico como la expresión de capacidades y de características psicológicas del estudiantes desarrolladas y actualizadas a través del proceso de enseñanza-aprendizaje que le posibilita obtener un nivel de funcionamiento y logros académicos a lo largo de un periodo o semestre, que se sintetiza en un calificativo final (cuantitativo en la mayoría de los casos) evaluador del nivel alcanzado.

El rendimiento académico o efectividad escolar se define como el grado de logro de los objetivos establecidos en los programas escolares (Himmel, 1985 citado en Reyes, 2003)

Por su lado, Kaczynska (1986 citado en Reyes, 2003) afirma que el rendimiento académico es el fin de todos los esfuerzos y todas las iniciativas escolares del maestro, de los padres de los mismos alumnos; el valor de la escuela y el maestro se juzgan por los conocimientos adquiridos por los alumnos.

En base a estas definiciones podemos decir que el rendimiento académico es la vida de las instituciones educativas, es lo que le da un nivel de reconocimiento por tanto es importante tener un control y seguimiento de este, para que cada vez sea mejor.

6.2.2. Seguimiento Académico

Poder ponderar los resultados académicos de estudiantes en una asignatura, en un momento de la carrera o en la totalidad de la misma no es una labor fácil. Estos datos son necesarios para las instituciones educativas ya que les permiten monitorear el funcionamiento de la carrera, mejorar la calidad educativa, asegurar el acopio del perfil de egresado formulado o mejorar el rendimiento del sistema educativo vigente.

Ruiz G, Ruiz A y Odstrcil (2007) explican que:

Cualquiera sea la metodología a emplear en el seguimiento de un alumno, de una cohorte o de toda la población estudiantil, es necesario obtener datos numéricos (número de ingresantes, promedio de calificaciones, número de materias aprobadas, etc.) confiables, repetibles y fácilmente verificables. Sabemos también que el valor que alcanza cada dato numérico es la resultante de una multiplicidad de factores que van desde los personales (motivaciones, capacidades cognitivas, hábitos de estudio, conocimientos previos, nivel de pensamiento formal, personalidad, autoestima,

desarraigo, habilidad social, inteligencia emocional), los relacionados con el entorno familiar y social en el que se mueve el alumno (violencia, adicciones, desempleo, inseguridad), los dependientes de la institución (condiciones edilicias, material didáctico, equipamiento, biblioteca, número de docentes acorde a la matrícula, políticas de ingreso, planes de estudios actualizados) y los que dependen de los docentes (metodología de enseñanza, motivaciones para enseñar, capacitación, reflexión y actualización de sus prácticas, uso de nuevas tecnologías).(p.1)

Para realizar el seguimiento académico, las instituciones educativas serán libres a la hora de escoger las diferentes variables a tener en cuenta, según el objetivo específico del análisis que se busque establecer.

6.2.3. Caracterización Estudiantil

Las universidades colombianas han venido prosperando iniciativas y aspiraciones sobre caracterización estudiantil, pero ésta no es un proceso fácil, ya que requiere el compromiso y la asignación de recursos determinados para la ejecución de estudios que admitan conocer las características de la población estudiantil. En los últimos años se han implementado por parte de algunas instituciones medidas para establecer el perfil de sus estudiantes, y algunas han anexado sus resultados a su sistema interno de información, posibilitándoles tener con un carácter permanente, una información pertinente sobre su población.

Es definitivamente inobjetable que el conocimiento que tenga una institución de educación (en el contexto de la presente investigación: Instituciones de Educación Superior) sobre la población destino de los servicios educativos, es un factor preponderante en el desarrollo de las políticas que a su vez garanticen acciones concretas que se encuentren acordes con el tipo de estudiantes que hacen parte de cada programa de formación académica. “El reto para la educación superior es el de hacer educación masiva con calidad; esto significa tener conocimiento a fondo de los destinatarios sobre los cuales se definirán políticas y se trazarán planes: los estudiantes” (Álvarez y García, 1996).

Cuando se realizan estudios de caracterización de estudiantes universitarios, se aborda tomando en cuenta diferentes extensiones que forman parte de la vida del estudiante, es decir, aspectos que en conjunto afectan y determinan su perfil.

6.2.4. Web 2.0

La Web 2.0 ha posibilitado el dinamismo entre personas y el internet, gracias a la evolución de las páginas web pasando de ser estáticas a páginas dinámicas. Brindando la facilidad de uso a todos sus usuarios. El termino web 2.0 fue oficialmente definido en 2004 por Dale Dougherty vicepresidente de O'Really Mediat, y Craig Cline de MediaLive International, quienes estaban preparando una conferencia y en medio de una tormenta de ideas decidieron hablar del renacimiento de la Web. De aquella reunión surgió un esquema que resume los principios y prácticas que distinguen a esta web de la anterior como puede apreciarse en la siguiente figura.

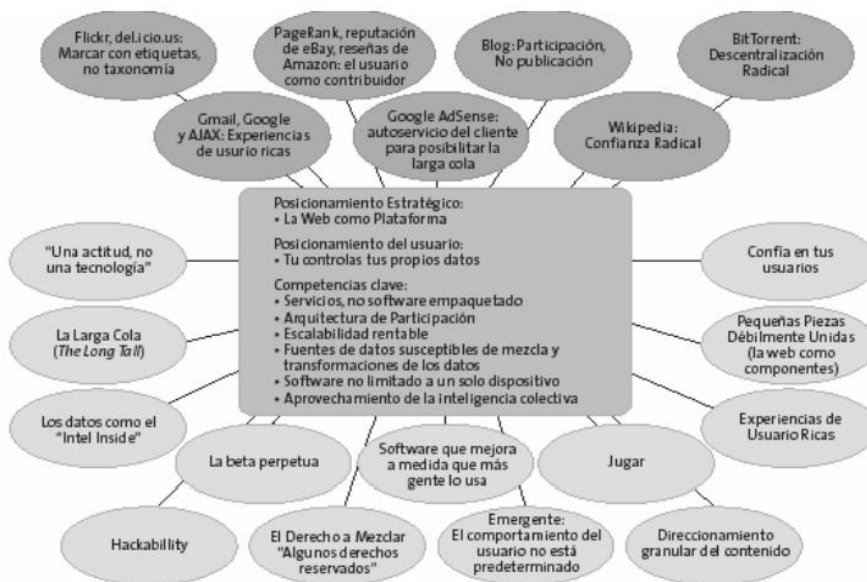


Figura 11 Mapa Meme de la web 2.0. (Sarasa, 2006)

La web 2.0 fue definida como una web de escritura y lectura, las tecnologías de la web 2.0 permiten el montaje y el manejo de grandes multitudes globales con intereses comunes en interacciones sociales. (Dougherty, 2004, citado en, Aghaei, Nematbakhsh & Farsani, 2012).

También O'Reilly (2005) en su sitio web define a la web 2.0 como:

La Web 2.0 es la red como plataforma, que abarca todos los dispositivos conectados; Las aplicaciones Web 2.0 son las que hacen la mayoría de las ventajas intrínsecas de esa plataforma: la entrega de software como servicio continuamente actualizado que hace que mayor número de personas lo utilicen, consumiendo y re mezclando información de múltiples fuentes, incluyendo usuarios individuales, al tiempo que proporciona su propio datos y servicios en una forma que permite ser remezclada por otros, la creación de efectos de red a través de una "arquitectura de participación", y va más allá de la metáfora de la página de la web 1.0 para ofrecer experiencias de usuario ricas.

Por otro lado, Aníbal de la Torre (2006, citado en Hernández, 2007) nos dice:

Web 2.0 es una forma de entender Internet que, con la ayuda de nuevas herramientas y tecnologías de corte informático, promueve que la organización y el flujo de información dependan del comportamiento de las personas que acceden a ella, permitiéndose no sólo un acceso mucho más fácil y centralizado a los contenidos, sino su propia participación tanto en la clasificación de los mismos como en su propia construcción, mediante herramientas cada vez más fáciles e intuitivas de usar.

Por su parte, Eduardo Arcos (2005 citado en Hernández, 2007) menciona que "el Web 2.0 es acerca de la gente y crear a partir de ellos [...] es aprovechar el Web como tal, darle herramientas útiles a las personas...", y así mismo, nos da una lista de lo que no es el Web 2.0:

El Web 2.0 no es AJAX.

El Web 2.0 no es Ruby on Rails.

El Web 2.0 no es ese nuevo servicio.

El Web 2.0 no es todo el buzz y todo el hype que lees en los blogs.

El Web 2.0 no es Flickr.

El Web 2.0 no es Basecamp.

El Web 2.0 no es Mint.

El Web 2.0 no es esa aplicación en que "no hicieron nada mal".

El Web 2.0 no es Inman, Fried, Singer, Costello o Heinemeier Hansson.

El Web 2.0 no es tipografías de más de 16 px

El Web 2.0 no es la Arial Rounded.

La web 2.0 es el medio interactivo que ha revolucionado a la internet en las últimas décadas, abriendo ventanas hacia nuevos métodos para expresar y compartir el conocimiento.

6.2.5. Características De La Web 2.0

Como señala O'Reilly (2005), la Web 2.0 parte de la concepción de la Web como una plataforma en la que los productos se convierten en servicios online que son ubicuos al permitir el acceso a los mismos desde cualquier conexión a Internet, así como "portables" en el sentido de que son accesibles desde distintos tipos de dispositivos.

Romero y Alcaraz (2013) muestran algunas de las características a relucir:

- La web 2.0 posee como ventaja competitiva la generación y el aprovechamiento de bases de datos. Esta trae consigo mayores beneficios para los usuarios, conforme mayor número de estos la utilice gracias a su carácter de retroalimentación.
- La facilidad de reutilizar los códigos de programación creados por otros y la atracción a compartir ideas y funcionalidades en aplicaciones de código libre o abierto que incentiven el desarrollo de estas.
- Gracias a la unión de las bases de datos y la concepción de software libre aparecen los mashups. Los mashups son servicios que surgen a partir de la combinación de aplicaciones gracias al empleo de bases de datos de terceros que son accesibles a través de interfaces de programación (conocido como API). Esto evita la duplicidad en los contenidos y fomenta la utilización de las soluciones existentes.
- El software ahora se conoce como un servicio y no como un producto. Las mejoras, modernizaciones y actualizaciones de los servicios en la web no son de preocupación del usuario, ya que estas se realizan sin que este lo note. Esto ha hecho que lenguajes como

Perl, Python, PHP o Ruby desempeñan un papel fundamental ante las necesidades de continuas actualizaciones.

- El usuario se considera como un co-desarrollador del servicio pudiendo introducir mejoras en el código, enviar sugerencias, quejas, notificar fallos o simplemente utilizándolo, permitiendo a los desarrolladores aprender de su forma de uso.
- El software no está limitado a un solo dispositivo. La Web se hace ubicua.
- Las nuevas herramientas en la red permiten aprovechar la "inteligencia colectiva" al agregar y explotar la información de miles o millones de usuarios que realizan sus aportaciones individuales. No se trata necesariamente de proyectos de colaboración, sino de aprovechar los esfuerzos individuales para evitar redundancias, filtrar contenidos relevantes, extraer nuevo conocimiento y mejorar el existente.

6.2.6. La Web 2.0 Como Plataforma

La Web 1.0 se trataba de un grupo de páginas casi estáticas donde la gente podía observar contenidos predeterminados. Con la aparición de sistemas basados en Web (correos electrónicos, compras en línea, foros de discusión, entre otros), la Web 1.0 pasó por una serie de cambios convirtiéndose en un espacio donde los datos tomaron el papel principal, adquiriendo un dinamismo al poder ser modificados y enviados, además de poder realizar actividades comerciales con ellos (Hernández, 2007).

Esta evolución da origen a un nuevo concepto de interacción, debido a que permite la conexión entre personas y maneja una inteligencia colectiva. Así Hernandez (2007) nos dice que: “La Web se convirtió en una plataforma donde la gente intercambiaba ideas, mensajes o productos de acuerdo a sus necesidades” (parra 13).

Con los cambios tecnológicos ha surgido la creación de aplicaciones sobre internet o RIA (Rich Internet Applications), no solo posibilitan la interacción lineal entre cliente y servidor. Los usuarios antes veían una página, seleccionaban productos, escribían textos, modificaban órdenes y tenían que pulsar sobre algún botón para procesar dichas transacciones. Con los nuevos avances informáticos el usuario puede realizar estas transacciones sin cambiar de página, sin

conocer lo que sucede en un segundo plano, eliminando el uso de botones, puesto que sus acciones son automáticas e inmediatas (Hernández, 2007).

6.2.7. La Web 2.0 En Las Universidades

Freire (2009), indica que: “La web 2.0 ha entrado en las universidades de una forma silenciosa gracias a profesores, investigadores y estudiantes que, en la mayor parte de casos sin estímulos institucionales, empezaron hace años a utilizar software social, como blogs o wikis” (p. 1).

Algunas de estas experiencias han sido exitosas, pero en pocos casos se han escalado desde los individuos a las instituciones. Así, y como las adaptaciones “de arriba abajo” de las organizaciones han sido mucho más lentas o inexistentes, asistimos a una ampliación de la brecha digital entre las universidades y una parte de su personal y entre profesores que usan o no la web 2.0 en su trabajo cotidiano. (MARTÍNEZ, 2012)

Las tecnologías son un instrumento, una base sobre la que actuar, un medio que bien comprendido y tratado puede ayudarnos a mejorar los procesos y los resultados de nuestra tarea académica. (Duart, 2009, p.1)

Las promesas y potencial de la web 2.0 en las universidades necesitan de una estrategia adecuada para su desarrollo dado que se tienen que enfrentar a diferentes restricciones y temores habituales en estas instituciones. (Freire, 2009, p.2)

La web 2.0 es especialmente útil y creativa cuando el conocimiento está digitalizado, es modular y se permite su uso y distribución de un modo flexible. Los nuevos modelos de licencias, como Creative Commons o ColorIuris, introducen la necesaria flexibilidad respecto a las restricciones absolutas de usos y distribución que caracterizan el copyright. El uso de estándares tecnológicos y sociales (por ejemplo formatos de las bases de datos o el uso del etiquetado para permitir el descubrimiento de nueva información) es especialmente relevante para permitir que el conocimiento sea accesible a los motores de búsqueda y agregadores (herramientas básicas para navegar la sobre-abundancia de información propia de esta nueva Internet) y para permitir su reutilización por las diferentes herramientas 2.0. (Freire, 2009, p.5)

Las tecnologías nos permiten el tratamiento de la diversidad y la personalización de los procesos de aprendizaje, a la vez que dan la posibilidad de incorporar, en un mismo entorno no síncrono, a estudiantes y profesores de diferentes lugares y de diferentes concepciones, lo que aporta, sin duda, complejidad y riqueza al sistema. Las tecnologías de la comunicación y de la información nos permiten, además, tratar otro elemento importante en los procesos de evaluación de la calidad en la Universidad como es el de la transversalidad de los programas de formación. Esta transversalidad se manifiesta a través de la necesaria multidisciplinariedad de los programas, pero se amplifica gracias a las TIC, con el uso de las redes de conocimiento, con la participación en redes internacionales a través de alianzas que facilitan la movilidad de profesores y estudiantes, una movilidad que no siempre tiene que ser física, ya que puede darse a través de la red gracias a la presencia asíncrona y al intercambio real de ideas, conceptos, proyectos y aprendizajes. Se trata sin duda de nuevas formas de trabajar y de nuevas formas de entender la educación en la era digital. (Duart, 2009, p.1)

6.2.8. Metodología RUP

Rational Unified Process (RUP), “constituye un marco de trabajo o metodología estándar de desarrollo ampliamente usado y difundido en las empresas de desarrollo, con características adaptables a las organizaciones y proyectos de software” (Arroyave, Barrera, Pineda & Tabares, 2007, p.71).

Los productos de trabajo o elementos de modelo que se elaboran durante el proceso se representan en UML (Lenguaje Unificado de Modelado). Alguna de las características a mencionar de la metodología RUP es que se centra en la arquitectura, su enfoque hacia la gestión de riesgo y es dirigido principalmente por requisitos y casos de uso. Como esta metodología posee un marco de trabajo iterativo e incremental, define cuatro fases en la etapa de desarrollo: inicio, elaboración, construcción y transición, las cuales cuentan con una serie de disciplinas: requisitos, análisis, diseño, implementación y pruebas (Arlow & Neustad, 2005, citado en Arroyave, et al., 2007), como se muestra en la figura 2.

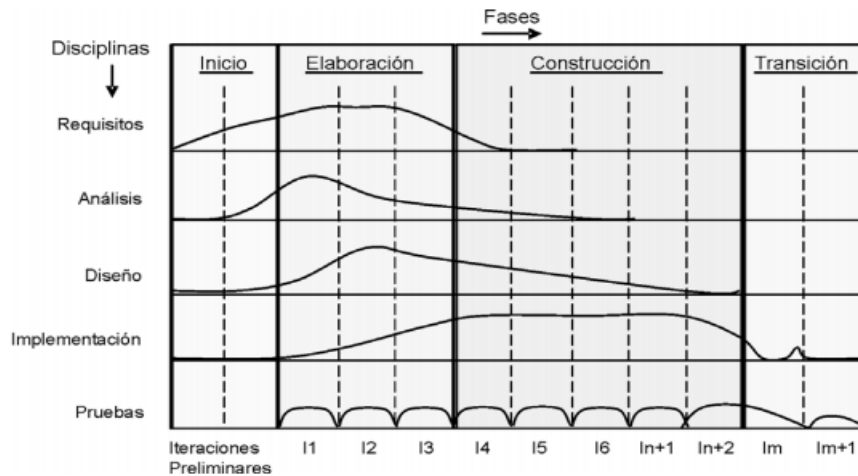


Figura 12 Una adaptación del diagrama del Proceso_Unificado. (Arlow & Neustad, 2005)

6.2.9. Framework ZK

ZK es un framework de aplicaciones web en AJAX, completamente en Java de software de código abierto que permite una completa interfaz de usuario para aplicaciones web sin usar JavaScript y con poca programación.

El núcleo de ZK es un mecanismo conducido por eventos basado en AJAX, sustentado sobre 70 componentes XUL y 80 componentes XHTML, y un lenguaje de marcado. ZK permite desarrollar aplicaciones web AJAX similar a como se desarrollaba en las aplicaciones de escritorio (como ser, con Swing en Java). (Patiño, 2014)

ZK se creó gracias a una comunidad de desarrolladores que se han propuesto que la implementación de interfaces de usuario (GUI) en Ajax sea mucho más fácil y cómoda de implementar y de desarrollar. Programación basada en componentes y orientación a eventos. Su implementación está basada en lenguaje Java, pero se puede conectar con cualquier backend escrito en cualquier otro lenguaje (Scerro, 2009).

Ventajas

- ZUML permite a los no expertos diseñar eficientemente interfaces de usuario.

- Empotrar script en –java ayuda al prototipado rápido y a las personalizaciones.
- No es necesario que el desarrollo tenga conocimiento de Ajax o JavaScript.
- Modelo basado en componentes intuitivos dirigido por eventos.
- Permite centrar toda la lógica de programación en el servidor.

Desventajas

- No es apropiado para aplicaciones con alto grado de interacción.

6.2.10. Mybatis

MyBatis es una herramienta de persistencia Java que se encarga de mapear sentencias SQL y procedimientos almacenados con objetos a partir de ficheros XML o anotaciones. MyBatis es software libre y se ha desarrollado bajo Licencia Apache 2.0. MyBatis es una bifurcación de iBATIS 3.0 y es mantenido por un equipo que incluye a los creadores originales de iBATIS.

A diferencia de las herramientas ORM MyBatis no mapea objetos Java a tablas de base de datos sino métodos a sentencias SQL.

Permite utilizar todas las funcionalidades de la base de datos como procedimientos almacenados, vistas, consultas de cualquier complejidad o funcionalidades específicas del proveedor. Es una herramienta indicada para bases de datos legada, desnormalizadas o cuando es preciso tener el control total del SQL ejecutado.

Simplifica la programación frente al uso directo de JDBC. Las líneas de código necesarias para ejecutar una sentencia se reducen casi siempre a una. Esta simplificación ahorra tiempo y evita errores habituales como olvidar cerrar una conexión a base de datos, realizar incorrectamente un mapeo de datos, exceder el tamaño de un result set u obtener varios resultados cuando se esperaba solo uno.

Proporciona un motor de mapeo de resultados SQL a árboles de objetos basado en información declarativa.

Soporta la composición de sentencias SQL dinámicas mediante un lenguaje con sintáxis tipo XML.

Soporta integración con Spring Framework y Google Guice. Esta característica, permite construir código de negocio libre de dependencias, incluso sin llamadas al API de MyBatis.

Soporta el uso de caché declarativa. Soporta varias cachés:

OSCache, EHCACHE, Hazelcast y Memcached y soporta la adición de código propio de integración con otras cachés. (Wikipedia, 2016)

6.2.11. Librería JFreeChart

JFreeChart es una librería la cual nos permite hacer gráficos de una forma muy sencilla, esta librería posee todo tipo de gráficos, desde tortas, líneas, barras, etc.

JFreeChart es un marco de software open source para el lenguaje de programación Java, el cual permite la creación de gráficos complejos de forma simple.

JFreeChart también trabaja con GNU Classpath, una implementación en software libre de la norma estándar de biblioteca de clases para el lenguaje de programación Java.

JFreeChart es compatible con una serie de gráficas diferentes, incluyendo cuadros combinados. Después de tipos de gráficos son compatibles:

- gráficos XY (línea, spline y dispersión). Es posible usar un eje del tiempo.
- Gráfico circular.
- Diagrama de Gantt.
- Gráficos de barras (horizontal y vertical, apiladas e independientes). También tiene incorporado un dibujador de histogramas.
- Single valued (termómetro, brújula, indicador de velocidad) que luego se pueden colocar sobre el mapa.
- Varias gráficas específicas (tabla de viento, gráfica polar, burbujas de diferentes tamaños, etc.)

Además los gráficos, es posible colocar varios marcadores en el área de gráfica.

JFreeChart dibuja automáticamente las escalas de los ejes y leyendas. Con el ratón informático se puede hacer zoom en la interfaz de la gráfica automáticamente y cambiar algunos ajustes a través del menú local. Las tablas existentes pueden actualizarse fácilmente a través de los oyentes (*listeners*) que la biblioteca tiene en sus colecciones de datos. (Wikipedia, 2016)

6.2.12. Bootstrap

Bootstrap, es un framework originalmente creado por Twitter, que permite crear interfaces web con CSS y JavaScript, cuya particularidad es la de adaptar la interfaz del sitio web al tamaño del dispositivo en que se visualice. Es decir, el sitio web se adapta automáticamente al tamaño de una PC, una Tablet u otro dispositivo. Esta técnica de diseño y desarrollo se conoce como “**responsive design**” o diseño adaptativo.

El beneficio de usar responsive design en un sitio web, es principalmente que el sitio web se adapta automáticamente al dispositivo desde donde se acceda. Lo que se usa con más frecuencia, y que a mi opinión personal me gusta más, es el uso de *media queries*, que es un módulo de CSS3 que permite la representación de contenido para adaptarse a condiciones como la resolución de la pantalla y si trabajas las dimensiones de tu contenido en porcentajes, puedes tener una web muy fluida capaz de adaptarse a casi cualquier tamaño de forma automática.

Aun ofreciendo todas las posibilidades que ofrece Bootstrap a la hora de crear interfaces web, los diseños creados con Bootstrap son simples, limpios e intuitivos, esto les da agilidad a la hora de cargar y al adaptarse a otros dispositivos. El Framework trae varios elementos con estilos predefinidos fáciles de configurar: Botones, Menús desplegables, Formularios incluyendo todos sus elementos e integración jQuery para ofrecer ventanas y tooltips dinámicos.

