

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA  
SEDE QUITO**

**CARRERA: INGENIERIA EN SISTEMAS**

**Tesis previa a la obtención del título de: INGENIERO DE SISTEMAS**

**TEMA:  
ANÁLISIS, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UNA APLICACIÓN WEB  
INTELIGENTE PARA LA CREACIÓN DE EXÁMENES Y DIAGNÓSTICO  
DE RESULTADOS PARA PROFESORES Y ESTUDIANTES DEL  
COLEGIO “FRANCISCO FEBRES CORDERO LA SALLE“ EN LAS  
MATERIAS DE FÍSICA Y MATEMÁTICAS**

**AUTORES:  
PAÚL SANTIAGO OVIEDO HERRERA  
ANGEL XAVIER SALAZAR CEDEÑO**

**DIRECTOR:  
FRANKLIN HURTADO LARREA**

**Quito, agosto del 2013**

## **DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD Y AUTORIZACIÓN DE USO DE TRABAJO**

Nosotros Oviedo Herrera Paúl Santiago y Salazar Cedeño Angel Xavier, autorizamos a la Universidad Politécnica Salesiana la publicación total o parcial de este trabajo de grado y su reproducción sin fines de lucro.

Además declaramos que los conceptos y análisis desarrollados y las conclusiones del presente trabajo son de exclusiva responsabilidad del/los /las autor/es/as.

---

Paúl Santiago Oviedo Herrera  
CC: 1709534893

---

Angel Xavier Salazar Cedeño  
CC: 1717124166

## **DEDICATORIA**

A Dios por permitirme tener la fuerza y las personas que fueron y son mi inspiración.

A mis padres por haber encaminado mis pasos, con paciencia, libertad, esfuerzo y amor.

A mi familia por saber aguardar pacientemente las ausencias, en mi búsqueda del conocimiento.

A mi amigos/as y hermanos/as por estar presentes como inspiración, motivación para luchar por mis metas.

A mis maestros que han sabido sembrar con afecto en mi mente al amor por aprender y cultivar con paciencia en mí la semilla del conocimiento.

A aquellas personas que como ráfagas fugaces han sido una luz y apoyo en los momentos de dificultad y duda.

A todos aquellos que ven en el conocimiento la oportunidad de servir, ayudar, cambiar y mejorar en el mundo.

A todos Ustedes que me han acompañado durante todo este camino en búsqueda de mi sueño.

Paúl Oviedo Herrera

A mis padres, a mi tía Marlene Salazar (Q.E.P.D) y mi esposa Mayi, porque creyeron en mí y porque me sacaron adelante, dándome ejemplos dignos de superación y entrega, porque en gran parte gracias a ustedes, hoy puedo ver alcanzada mi meta, ya que siempre estuvieron impulsándome en los momentos más difíciles, y porque el orgullo que sienten por mí, fue lo que me hizo ir hasta el final. Va por ustedes, por lo que valen, porque admiro su fortaleza y por lo que han hecho de mí.

A mi familia en general por su apoyo incondicional, su comprensión, sus consejos en los momentos difíciles y por su ejemplo de lucha.

A los pocos amigos que tengo por compartir lugares y experiencias las cuales me han hecho ver la vida de una forma realista, por compartir el gusto de crear y escuchar música (Punk) con la cual ha sido gran inspiración para luchar y conseguir mis metas de cualquier modo de una manera justa respetando la libertad de los demás, de no dejarme caer o humillar por nada ni nadie y siempre estar de pie ante cualquier situación.

A Dios por estar siempre a mí lado, por bendecirme con mi familia, esposa y amigos , por permitirme conocer personas las cuales me han inculcado sus diferentes enseñanzas sean cristianas, budistas y taoístas las cuales han fomentado en mi ser una persona tolerante, de mente abierta para así poder afrontar con sabiduría cualquier situación de mi vida .

Angel Salazar Cedeño

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar deseamos agradecer a nuestra Alma máter, por habernos acogido en su seno, alimentado nuestros espíritus, forjado el conocimiento con la inquietud, el gusto por investigar y aprender entregado por sus grandes maestros.

Así como también a todas las personas que integran el Colegio Francisco Febres Cordero - La Salle, a su personal administrativo por abrir sus puertas a la investigación, a su personal docente por su amistad, tiempo, apertura por facilitar sus datos e información y ser la chispa de motivación para este proyecto de tesis, a sus alumnos por brindar la alegría y la esperanza de un mejor mañana.

Al Ingeniero Franklin Hurtado, tutor de nuestro proyecto, por su guía y exigencia basada en la ética, la calidad y calidez humana de un gran profesional y amigo.