Bootstrap tiene un soporte relativamente incompleto para HTML5 y CSS 3, pero es compatible con la mayoría de los navegadores web. La información básica de compatibilidad de sitios web o aplicaciones está disponible para todos los dispositivos y navegadores. Existe un concepto de compatibilidad parcial que hace disponible la información básica de un sitio web para todos los dispositivos y navegadores. Por ejemplo, las propiedades introducidas en CSS3 para las esquinas redondeadas, gradientes y sombras son usadas por Bootstrap a pesar de la falta

de soporte de navegadores antiguos. Esto extiende la funcionalidad de la herramienta, pero no es requerida para su uso. (Solis, 2014).

6.2.13. CDN

CDN se corresponde con las siglas content delivery network y, como su propio nombre indica en inglés, se trata de una red de entrega de contenidos compuesta por diferentes ordenadores. Es decir, CDN hace referencia a un conjunto de servidores ubicados en diferentes puntos geográficos que contienen copias de contenidos alojados en otros servidores, y es un servicio del que puedes disponer en los mejores proveedores de hosting. Por consiguiente, busca optimizar el acceso a la información de la red de redes, puesto que el usuario llegará a aquellas copias de datos que se encuentren más próximas a su posición.

Estas siglas son desconocidas y, sin embargo, hacemos uso de su tecnología día tras día. Por ejemplo, imaginemos que tenemos un sitio web alojado en España, pero algunos de nuestros usuarios están en Argentina. Si bien es cierto que estos navegantes podrían llegar hasta nuestro *website* haciendo uso de enlaces intercontinentales, por norma general contratamos un CDN para disponer de copias de nuestro contenido alojadas en Argentina, con la finalidad de acercar nuestra información a los usuarios de este país o, expresado de un modo más preciso, de agilizar su navegación y facilitarles su acceso a los datos de nuestro sitio.

El principal objetivo de la CDN es acercar geográficamente los contenidos de la red a nuestros usuarios para mejorar la velocidad de acceso a ellos. Por tanto, los visitantes de nuestro sitio web dispondrán de un contenido copiado que se corresponderá con el del servidor central, tal vez ubicado a kilómetros de distancia. Gracias a una CDN, en consecuencia, podemos evitar colapsos y embudos en el servidor principal, ya que dichas CDN se encuentren repartidas por diferentes y diversos puntos para responder a nuestros clientes más cercanos a ellas.

La ventaja más característica de la CDN es la posibilidad de ofrecer a nuestros usuarios una navegación más rápida, porque permite reducir el tiempo de respuesta en que el contenido es entregado a nuestro cliente. Además, gracias a este sistema, podemos mejorar la capacidad de conexión de los visitantes y reducir nuestros costes asociados a la distribución de información en Internet. Finalmente, como administradores, damos la oportunidad al usuario de disponer del

contenido al 100%, pues es accesible incluso cuando se cae alguno de los servidores, porque pueden acceder a los datos desde otra CDN de la misma red. (Fernández, 2015)

6.2.14. MySQL

MySQL es un sistema de gestión de base de datos relacional (RDBMS) de código abierto, basado en lenguaje de consulta estructurado (SQL).

MySQL se ejecuta en prácticamente todas las plataformas, incluyendo Linux, UNIX y Windows. A pesar de que se puede utilizar en una amplia gama de aplicaciones, MySQL se asocia más con las aplicaciones basadas en la web y la publicación en línea y es un componente importante de una pila empresarial de código abierto llamado LAMP. LAMP es una plataforma de desarrollo web que utiliza Linux como sistema operativo, Apache como servidor web, MySQL como sistema de gestión de base de datos relacional y PHP como lenguaje de programación orientado a objetos (a veces, Perl o Python se utiliza en lugar de PHP). (Rouse, 2016)

6.2.15. Pool de conexiones

Un pool de conexiones es un conjunto limitado de conexiones a una base de datos, que es manejado por un servidor de aplicaciones de forma tal, que dichas conexiones pueden ser reutilizadas por los diferentes usuarios. Este pool es administrado por un servidor de aplicaciones que va asignando las conexiones a medida que los clientes van solicitando consultas o actualizaciones de datos.

Cuando nuestra aplicación trabaja con bases de datos, lo que se realiza básicamente es obtener una conexión, realizar consultas u operaciones SQL y por último cerrar la conexión. El problema estriba en que las conexiones a bases de datos son limitadas en número y además suponen un coste de procesador abrirlas y cerrarlas.

Se puede evitar este sobre coste manteniendo conexiones persistentes, pero supone un gran problema para las aplicaciones web que trabajan con múltiples usuarios en un mismo instante. Ya que podemos saturar al servidor de bases de datos. La cantidad de conexiones abiertas a una base de datos es limitada, dado que consumen muchos recursos del servidor de base de datos, y se requiere memoria y tiempo del procesador por cada nueva conexión.

El pool lo que hace es mantener y gestionar un número de conexiones físicas, que se irán reutilizando automáticamente para aumentar la eficiencia. De esta forma cuando creamos una nueva conexión desde nuestra aplicación, lo que obtenemos es una conexión lógica gestionada por el pool, y al cerrarla lo que hacemos es devolverla a dicho pool. A su vez el pool es capaz de ofrecer múltiples conexiones lógicas utilizando un reducido número de conexiones reales. El manejo de un pool favorece la escalabilidad y el rendimiento de una aplicación. (Junta de andalucia, s.f.)

6.2.16. Open CSV

OpenCSV es una librería Java que permite trabajar con CSVs de forma muy sencilla, tanto para leer como para escribirlos. (Gracia, 2014).

Ofrece estas clases:

- **CSVReader:** da Operaciones para leer el fichero CSV como una lista de arrays de String.
- **CSVWriter:** para escribir a un fichero CSV
- **CsvToBean:** lee el CSV y lo convierte a un Bean conforme a una **MappingStrategy**.

6.2.17. Modelo

Un modelo es una representación de un objeto, sistema o idea, de forma diferente al de la entidad misma. El propósito de los modelos es ayudarnos a explicar, entender o mejorar un sistema. Un modelo de un objeto puede ser una réplica exacta de éste o una abstracción de las propiedades dominantes del objeto.

Un modelo se utiliza como ayuda para el pensamiento al organizar y clasificar conceptos confusos e inconsistentes. Al realizar un análisis de sistemas, se crea un modelo del sistema que

muestre las entidades, las interrelaciones, etc. La adecuada construcción de un modelo ayuda a organizar, evaluar y examinar la validez de pensamientos. (Universidad Nacional Virtual, 2016).

6.2.18. Modelos para el desarrollo de software

Basado en el concepto anterior, un modelo para el desarrollo de software es una representación abstracta de un proceso. Cada modelo representa un proceso desde una perspectiva particular y así proporcione información parcial sobre el proceso. Éstos modelos generales no son descripciones definitivas de los procesos del software más bien son abstracciones de los procesos que se pueden utilizar para el desarrollo del software. (Cendejas, 2014).

6.2.19. Modelo sistémico

Teniendo en cuenta la definición de modelo como una representación de un sistema y la de la palabra sistémico como la totalidad de un sistema, el modelo sistémico hace referencia a un conjunto de modelos software que se interrelacionan, permitiendo resolver problemas y comprender el funcionamiento de cualquier sistema.

6.2.20. Sistemas De Alertas Temprana

La Organización especializada de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura UNESCO (2011), define los Sistemas de Alertas Tempranas conocidos como SAT, como “un conjunto de procedimientos e instrumentos, a través de los cuales se monitorea una amenaza o evento adverso (natural o antrópico) de carácter previsible, se recolectan y procesan datos e información, ofreciendo pronósticos o predicciones temporales sobre su acción y posibles efectos”. (p.10)

En otras palabras es un sistema que permite monitorear o vigilar el estado y evolución de posibles factores de riesgo. Este tipo de sistemas ha sido utilizado principalmente en situaciones que tienen que ver con amenazas físicas terrestres, como terremotos, inundaciones, desplazamiento de tierras y demás. Sin embargo en las últimas décadas el término se ha implementado en el ámbito educativo para la prevención de la deserción estudiantil y apoyo académico.

6.2.21. Sistemas De Alertas Temprana En La Educación Superior.

La deserción es una problemática real y creciente en las instituciones de educación superior (IES), por lo que se hace necesario hacer uso del diverso conocimiento construido, primero para la clara identificación temprana de sus causas y orígenes, para luego diseñar y desarrollar estrategias de intervención coherente y pertinente con los diagnósticos obtenidos.

Ante esta necesidad, los Sistema de Alertas Tempranas (SAT) implementados en las instituciones de educación superior han surgido debido al gran interés que hay para intentar controlar los niveles de deserción académica estudiantil. Los SAT en la las IES buscan lograr la medición y diagnóstico del riesgo de deserción mediante la producción de información en tiempo real para favorecer la estructuración de políticas de intervención basadas en un conocimiento preciso de las circunstancias que rodean a la población estudiantil y en el monitoreo constante del impacto por ellas generado. (Cárdenas, Carvajal, Montes y Trejo, 2013)

6.3. Marco Teórico Organizacional

En la Universidad de Cartagena, más específicamente en el Departamento Académico del programa de Ingeniería de Sistemas Presencial, los procesos referentes al seguimiento académico e identificación de bajo desempeño académico de los estudiantes, son llevados a cabo desde la misma unidad administrativa del programa, a través de la Jefe de departamento y la secretaria. Estas realizan el seguimiento a los estados académicos solo cuando se presenta algún tipo de inconveniente con algún estudiante, por ejemplo, cuando un estudiante se encuentra en un semestre superior al décimo y ya ha cumplido el tiempo máximo para obtener su grado, entonces se procede a revisar los índices académicos del estudiante en cuestión, para verificar que ocurre con este. Todos los estudiantes de la Universidad son clasificados según su estado académico en niveles de condicionalidad, tal como lo establece el reglamento estudiantil de la Universidad de Cartagena en sus capítulos V y VI en: Estudiante regular, Estudiante Condicional Y Perdida de la Calidad Estudiantil (P.C.E). (Universidad de Cartagena, 2009)

Al finalizar un periodo académico, la jefe de departamento debe generar un reporte dirigido al Consejo de Facultad por medio de una carta (*Ver Anexo 1*), que contiene el listado de los estudiantes que se encuentran en estado de condicionalidad y aquellos que pasaron a P.C.E. Posteriormente, se debe diligenciar la Remisión de Casos de Bajo Rendimiento y Condicionalidad Académica (*Ver anexo 2*).

Luego se debe citar a los estudiantes en condicionalidad a una reunión en las oficinas del departamento Académico del programa de Ingeniería de Sistemas Presencial para que llenen el formato FO-BU/TS-035(*Ver anexo 3*), el cual es un acta de compromiso para asistir al acompañamiento psicosocial y apoyo académico, quedando así registrado el compromiso del estudiante por asistir a ayudas psicológicas para indagar sobre sus problemas.

Al estudiante se le hace entrega de la remisión, que debe ser llevada al área de bienestar universitario, a la sección de psicología para iniciar su proceso de acompañamiento.

Para apoyar el proceso de mejoramiento académico de los estudiantes, se le sugiere que asistan a las diversas actividades de apoyo académico como las monitorias y tutorías, estas últimas cuentan con un registro de asistencia (*Ver anexo 4*), que queda como constancia de la participación del estudiante en ellas.

Sin embargo, no existe una funcionalidad en la plataforma S.M.A para, detectar bajo de desempeño académico cada corte, lo cual se hace necesaria para activar un apoyo temprano a los estudiantes antes de que finalice el periodo académico con el fin de evitar reprobar materias o entrar en una condicionalidad. Puesto que actualmente solo al final del semestre se evalúa la información académica conociendo los estados de condicionalidad de los estudiantes.

6.4. Marco legal

En remisión al marco legal del proyecto se remite al Reglamento Estudiantil de la Universidad de Cartagena, Acuerdo No 14 del 11 de Diciembre de 2009, Capítulos V y VI, respecto a la naturaleza de la Matricula Condicional y de la Perdida de la Calidad de Estudiante, en la cual se estableció los motivos y causales por los cuales los estudiantes pueden incurrir en algunas faltas y entrar en estos estados. (Universidad de Cartagena, 2009).

7. DESARROLLO DEL PROYECTO

7.1. Fase inicial

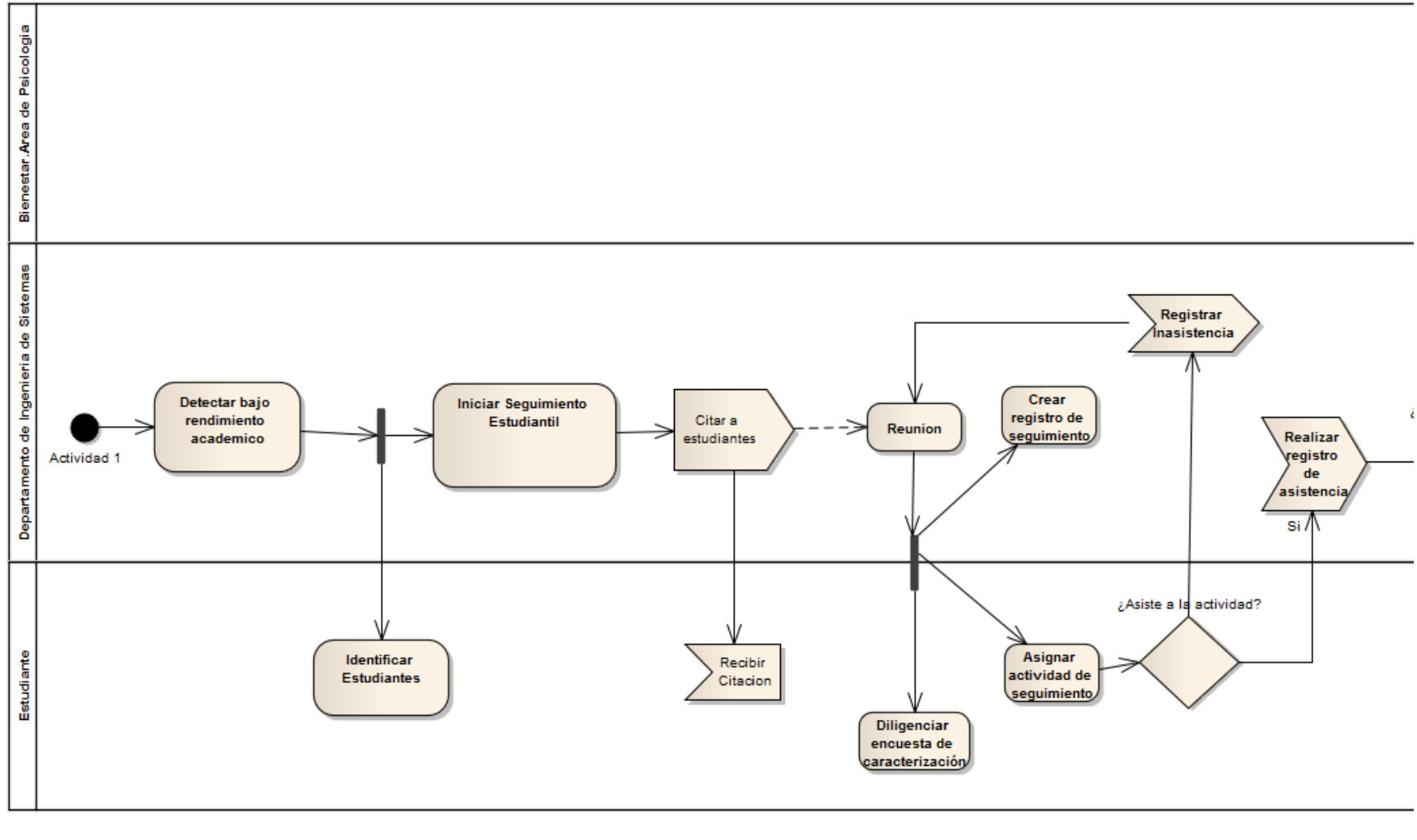
Inicialmente, se hizo necesario un estudio a través de visitas y entrevistas (*Ver Anexo 5 y 13*) al Departamento Académico del programa de Ingeniería de Sistemas Presencial de la Universidad de Cartagena, para conocer los procesos de identificación de bajo desempeño y seguimiento que se realizan actualmente a los estudiantes. De esta forma y con ayuda de la jefa de departamento académico de ingeniería de sistemas presencial Narlinda Espinoza y la secretaria Marcelis Tuñón, se determinaron las dificultades que presentan estos procesos y la necesidad de automatizar la identificación de bajo de desempeño académico y sistematizar y organizar el seguimiento estudiantil, creando así una trazabilidad a los estudiantes.

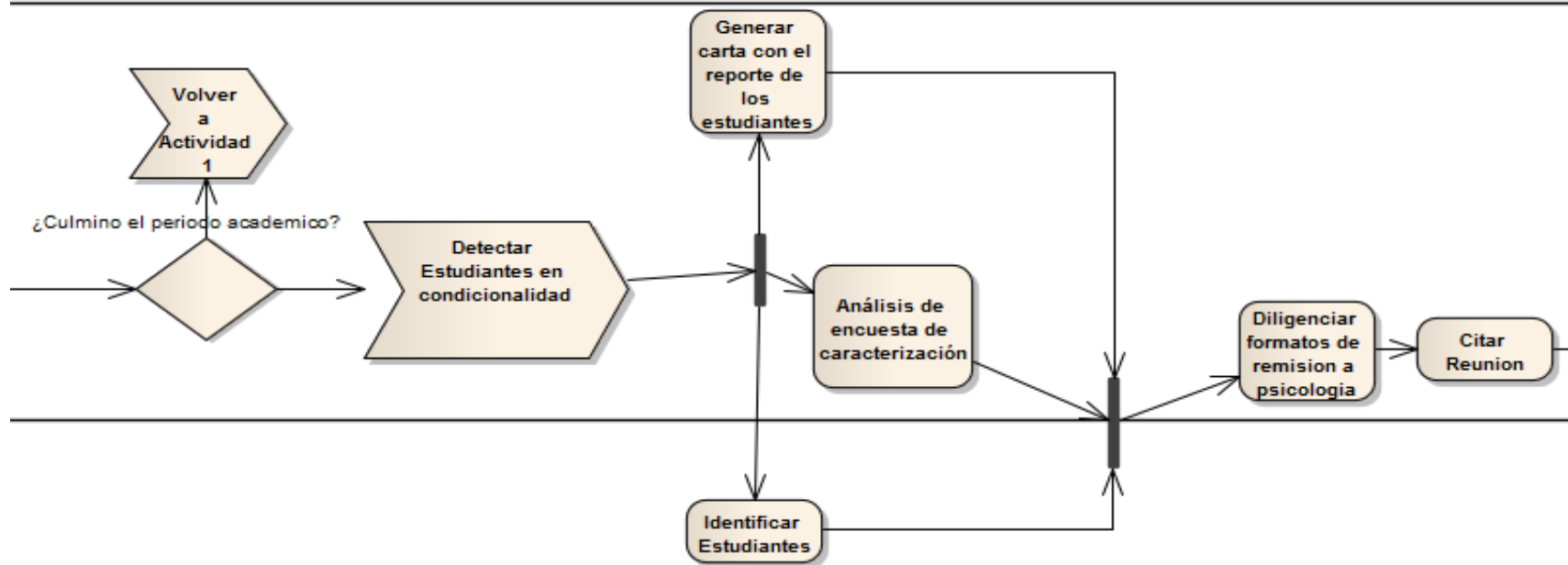
A partir de la entrevista se pudo establecer los requisitos necesarios para delimitar el desarrollo de la plataforma web.

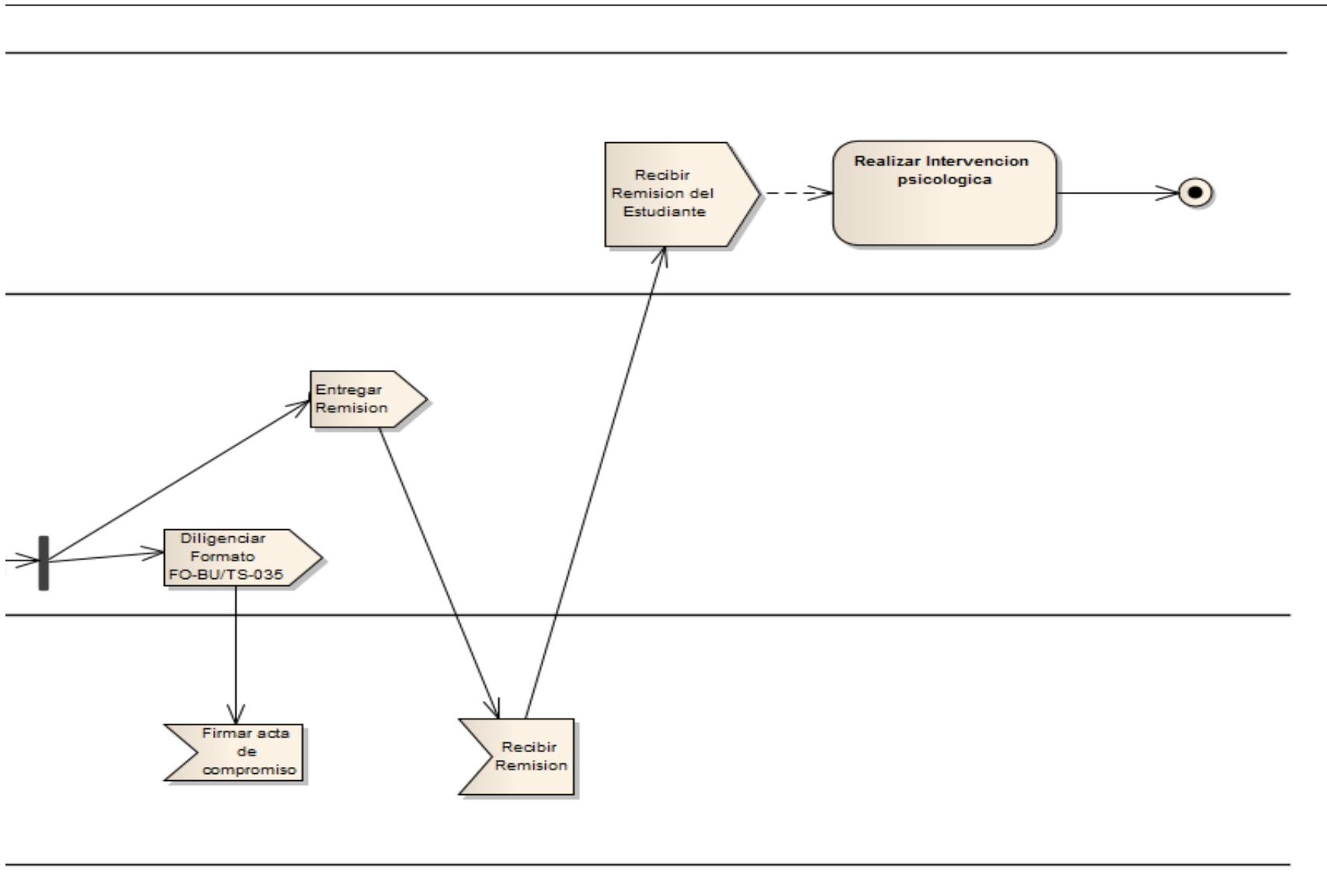
A continuación se muestra el diagrama general de actividades propuesto, que refleja los procesos relacionados con identificación de bajo desempeño y seguimiento estudiantil. Estos procesos se repiten al finalizar cada corte, es decir, tres veces. Al culminar el periodo académico se realiza el proceso clasificación de los estados de condicionalidad. (Ver Figura 13 Diagrama General de Actividades)

Figura 13 Diagrama general de actividades

alylis Modelo de procesos de negocio







En el diagrama anterior se identifican los perfiles del sistema y los roles que cumple cada uno dentro de los módulos desarrollados. Cada perfil definido se diferencia uno de otro por los permisos y acciones que pueden realizar. Lo que se explica detalladamente a continuación:

- **Departamento Académico de ingeniería de Sistemas Presencial:** este actor hace referencia al director de programa, jefe de departamento y secretaria, pero se ha decidido agrupar en 1 solo actor, puesto que estos podrán realizar las mismas funciones en la plataforma, sin embargo tendrán asignados un usuario individual para efectos de llevar registro de quienes realicen modificaciones.
- **Estudiante:** Bajo este perfil se engloban los estudiantes del programa de ingeniería de sistemas presencial, incluyendo los que presentan problemas académicos como los que no. Pero solos que los primeros tendrán interacción directa con el sistema.

La definición de los roles y perfiles en el sistema se hace además necesaria para la aclaración de los diagramas de casos de usos más adelante (Ver figura 15 y 16).

7.2. Fase de Elaboración

Continuando con la segunda fase del modelo RUP se inició con la elaboración del modelo que permitiría identificar bajo desempeño académico y registrar seguimiento estudiantil, teniendo en cuenta artefactos de ingeniería de software. Además de un modelo de encuesta de caracterización, diseñado con el apoyo de profesionales en al área de psicología educativa.

Para el diseño de la encuesta de caracterización se realizaron reuniones con dos psicólogas expertas en el área de la educación universitaria, la Doctora Karina Beltrán Assia y la Doctora Sandra Correa Vitola, docentes de la Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco. Con las cuales se logró establecer un modelo de encuesta (Ver *anexo 6*) basado en el análisis sobre los modelos teóricos más aceptados sobre deserción, y en las causas identificadas de deserción, del cual surgieron cuatro componentes claves (ver gráfico 1):

- Componente económico: hace énfasis en la economía familiar y personal.
- Componente académico: hace énfasis en la historia académica, la orientación académica profesional y las condiciones personales para el éxito escolar.
- Componente familiar: comprende la adaptabilidad y cohesión familiar.
- Componente psicosocial: incluye el contexto de socialización, dinámica de socialización, habilidades y salud mental.

Lo que permitirá tener una caracterización asertiva de los estudiantes que presenten problemas académicos, con el fin de poder determinar factores de riesgo y variables comunes entre los estudiantes.

La encuesta consta 17 preguntas en total, distribuidas de la siguiente manera: para el componente académico 3, para el componente familiar 6, para el componente psicosocial 5 y el componente económico 3. Las preguntas cuentan con un formato de múltiples respuestas con escogencia única, teniendo cada respuesta un valor cuantitativo de 1 hasta 10, siendo 1 la respuesta que genere una alerta muy baja y 10 la respuesta que genera una alerta crítica.

Teniendo en cuenta el valor cuantitativo de cada respuesta se determina el estado de alerta de un estudiante por componente. Para ello se suman los valores y se dividen entre el número de preguntas de cada componente, para así obtener un promedio de alerta de este. El cual permite determinar un estado, ya sea: alerta roja con un promedio mayor a 7, alerta naranja con un promedio mayor o igual a 4 y menor o igual a 7, o ninguna alerta con un promedio menor a 4. Lo que permite activar sinergias de acompañamiento aún más específicas para cada estudiante.

El modelo que permite identificar bajo desempeño se diseñó para que este utilice y analice las calificaciones de los estudiantes cada corte del periodo académico y genere alertas cuando estas reflejen bajo rendimiento. Con la intención de evitar que los estudiantes incurran en una causal de condicionalidad como lo establece el reglamento estudiantil de la Universidad de Cartagena en sus capítulos V y VI (Universidad de Cartagena, 2009). Las alertas pueden ser: roja cuando la calificación sea inferior a 2.0, amarilla cuando la calificación sea mayor o igual a 2.0 y menor a 3.0.

Para el módulo de seguimiento estudiantil se diseñó un formato para realizar el registro de las intervenciones hacia el estudiante, las cuales comprenden actividades de acompañamiento como: monitorias, tutorías, nivelatorios, reuniones evaluativas con los padres de familia y ayudas pedagógicas brindadas por parte de los profesores. El formato contiene los datos del estudiante, fecha de la intervención, una actividad de acompañamiento, una descripción para la intervención, asignatura que presenta el bajo rendimiento, el nombre del usuario que crea la intervención y de un usuario que posteriormente está autorizado a editar la información.

Estos dos módulos para su buen funcionamiento necesitan archivos en formato CSV con la información referente a estudiantes, calificaciones, profesores y asignaturas del programa de ingeniería de sistemas. Estos deben ser subidos cada periodo académico activo, excepto las calificaciones, las cuáles serán subidas cada corte.

Dado que la información académica, necesaria para alimentar el sistemas que se está desarrollando no fue suministrada, tal como se mencionó en la metodología, se planteó una estructura básica para los archivos CSV necesarios para el funcionamiento del Sistema de Alertas Tempranas, con el propósito de lograr una estandarización base para el intercambio de información de este y la plataforma S.M.A.

Se realizaron cinco archivos: estudiantes, calificación, asignatura, profesor e historial, los cuales cuentan con una estructura diferente debido al contenido de su información. Los archivos están compuestos por:

- El archivo estudiantes tiene seis columnas separadas por coma y n filas separadas por un salto de línea. La primera columna corresponde a un valor entero autoincremental para cada registro de estudiante, la segunda al código del estudiante, la tercera a los nombres del estudiante, la cuarta a los apellidos, quinta semestre matriculado y sexta correo electrónico.
- El archivo calificación tiene ocho columnas separadas por coma y n filas separadas por un salto de línea. La primera columna corresponde a un valor entero autoincremental para cada registro de calificación, la segunda al código de la asignatura, la tercera al código del estudiante, la cuarta a la calificación del primer corte, quinta a la

calificación del segundo corte, sexta a la calificación del tercer corte, séptima a la calificación definitiva y octava a la nota de habilitación.

- El archivo profesor tiene cuatro columnas separadas por coma y n filas separadas por un salto de línea. La primera columna corresponde a un valor entero auto-incremental para cada registro de profesor, la segunda al código del profesor, la tercera a los nombres y la cuarta a los apellidos del profesor.
- El archivo materia tiene seis columnas separadas por coma y n filas separadas por un salto de línea. La primera columna corresponde a un valor entero auto-incremental para cada registro de asignatura, la segunda al código de la asignatura, la tercera al nombre de la asignatura, la cuarta al semestre al cual se encuentra asignada, la quinta a los créditos que esta tiene y la sexta el código del profesor asignado para esta asignatura.
- El archivo historial tiene nueve columnas separadas por coma y n filas separadas por un salto de línea. La primera columna corresponde a un valor entero auto-incremental para cada registro de calificación, la segunda al código de la asignatura, la tercera al código del estudiante, la cuarta al periodo académico, la quinta a la calificación del primer corte, sexta la calificación del segundo corte, séptima a la calificación del tercer corte, octava la calificación definitiva y novena a la nota de habilitación.

Esta estructura se realizó teniendo en cuenta las vistas que presenta la plataforma S.M.A. en la opción de historia académica y cuadro de notas.

Asimismo se diseñó un patrón para la clasificación de los estudiantes en los diferentes estados de condicionalidad al finalizar un periodo académico, el cual hace énfasis en la causal de la condicionalidad, ya sea: cuando el promedio del semestre es inferior a 3.0 o cuando no apruebe una asignatura cursada por tercera vez y cuente con un promedio acumulado superior a 3.0. Este modelo también clasifica a los estudiantes en PCE (perdida de la calidad estudiantil), cuando el promedio académico acumulado sea insuficiente, es decir, inferior a 2.0 y cuando no apruebe una asignatura cursada por cuarta vez.

Por último se propuso ofrecer una base de datos estadística para el conocimiento de puntos críticos a nivel educativo en el programa, como el histórico de aprobados y reprobados por asignaturas, histórico del promedio de las asignaturas con su respectivo docente a cargo,

contraste por periodos académicos entre todas las asignaturas de un mismo semestre. Estos datos son generados al final de cada período académico, con base en los resultados obtenidos por los estudiantes.

7.2.1. Especificación de requisitos del sistema

Partiendo de la caracterización de los procesos referentes al seguimiento estudiantil e identificación de bajo desempeño académico de los estudiantes desarrollados por la unidad administrativa del programa (de acuerdo al análisis realizado a los datos obtenidos en la entrevista realizada en la fase inicial) y la claridad en los objetivos del proyecto, se establecieron los requisitos del sistema.

Los requisitos se dividieron en funcionales y no funcionales. Los requisitos funcionales describen las transformaciones que el sistema realiza sobre las entradas para producir salidas. Los requisitos no funcionales son características que de una u otra forma puedan limitar al sistema, por ejemplo seguridad, confiabilidad, etc.

7.2.1.1 Requisitos Funcionales

La lista de requisitos funcionales para el desarrollo del Sistema de Alertas Temprana fue diseñada de acuerdo a los objetivos del proyecto, la entrevista realizada y los requerimientos (*Ver Anexo 6 y 7*), los cuales brindaron las líneas básicas que a su vez permitieron el diseño de la estructura del mismo.

Para la elaboración de dicha lista se aprovecharon los aspectos más importantes del Documento de Especificación de Casos de Uso propuesto en la metodología RUP. En relación con los casos de uso identificados, se establecen dos perfiles de usuarios, correspondientes a los actores: Departamento Académico de Ingeniería de Sistemas Presencial y estudiante, para cada uno de ellos se especifican sus requisitos funcionales a continuación:

Tabla 1 Requisitos funcionales

ID. Requisitos	Nombre del Requisito	Usuario	Descripción
RF-001	Registrar encuesta de caracterización	Estudiante	El sistema debe permitir a los estudiantes seleccionados, diligenciar la encuesta de caracterización
RF-002	Actualizar encuesta de caracterización	Estudiante	El sistema debe permitir al estudiante actualizar cualquier información de su encuesta de caracterización.
FR-003	Visualizar resultados de encuesta de caracterización	Departamento Académico de Ingeniería de Sistemas Presencial	El sistema debe permitir la visualización de los resultados de la encuesta al Departamento Académico de Ingeniería de Sistemas Presencial
FR-004	Designar estudiante para encuesta de caracterización	Departamento Académico de Ingeniería de Sistemas Presencial	El sistema debe permitir al Departamento Académico de Ingeniería de Sistemas Presencial

			asignar estudiantes a la encuesta de caracterización para que estos puedan diligenciarla
RF-005	Inicializar y Finalizar periodo académico	Departamento Académico de Ingeniería de Sistemas Presencial	Los encargados en el Departamento Académico de ingeniería de sistemas Presencial pueden inicializar un periodo académico para realizar las diversas operaciones de identificación y seguimiento estudiantil que ofrece el sistema. Y a su vez pueden finalizarlo para dar por terminado su ejecución
RF-006	Cargar archivos .CSV	Departamento Académico de Ingeniería de Sistemas Presencial	Los encargados en el Departamento Académico de ingeniería de sistemas Presencial pueden cargar al sistema la información de los estudiantes cada corte académico mediante

			archivos .CSV
RF-007	Identificar y visualizar estudiantes con bajo desempeño	Sistema, Departamento Académico de Ingeniería de Sistemas Presencial	El Sistema debe identificar cada corte estudiantes con bajas calificaciones académicas para mostrar corte a corte sus problemas
RF-008	Visualizar alertas de estudiantes por bajo desempeño.	Departamento Académico de Ingeniería de Sistemas Presencial	El Sistema permitirá al Departamento Académico de Ingeniería de Sistemas Presencial visualizar los estudiantes con bajo rendimiento académico
RF-009	Registrar seguimientos estudiantiles.	Departamento Académico de Ingeniería de Sistemas Presencial	El sistema deberá permitir al Departamento Académico de Ingeniería de Sistemas Presencial agregar un nuevo tipo de seguimiento a un estudiante: Monitoria, tutoría, nivelatorio, reunión con los padres ,intervención psicológica, ayuda pedagógica brindada

			por algún profesor
RF-010	Crear historial de seguimientos.	Sistema	El sistema deberá almacenar todos los registros de los seguimientos que se les apliquen a los estudiantes, para así tener un historial de estos.
RF-011	Visualizar Historial de seguimientos	Departamento Académico de Ingeniería de Sistemas Presencial	El sistema debe permitir la visualización del historial de seguimiento de los estudiantes
RF-012	Generar estadísticas sobre las asignaturas del programa.	Sistema	El sistema podrá generar datos estadísticos sobre las asignaturas del periodo que finaliza.
RF-013	visualizar gráficos estadísticos	Departamento Académico de Ingeniería de Sistemas Presencial	El sistema debe generar los gráficos estadísticos y permitir su visualización al final del periodo académico al Departamento Académico de Ingeniería de Sistemas Presencial
RF-014	Clasificar a los	Sistema	El sistema deberá

	estudiantes dentro de los estados de condicionalidad y PCE		determinar cuáles estudiantes al finalizar un periodo académico entran a un estado de condicionalidad y PCE, además deberá exponer la causal de esto, ya sea por repetición de asignatura, la asignatura que está repitiendo o por promedio.
RF-015	Visualizar clasificación de los estudiantes dentro de los estados de condicionalidad y PCE	Departamento Académico de Ingeniería de Sistemas Presencial	El Departamento Académico de Ingeniería de Sistemas Presencial podrá listar los estudiantes en condicionalidad y PCE.
RF-016	Visualizar Historial Académico	Departamento Académico de Ingeniería de Sistemas Presencial	El Departamento Académico de Ingeniería de Sistemas Presencial podrá visualizar el historial académico de los estudiantes.

7.2.1.2 Requisitos No Funcionales.

Para el desarrollo del Sistema de Alertas Temprana se solicita que los distintos actores del sistema tengan acceso a la información en cualquier momento y en cualquier lugar, sin que esto represente problemas de seguridad e integridad del recurso que maneja el sistema, lo cual implica desarrollar una aplicación web con perfiles de usuario y con claves de acceso. Adicionalmente, se solicitó crear un entorno gráfico agradable, es decir, fácil de usar. A continuación se presentan los requisitos no funcionales:

Tabla 2 Requisitos no funcionales

ID. Requisitos	Nombre del Requisito	Descripción
RNF-001	Ambiente Web	El sistema debe accederse a través de un ambiente Web.
RNF-002	Entorno Visual	El sistema debe ser visualmente agradable para todos los usuarios
RNF-003	Usabilidad	El sistema es desarrollado para que un público con educación de nivel superior, pueda usarlo de una manera fácil
RNF-004	Seguridad	El sistema como aplicación web deberá ser restringido su acceso solo por los usuarios registrados en el sistema, además de garantizar la integridad y veracidad de los datos.
RNF-005	Periféricos	El sistema se aprecia a través de dispositivos tales como portátiles y computadores de

		mesa.
RNF-006	Rendimiento	El sistema como aplicación web debe ser rápido, es decir; ejecutar de manera eficaz y con buenos tiempos de respuesta las acciones que soliciten los usuarios.

7.3 Fase de Construcción

7.3.1 Desarrollo del Sistema de Alertas Temprana.

Para un desarrollo correcto y apropiado de la fase de construcción de la metodología de desarrollo RUP, se realizó una investigación acerca de las tecnologías que permitieran desarrollar la mejor solución informática a los requisitos planteados, esto para evitar posibles riesgos que se presenten durante el desarrollo. Unas de las tecnologías que se decidió implementar fue la de servicios web, ya que para el proyecto “SISTEMA DE ALERTAS TEMPRANAS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE BAJO RENDIMIENTO, PÉRDIDA DE LA CALIDAD Y SEGUIMIENTO ESTUDIANTIL, A TRAVÉS DE TECNOLOGÍA WEB 2.0, EN EL PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS PRESENCIAL DE LA UNIVERSIDAD DE CARTAGENA” la disponibilidad debe ser permanente y para eso el servicio debe ofrecerse desde múltiples ubicaciones. También se priorizó la interfaz, que debe ser fácil de usar para que la experiencia con el usuario sea más amena. Otros aspectos que sirvieron para considerar el uso de este enfoque orientado a una solución web son: accesibilidad, usabilidad, seguridad, rendimiento y ahorro de costes de mantenimiento.

Se decidió utilizar la tecnología JAVA como herramienta de trabajo para el desarrollo del proyecto por ser una tecnología libre (OpenSource), de la cual existen variadas herramientas gratuitas. Como complemento a esta se utilizó el framework Zk, que a pesar de no ser muy

conocido, también está diseñado en java y es de código abierto el cual permite desarrollar una completa interfaz de usuario para aplicaciones web sin usar JavaScript y con poca programación. El núcleo de ZK es un mecanismo conducido por eventos basado en AJAX, sustentado sobre componentes XUL y componentes XHTML, y un lenguaje de marcación para diseñar interfaces de usuario. Facilitando y agilizando el diseño e implementación del proyecto. Otro aspecto importante de utilizar JAVA y el Framework ZK es fomentar el uso de las tecnologías libres a nivel empresarial y demostrar que se pueden desarrollar grandes proyectos sin necesidad de tener que invertir en herramientas

Aparte se utilizó MyBatis, el nombre bajo el que ahora se conoce al proyecto iBATIS, el cual es una implementación en Java, .NET y Ruby del patrón de diseño Active Record, proveyendo un framework de persistencia de datos que automatiza el mapeo entre objetos y bases de datos relacionales. En este caso no se sigue la semántica de un ORM, sino que se ha optado por una aproximación diametralmente opuesta a la utilizada por otras herramientas, por ejemplo Hibernate: iBatis automatiza la creación de POJOs (Plain Old Java Objects) desde esquemas relacionales ya existentes. Por tanto se adapta mejor al desarrollo de aplicaciones persistencia relacional de nuevos diseños orientados a objetos.

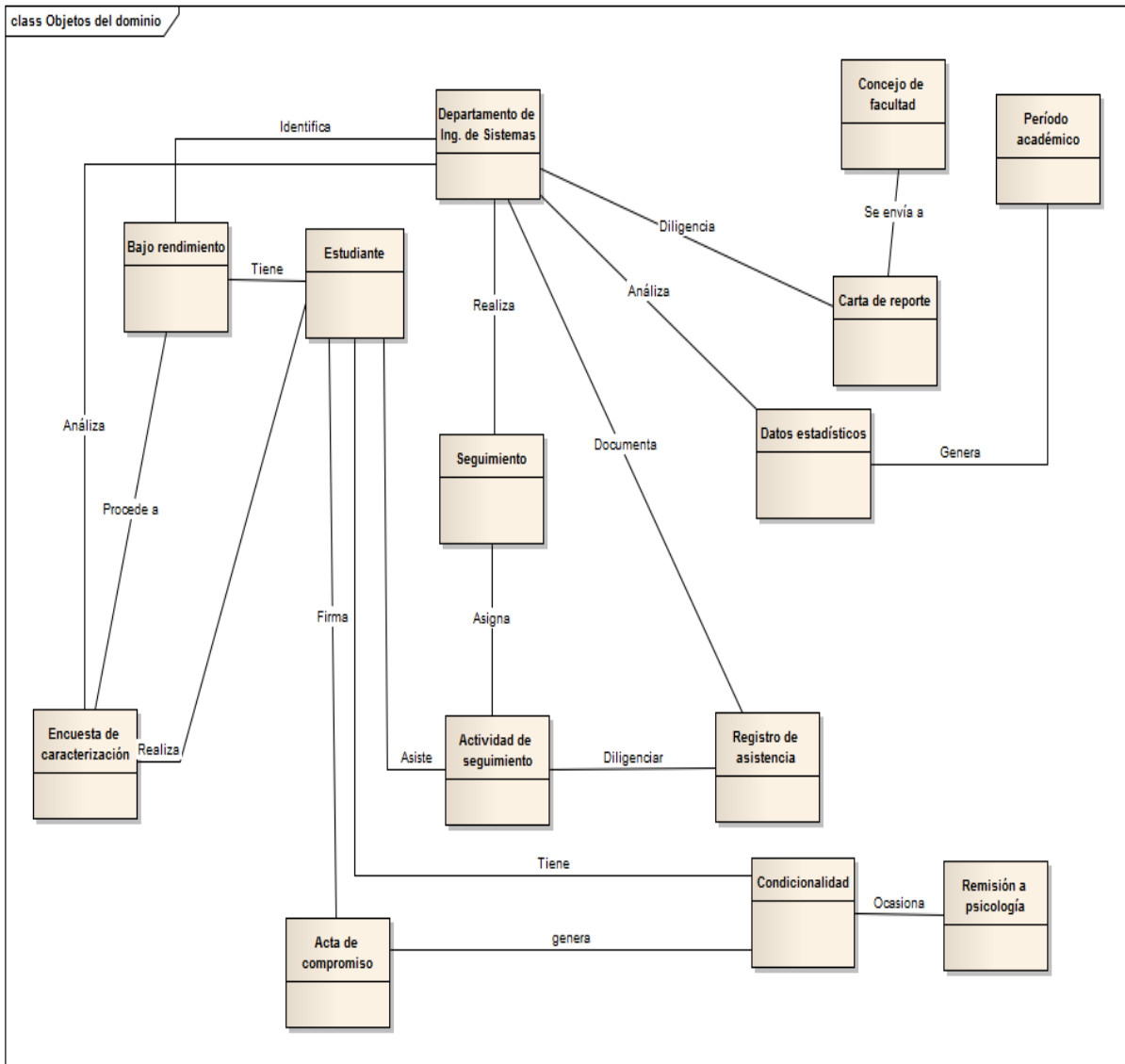
El servidor de aplicaciones que se utilizó fue payara Server implementa las tecnologías definidas en la plataforma Java EE y permite ejecutar aplicaciones que siguen esta especificación. Es gratuito, de código libre y se distribuye bajo un licenciamiento dual a través de la licencia CDDL y la GNU GPL. Sobre este servidor se creó un Pool de conexiones para gestionar las peticiones a la base de datos, dejando así al código fuente libre de crear y cerrar conexiones , dejando esta responsabilidad al servidor, agregando así seguridad a la hora de establecer sesiones y demás peticiones. Además se utilizó el algoritmo de reducción criptográfico MD5 para el almacenamiento y comparación de contraseñas de usuarios.

Para la interfaz gráfica, aparte de utilizar el framework de ZK se utilizó bootstrap, debido a su facilidad de diseño gracias a su sistema de rejillas (Grid), mediante CDN se usa una copia de los archivos CSS y JavaScript de bootstrap librando así al aplicativo de tener que incluir otra librería más, aumentando su rendimiento a la hora de ser desplegado.

Todos los anteriores componentes y herramientas hacen parte de las tecnologías web 2.0 los cuales no solo representan la transición percibida en Internet desde las webs tradicionales estáticas a aplicaciones web dinámicas destinadas a usuarios, si no, que hacen parte de aplicaciones que generan colaboración y de servicios que reemplazan las aplicaciones de escritorio, dando un enfoque destinado al usuario final. Esta filosofía de web 2.0 permite a los usuarios aportar, es decir son personas conectándose a personas, colaborando, interactuando y compartiendo con otras, por medio de cloud computing, blogs, wikis y demás. Es por eso que para el presente proyecto fue de vital importancia su uso, puesto que lo se buscaba con este, era acerca y mejorar la relación de los estudiantes con la academia, mejorar su calidad educativa y para ello es necesario conectar a las personas involucradas en su proceso de formación , como lo son los docentes y el grupo administrativo del programa de Ingeniería de Sistemas Presencial, involucrarlos aún más en el contexto educativo y personal de los estudiantes, llevándolos a investigar qué es lo que hay detrás de una baja calificación.

Para analizar el modelo de negocio se emplearon el modelo de dominio y parte de la vista lógica de la arquitectura del sistema y los requisitos funcionales del mismo. En el modelo de dominio (Ver figura 14 Modelo de Dominio), se delimita el sistema, definiendo claramente sus principales entidades y las relaciones entre ellas, tal como ocurre en el mundo real.