Paúl Oviedo Herrera y Angel Salazar Cedeño

## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO 1 .....	3
PLAN DE TESIS .....	3
1.1. Problema .....	3
1.2. Objetivos.....	5
1.3. Justificación .....	6
1.4. Alcance .....	8
1.5. Metodología.....	16
CAPÍTULO 2 .....	18
MARCO TEÓRICO.....	18
2.1. Actualización y fortalecimiento curricular 2010 de la educación general básica en Ecuador.....	18
2.2. Lenguaje unificado de modelado (UML).....	22
2.3. Fundamentos de base de datos .....	25
2.4. Lenguaje de programación PHP.....	27
2.5. Fundamentos de inteligencia artificial .....	28
2.6. Fundamentos de sistemas inteligentes .....	29
2.7. Modelo de análisis de test (para crear modelo de la red neuronal).....	30
2.8. El proceso unificado (UP).....	31
CAPÍTULO 3 .....	35
ANÁLISIS Y DISEÑO .....	35
3.1. Visión.....	35
3.2. Especificación de requisitos de software (ERS) .....	35
3.3. Modelo de negocio.....	59
3.4. Modelo de casos de uso .....	63

3.5. Modelo de dominio .....	71
3.6. Modelo de diseño .....	72
3.7. Arquitectura de la aplicación .....	73
3.8. Modelo de datos .....	74
3.9. Diseño de la red neuronal de la aplicación.....	75
3.10. Prototipos de interfaces de usuario .....	82
CAPÍTULO 4.....	86
DESARROLLO .....	86
4.1. Estándares de programación .....	86
4.2. Lista de clases .....	90
4.3. Código Relevante .....	101
4.4. Pruebas .....	107
CONCLUSIONES .....	119
RECOMENDACIONES .....	121
LISTA DE REFERENCIAS .....	122
GLOSARIO .....	123
ANEXOS .....	125

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Diagrama PBS de la aplicación.....	8
<b>Figura 2:</b> Símbolo UML de Actor.....	23
<b>Figura 3:</b> Símbolo UML de caso de uso .....	23
<b>Figura 4:</b> Símbolo UML de clase.....	24
<b>Figura 5:</b> Símbolo UML de mensaje.....	24
<b>Figura 6:</b> Modelo de negocio – Diseño y creación de exámenes.....	59
<b>Figura 7:</b> Modelo de negocio – Resolución de exámenes .....	60
<b>Figura 8:</b> Modelo de negocio – Diagnóstico de exámenes .....	61
<b>Figura 9:</b> Modelo de negocio – Consultas y reportes .....	62
<b>Figura 10:</b> Modelo de casos de uso – Unidad funcional de diseño y creación de exámenes.....	64
<b>Figura 11:</b> Modelo de casos de uso – Unidad funcional de resolución de exámenes .....	65
<b>Figura 12:</b> Modelo de casos de uso – Unidad funcional de diagnóstico de exámenes.....	66
<b>Figura 13:</b> Modelo de casos de uso – Unidad funcional de consultas y reportes .....	67
<b>Figura 14 :</b> Modelo de casos de uso – Unidad funcional de administración de la aplicación .....	69
<b>Figura 15:</b> Modelo de dominio .....	71
<b>Figura 16:</b> Modelo de diseño .....	72
<b>Figura 17:</b> Diagrama de clases.....	73
<b>Figura 18:</b> Diagrama de base de datos .....	74
<b>Figura 19:</b> Modelo de la red neuronal.....	81
<b>Figura 20:</b> Interfaz de autenticación de usuario .....	82
<b>Figura 21:</b> Interfaz Principal .....	83
<b>Figura 22:</b> Interfaces de resolución de examen .....	84
<b>Figura 23:</b> Interfaz de calificación y diagnóstico de proceso lógico y crítico .....	85
<b>Figura 24 :</b> Resultados de prueba de carga de memoria y CPU .....	115
<b>Figura 25:</b> Resultados de prueba de carga de servidor y ancho de banda .....	116
<b>Figura 26:</b> Resultados de prueba de carga de página y errores.....	117