Figura 14 Modelo de dominio



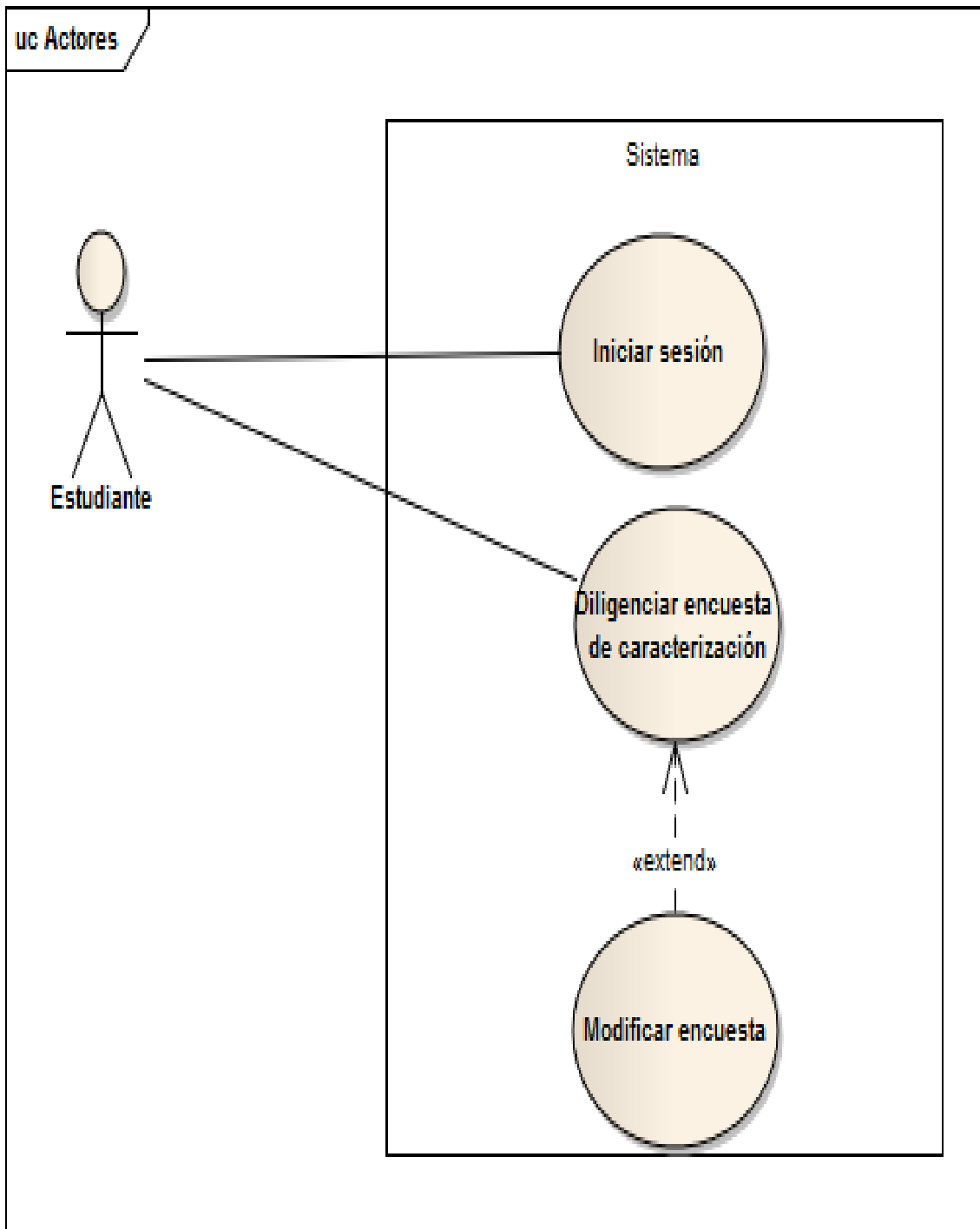
En la figura 14, se observa el modelo del dominio del sistema, este modelo representa la forma como se llevan los procesos en el programa de ingeniería de sistemas en la vida real. Cada clase representa un ente real en el programa.

Figura 15 Modelo de casos de uso: Departamento Académico de Ingeniería de Sistemas Presencial.



En la figura 15 se evidencia el diagrama de casos de uso para la dirección del programa de ingeniería de sistemas: representa la descripción grafica de todas las responsabilidades a cargo de este perfil.

Figura 16 Modelo de casos de uso: Estudiante



En la figura 16 se evidencia el diagrama de casos de uso para los estudiantes: representa la descripción gráfica de todas las responsabilidades a cargo de este perfil.

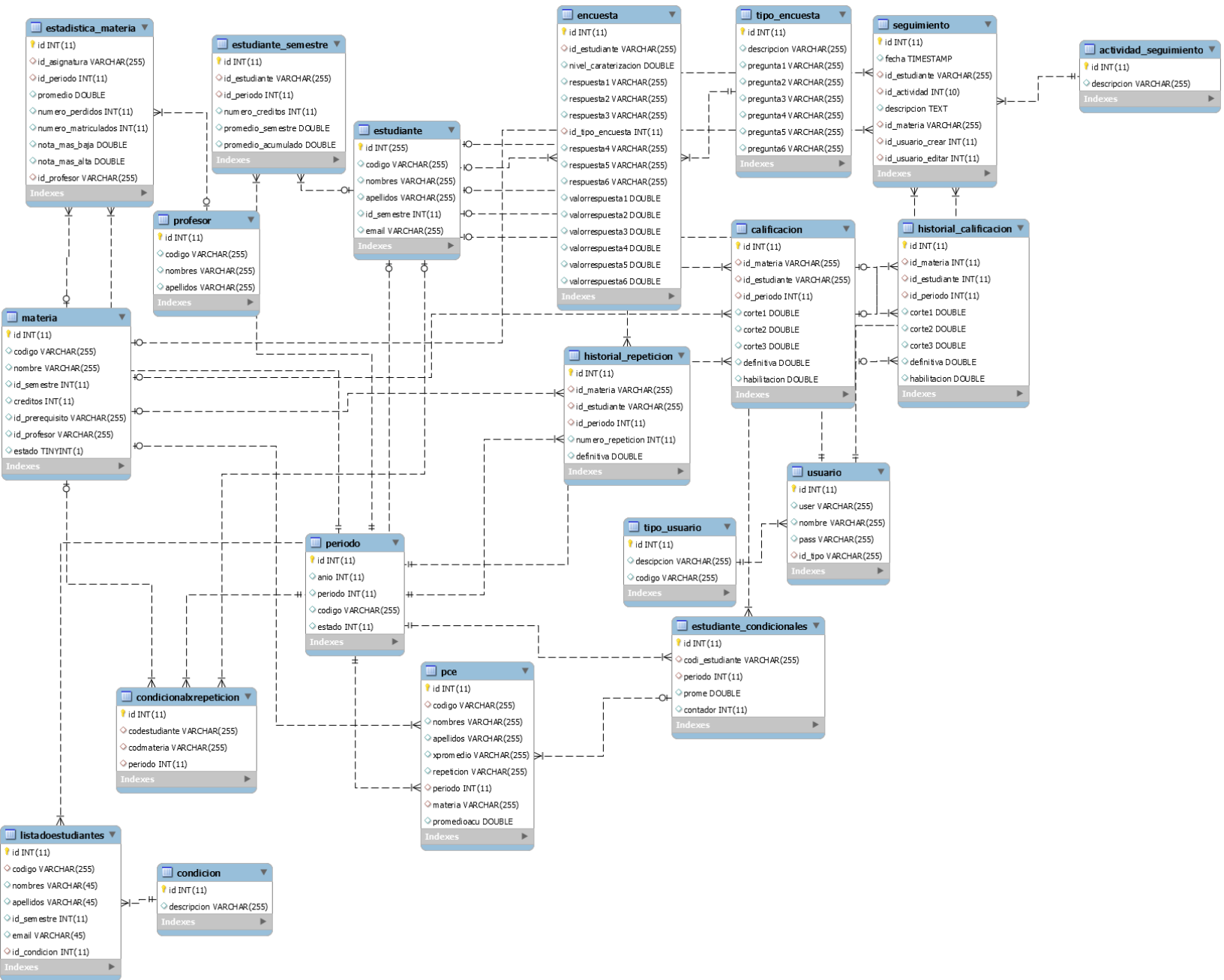
7.3.2 Diseño de la Base de datos.

En este inciso se especifican las características de la base de datos. Se decidió utilizar el sistema de gestión de bases de datos relacional MySQL, por ser una herramienta muy potente y de libre distribución, permitiendo escoger entre múltiples motores de almacenamiento para cada tabla.

Para el desarrollo de este proyecto se utilizó la tecnología de almacenamiento de tablas InnoDB frente a la tecnología MyISAM, que es la que viene por defecto en MySQL la cual no posee las características mencionadas a continuación: Permite establecer relaciones entre tablas, mantiene la integridad de datos mediante restricciones FOREIGN KEY, que se aplican en INSERT, UPDATE y DELETE, además permite transacciones, y bloqueos.

Una asociación entre tablas permite tener una base de datos transaccional y por ende una base de datos normalizada. Para permitir este tipo de asociaciones se crearon varios identificadores (ID) que permiten relacionar los campos de las distintas tablas. A continuación se muestra el diseño conceptual de la base de datos (Ver figura 17: Modelo relacional de la Base de Datos).

Figura 17 Diagrama Entidad-Relación. Fuente (Autor)



La anterior ilustración (Diagrama Entidad-Relación) es una representación gráfica de todos los elementos (entidad) que están dentro de la base de datos del sistema de alertas tempranas y la interacción (relación) entre cada uno de estos. Nótese que las entidades son representadas en tablas y dentro de estas se encuentran atributos, o las características que definen a éstas (ej: código, nombre, apellido, correo para la entidad estudiante) y que cada línea representan la relación entre los diferentes elementos de la base de datos.

7.3.3 Implementación del Sistema de Alerta Temprana.

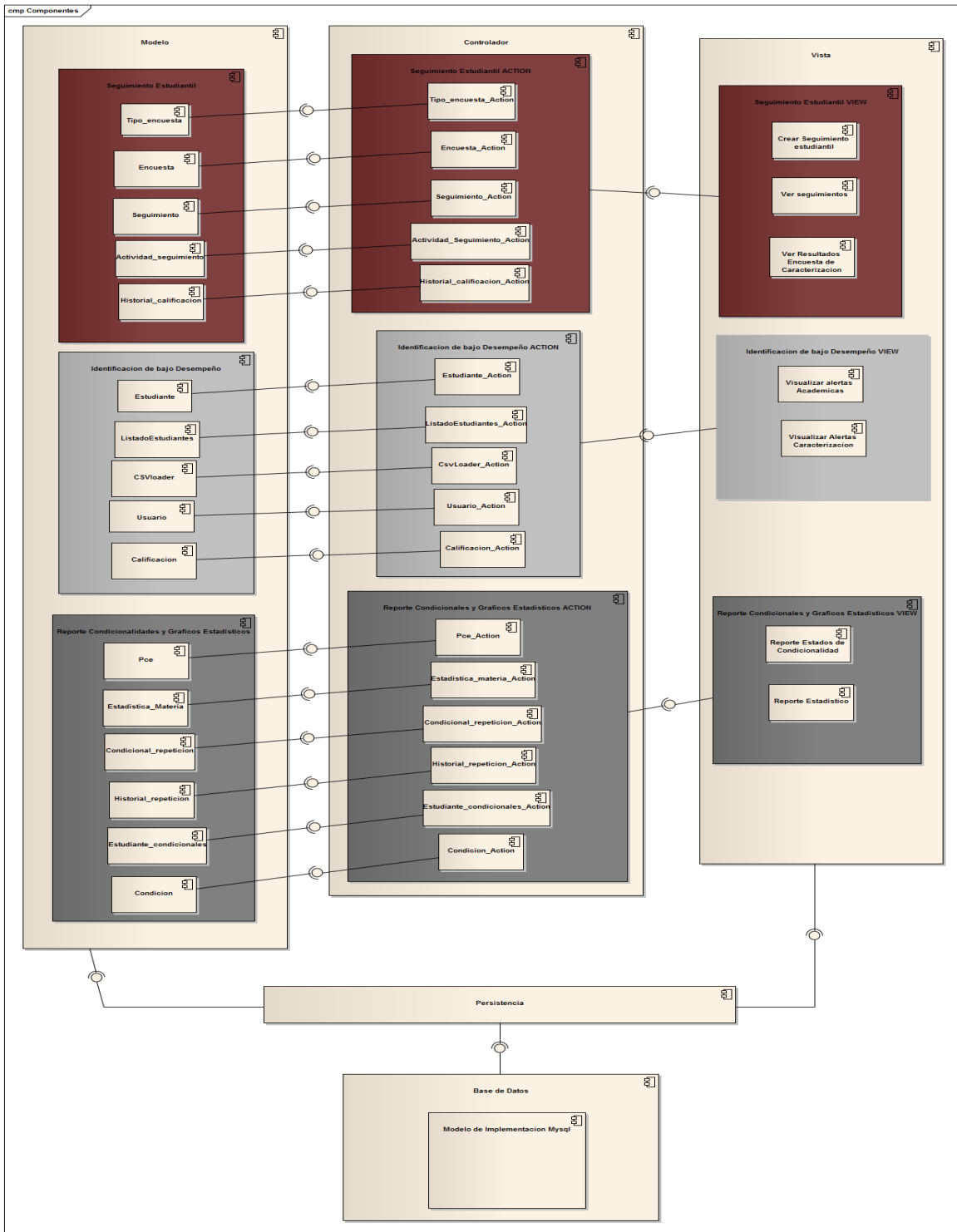
Al emplear la vista lógica se muestra de forma general la ubicación de los elementos del sistema y sus relaciones funcionales. Los modelos de la arquitectura antes mencionada demuestran lo planteado en la fase previa del diseño de los módulos, donde se determinó el alcance del proyecto y se especificaron los requisitos funcionales y no funcionales del sistema. Esta fase representa la materialización de los modelos de la arquitectura antes mencionada

7.3.4 Estructura del Sistema de Alerta Temprana

El Sistema de Alerta Temprana se desarrolló utilizando el lenguaje de programación JAVA e implementando el patrón arquitectónico modelo vista controlador (MVC), buscando separar los datos y la lógica de la interfaz de usuario. Se implementó la aplicación mediante **MVC** al resultar más intuitivo, porque directamente se controla lo que se ve en la vista y su comportamiento, de una manera manual. MVC se caracteriza porque ofrece control total de los componentes, por lo tanto se pueden crear componentes hijo dinámicamente (“child”), controlar componentes propios personalizados, o realizar cualquier cosa sobre el componente que este pueda hacer por sí mismo.

A continuación se muestran los diagramas de componentes (Ver figura 18: Diagrama de Componentes), donde se representan los elementos de diseño de los módulos desarrollados, permitiendo visualizar con más facilidad la estructura general del sistema.

Figura 18 Diagrama de Componentes. Fuente (Autor)



- Capa Vista: Es la parte que ven los usuarios, para implementarlas se utilizó **ZUML** (Lenguaje de Marcación de Interfaz de Usuario ZK) es un lenguaje de marcación para definición de interfaces de usuario ricas en ficheros con extensión **.ZUL**. La interacción del usuario con los componentes de la vista genera eventos que son enviados a los controladores.
- Capa Controlador: Es la parte que se encarga de coordinar las acciones de la aplicación, de recibir los diferentes eventos que sucedan en la capa de vista y procesar las peticiones .Para implementarlas se utilizó clases **JAVA**.
- Capa Modelo: Es la parte donde se encuentra la lógica del sistema, es decir, consta de los datos de la aplicación y las reglas de negocio, donde se encuentran las abstracciones de mundo real convertidas en Clases **JAVA**.

Explicación del funcionamiento de MVC con ZK

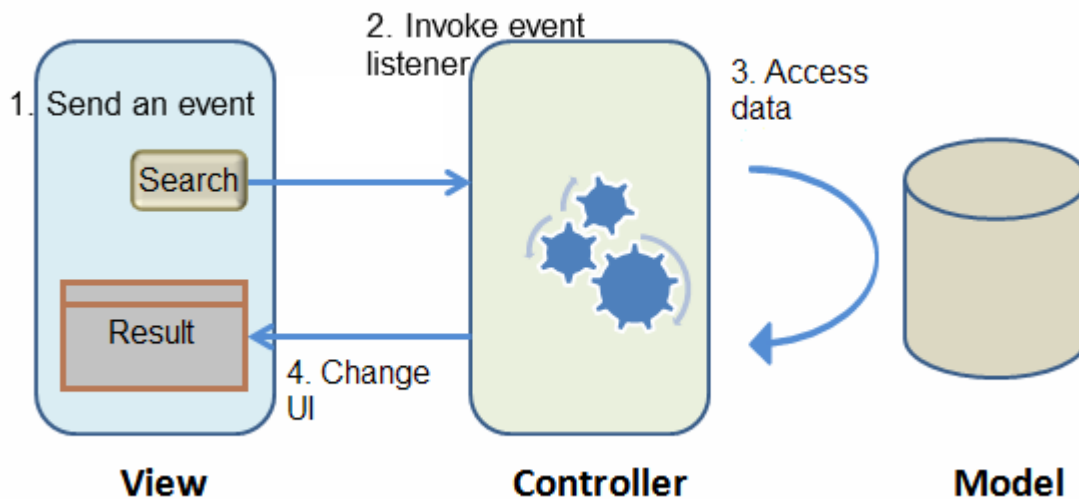


Figura 19 Modelo vista controlador. Imagen recuperada de https://www.zkoss.org/zkdemo/getting_started/mvc el 01 de noviembre de 2016.

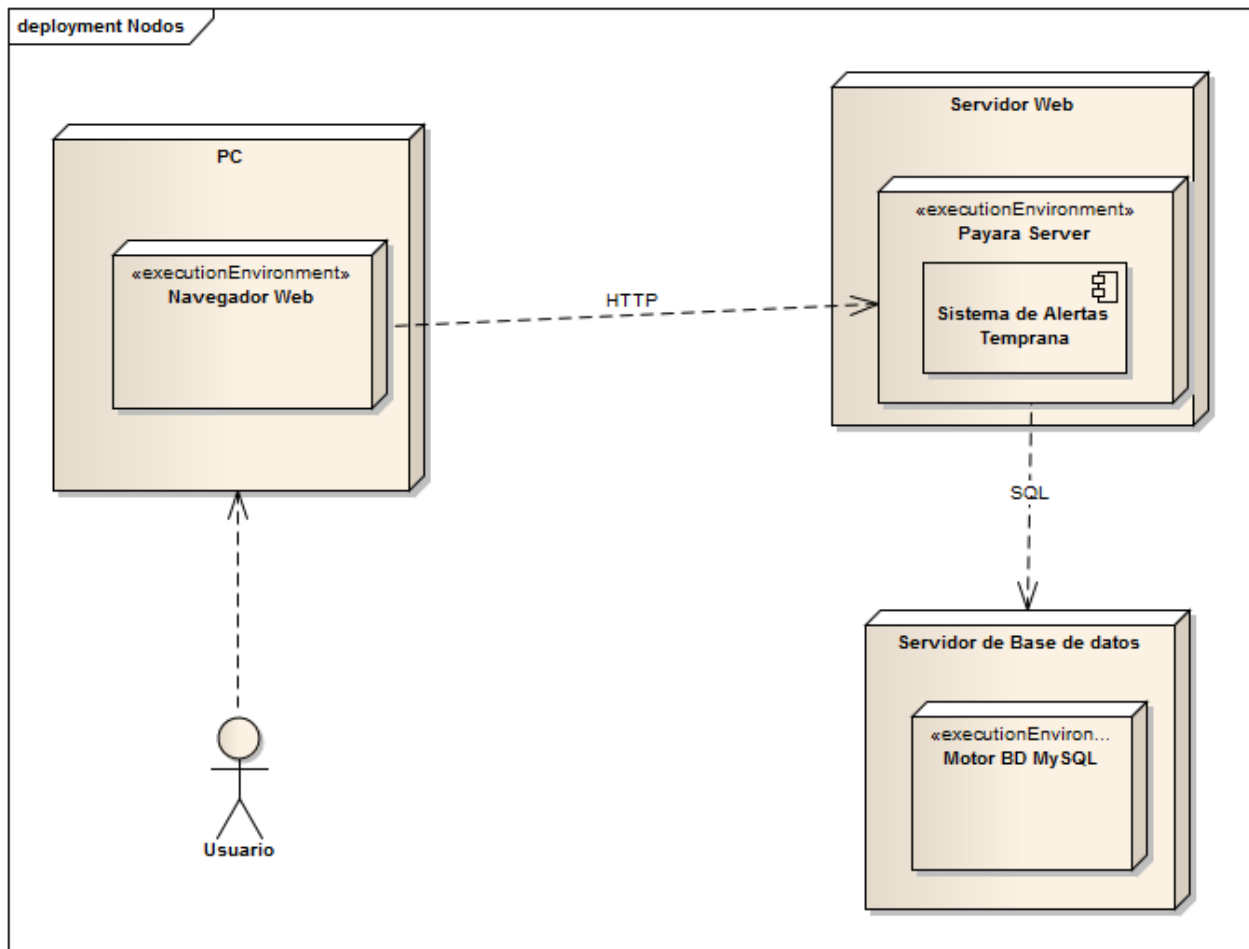
1. Cuando un usuario interactúa con un componente (por ejemplo se hace clic en un botón) de la vista (archivo ZUL), esta interacción lanza un evento (onClick).

2. El evento es enviado al controlador e invoca el método correspondiente del “listener” (la clase que está escuchando a los eventos).
3. El método del “listener”, normalmente, ejecuta la lógica de negocio o accede a los datos que necesita, para finalmente enviar las interacciones necesarias a los componentes de la vista.
4. Por lo tanto, cuando el estado de un componente cambia en el “listener”, este cambio se propaga a la vista.

7.3.5 Funcionamiento de los elementos de la aplicación

Antes de dar paso a cada una de las partes que conforman el modelo vista controlador del sistema de alertas tempranas, se realizará una explicación de la tarea que desempeñan los elementos que componen el sistema, para esto observaremos el diagrama de despliegue que manifiesta la forma como están organizados los nodos físicos o hardware dentro del entorno que lo conforma y la localización dentro del sistema, esto desde un punto de vista físico. (Ver figura 20: Diagrama de Despliegue).

Figura 20 Diagrama de Despliegue. Fuente (Autor)



El servidor web PAYARA SERVER es el encargado de hacer el despliegue del Archivo .war que es el cual contiene todo el aplicativo, aceptar las peticiones de páginas o recursos en general que provienen de los usuarios que acceden los distintos módulos desarrollados y gestionar su entrega o denegación, de acuerdo a la seguridad establecida por el desarrollador. De igual forma maneja los errores por páginas no encontradas, informado al visitante y/o restringiendo a páginas predeterminadas, entre otras funciones. El servidor de base de datos MySQL es el encargado de almacenar la base de datos, este servidor se ha convertido en la base de datos de libre distribución más popular debido a su fiabilidad, alto rendimiento y facilidad de uso

8. PRUEBAS

8.1. Prueba de módulos en tiempo real

Para comprobar el correcto funcionamiento del sistema, se hicieron pruebas en tiempo real. En esta prueba se tomó como base los procesos referentes a la identificación de bajo desempeño, la clasificación según estado académico en niveles de condicionalidad (Estudiante regular, Estudiante Condicional Y Perdida de la Calidad Estudiantil (P.C.E)) y al seguimiento académico de los estudiantes del programa Ingeniería de Sistemas Presencial, en la cual participó el director del programa de Ingeniería de Sistemas Presencial DAVID FRANCO BORRE, la jefa de departamento académico NARLINDA ESPINOZA y la secretaria del programa de Ingeniería de Sistemas MARCELIS TUÑÓN (*Ver Anexos 14 y 15*) en representación del usuario DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS PRESENCIAL y, JAVIER CASTILLO Y JORGE BLANCO (*Ver Anexo 16*) en representación del usuario ESTUDIANTE.

Para dar inicio a las pruebas, el usuario DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS PRESENCIAL dio inicio a un nuevo periodo académico en la plataforma, seguidamente este usuario alimentó la base de datos con la información proveniente de archivos .CSV correspondientes a las asignaturas del pensum académico del programa de ingeniería de sistemas, con la asignación de los docentes a cada una de estas, la información básica de los docentes, el listado de algunos estudiantes matriculados de los diferentes semestres y las calificaciones obtenidas en cada corte por estos en las asignaturas matriculadas.