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> Tipos de pregunta utilizados en la aplicación .....	10
<b>Tabla 2:</b> Tipos de pregunta que contiene cada proceso .....	11
<b>Tabla 3:</b> ERS - Autenticación de usuario .....	36
<b>Tabla 4:</b> ERS – Interfaz perfil de administrador .....	36
<b>Tabla 5:</b> ERS – Interfaz perfil de sub-administrador .....	37
<b>Tabla 6 :</b> ERS – Interfaz de perfil de vicerrector .....	37
<b>Tabla 7:</b> ERS – Interfaz de perfil de docente .....	38
<b>Tabla 8:</b> ERS – Interfaz de perfil de estudiante .....	38
<b>Tabla 9:</b> ERS – Creación y diseño de examen .....	39
<b>Tabla 10:</b> ERS – Creación y diseño de preguntas .....	39
<b>Tabla 11:</b> ERS – Consulta de examen.....	40
<b>Tabla 12:</b> ERS – Consulta de preguntas.....	40
<b>Tabla 13:</b> ERS – Aprobación de examen .....	41
<b>Tabla 14:</b> ERS – Publicar examen .....	41
<b>Tabla 15:</b> ERS – Resolución de examen.....	42
<b>Tabla 16:</b> ERS – Calificación y diagnóstico de proceso lógico y crítico.....	42
<b>Tabla 17:</b> ERS – Consultas administrativas.....	43
<b>Tabla 18:</b> ERS – Consultas personales .....	43
<b>Tabla 19:</b> ERS – Creación de usuarios .....	44
<b>Tabla 20:</b> ERS – Consulta, modificación de usuarios.....	45
<b>Tabla 21:</b> ERS – Creación de período escolar .....	46
<b>Tabla 22:</b> ERS – Consulta, modificación de período escolar .....	46
<b>Tabla 23:</b> ERS – Creación de sección.....	47
<b>Tabla 24:</b> ERS – Consulta, modificación de sección .....	47
<b>Tabla 25:</b> ERS – Creación de nivel.....	48
<b>Tabla 26:</b> ERS – Consulta, modificación de nivel .....	48
<b>Tabla 27:</b> Creación de paralelo .....	49
<b>Tabla 28:</b> ERS – Consulta, modificación de paralelo .....	49
<b>Tabla 29:</b> ERS - Creación de cursos .....	50
<b>Tabla 30:</b> ERS – Consulta, modificación de curso .....	50
<b>Tabla 31:</b> ERS – Creación de área .....	51

<b>Tabla 32:</b> ERS – Consulta, modificación de área .....	51
<b>Tabla 33:</b> ERS – Creación de asignatura .....	52
<b>Tabla 34:</b> ERS – Consulta, modificación de asignatura.....	52
<b>Tabla 35:</b> ERS – Asignación de una asignatura a un nivel .....	53
<b>Tabla 36:</b> ERS – Creación de tema .....	53
<b>Tabla 37:</b> ERS – Consulta, Modificación de tema.....	54
<b>Tabla 38:</b> ERS - Creación de docente .....	54
<b>Tabla 39:</b> ERS – Consulta, modificación de docente.....	55
<b>Tabla 40:</b> ERS – Creación de personal administrativo .....	55
<b>Tabla 41:</b> ERS – Consulta, modificación de personal administrativo .....	56
<b>Tabla 42:</b> ERS – Creación de estudiante.....	56
<b>Tabla 43:</b> ERS – Consulta, modificación de estudiante.....	57
<b>Tabla 44:</b> ERS – Asociar estudiante a un curso .....	57
<b>Tabla 45:</b> ERS – Asociar un docente con un curso y asignatura .....	58
<b>Tabla 46:</b> Tabla de lista de clases.....	90
<b>Tabla 47:</b> Pruebas de funcionalidad .....	107
<b>Tabla 48:</b> Resultados de errores en las pruebas realizadas .....	117
<b>Tabla 49:</b> Resultados de prueba de carga.....	118

## **RESUMEN**

El trabajo de grado se realiza el análisis, diseño y construcción de una aplicación web inteligente para la creación de exámenes y diagnóstico de resultados para profesores y estudiantes, tomando como referencia para el desarrollo de la aplicación las asignaturas de matemáticas y física. La aplicación busca optimizar tanto el tiempo como los recursos de los docentes en la labor de evaluar a sus estudiantes por medio de exámenes facilitando la creación, rendición, calificación y diagnóstico de dichos instrumentos de evaluación, el diagnóstico se lo realiza automáticamente por medio del uso de redes neuronales artificiales tomando en cuenta el criterio del docente y los resultados obtenidos por cada estudiante en la evaluación. Los capítulos desarrollados están distribuidos de la siguiente manera: En el primer capítulo se plantea el problema, los objetivos, la justificación, el alcance y la metodología con que se realiza el proyecto; el segundo capítulo contiene los conceptos, teorías e información necesaria para sustentar el trabajo desarrollado; en el tercer capítulo se muestran los entregables mencionados en el alcance del proyecto los cuales están relacionados con el análisis y diseño de las unidades funcionales que contiene la aplicación desarrollada en este trabajo; el cuarto capítulo contiene lo relacionado con el desarrollo de la aplicación como estándares de programación, listas de clases, código relevante y pruebas realizadas; por último se exponen las conclusiones y recomendaciones planteadas durante el desarrollo de este trabajo, así como también se muestra como anexos el manual de usuario de la aplicación desarrollada.