De esta manera, el sistema de alertas tempranas desarrollado en este proyecto en adelante SATUC, quedó cargado con la información necesaria para dar inicio a sus funciones. Para el usuario DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS PRESENCIAL se realizaron las siguientes actividades:

- **Visualizar las alertas académicas:** teniendo en cuenta las calificaciones obtenidas por los estudiantes en cada corte del periodo académico el SATUC mostró un número de alertas rojas y naranjas en aquellos estudiantes que presentaron bajo rendimiento

académico para cada corte del periodo, especificando la calificación obtenida, la asignatura y la cantidad de veces que la ha repetido.

- **Gestionar el seguimiento estudiantil:** se procedió a crear un seguimiento estudiantil a los estudiantes que presentaron alertas académicas, para lo cual se llenó el formato ofrecido por el SATUC para realizar una intervención, en el cual se debe seleccionar o crear una actividad de acompañamiento y una descripción para esta, para varios casos de prueba se decidió crear nuevas actividades de acompañamiento. Luego de esto se pudo observar el listado de todos los seguimientos registrados para cada estudiante, además de editar algunos de estos.
- **Visualizar el historial académico:** continuando con los estudiantes que presentan alertas académicas se realizó una verificación de su historial académico, en el cual se pudo observar un resumen de toda la información académica obtenida por el estudiante en cada semestre. Donde se detallan las asignaturas cursadas y sus respectivas calificaciones de cada corte.
- **Asignación de una caracterización estudiantil:** para los estudiantes que presentaron alertas académicas se procedió a realizarles una encuesta de caracterización, para ello el usuario DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS PRESENCIAL habilitó a ESTUDIANTE su ingreso a SATUC, creando un usuario para cada alumno.

Con el ESTUDIANTE, se procedió a realizar la encuesta de caracterización dentro del SATUC, y su posterior almacenamiento en el sistema. Se ejecutaron las actividades concernientes a este perfil, las cuales incluyen:

- Ingreso al SATUC: ESTUDIANTE ingresó al SATUC mediante el usuario asignado por DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS PRESENCIAL.
- Diligenciamiento de la encuesta: ESTUDIANTE respondió la encuesta de caracterización para sus cuatro componentes (académico, psicosocial, económico y familiar) y realizó el registro de la encuesta.

- Editar respuestas de la encuesta: de igual forma ESTUDIANTE procedió a editar o cambiar las respuestas de la encuesta que previamente había diligenciado, con el fin de poder registrar los posibles cambios que pueda tener estudiantes es los parámetros y variables consideras en la encuestas.

Después de diligenciada la encuesta por ESTUDIANTE, el usuario DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS PRESENCIAL para finalizar las pruebas dio inicio a las siguientes actividades:

- **Visualizar las alertas de caracterización:** teniendo en cuenta las respuestas dadas por los estudiantes en la encuesta de caracterización, el SATUC mostró un número de alertas rojas y naranjas en aquellos estudiantes que presentaron respuestas que representaban índices de alerta que se plantearon en la fase de elaboración, especificando el componente, la pregunta y la respuesta de la encuesta que generó la alerta.
- **Visualizar el nivel de alerta del estudiante por componentes de la encuesta de caracterización:** continuando con los estudiantes que presentan alertas de caracterización se realizó una verificación de su nivel de alerta por componentes de la encuesta de caracterización, para cual se visualizó el nivel de alerta entre 1 y 10 para cada componente de la encuesta y un semáforo simbólico del nivel de alerta del estudiante.
- **Finalizar periodo académico:** luego de haber culminado un periodo académico el usuario DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS PRESENCIAL procedió a finalizar el periodo dentro del SATUC, lo que dio inicio a la clasificación de los estudiantes en los diferentes estados de condicionalidad y PCE previamente establecidos en el reglamento estudiantil de la Universidad de Cartagena en sus capítulos V y VI (Universidad de Cartagena, 2009).
- **Visualizar reportes estudiantes condicionales y PCE:** finalizado el periodo académico se realizó la visualización de los estados en los cuales los estudiantes habían entrado, especificando la condición en la que se asignó al estudiante con una explicación detallada de la causal de esta.
- **Visualizar gráficos y estadísticas:** de igual manera al haber finalizado el periodo académico se procedió a generar y visualizar el histórico de aprobados y reprobados por

asignaturas, histórico del promedio de las asignaturas con su respectivo docente a cargo y contraste por periodos académicos entre todas las asignaturas de un mismo semestre.

Los 2 usuarios del sistema realizaron actividades correspondientes a su perfil, para lo cual SATUC funciono adecuadamente cumpliendo a satisfacción con todos los requerimientos establecidos en la fase inicial del proyecto logrando así la satisfacción del cliente final (Ver anexo 17).

8.2. Pruebas de requisitos funcionales

- **Registrar encuesta de caracterización:** El sistema posee la opción de registrar la encuesta de caracterización de los estudiantes.

The screenshot shows the 'Encuesta de caracterización para estudiantes' interface. At the top, it says 'Sistema de Alertas Temprana UDC. Ingeniería de Sistemas' and 'S.A.T. Estudiante'. Below this, there's a progress bar with four steps: 1. ACADEMICO (selected), 2. ECONOMICO, 3. FAMILIAR, and 4. PSICOSOCIAL. The main content area is titled 'Encuesta de caracterización para estudiantes' and 'Conteste las siguientes preguntas, todas son obligatorias.' Under the 'ACADEMICO' step, there are three questions:

Pregunta 1:
¿Cuál de las siguientes opciones definen mejor la razón o razones principales por las cuales usted eligió el actual programa de estudios?
 Porque conoce muy bien el programa y se ajusta perfectamente con sus intereses, su perfil de personalidad y sus habilidades.
 Porque lo conoce bien y le brinda estabilidad económica.
 Es una buena alternativa a lo que realmente hubiera querido estudiar.
 Es una profesión de mucho prestigio y reconocimiento, sin ser la que quisiera estudiar.
 Sugerencia de amigos o medios de comunicación, porque no tiene mucha claridad sobre que carrera elegir.

Pregunta 2:
¿Conoce el plan de estudios de su carrera ?
 No lo conoce.
 Lo ha revisado pero no lo entiende.
 Lo ha visto pero no ha profundizado en él.
 Solo conoce las asignaturas de primer semestre.
 Lo conoce completamente.

Pregunta 3:
¿Hace cuánto tiempo se graduó de bachiller?
 Se acaba de graduar o se graduó el año pasado.
 1 a 2 años.
 3 a 5 años.
 Mas de 5 años.

A 'Next' button is located at the bottom right of the form area.

Figura 21 Formulario De Encuesta de Caracterización (Autor)

- **Actualizar encuesta de caracterización:** El sistema permite actualizar la encuesta de caracterización (Ver figura 21 y 22).

The screenshot shows the S.A.T. system interface with a confirmation dialog box. The dialog box is titled 'Encuesta ya realizada' and contains the following text: 'Usted ya ha realizado la encuesta, si ha cambiado alguna de sus respuestas y si desea volverla a realizar seleccione SI'. There are two buttons: 'SI' and 'No'.

Figura 22 Opción editar encuesta (Autor)

- **Visualizar resultados de encuesta de caracterización:** El sistema permite visualizar los resultados de la encuesta que generaron alertas (Ver figura 23) incluyendo las preguntas y respuesta que las causaron(Ver figura 24) y también ver el resultado del nivel de alerta por componente de la encuesta(Ver figura 25)

Sistema de Alertas Temprana UDC.
Ingeniería de Sistemas

S.A.T. [Menu Gerencial](#) [Gestionar Datos CSV](#) [Reportes](#) [Herramientas](#)

Alertas ✕

Estudiantes

Periodo Academico 2017-2

[Ver Alertas](#)

Codigo	Nombre	Alertas Caracterizacion Rojas	Alertas Caracterizacion Amarillas	Seguimiento	Historial	Caracterización
0221210011	jairo davidbeltran assia	6	4			
0221210013	davidbeltran	0	0			
0221210014	yorymauparela	0	0			
0221210015	lufurullaassia	0	0			
0221210016	luisgomez	0	0			
0221210017	alvarogomez	0	0			
0221210018	jesugomez	0	0			
0221210019	jorgesoto	0	0			

Figura 23 Ver alertas generadas por la encuesta (Autor).

Alertas ✕

Estudiantes

Información Personal

[← Volver a Lista](#)

Nombres: Apellidos:

Email: Código:

Semestre: Condición:

Seguimiento Caracterizacion

Alertas Rojas

Num	Tipo encuesta	pregunta	Respuesta2
1	ACADEMICA	¿Hace cuanto tiempo se graduó de bachiller?	3 a 5 años
2	ECONOMICO	El ingreso economico aproximado de su grupo familiar es de:	Entre 500.000 y 1.500.000
3	FAMILIAR	La relacion con su madre es :	Mala
4	FAMILIAR	La relacion con su padre es :	Mala
5	PSICOSOCIAL	Padece alguna enfermedad Cronica o permanente para la que necesite atencion especializada?	SI
6	PSICOSOCIAL	¿En su vida escolar experimento acoso escolar?	SI

Figura 24 Detalles de alertas de caracterización (Autor).

Sistema de Alertas Temprana UDC.
Ingeniería de Sistemas

S.A.T. Menu Gerencial ▾ Gestionar Datos CSV ▾ Reportes ▾ Herramientas ▾ JEFE DE DEPARTAMENTO: david franco Cerrar Sesión

Alertas ✕

Estudiantes

Historico del Estudiante

Información Personal

[← Volver a Lista](#)

Nombres: Apellidos:

Email: Código:

Semestre: Condición:

Listado de Encuesta registrados

Id_estudiante	Nivel_caraterizacion	Tipo Encuesta	Semaforo
0221210011	4.0	ACADEMICO	🟡
0221210011	5.666666666666667	ECONOMICO	🟡
0221210011	4.833333333333333	FAMILIAR	🟡
0221210011	6.6	PSICOSOCIAL	🟡

Figura 25 Nivel de alerta por componentes de la encuesta (Autor).

- **Inicializar y Finalizar periodo académico:** El sistema permite dar inicio a un nuevo periodo académico (Ver Figura 26) y de igual forma Finalizar el periodo activo (Ver figura 27).

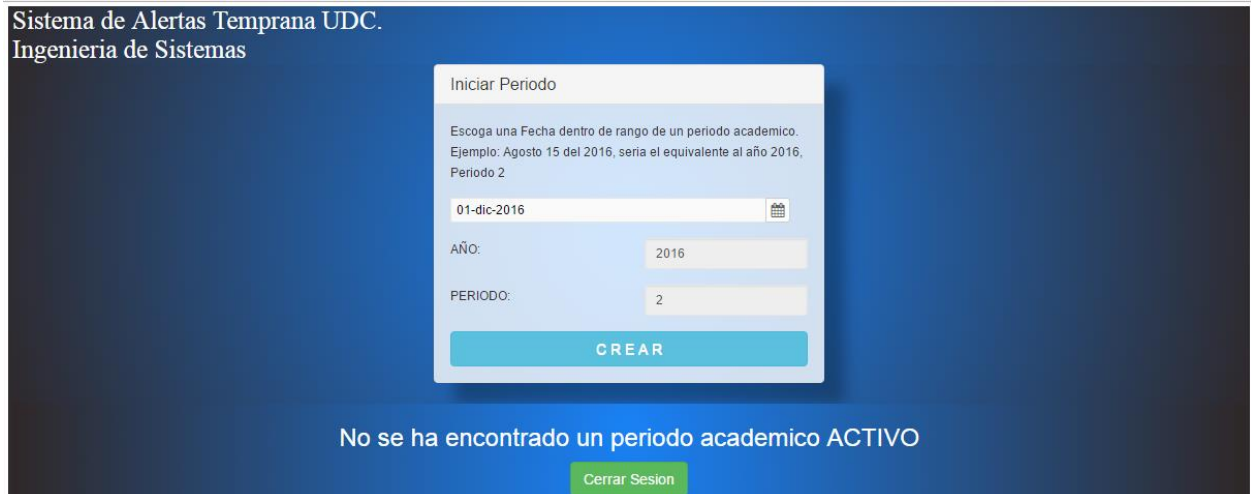


Figura 26 Inicializar Periodo Académico (Autor).

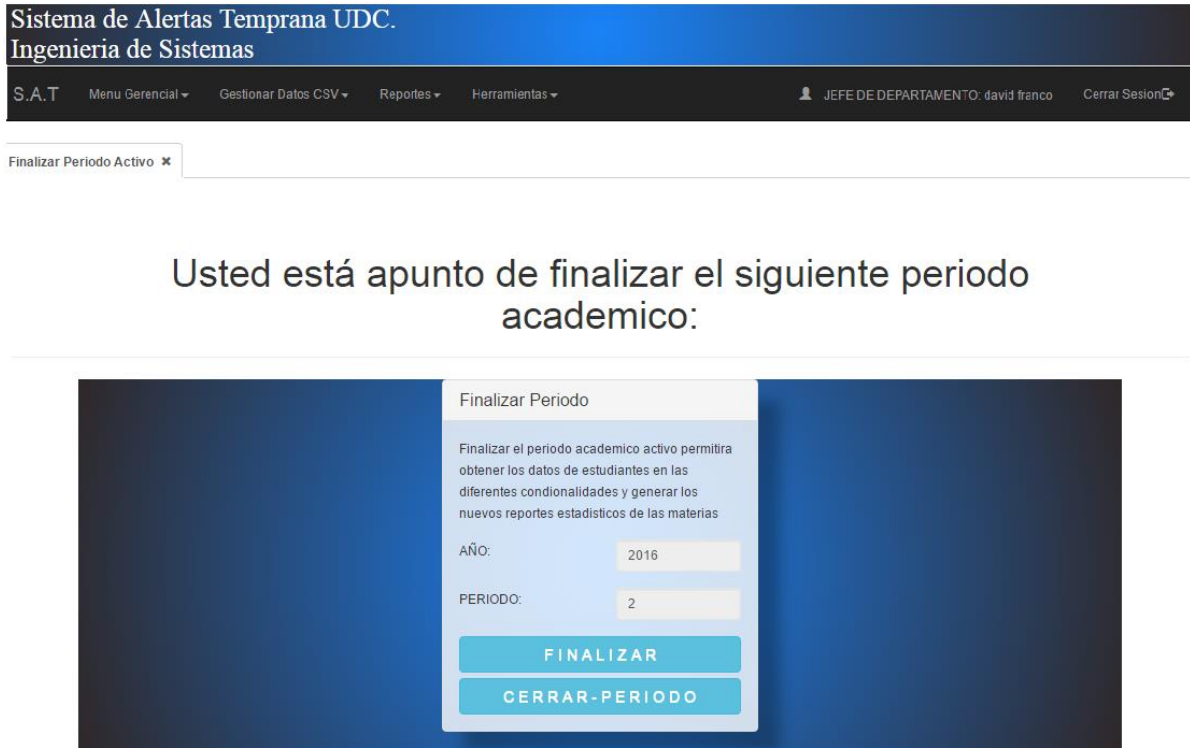


Figura 27 Finalizar periodo académico (Autor).

- **Cargar archivos .CSV:** El sistema permite la subida de archivos en formato .CSV para cada uno de los componentes necesarios para su funcionamiento (estudiante, materia, profesor, calificación).(Ver figura 28).



Figura 28 Subida de archivos .csv para el funcionamiento del SAT (Autor).

- **Identificar y visualizar estudiantes con bajo desempeño:** El sistema puede identificar a los estudiantes que están presentando problemas académicos en los diferentes cortes del periodo y a si ves permite su visualización.(Ver figura 29)

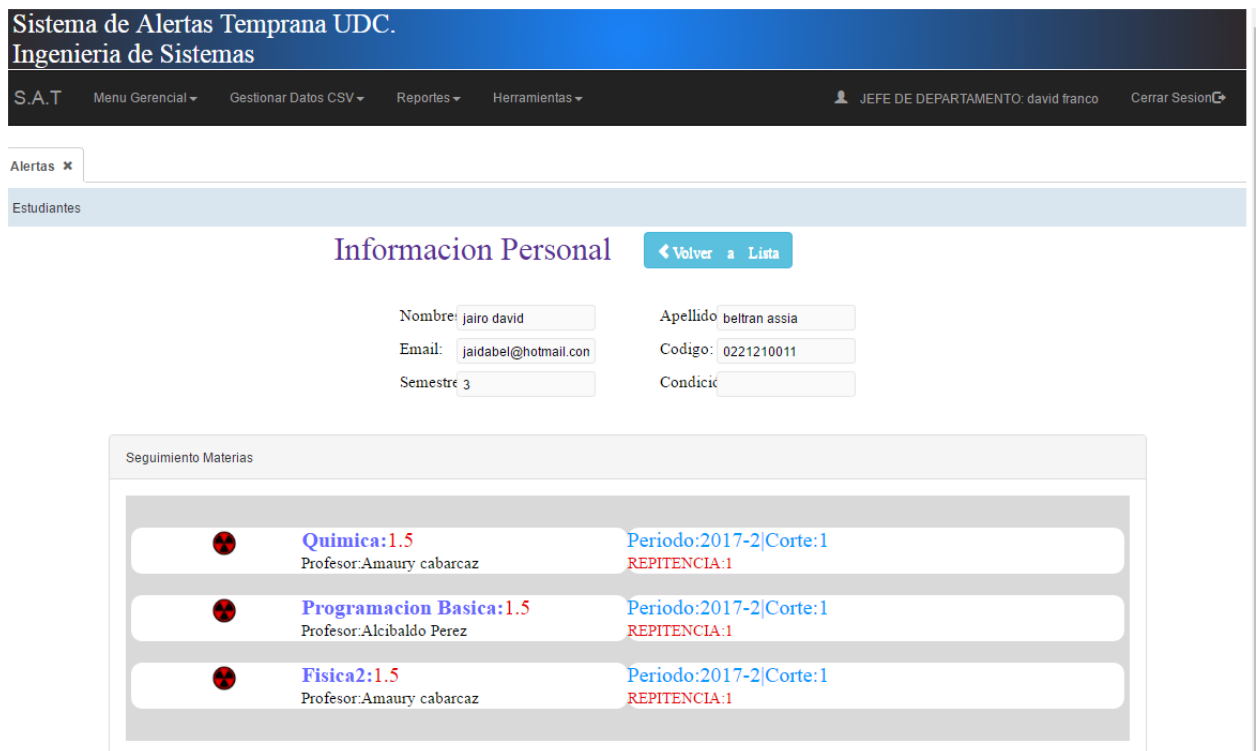


Figura 29 Visualizar estudiantes con bajo desempeño corte a corte (Autor).

- **Visualizar alertas de estudiantes por bajo desempeño:** El sistema permite ver un listado de los estudiantes con bajo desempeño haciendo uso de las diferentes alertas. (Ver figura 30).

Sistema de Alertas Temprana UDC.
Ingeniería de Sistemas

S.A.T Menu Gerencial ▾ Gestionar Datos CSV ▾ Reportes ▾ Herramientas ▾ JEFE DE DEPARTAMENTO: david franco Cerrar Sesión

Alertas ✕

Estudiantes

Periodo: 2017-2 Q

Academico

Ver Alertas

Codigo	Nombre	Alertas Academicas Rojas	Alertas Academicas Amarillas	Seguimiento	Historial	Caracterización
0221210011	jairo davidbeltran assia	3	3			
0221210013	davidbeltran	1	1			
0221210014	yoryinauparela	2	2			
0221210015	fufurufaassia	0	9			
0221210016	luisgomez	7	1			
0221210017	alvarogomez	5	2			
0221210018	jesugomez	1	1			
0221210019	jorgesoto	1	1			

Figura 30 Notificación de alertas para estudiantes con bajo desempeño (Autor).

- **Registrar seguimientos estudiantiles:** El sistema permite registrar intervenciones a los estudiantes con problema académicos. (Ver figura 31).

The screenshot displays the 'Ingeniería de Sistemas' web interface. At the top, there is a navigation bar with 'S.A.T', 'Menu Gerencial', 'Gestionar Datos CSV', 'Reportes', and 'Herramientas'. The user is logged in as 'JEFE DE DEPARTAMENTO: david franco'. The main content area is titled 'Estudiantes' and shows 'Datos Personales' for a student. The 'Información Personal' form includes the following data:

Nombre:	jairo david	Apellidos:	beltran assia
Email:	jaidabe@hotmail.com	Código:	0221210011
Semestre:	3	Condición:	PCE X ENTRAR EN CONDICIONAL POR SEGU

Buttons for 'Agregar Nuevo Seguimiento' and 'Ver seguimientos' are visible. A 'Guardar' button is also present. Below the form is a 'REGISTRAR / ACTUALIZAR Seguimiento' section with the following fields:

Fecha	01-dic-2016	Fecha de la Intervención
Estudiante	0221210011	Código del Estudiante
Actividad de Acompañamiento		Crear Nueva Actividad
Descripción		Descripción de la Intervención
Usuario Creador registro	david franco	
Usuario Editor	david franco	

Figura 31 Registrar seguimientos estudiantiles (Autor).

- **Crear y visualizar historial de seguimientos:** El sistema a medida que se van creando nuevos seguimientos a los estudiantes, realiza su almacenamiento y permite su posterior visualización con el fin de crear el historial de seguimientos. (Ver figura 32).

Sistema de Alertas Temprana UDC.
Ingeniería de Sistemas

S.A.T Menu Gerencial ▾ Gestionar Datos CSV ▾ Reportes ▾ Herramientas ▾ JEFE DE DEPARTAMENTO: david franco Cerrar Sesión ↗

Alertas ✕

Estudiantes

Datos Personales

Información Personal

◀ Volver a Lista

Nombres: david Apellidos: beltran
 Email: j@hotmail.com Código: 0221210013
 Semestre: 3 Condición: PCE X REPETICION 4 VEZ

Agregar Nuevo Seguimiento Ver seguimientos

Listado de Seguimiento registrados


Fecha	Actividad	Descripcion	Usuario creador de la Actividad	Usuario Editor de la Actividad	Opciones
2016-11-30 15:38:08.0	Remisión a Restaurante	vfvbgbg	Jeymarson Garcia	Jeymarson Garcia	

Figura 32 Visualizar historial de seguimientos (Autor).

- **Generar estadísticas sobre las asignaturas del programa:** El sistema al finalizar un periodo académico genera y almacena los datos estadísticos (histórico de aprobados y reprobados por asignaturas, histórico del promedio de las asignaturas con su respectivo docente a cargo y contraste por periodos académicos entre todas las asignaturas de un mismo semestre) para las asignaturas que los estudiantes matricularon durante el semestre.
- **Visualizar gráficos estadísticos:** El sistema realiza la generación de los gráficos para los datos estadísticos y a su vez permite su visualización (ver figura 33,34 y 35).

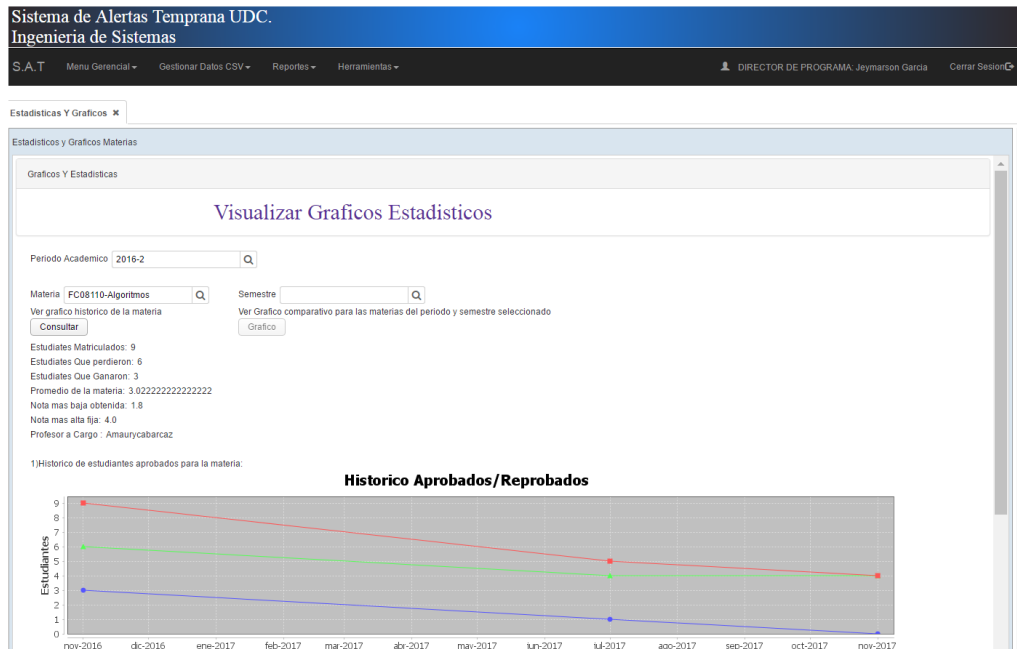


Figura 33 Visualizar Gráficos y estadísticas 1 (Autor)

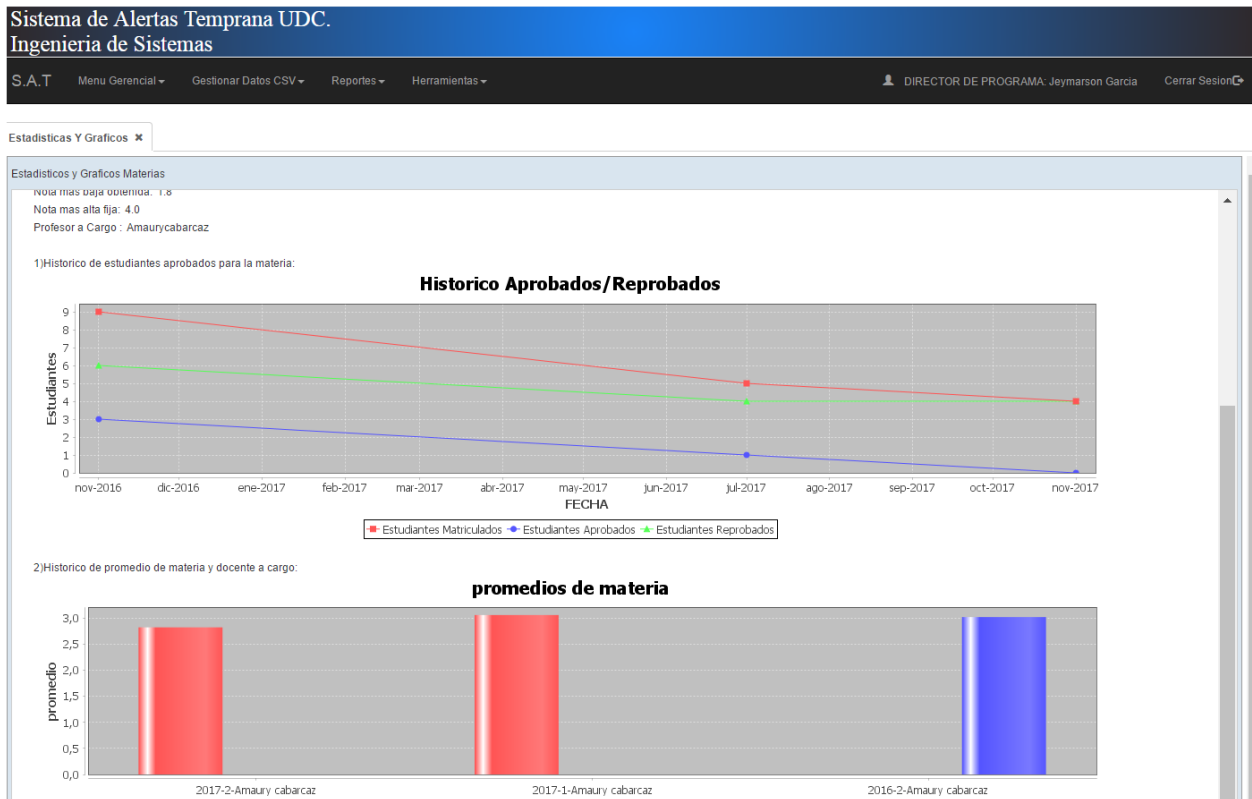


Figura 34 Visualizar Gráficos y estadísticas 2 (Autor)



Figura 35 Visualizar Gráficos y estadísticas 3 (Autor).

- **Clasificar a los estudiantes dentro de los estados de condicionalidad y P.C.E.:** El sistema determina cuáles estudiantes al finalizar un periodo académico entran a un estado de condicionalidad, y además expone la causal de esto, ya sea por repetición de asignatura, la asignatura que está repitiendo o por promedio.
- **Visualizar clasificación de los estudiantes dentro de los estados de condicionalidad y PCE:** El sistema permite listar los estudiantes en condicionalidad y P.C.E por periodo académico además de ver en detalles la causal de la condición. (Ver Figura 36 y 37).

Ingeniería de Sistemas

S.A.T. | Menu Gerencial | Gestionar Datos CSV | Reportes | Herramientas | DIRECTOR DE PROGRAMA: Jaymarson Garcia | Cerrar Sesión

Estudiantes condicionales Y PCE

Parametrizar

Periodo Academico: 2017-2
 Criterio: PCE

Resetea Parametros | Ver Listado pce

Listado Estudiantes PCE

Codigo	Nombres y Apellidos	Condicion	Descripcion de la condicion	Ver detalles de la condicionalidad
0221210011	jairo davidbeltran assia	108	PCE X ENTRAR EN CONDICIONAL POR SEGUNDA VEZ X PROMEDIO	
0221210015	fufunufaassia	109	PCE X CONTINUIDAD EN CONDICIONAL	
0221210016	luisgomez	110	PCE X REPETICION 3 VEZ MATERIA SIN OPORTUNIDAD PARA 4 VEZ	
0221210017	alvarogomez	112	PCE X PERDER VARIAS MATERIAS 3 VECES SIN OPORTUNIDAD PARA 4 VEZ	
0221210018	jesugomez	113	PCE X ENTRAR EN CONDICIONALIDAD POR SEGUNDA VEZ X PROMEDIO/REPETICION	

Figura 36 Listar Estudiantes Condicionales O PCE (Autor).

Sistema de Alertas Temprana UDC.
Ingeniería de Sistemas

S.A.T. | Menu Gerencial | Gestionar Datos CSV | Reportes | Herramientas | DIRECTOR DE PROGRAMA: Jaymarson Garcia | Cerrar Sesión

Estudiantes condicionales Y PCE

Datos Personales y Condicionalidad

Informacion Personal | < Volver a Lista

Nombres: fufunufa | Apellidos: assia
 Email: c@hotmail.com | Codigo: 0221210015
 Semestre: 3 | Condicion: 109

Informacion de la Condicionalidad

El estudiante ha quedado en estado de P.C.E. (Perdida de la Calidad Estudiantil) por ENTRAR CONTINUIDAD EN CONDICIONAL, es decir el estudiante entro en condicionalidad por Promedio de semestre y luego no logro salir de esta O tambien por reingresar a condicionalidad.

PERIODO	PROMEDIO OBTENIDO EN EL SEMESTRE
2016-2	2.9
2017-1	2.9
2017-2	2.9

Tambien el estudiante ha perdido la(s) siguiente(s) materia(s) por tercera vez

ALGORITMOS	Periodo Academico	Notas
FC08110	2016-2	2.9
FC08110	2017-1	2.9
FC08110	2017-2	2.9

CALCULO DIFERENCIAL	Periodo Academico	Notas
FC08111	2016-2	2.9
FC08111	2017-1	2.9
FC08111	2017-2	2.9

FUNDAMENTOS DE MAT	Periodo Academico	Notas
--------------------	-------------------	-------

Figura 37 Detalles de Condicionalidad O PCE (Autor)

- **Designar estudiante para encuesta de caracterización:** El sistema debe permitir al Departamento Académico de Ingeniería de Sistemas Presencial asignar estudiantes a la encuesta de caracterización para que estos puedan diligenciarla

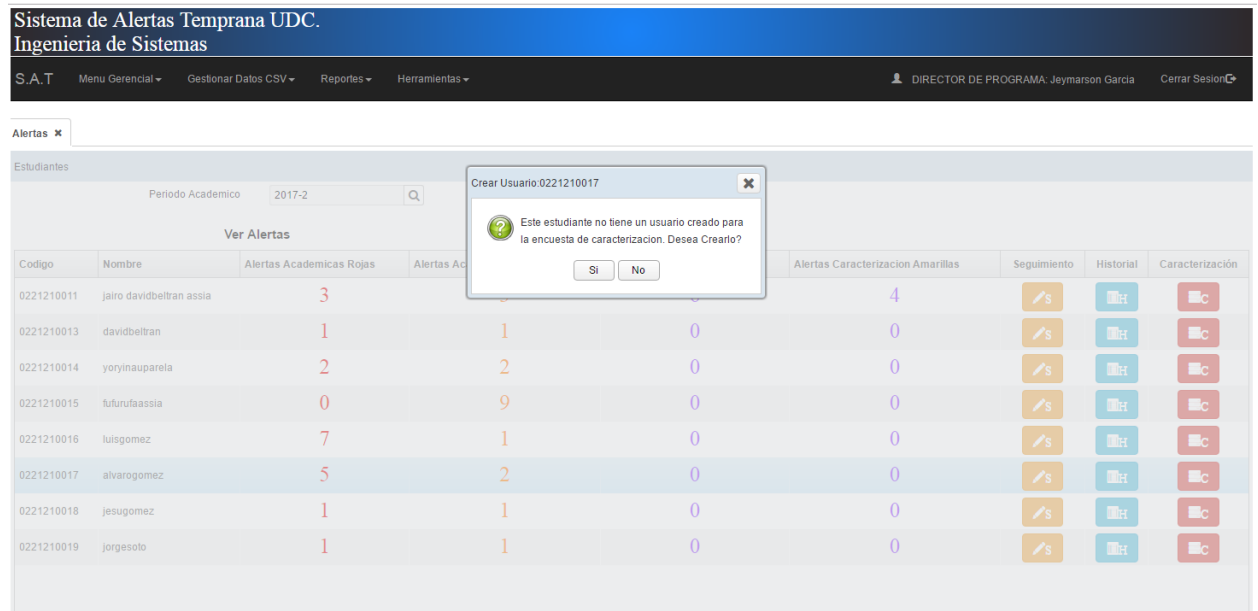


Figura 38 Designar estudiante para encuesta de caracterización (Autor)

- **Visualizar Historial Académico:** El sistema permite la visualización del historial académico de los estudiantes

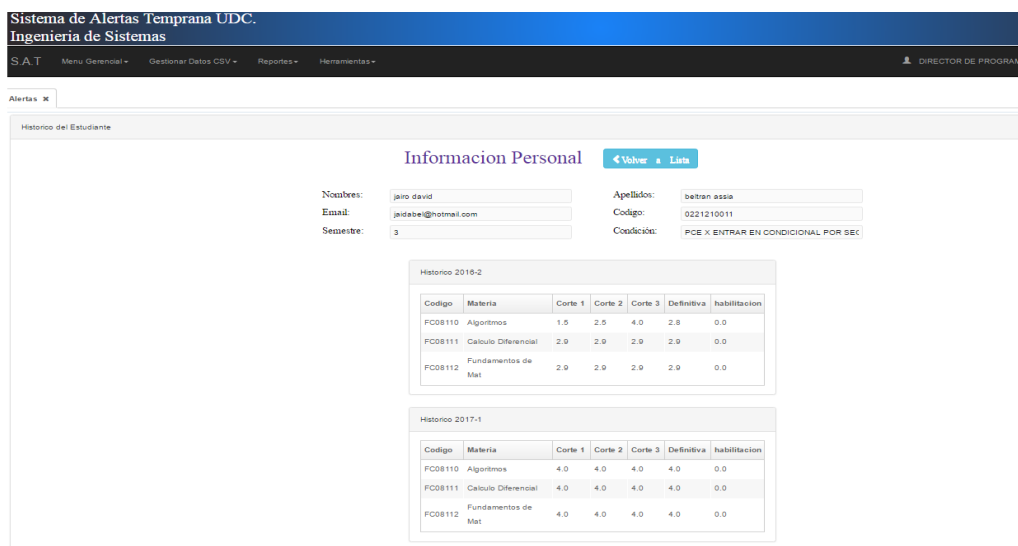


Figura 39 Visualizar Historial Académico

9. CONCLUSIONES

Este proyecto tiene como principal resultado un sistema para gestionar los procesos referentes a la identificación de bajo desempeño, la clasificación según estado académico en niveles de condicionalidad (Estudiante regular, Estudiante Condicional y Perdida de la Calidad Estudiantil (P.C.E)) y al seguimiento académico de los estudiantes del programa Ingeniería de Sistemas Presencial. Este sistema es utilizado como herramienta para facilitar la labor de estos procesos así como su tiempo de procesamiento.

Para la realización de este proyecto se plantó un objetivo general y objetivos específicos, los cuales se cumplieron satisfactoriamente dando como resultado las siguientes conclusiones:

- La aplicación del SATUC permite que se desarrolle con mayor facilidad las actividades de apoyo al estudiante, teniendo información de los cambios que ocurren en el rendimiento del estudiante durante un periodo académico.
- La comunicación con los stakeholders representó una clave fundamental para poder validar los requisitos y cumplir con sus necesidades. La comunicación se dio a partir de cada una de las iteraciones a lo largo del proceso de desarrollo que permite la metodología RUP.
- Para el levantamiento de los requisitos funcionales y no funcionales, se utilizó la metodología RUP, permitió llevar un orden en el desarrollo del software y en la documentación del mismo. Para la codificación del SATUC se utilizó un lenguaje OpenSource, para este caso JAVA el cual combinado con el uso del patrón MVC, que facilitó integrar los nuevos módulos que el sistema requería.
- Este tipo de plataformas como el SATUC hace que la identificación de bajo rendimiento sea mucho más rápida, lo que permite investigar los procesos educativos del programa y sus ambientes para realizar ajustes, con el fin de promover el desarrollo académico y social del alumno.
- En el diseño de la arquitectura de SATUC se usó el patrón ModeloVista-Controlador (MVC) lo que garantiza la separación de los datos y la lógica de negocio de la interfaz de usuario y el módulo encargado de gestionar los eventos y las comunicaciones.

Además se usó UML para describir de manera gráfica los procesos dentro del sistema y documentar la arquitectura.

- En la realización de las pruebas de SATUC se verificó el correcto funcionamiento de este, además de la satisfacción del cliente en este caso el Departamento Académico de Ingeniería de Sistemas Presencial de la Universidad de Cartagena.

Con el desarrollo de este proyecto se dio respuesta a la formulación del problema planteada inicialmente en este proyecto “¿Cómo notificar a las directivas del programa de Ingeniería de Sistemas Presencial de la Universidad de Cartagena, sobre aquellos estudiantes que presenten un bajo desempeño, con el fin de realizar un seguimiento para mejorar su situación académica, la calidad de estos y del programa, posibilitando así un apoyo al proceso educativo que lleve a mejorar los índices de deserción estudiantil?”, que cumpliendo con los objetivos propuesto se obtuvo un Sistema de Alertas Tempranas para el programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad de Cartagena. Con esto se afianzaron los conocimientos de desarrollo de aplicativos web a través de habilidades teórico-prácticas adquiridas durante la formación de ingeniería de sistemas.

SATUC no sólo guarda y administra datos sino que da un panorama más detallado de las causas académicas y socioeconómicas que puede tener un estudiante, a través del cual se puede intervenir de manera individual. Además, la visualización de los diferentes componentes sicosocial, económico, familiar y académico del estudiante, permite que el acompañamiento sea de manera directa, trabajando precisamente en las debilidades.

Al utilizar un Sistema de Alertas Tempranas el programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad de Cartagena tendría la oportunidad de conocer oportunamente las condiciones académicas de los estudiantes matriculados en el programa. Además de detectar el posible riesgo de deserción de un estudiante con la encuesta de caracterización y la posibilidad de registrar fácil y ordenadamente las actividades de acompañamiento que se le realicen a los estudiantes. SATUC permite al departamento académico de Ingeniería de Sistemas avanzar en el diseño de estrategias de intervención de mayor pertinencia.

10.RECOMENDACIONES

- En cuanto a los usuarios y cualquier otro personal involucrado en los procesos referentes a la identificación de bajo desempeño, la clasificación según estado académico en niveles de condicionalidad (Estudiante regular, Estudiante Condicional y Perdida de la Calidad Estudiantil (P.C.E)) y al seguimiento académico de los estudiantes del programa Ingeniería de Sistemas Presencial, deben ser informados de los beneficios de SATUC, el sistema de alertas tempranas desarrollado en este proyecto, recibiendo capacitación o entrenamiento previo con ayuda del manual de usuario para familiarizarse con el sistema y así obtener mejores resultados.
- SATUC, como cualquier plataforma web, requiere de un servidor para su alojamiento, por lo cual, es recomendable que el programa Ingeniería de Sistemas Presencial o cualquier otro que desee implementarlo y hacerlo parte del quehacer académico, debe atender las recomendaciones estipuladas en el manual de sistema respecto al despliegue.
- Establecer un plan de mantenimiento de la aplicación asegurando así la operatividad del sistema y su continuidad.
- Promover la utilización del manual de usuario para hacer el uso correcto del sistema.
- Ninguna solución software es definitiva ni estática, por lo cual, se recomienda planificar desarrollo de nuevos módulos para SATUC, de acuerdo a las necesidades de los Stakeholders.
- Este es un proyecto que dio como resultado principal un producto software para el programa de Ingeniería de Sistemas Presencial de la Universidad de Cartagena, sin embargo, su desarrollo está parametrizado, de tal forma que puede ser implementado por cualquier otro programa que se ajuste al reglamento estudiantil vigente de la Universidad de Cartagena, debido a que es especial para llevar a cabo algunos procesos relacionados con la identificación de bajo desempeño, la clasificación según estado académico en niveles de condicionalidad y al seguimiento académico de los estudiantes.
- Es conveniente la existencia de un "Administrador del sistema", una persona que monitoree el desarrollo, la utilización y el buen despliegue del aplicativo, con el fin de

evitar posibles problemas de funcionamiento y solucionar aquellos que se presenten, para así garantizar la continuidad de SATUC.

- SATUC es un sistema de alertas tempranas desarrollado en entorno web, que utiliza unas propiedades de HTML 5, por lo cual es indispensable el uso de un navegador web que soporte éstas características.
- Deben implementarse auditorias periódicas con el fin de verificar el buen funcionamiento y consistencia de la información contenida en la base de datos de SATUC.
- Se recomienda para futuras investigaciones el desarrollo de módulos que permitan a SATUC una conexión directa con la base de datos académico/administrativa de la Universidad de Cartagena, de esta manera se descargaría al Departamento Académico respectivo, el trabajo manual y tedioso de tener que subir la información correspondiente al periodo académico a través de archivos .CSV.
- Llevar el prototipo funcional del sistema SATUC a una implementación en los diferentes departamentos académicos de los programas de la Universidad de Cartagena.

ANEXOS

Anexo 1: Carta de reporte de estudiantes condicionales y PCE al Concejo de Facultad

En el presenta anexo se muestra el formato de la carta reporte de estudiantes condicionales y PCE que es utilizada por la jefe de departamento académico del programa de Ingeniería de Sistemas Presencial.

Cartagena, D. T. y C., agosto 22 de 2016

Señores
Consejo de Facultad
Jefa Departamento Académico
Facultad de Ingeniería

Cordial saludo.

Para fines pertinentes envío:

- Listado de estudiantes matriculados condicionalmente a partir de 2016 – 2
- Listado de estudiantes PCE al finalizar 2016 – 1

Atentamente,


NARLINDA ESPINOSA CANTILLO
Jefa Departamento Académico
Programa Ingeniería de Sistemas




Facultad de Ingeniería – Programa Ingeniería de Sistemas
de Bolívar – Av. El Consulado, Calle 30 No. 48 – 152 Piso 3. Oficina 309 - 310
Teléfono: 6752040 Ext. 228 Email: pringsistemas@unicartagena.edu.co
web: www.unicartagena.edu.co - Cartagena de Indias D.T y C - Colombia


Anexo 2: Remisión de Casos de Bajo Rendimiento y Condicionalidad Académica

En el presenta anexo se muestra el oficio para Remisión de Casos de Bajo Rendimiento y Condicionalidad Académica que debe ser diligenciado por la jefa del programa de Ingeniería de Sistemas presencial

 1827 <i>¡Siempre a la altura de los tiempos!</i>	UNIVERSIDAD DE CARTAGENA		CODIGO:
	SECCIÓN TRABAJO SOCIAL		VERSION:
	REMISIÓN DE CASOS DE BAJO RENDIMIENTO Y CONDICIONALIDAD ACADÉMICA		FECHA:
FECHA DE REMISIÓN:			
NOMBRE Y APELLIDO DEL ESTUDIANTE:			
PROGRAMA:		SEMESTRE:	
EDAD:	CÉDULA:	CODIGO	
DIRECCIÓN:		TELÉFONO:	
MOTIVO DE REMISIÓN: <input type="checkbox"/> CONDICIONALIDAD: <input type="checkbox"/> REPITENCIA: <input type="checkbox"/> BAJO RENDIMIENTO: <input type="checkbox"/>			
OTRO:			
REMISIÓN A:			
OBSERVACIONES:			
NOMBRE DE QUIEN REMITE:			
FIRMA DE QUIEN REMITE:			

 1827 <i>¡Siempre a la altura de los tiempos!</i>	UNIVERSIDAD DE CARTAGENA		CODIGO:
	SECCIÓN TRABAJO SOCIAL		VERSION:
	REMISIÓN DE CASOS DE BAJO RENDIMIENTO Y CONDICIONALIDAD ACADÉMICA		FECHA:
FECHA DE REMISIÓN:			
NOMBRE Y APELLIDO DEL ESTUDIANTE:			
PROGRAMA:		SEMESTRE:	
EDAD:	CÉDULA:	CODIGO	
DIRECCIÓN:		TELÉFONO:	
MOTIVO DE REMISIÓN: <input type="checkbox"/> CONDICIONALIDAD: <input type="checkbox"/> REPITENCIA: <input type="checkbox"/> BAJO RENDIMIENTO: <input type="checkbox"/>			
OTRO:			
REMISIÓN A:			
OBSERVACIONES:			
NOMBRE DE QUIEN REMITE:			
FIRMA DE QUIEN REMITE:			

Anexo 3: Registro de firma de compromiso de estudiantes que reciben acompañamiento Psicosocial y apoyo académico (SIRE).

 1827 <i>¡Siempre a la altura de los tiempos!</i>		UNIVERSIDAD DE CARTAGENA			
		CENTRO DE BIENESTAR UNIVERSITARIO			
		REGISTRO DE ASISTENCIA A TUTORÍAS			
PROGRAMA ACADÉMICO:					
NOMBRE DEL TUTOR				CÓDIGO	SEMESTRE
NOMBRE DEL ESTUDIANTE:				CÓDIGO	SEMESTRE
PERIODO:					
N°	FECHA DE LA TUTORIA	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	FIRMA DEL ESTUDIANTE	FIRMA DEL TUTOR	OBSERVACIONES
RESPONSABLE DE DESERCIÓN:			FIRMA DEL RESPONSABLE DE DESERCIÓN:		

Anexo 5: Acta N°1. Levantamiento de Requerimientos.

Proyecto: SISTEMA DE ALERTAS TEMPRANAS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE BAJO RENDIMIENTO, PÉRDIDA DE LA CALIDAD Y SEGUIMIENTO ESTUDIANTIL, A TRAVÉS DE TECNOLOGÍA WEB 2.0. EN EL PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS PRESENCIAL DE LA UNIVERSIDAD DE CARTAGENA

UNIVERSIDAD DE CARTAGENA
SEDE PIEDRA DE BOLIVAR
Lugar

ACTA N°1 18 de agosto de 2016 9:00-10:30
Fecha Hora

REUNIÓN CONVOCADA POR	Grupo de Trabajo SAT.
TIPO DE REUNIÓN	Entrevista
ORGANIZADOR	
ASISTENTES	Jairo Beltrán, Narlinda Espinoza, Marcellis Tuñón

Temas del orden del día: Requerimientos Principales del Sistema

[Tiempo asignado]
1 hora y 30 minutos

Entrevistador: Jairo David Beltrán Assia

DISCUSIÓN	Aclaraciones para la Especificación de Requerimientos
CONCLUSIONES	<p>Requerimientos Definidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Automatización del proceso de clasificación de los estudiantes dentro de los estados de condicionalidad. • Generar alertas para notificar sobre los estudiantes que necesiten seguimiento. • La creación de una plantilla de seguimiento estudiantil, que muestre actividades como monitoreo, tutoría, nivelatorio, reuniones evaluativas con los padres y ayuda pedagógica brindada por parte del profesor • Crear el historial de seguimiento de los estudiantes con los datos recopilados en la plantilla. • Generar datos estadísticos para el conocimiento de puntos críticos a nivel educativo en el programa, como el histórico de aprobados y reprobados por materias, histórico del promedio de las asignaturas con sus respectivo docente a cargo, contraste por un periodo académico entre todas las materias de un mismo semestre. • Crear encuesta de caracterización a estudiantes con bajo rendimiento académico para identificar variables o elementos en común entre ellos • Cargar los datos Académicos de los estudiantes cada corte.
FIRMA	FIRMA
NOMBRE	NOMBRE
CC	CC
FIRMA	FIRMA
NOMBRE	NOMBRE
CC	CC

Anexo 6: Diseño de Encuesta de Caracterización.

Para el diseño de una encuesta de caracterización de estudiantes que será incluida en el proyecto "sistema de alertas tempranas para la identificación de bajo rendimiento, pérdida de la calidad y seguimiento estudiantil, a través de tecnología web 2.0, en el programa de ingeniería de sistemas presencial de la Universidad de Cartagena", se realizaron 2 reuniones los días 25 de agosto y 01 de septiembre del 2016, con la asesoría de las Psicólogas Karina Beltrán Assia Candidata a Magister en Educación, Especialista en Psicología Educativa y Sandra Correa Vitola Candidata a Magister en Psicopedagogía. Especialista en Educación con énfasis en Evaluación Educativa.

El cuestionario se organizó de la siguiente manera: Se tendrán en cuenta 4 componentes bases para las preguntas, los cuales son: Componente Económico, Académico, Psicosocial y Familiar. Cada uno de esto constara de varias preguntas. Las preguntas se diseñaron con el formato de múltiples respuestas con escogencia única. Para cada respuesta que el estudiante escoja se le asigna un valor cuantitativo de 1 hasta 10, el cual indicará un nivel de alerta para esa respuesta, siendo 1 la respuesta que genera una alerta muy baja y 10 la respuesta que genera una alerta crítica. Esto con el fin de poder cuantificar y promediar un nivel de alertas para cada componente que se obtenga como resultado del cuestionario.

Las Preguntas para cada componente con su respectivo valor son:

Componente Académico:

1) ¿Cuáles de las siguientes opciones definen mejor la razón o razones principales por los cuales usted eligió el actual programa de estudio?

RPTA 1) Porque Conoce muy bien el programa y se ajusta perfectamente con sus intereses, su perfil de personalidad y sus habilidades.-Nivel de alerta 1

RPTA 2) Porque lo conoce bien y le brinda estabilidad económica.--Nivel de alerta 1

RPTA 3) Es una buena alternativa a lo que realmente hubiera querido estudiar.--Nivel de alerta 1

RPTA 4) Es una profesión de mucho prestigio y reconocimiento, sin ser la que quisiera estudiar.-Nivel de alerta 6

RPTA 5) Sugerencia de amigos o medios de comunicación, porque no tiene mucha claridad sobre que carrera elegir- Nivel de alerta 10

2) ¿Conoce el plan de estudios de la carrera que va a iniciar?

RPTA 1) No lo conoce.-Nivel de Alerta 10

RPTA 2) Lo ha revisado pero no lo entiende.-Nivel de Alerta 6

RPTA 3) Lo ha visto pero no ha profundizado en él. -Nivel de Alerta 6

RPTA 4) Solo conoce las asignaturas de primer semestre. -Nivel de Alerta 6

RPTA 5) Lo conoce completamente.-Nivel de Alerta 1

3) ¿Hace cuánto tiempo se graduó de bachiller?

RPTA 1) Se acaba de graduar o se graduó el año pasado-Nivel de Alerta 1

RPTA 2) 1 a 2 años-Nivel de Alerta 6

RPTA 3) 3 a 5 años-Nivel de Alerta 10

RPTA 4) Más de 5 años. -Nivel de Alerta 10

Componente Económico:

1) El ingreso económico aproximado de su grupo familiar es de:

RPTA 1) Menos de 500.000.-Nivel de Alerta 10

RPTA 2) Entre 500.000 y 1.500.000.-Nivel de Alerta 10

RPTA 3) Entre 1.500.000 y 3.000.000. -Nivel de Alerta 6

RPTA 4) Más de 4.500.000.-Nivel de Alerta 1

2) ¿Cuántas personas depende de ese ingreso familiar?

RPTA 1) Entre 1 y 2 personas.-Nivel de Alerta 1

RPTA 2) Entre 3 y 4 Personas.-Nivel de Alerta 6

RPTA 3) Entre 5 y 6 Personas.-Nivel de Alerta 10

RPTA 4) Más de 6 personas.-Nivel de Alerta 10

3) Indique el estrato de la vivienda que habita.

RPTA 1) Estrato 1.Nivel de alerta 10.

RPTA 2) Estrato 2. Nivel de alerta 6.

RPTA 3) Estrato 3. Nivel de alerta 1.

RPTA 4) Mayor o igual a 4. Nivel de alerta 1.

Componente Familiar:

1) ¿Cuál es el nivel educativo de su madre?

RPTA 1) Primaria. Nivel de alerta 10.

RPTA 2) Secundaria. Nivel de alerta 6

RPTA 3) Universitaria. Nivel de alerta 1.

2) ¿Cuál es el nivel educativo de su padre?

RPTA 1) Primaria. Nivel de alerta 10.

RPTA 2) Secundaria. Nivel de alerta 6

RPTA 3) Universitaria. Nivel de alerta 1.

3) En su núcleo familiar con respecto a su Madre:

RPTA 1) Convive con ella. Nivel de alerta 1

RPTA 2) No convive con ella pero mantienen relaciones a distancias. Nivel de alerta 6

RPTA 3) No existe ningún vínculo con ella. Nivel de alerta 10

4) En su núcleo familiar con respecto a su padre:

RPTA 1) Convive con él. Nivel de alerta 1

RPTA 2) No convive con el pero mantienen relaciones a distancias. Nivel de alerta 6

RPTA 3) No existe ningún vínculo con él. Nivel de alerta 10

5) Las relaciones con su Madre son:

RPTA 1) Mala .Nivel de alerta 10


RPTA 2) Regular. Nivel de alerta 6

RPTA 3) Buena. Nivel de alerta 1

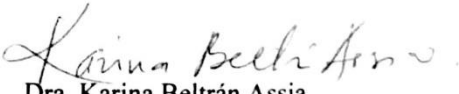
- 6) Las relaciones con su Padre son:
RPTA 1) Mala .Nivel de alerta 10
RPTA 2) Regular. Nivel de alerta 6
RPTA 3) Buena. Nivel de alerta 1

Componente Psicosocial:

- 1) ¿Al momento de iniciar tus estudios tuviste que trasladarte de ciudad?
RPTA 1) Si. Nivel de alerta 6
RPTA 2) No. Nivel de alerta 1
- 2) Entre los siguientes sentimientos señale aquello que usted considera que experimenta frecuentemente:
RPTA 1) Se siente enojado. Nivel de alerta 10
RPTA 2) Se siente distraído. Nivel de alerta 6.
RPTA 3) Se siente atento. Nivel de alerta 1
- 3) Padece alguna enfermedad Crónica o permanente para la que necesite atención especializada o por la cual a veces se sienta avergonzado?
RPTA 1) Si. Nivel de alerta 10
RPTA 2) No. Nivel de alerta 1
- 4) En su interacción con las demás persona, considera que tiene:
RPTA 1) ningún amigo. Nivel de alerta 10
RPTA 2) muchos amigos. Nivel de alerta 1
5. En su vida escolar experimento acoso escolar
RPTA 1) Si. Nivel de alerta 10
RPTA 2) No. Nivel de alerta 1


Dr. Sandra Correa Vitola
CC. No 45.516.179


Jairo David Beltrán Assia
Est. Ingeniería de Sistema
C.C No 1103115053


Dra. Karina Beltrán Assia
CC. No 22.865.777

Anexo 7: Preguntas para llevar a cabo en la entrevista

- 1) ¿Cómo alguna de tus funciones, tienes que revisar todas las asignaciones académicas periódicamente para realizar alguna actividad? ¿Qué haces con las notas?
- 2) ¿Quién se encarga de designar los estudiantes en matrícula condicional?
- 3) ¿Cómo es el proceso para clasificar los estudiantes en estado de condicionalidad?
- 4) ¿Qué funciones tienes que realizar para sacar ese listado?
- 5) ¿Esa actividad requiere de mucho tiempo?
- 6) ¿Te gustaría que este proceso estuviera automatizado?
- 7) ¿A los estudiantes que se identifican en condicionalidad, se les aplica algún tipo de seguimiento por parte del programa?
- 8) ¿Ustedes están pendientes de si mejora o no mejora el estudiante su rendimiento?
- 9) ¿Si no se hace, consideras necesario realizarlo para mejorar la calidad de estos?
- 10) ¿Qué actividades realizarías para realizar un seguimiento?
- 11) ¿Cómo saber si un estudiante mejoró o no sus calificaciones en el semestres?
- 12) ¿Estarías dispuesto a plantear actividades de acompañamiento a estos estudiantes?
- 13) ¿Este seguimiento debe contar con un registro ordenado? ¿Cómo te gustaría que estuviera este registro?
- 14) ¿Qué actividades consideras que debería tener este seguimiento?
- 15) ¿Las familias de los estudiantes vienen mucho a preguntar por el estado académico de sus hijos?
- 16) ¿Considera necesario que la información académica de los estudiantes pueda ser reportada a su núcleo familiar (papás), en beneficio de mejorar su calidad académica?
- 17) ¿Considera que es importante que los padres tengan conocimiento sobre los estados académicos de sus hijos?
- 18) ¿Les gustaría implementar un método de comunicación remota con la familia?
- 19) ¿Actualmente el programa maneja un registro estadísticos de las asignaturas?
- 20) ¿Porque no las manejan, no tienen quien las haga o algún programa?
- 21) ¿Qué estadísticas manejan?
- 22) ¿Cómo realizan el proceso, está automatizado?
- 23) ¿Qué variables tienen en cuenta para estas estadísticas?
- 24) ¿Cuáles consideras necesarias para ayudar en la toma de decisiones al programa?

- 25) ¿El programa ofrece alguna medida para caracterizar a los estudiantes, con el fin de indagar sobre las posibles razones que generan un bajo desempeño académico?
- 26) ¿En caso de que bienestar la tenga, considera que podría ser más útil contar de manera directa con esta información?

Anexo 8: Conclusiones de la entrevista

Para el levantamiento de requerimientos del proyecto Sistema de Alertas Tempranas para la identificación de bajo rendimiento, pérdida de la calidad y seguimiento estudiantil, a través de tecnología web 2.0, en el programa de ingeniería de sistemas presencial de la Universidad de Cartagena, se utilizó la técnica para la recolección de la información de la entrevista, la cual se realizó el día 18 de agosto de 2016 a las funcionarias del departamento Académico de ingeniería de sistemas, específicamente la jefa del departamento Narlinda Espinosa Cantillo Y la secretaria Marcelis Tuñón Luna.

En la entrevista se abordaron temas acerca de la identificación de bajo desempeño y seguimiento académico que se les practica a los estudiantes y la forma como se realiza además de la clasificación de los estudiantes en estado de condicionalidad.

Se expresaron las siguientes conclusiones:

- No se cuenta actualmente con un sistema que permita la identificación y notificación de bajo desempeño académico, como funcionarias del programa solo examinan los registros de notas ante alguna eventualidad que se presente con un estudiante
- La plataforma S.M.A. presenta una opción para revisar los estados académicos de los estudiantes, en donde se indica la condición de estos, ya sea: regular, condicional o PCE

A pesar que la plataforma indica cuales son los estudiantes en condicional no expone la razón o el motivo de ese estado. Entonces la designación del motivo de condicional se realiza manualmente por la jefa del departamento la cual verifica en primera estancia si el promedio acumulado del estudiante es inferior a 3 para establecer una condicionalidad por promedio, de no ser así, debe entrar a revisar el historial académico del estudiante e indagar sobre la asignatura que este cursando por tercera vez, la cual será la causante de la condicionalidad. Para lo cual se necesita una dedicación y un gasto de tiempo bastante considerable.

- A los estudiantes que se les identifica algún tipo de condicionalidad, requieren firmar un documento dirigido a la psicóloga el cual tiene que devolver firmado. Todos estos documentos son elaborados mediante una plantilla (Word y Excel) y almacenados en una carpeta local al PC del departamento de sistemas, generando así una gran cantidad de

documentos con una mínima organización, resultando tedioso acceder a uno en específico.

- Actualmente no se realiza un seguimiento al rendimiento del estudiante en condicional para saber si ha mejorado, puesto que a las funcionarias les resulta complicado y tedioso el tener que buscar al estudiante en todas las asignaturas que se encuentre matriculado y ver corte por corte sus notas para apuntarlas en algún lado y así decidir si mejora o no por el tiempo que este proceso tomaría. Las entrevistadas consideran que si es importante buscar la manera de realizarle un seguimiento a estos estudiantes, para ayudarlos en sus procesos educativos
- Existen actividades de apoyo a los estudiantes como las monitorias, en la que los estudiantes asisten todos a un salón de clases con el monitor de la asignatura y las tutorías las cuales son un proceso más personal, donde se generan grupos pequeños de estudiantes a los cuales se les asigna un profesor tutor para guiarlos en un proceso de apoyo más personal. El registro de estas tutorías es llevado mediante otro documento plantilla (Word Y Excel) el cual se almacena también local al PC del departamento de sistemas.
- A las funcionarias les gustaría que el seguimiento de los estudiantes y el sistema de plantillas que actualmente manejan estuviera más organizado y se encontrara en un solo sitio para poder facilitar el acceso a estos.
- Actualmente el programa de ingeniería de sistemas no maneja un registro estadístico de datos relacionados a las notas, asignaturas, maestros, que arrojen indicadores para ayudar a tomar decisiones. Estos registros estadísticos no se realizan puesto que no hay una funcionalidad que facilite su elaboración en la plataforma S.M.A.
- En la entrevista se determinó que no existe un sistema para caracterizar a los estudiantes con bajo desempeño académico, con el fin de indagar sobre las posibles razones que generan un bajo rendimiento en estos. Para un mayor control sobre los estudiantes que necesitan ser remitidos a psicología, las entrevistadas muestran el interés de contar con esta funcionalidad.
- Para desarrollar las funcionalidades y/o tareas necesarias, y mejorar los procesos encontrados, se llegó a la conclusión que la información será suministrada por archivos

.csv cada corte, provenientes del departamento de control académico de la S.M.A. Los cuáles serán cargados de forma manual a la plataforma que se plantea diseñar.

Anexo 9: Carta de solicitud al jefe de la división de sistemas de la Universidad de Cartagena

Cartagena de Indias D. T. y C. 7 de septiembre de 2016

Ingeniero
FRANCISCO ROJAS SARRIA
Jefe División de Sistemas

Cordial saludo

Por medio de la presente, comedidamente se solicita información académica de los estudiantes del programa de ingeniería de sistemas, necesaria para la elaboración de mi trabajo de grado titulado "*Sistema de Alertas Tempranas para la Identificación de Bajo Rendimiento, Pérdida de la Calidad y Seguimiento Estudiantil, a Través de Tecnología Web 2.0, en el Programa de Ingeniería de Sistemas Presencial de la Universidad de Cartagena*". Agradecería que se me facilite exactamente la siguiente información:

- 1 archivo .CSV con la historia académica de cada estudiante matriculado o activo en el programa de Ingeniería de Sistemas presencial. Esta historia académica que tenga los ítems de
 - Periodo académico (Ejemplo año 2016, periodo 1)
 - Nombre completo del estudiante
 - Código estudiante
 - Código de la asignatura
 - Nombre Asignatura
 - Créditos de la asignatura
 - Nota definitiva obtenida
 - Nota de habilitación, en caso de haber realizado una.
 - Promedio del semestre
 - Promedio acumulado hasta ese periodo.
 - En síntesis la información que actualmente muestra el SMA en la opción de historia Académica.

El proyecto a desarrollar permitirá a las directivas del programa Ingeniería de Sistemas Presencial Diurno, tener mayor control en el caso de estudiantes propensos a quedar en estados condicionales y por ende, contribuir a disminuir la tasa de deserción estudiantil y fortalecer la de retención, ya que presentará alertas tempranas por estudiantes, para que los directivos tomen medidas a tiempo.

Agradezco su atención y pronta respuesta, para lo cual, lo pueden hacer a mi directora de Proyecto, con copia al director de programa y a mi persona, a los correos electrónicos que aparecen al pie de las firmas respectivas.

Atentamente,


JAIRO DAVID BELTRAN ASSIA
Investigador
jaidabel@hotmail.com
Celular: 3192486711

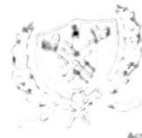

YASMÍN MOYA VILLA
Directora del Proyecto
ymoyav@unicartagena.edu.co
Celular: 3002028312


VoBo. DAVID FRÁNCO BORRE
Director del Programa Ingeniería de Sistemas
dfrancob@unicartagena.cu.co

Anexo 10: Carta de respuesta a la solicitud a la división de sistemas

Cartagena De india Septiembre/13/2016

DOCTOR
JAIRO DAVID BELTRAN ASSIA ✓
UNIVERSIDAD DE CARTAGENA
Copia: Planeación, Admisiones



Universidad
de Cartagena
Fundada en 1827

Accredited Institutional de Alta Calidad
Resolución 2583 del 26 de febrero de 2014 Ministerio de Educación Nacional



ASUNTO: PROTECCION DE DATOS PERSONALES

Saludos.

Les informo que en su solicitud se piden información clasificada como:

1. Información personal pública
2. Información privada, sensible (calificaciones)

Si bien la clausula de confidencialidad de la Universidad de Cartagena permite cualquiera de los siguientes usos:

"Los datos suministrados por usted podrán ser utilizados con fines misionales, administrativos, de comunicación interna o externa, estadísticos, de investigación, calidad, auto-evaluación, seguridad informática y atendiendo a mandatos legales, cumplimiento de órdenes judiciales o de organismos administrativos de orden superior. A su vez podrán ser compartidos con terceros siempre y cuando exista un acuerdo específico de cumplimiento de las normas legales de protección de datos y en caso de acuerdos internacionales solo con aquellos países que contemple legislación sobre protección de datos personales." Antes de poder suministrar la a terceros debe firmarse un acuerdo específico de cumplimiento de normas legales de protección de datos así como contar con la autorización expresa (no implícita) de la aceptación de dichas políticas por cada uno de los titulares de la información.

Para ello debe solicitar en el portal tramites - Solicitud de base de datos, aquellos estudiantes que han autorizado el tratamiento, una vez, se les suministre aquellos que si autorizaron el tratamiento, debe firmar un acuerdo de aceptación de las políticas de tratamiento de datos personales de la Universidad.

Cordialmente,

FRANCISCO ROJAS SARRIA
JEFE DIVISION DE SISTEMA



BC-CER-155470



División de Sistemas
Claustro de San Agustín Centro Cra. 6 calle de la Universidad No. 36 - 100
Tel: (57-5) 6644080 / Cel: 301-3579186 / Email: ucsistemas@unicartagena.edu.co
Web: sistemas.unicartagena.edu.co - Cartagena de Indias D.T y C - Colombia

Anexo 11: Confirmación de recibido de la solicitud realizada por el portal tramites

----- Mensaje recibido -----

De: Universidad de Cartagena <no-reply@unicartagena.edu.co>

Fecha: 14 de septiembre de 2016, 11:40

Asunto: Solicitud de Bases de Datos Estado: Pendiente

Para: ymovav@unicartagena.edu.co



SOLICITUD BASES DE DATOS - UNIVERSIDAD DE CARTAGENA

Fecha del Sistema:

Nº DE REGISTRO: 239

EMAIL REGISTRO: dfrancob@unicartagena.edu.co, ymovav@unicartagena.edu.co

ESTADO: **Pendiente**

Estimado/a: David Franco Borré:

Hemos recibido su SOLICITUD con número de documento de identificación 73162601

Su registro debe ser verificado antes de SER ACEPTADO, el registro no garantiza su aceptación ya que esta esta sujeta a confirmación por parte del titular, la aceptación puede ser denegada durante el proceso si el titular lo considera oportuno.

OBSERVACIONES:

Anexo 12: Respuesta a la solicitud realizada por el portal tramites

----- Mensaje reenviado -----

De: **Universidad de Cartagena** <no-reply@unicartagena.edu.co>

Fecha: 15 de septiembre de 2016, 7:06

Asunto: Solicitud de Bases de Datos Estado: Denegado

Para: ymoyav@unicartagena.edu.co



SOLICITUD BASES DE DATOS - UNIVERSIDAD DE CARTAGENA

Fecha del Sistema:

Nº DE REGISTRO: 239

EMAIL REGISTRO: dfrancob@unicartagena.edu.co, ymoyav@unicartagena.edu.co

ESTADO: **Denegado**

Estimado/a: David Franco Borré:

Hemos recibido su SOLICITUD con número de documento de identificación 73162601

Su registro debe ser verificado antes de SER ACEPTADO, el registro no garantiza su aceptación ya que esta esta sujeta a confirmación por parte del titular, la aceptación puede ser denegada durante el proceso si el titular lo considera oportuno.

OBSERVACIONES:

DEBE FIRMAR ACUERDO DE CONFIDENCIALIDAD Y ACEPTACIÓN DE POLITICAS DE TRATAMIENTOS DE DATOS PERSONALES EN LA DIVISIÓN DE SISTEMAS.

Anexo 13: Acta N°2. Levantamiento de Requerimientos.

Proyecto: SISTEMA DE ALERTAS TEMPRANAS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE BAJO RENDIMIENTO, PÉRDIDA DE LA CALIDAD Y SEGUIMIENTO ESTUDIANTIL, A TRAVÉS DE TECNOLOGÍA WEB 2.0. EN EL PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS PRESENCIAL DE LA UNIVERSIDAD DE CARTAGENA

ACTA N°2 22 de septiembre de 2016 9:00-10:00 UNIVERSIDAD DE CARTAGENA
Fecha Hora Lugar
SEDE PIEDRA DE BOLIVAR

REUNIÓN CONVOCADA POR	Grupo de Trabajo SAT.
TIPO DE REUNIÓN	Entrevista
ORGANIZADOR	
ASISTENTES	Jairo Beltrán, Narlinda Espinoza, Marcelis Tuñón, David Franco

Temas del orden del día

[Tiempo asignado]

1 hora

Entrevistador: Jairo David Beltrán Assia

DISCUSIÓN	Revisión de Requerimientos Principales del Sistema		
CONCLUSIONES	Especificación para finalización de un semestre académico: <ul style="list-style-type: none"> • Todos los análisis de condicionalidad y P.C.E (Perdida Calidad Estudiantil) deben ser generados al finalizar un periodo académico. • Para cuando un estudiante entra en un estado de condicionalidad, este se le da un año para superarlo, este año es el equivalente a matricularse 2 veces académicamente, ya sean consecutivos o no. • Un estudiante podrá entrar en condicional Por 1 o Muchas materias siempre y cuando su promedio acumulado sea superior a 3. 		
FIRMA		FIRMA	
NOMBRE	Narlinda Espinoza	NOMBRE	David Franco Boice
CC	5801638	CC	73.162.601
FIRMA		FIRMA	Jairo Beltrán
NOMBRE	Marcelis Tuñón	NOMBRE	Jairo David Beltrán Assia
CC	45460477	CC	1103115053

Anexo 14: Acta N°3. Pruebas del sistema de alertas tempranas con el departamento académico del programa de Ingeniería de Sistemas.

ACTA DE REUNION PARA PRUEBAS DEL SISTEMA DE ALERTAS TEMPRANAS.

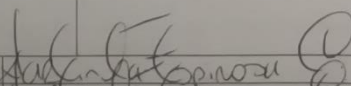
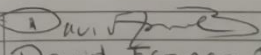
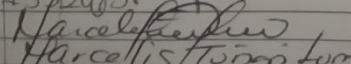
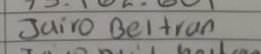
ACTA N°3	15 de Noviembre de 2016 <small>Fecha</small>	8:00-10:00 <small>Hora</small>	UNIVERSIDAD DE CARTAGENA SEDE PIEDRA DE BOLIVAR <small>Lugar</small>	
REUNIÓN CONVOCADA POR	Grupo de Trabajo SAT.	CARGO-DEPENDENCIA	ASISTIO	
ORGANIZADOR	Jairo David Beltrán Assía		SI	NO
ASISTENTES	Jairo Beltrán Narlinda Espinoza Marcelis Tuñón David Franco	Estudiante Jefa de Departamento Secretaria de departamento Director de Programa	X X X X	

ORJETIVO DE LA REUNIÓN: Presentación del Sistema de Alertas Temprana.

[Tiempo asignado]
2 horas

AGENDA
<ul style="list-style-type: none"> Entrevista con la Jefa de Departamento académico, Secretaria y Director del programa de Ingeniería de Sistemas Presencial.

DESARROLLO DE LA AGENDA
<ol style="list-style-type: none"> Se hizo la presentación del sistema de alertas temprana con los diferentes módulos. Se definieron los requisitos para la presentación de los reportes para estadísticas y gráficos generados por el sistema: <ul style="list-style-type: none"> Mostrar el histórico de estudiantes aprobados y reprobados por asignaturas. Mostrar el histórico del promedio de las asignaturas con su respectivo docente a cargo. Mostrar un contraste por periodos académicos entre todas las asignaturas de un mismo semestre.

FIRMA  NOMBRE Narlinda Espinoza CC 45724638	FIRMA  NOMBRE David Franco Borre CC 73.162.601
FIRMA  NOMBRE Marcelis Tuñón CC 45460471	FIRMA  NOMBRE Jairo David Beltrán Assía CC 1103115053

Anexo 15: Acta N°4: Pruebas del sistema de alertas tempranas con el departamento académico del programa de Ingeniería de Sistemas.

ACTA DE REUNION PARA PRUEBAS DEL SISTEMA DE ALERTAS TEMPRANAS.

ACTA N°4		22 de Noviembre de 2016 Fecha	8:00-10:00 Hora	UNIVERSIDAD DE CARTAGENA SEDE PIEDRA DE BOLIVAR Lugar	
REUNIÓN CONVOCADA POR	Grupo de Trabajo SAT.	CARGO-DEPENDENCIA		ASISTIO	
ORGANIZADOR	Jairo David Beltrán Assia			SI	NO
ASISTENTES	Jairo Beltrán Narlinda Espinoza Marcelis Tuñón David Franco	Estudiante Jefa de Departamento Secretaria de departamento Director de Programa		X X X X	
OBJETIVO DE LA REUNIÓN: Revisión del Sistema de Alertas Temprana.					
[Tiempo asignado] 2 horas					
AGENDA					
<ul style="list-style-type: none"> Revisión del Sistema de Alertas Temprana con la Jefa de Departamento académico, Secretaria y Director del programa de Ingeniería de Sistemas Presencial. 					
DESARROLLO DE LA AGENDA					
<ol style="list-style-type: none"> Se revisó el Sistema de Alertas Temprana y los reportes de los gráficos generados de acuerdo a las recomendaciones hechas en la anterior reunión (Acta No 3). Se recomendó la adición de un mensaje explicativo para reporte de Condicionalidad y P.C .E para así tener más claridad sobre la causal. 					
FIRMA		FIRMA			
NOMBRE	Narlinda Espinoza	NOMBRE	David Franco Borcè		
CC	4570216389	CC	73.162.601		
FIRMA		FIRMA	Jairo Beltrán		
NOMBRE	Marcelis Tuñón Luna	NOMBRE	Jairo David Beltrán Assia		
CC	45460471	CC	110315053		

Anexo 16: Acta N°5: Prueba del sistema de alertas tempranas con estudiantes.

ACTA DE REUNION PARA PRUEBAS DEL SISTEMA DE ALERTAS TEMPRANAS.

ACTA N°5	22 de Noviembre de 2016 Fecha	8:00-10:00 Hora	UNIVERSIDAD DE CARTAGENA SEDE PIEDRA DE BOLIVAR Lugar	
REUNIÓN CONVOCADA POR	Grupo de Trabajo SAT.	CARGO-DEPENDENCIA	ASISTIO	
ORGANIZADOR	Jairo David Beltrán Assia		SI	NO
ASISTENTES	Jairo Beltrán Assia Jorge Blanco Herrera Javier Castillo Beltran	Estudiante Estudiante Estudiante	X X X	

OBJETIVO DE LA REUNIÓN: Presentación del módulo Estudiante del Sistema de Alertas Tempranas

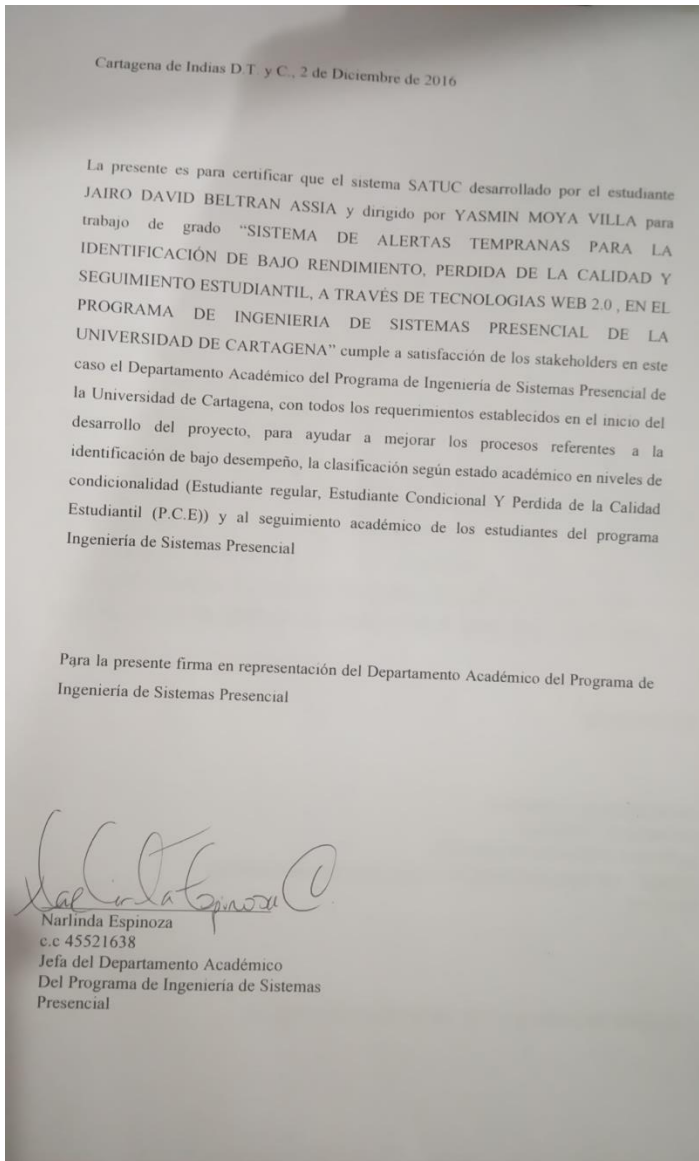
[Tiempo asignado]
2 horas

AGENDA	
•	Presentación del módulo Estudiante.
•	Explicación de los procesos contemplados dentro de este modulo

DESARROLLO DE LA AGENDA	
1.	Se presentó el módulo Estudiante <ul style="list-style-type: none"> Se presentó la Encuesta de Caracterización en el sistema para estudiantes Se presentó las Funcionalidades específicas de dicho perfil: <ul style="list-style-type: none"> El Registrar una encuesta de Caracterización La Actualización a la encuesta de Caracterización, por si algún estado llegara a cambiar,
2.	Se explicó el proceso de inscripción para los usuarios Estudiantes, el cual realiza directamente el usuario Departamento Académico, que a su vez notifica los estudiantes de la creación de su usuario.
3.	Se realizaron pruebas para la habilitación de cuentas de Estudiantes, ingreso dentro del sistema, Registro y actualización de Encuesta.

FIRMA	Jorge Blanco H	FIRMA	Jairo Beltrán
NOMBRE	Jorge Antonio Blanco Herrera	NOMBRE	Jairo David Beltrán Assia
CC	1143378136	CC	110315053
FIRMA	Javier Castillo *	FIRMA	
NOMBRE	Javier David Castillo Beltran	NOMBRE	
CC	1102867035	CC	

Anexo 17: Carta de satisfacción del cliente, habiendo cumplido con los requerimientos establecidos en la fase inicial del proyecto.



11. REFERENCIAS

Aghaei, S., Nematbakhsh, M. A., & Farsani, H. K. (2012). Evolution of the world wide web: From WEB 1.0 TO WEB 4.0. *International Journal of Web & Semantic Technology*. Recuperado el 25 de marzo de 2016 de <http://airccse.org/journal/ijwest/papers/3112ijwest01.pdf>

Arlow, J., and Neustad, I. (2005). *UML 2 and the Unified Process: Practical Object-Oriented Analysis and Design* (2 ed.). Addison-Wesley Object Technology Series.

Arroyave, J., Barrera, A., Pineda, J. & Tabares, M. (2007). Un método para la trazabilidad de requisitos en el proceso unificado de desarrollo. *Revista EIA*, (8), 69-82. Recuperado el 03 de mayo del 2016 de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1794-12372007000200007

Bersoftsoluciones. (2016).ADVISER. Colombia. Recuperado el 25 de marzo de 2016 de <http://bersoftsoluciones.com/PRESENTACION.pdf>

BOADO (2005). “Una aproximación a la deserción estudiantil universitaria en Uruguay”. IESALC (Instituto Internacional para la Educación Superior en América Latina y el Caribe).

Bolívar, A, Caballero, C, Reyes, M & Rodríguez, A. (2013). Sistema de Alertas Tempranas: una herramienta para la identificación de riesgo de deserción estudiantil, seguimiento académico y monitoreo a estrategias. CLABES. Conferencia Latinoamericana Sobre El Abandono En La Educación Superior. Recuperado el 27 de marzo de 2016 http://www.alfaguia.org/www-alfa/images/ponencias/clabesIII/LT_3/ponencia_completa_41.pdf

Cárdenas, J, Carvajal, P, Montes, H, & Trejo, A. (2013). Sistema de Alertas Tempranas: una herramienta para la identificación de riesgo de deserción estudiantil, seguimiento académico y monitoreo a estrategias. CLABES. Conferencia Latinoamericana Sobre El Abandono En La Educación Superior. Recuperado el 02 de abril de 2016 de http://www.alfaguia.org/www-alfa/images/ponencias/clabesIII/LT_1/ponencia_completa_144.pdf

Cárdenas, J, Carvajal, P, Montes, H, & Trejo, A. (2013). Sistema de Alertas Tempranas: una herramienta para la identificación de riesgo de deserción estudiantil, seguimiento académico y monitoreo a estrategias. CLABES. Conferencia Latinoamericana Sobre El Abandono En La Educación Superior. Recuperado el 02 de abril de 2016 de http://www.alfaguia.org/www-alfa/images/ponencias/clabesIII/LT_1/ponencia_completa_144.pdf

CARVAJAL, P, TREJOS A, BARRERA M. (2010) Factores asociados a la permanencia y a la deserción escolar en el departamento de Risaralda. Scientia Et Technica. Colombia. Disponible en: ISSN 0122-1701

Cendejas, J. (2014). IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO INTEGRAL COLABORATIVO (MDSIC) COMO FUENTE DE INNOVACIÓN PARA EL DESARROLLO ÁGIL DE SOFTWARE EN LAS EMPRESAS DE LA ZONA CENTRO - OCCIDENTE EN MÉXICO. Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla.

Chadwick, C. (1979). Teorías del aprendizaje. Santiago: Ed. Tecla.

Cherrez, E. (2012). La investigación científica. Compilado para Universidad de Ambato. Extraído el 12 de abril de 2016 de <https://es.scribd.com/doc/132460127/La-Investigacion-Cientifica>

Colombia aprende. (2016). Permanencia Académica con Calidad. Colombia. Recuperado el 29 de marzo de 2016 de <http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/w3-article-336667.html>

Colombia aprende. (2016). Sistema Integrado de Retención Estudiantil. Colombia. Recuperado el 29 de marzo de 2016 de <http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/w3-article-336666.html>

Combata, H. (2014). Plataforma Tecnológica Para Disminuir La Deserción Estudiantil en la Universidad de la Costa. Conferencia de directores de tecnología de información, TICAL 2014, Gestión de las TICs para la Investigación y la Colaboración. Recuperado el 27 de marzo de 2016 de <http://repositorio.redclara.net/bitstream/10786/761/1/87-21-3-2014->

[Plataforma%20Tecnol%C3%B3gica%20Para%20Disminuir%20la%20Deserci%C3%B3n%20Estudiantil.pdf](#)

DÍAZ PERALTA, C. (2008). Modelo conceptual para la deserción universitaria chilena

Duart, J. (2009). Calidad y usos de las TIC en la universidad. Revista de universidad del conocimiento. Recuperado el 31 de marzo de 2016 de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=78012947001>

Echeverría, S., Ramos, D, & Sotelo, M. (2013). Sistema de seguimiento de la trayectoria y acciones tutoriales en una IES pública. CLABES. Conferencia Latinoamericana Sobre El Abandono En La Educación Superior. Recuperado el 02 de abril de 2016 de http://www.alfaguia.org/www-alfa/images/ponencias/clabesIII/LT_2/ponencia_completa_97.pdf

El Portafolio. (2010). El Portafolio: Sólo el 28% de los estudiantes se gradúa a tiempo de la Universidad. Bogotá D.C, Co. Recuperado de <http://www.portafolio.co/economia/finanzas/28-estudiantes-gradua-universidad-144190>.

El Tawab, S.M (1997). Enciclopedia de pedagogía/psicología. Barcelona: Ediciones Trébol.

ELÍAS, M. (2008). Los abandonos universitarios: retos ante el Espacio Europeo de Educación Superior Universidad de Navarra, ISSN: 1578-7001 Estudios sobre Educación, 2008, 15, 101-121, UniversitatAutònoma de Barcelona.

Freire, J. (2009). Los retos y oportunidades de la web 2.0 para las universidades. Recuperado el 31 de marzo de 2016 de [http://www.udc.gal/dep/bave/jfreire/pdf_blog/Web%202.0%20y%20universidades%20\(Juan_Freire_GranGuiaBlogs\).pdf](http://www.udc.gal/dep/bave/jfreire/pdf_blog/Web%202.0%20y%20universidades%20(Juan_Freire_GranGuiaBlogs).pdf)

Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco. (s.f.). Manual de usuario plataforma Prometeo. Recuperado el 29 de marzo de 2016 de http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articles-336667_recurso_1.pdf

GIOVAGNIOLI, P.I. (2002). Determinantes de la deserción y graduación universitaria: una aplicación utilizando modelos de duración. Universidad de la Plata. Argentina.

Gómez, C, Pulido, Y & Suarez, D. (2014). Estudio, medición y reporte de las causas asociadas a la deserción, una experiencia significativa para la institución. CLABES. Conferencia Latinoamericana Sobre El Abandono En La Educación Superior. Recuperado el 02 de abril de 2016 de http://www.alfaguia.org/www-alfa/images/PonenciasClabes/1/ponencia_113.pdf

GONZÁLEZ, L.E. (2006) “Repitencia y deserción universitaria en América Latina”. Cap. 11 de Informe sobre Educación Superior en América Latina y el Caribe. IESALC/ UNESCO.

Guerrero, G. (2004) “La educación en el contexto de la globalización”. Publicado en Revista Historia de la Educación latinoamericana, Pagina 343-354, Disponible en <http://huitoto.udea.edu.co/vicedoce/comitec/documentos/autoevaluacion/la%20educacion%20en%20contexto%20de%20globalizacion.pdf>.

Hernández, P. (2007). Tendencias de Web 2.0 aplicadas a la educación en línea. Recuperado el 1 de abril de 2016 de <http://www.nosolousabilidad.com/articulos/web20.htm>

Hui Y, Yan Y, Quanyu W & Zhiwen C.(2015). Compare Essential Unified Process (EssUP) with Rational Unified Process (RUP). Industrial Electronics and Applications (ICIEA), 2015 IEEE 10th Conference on, Auckland, 2015, pp. 472-476. Base de datos IEEE Xplore. <http://basesdedatos.unicartagena.edu.co:2067/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=7334159&isnumber=7334072> recuperado el 15 de abril de 2016.

Jin, L., & Liang, X. (2012, October). System Modeling of Vehicle Management Based on RUP and UML. In Computational Intelligence and Design (ISCID), 2012 Fifth International Symposium on (Vol. 1, pp. 53-56). Base de datos IEEE Xplore. <http://basesdedatos.unicartagena.edu.co:2067/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=6406873&isnumber=6406849> Recuperado el 15 de abril de 2016

Kaczynska, M. (1986). El rendimiento escolar y la inteligencia. Buenos Aires: Paidós.

LATIESA, M. (1992). “La Deserción universitaria. Desarrollo de la escolaridad en la enseñanza superior. Éxitos y fracasos.” CIS (Centro de Investigaciones Sociológicas), España.

Martínez, L. (2012). Resolución de problemas usando Visual Basic for Applications en Excel. PUCP - Fondo Editorial.

Ministerio de Educación Nacional. (2016). Conozca qué información brinda el SPADIES. Colombia. Recuperado el 29 de marzo de 2016 de <http://www.mineduccion.gov.co/sistemasdeinformacion/1735/w3-article-254651.html>

Ministerio de Educación Nacional. (2016). SPADIES - Sistema para la Prevención de la Deserción de la Educación Superior. Colombia. Recuperado el 29 de marzo de 2016 de <http://www.mineduccion.gov.co/sistemasdeinformacion/1735/article-221604.html>

Mundra, A., Misra, S., & Dhawale, C. A. (2013). Practical Scrum-Scrum team: Way to produce successful and quality software. In Computational Science and Its Applications (ICCSA), 2013 13th International Conference on(pp. 119-123). Base de datos IEEE Xplore. <http://basesdedatos.unicartagena.edu.co:2067/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=6681108&isnumber=6681074> recuperado el 15 de abril de 2016.

Navarro M y Lladó D., (2010). *La gestión escolar: una aproximación a su estudio*. La filosofía en el laboratorio, Estados Unidos: Palibrio LLC.

O'Really, T. (2005). Web 2.0: Compact Definition? Recuperado el 31 de marzo de 2016 <http://radar.oreilly.com/2005/10/web-20-compact-definition.html>

O'Reilly, T. (2005). What Is Web 2.0: Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software. Recuperado el 28 de marzo de 2016 de http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1008839

Piña M, Castañeda M , Castillo P, Sotomayor J , Aponte A , Rincón L, Rodríguez D (2013). Diseño de estrategias de permanencia estudiantil, a partir de la Caracterización de las causas que generan deserción. Recuperado el 31 de marzo de 2016 de <https://www.unincca.edu.co/images/stories/pfd/informe-final-permanencia-2013.pdf>

Ponce, K, & Torres, E. (2015). Diseño de un Sistema Web para la automatización de los procesos en la asignación de docentes tutores de aula en la Universidad Estatal de milagro periodo 2014. Recuperado el 02 de abril de 2016 de <http://repositorio.unemi.edu.ec/handle/123456789/1797>

Resolución N°11. Facultad de Ingeniería de la Universidad de Cartagena, Cartagena, Colombia, 20 de marzo de 2014.

Resolución N°23. Facultad de Ingeniería de la Universidad de Cartagena, Cartagena, Colombia, 05 de mayo de 2015.

Resolución N°24. Facultad de Ingeniería de la Universidad de Cartagena, Cartagena, Colombia, 05 de mayo de 2015.

Resolución N°66. Facultad de Ingeniería de la Universidad de Cartagena, Cartagena, Colombia, 11 de noviembre de 2015.

Resolución N°67. Facultad de Ingeniería de la Universidad de Cartagena, Cartagena, Colombia, 17 de noviembre de 2015.

Resolución N°76. Facultad de Ingeniería de la Universidad de Cartagena, Cartagena, Colombia, 29 de octubre de 2014.

Reyes, Y. (2003). Relación entre el rendimiento académico, la ansiedad ante los exámenes, los rasgos de personalidad, el autoconcepto y la asertividad. República de Perú, página web http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/590/1/Reyes_ty.pdf

RODRÍGUEZ-HERNÁNDEZ, J.J.(2008) La deserción escolar universitaria en México. La experiencia de la Universidad Autónoma Metropolitana Campus Iztapalapa. México.

Romero, E y Alcaraz, F. (2013). Nuevas perspectivas para la investigación en Internet: la Web 2.0 y la Empresa 2.0. Recuperado el 25 de marzo de 2016 de http://www.elcriterio.com/revista/ajoica/contenidos_6/esteban_francisco.pdf

Rubio, M, Galván, C & Rodríguez J. (2013). Propuesta didáctica para el uso de portafolios digitales en educación superior. EDUTEC, Revista Electrónica de Tecnología Educativa. Recuperado el 02 de abril de 2016 de <http://www.edutec.es/revista/index.php/edutec-e/article/view/334>

Ruiz E, Ruiz G, & Odstrcil M. (2007). Metodología para realizar el seguimiento académico de alumnos universitarios. *Revista Iberoamericana de Educación*. Vol. 42, N°. 3 <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2253950>

Sarasa, A. (2006). Usando la Wikipedia como motivación en el proceso de aprendizaje. RELATEC, Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa, 5(2), 433-442. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2229238>

TINTO, V. (1987) “El abandono de los estudios superiores: una nueva perspectiva de las causas del abandono y su tratamiento”. ANUIES: México.

Universidad de Cartagena. (2009). Acuerdo No 14 -11 de diciembre de 2009- *Reglamento estudiantil de la universidad de Cartagena*. Cartagena, Bolívar.

Universidad de Cartagena. (2012). Cartilla Sistema Integrado de Retención Estudiantil. Colombia. Recuperado el 26 de marzo de 2016 de http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articles-336666_recurso_3.pdf

Universidad del Atlántico. (2013). Avance tecnológico e incorporación de TIC's. Colombia. Recuperado el 28 de marzo de 2016 de http://www.uniatlantico.edu.co/uatlantico/sites/default/files/admin/pdf/oi_2013.pdf

Universidad Nacional, (2016). Curso virtual de la Universidad Nacional de Colombia. Disponible en: <http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/sedes/manizales/4060010/lecciones/Capitulo1/modelo.htm>

Valenzuela, C & Pérez, S. (2012). Diseño e implementación del sistema de seguimiento de estudiantes titulados de la Universidad Diego Portales. *Calidad en la educación*. Recuperado el 02 de abril de 2016, de http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-45652012000200007&lng=es&tlng=es. 10.4067/S0718-45652012000200007.