## **ABSTRACT**

On this graduation work is done the analysis, desing and construction of an intelligent web application to the exams creation and to diagnoses the results to teachers and students, taking like refference for the development of this application the subjects of mathematics and phisic. The application seeks to optimize both the time and resources of teachers in the evaluation work to their students by exams, facilitating the creation of tests reporting, grading and diagnoses from the evaluating instruments, the diagnoses is realized automatically by the use of artificial neural networks taking account the teacher's criteria and the results obtained for the students on the evaluation. The develop chapters are distributed in the following way: In the first chapter there is the problem, the objectives, the justification, the scope and the methodology within the project is carried; the second chapter cantains the concepts, theories and the necessary information to support the develop work; in the third chapter is presented the deliverables mentioned listed in the project scope, which are related with the analysis and design from the functional units that contain the develop application in this work; The fourth chapter contains matters related to the application development and programming standards, class list, relevant code and tests done; by the end is exposed the conclussions and reccomendations made during the development of this work, like also is shown as annexes the usser's manual from this application.

## INTRODUCCIÓN

El trabajo de grado busca optimizar tanto el tiempo como los recursos de los docentes en procesos como diseñar, calificar, implementar, evaluar y diagnosticar a sus estudiantes, es así que aprovechando las herramientas tecnológicas como las aplicaciones web las cuales apoyan la interacción de varios usuarios alrededor de una misma tarea en el mismo instante permiten optimizar en una gran medida dichos procesos.

El proceso de evaluación que llevan a cabo las instituciones educativas en la actualidad genera un gran consumo de recursos en la elaboración, calificación, distribución y aplicación del instrumento de evaluación, provocando que el docente invierta una considerable cantidad de tiempo, mismo que puede ser utilizado en la realización de otro tipo de actividades, tanto personales como profesionales. Este consumo de recursos se puede evidenciar en:

- Tiempo de preparación del instrumento de evaluación
- Tiempo de fotocopiado
- Gasto de recurso natural y económico en la papelería necesaria para el proceso de fotocopiado
- Tiempo consumido en la aplicación o ejecución del instrumento de evaluación (tiempo requerido por los estudiantes para rendir la evaluación)
- Tiempo de lectura y calificación del instrumento de evaluación
- Tiempo, desgaste mental y físico del docente en la generación y emisión de diagnósticos, los cuales pueden verse afectados por el desgaste causado por las demás actividades que realiza un docente.

El impacto del avance acelerado de la tecnología en la educación se refleja tanto en el rol de los docentes como en el de los alumnos. La introducción de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en los sistemas educativos ofrecen una gran cantidad de posibilidades para la optimización de varios de los procesos de la enseñanza, por ejemplo: una mayor interacción entre la teoría y la práctica, así como

también la comunicación e interacción entre docentes, alumnos, padres de familia y personal administrativo. Lamentablemente en la mayoría de unidades educativas y colegios en el país no se aprovechan todas las ventajas que ofrece la tecnología, a pesar de que existen varias opciones tecnológicas que no implican una mayor inversión de recursos económicos, tal es el caso del software libre.

El objetivo de este trabajo de grado es el de analizar y desarrollar una aplicación web inteligente para ayudar al personal docente a crear y ejecutar evaluaciones, además de diagnosticar los resultados de las mismas de forma imparcial y rápida mediante la ayuda de una red neuronal artificial, ahorrando así recursos y tiempo tanto para el docente como para la institución.

Este trabajo se realiza debido a que actualmente la mayoría de unidades educativas y colegios existentes en Ecuador, no utilizan el potencial que la tecnología ofrece, para optimizar tiempo y recursos significativamente, así como también reducir la tala de árboles y la contaminación en el medio ambiente. Con la creación de este sistema se pretende agilizar la forma de crear, rendir y diagnosticar evaluaciones dirigidas a los alumnos.

En el desarrollo de este trabajo se investiga, analiza y comprende la variedad de criterios de evaluación que tiene un docente, mismos que son utilizados para emitir un juicio de valor de acuerdo al conocimiento que un alumno pueda tener. Por otro lado se investiga, analiza y diseña una o varias redes neuronales, ya que el uso de estas por medio de un entrenamiento previo y autoaprendizaje va permiten diagnosticar cada evaluación de manera precisa e imparcial.

La aplicación se desarrolla utilizando herramientas de distribución gratuita ya que con ello se consigue una reducción de costos en el desarrollo de software.

# CAPÍTULO 1

## PLAN DE TESIS

### 1.1. Problema

#### 1.1.1. Antecedentes

“En los años de 1940/1941: el primer Cardenal del Ecuador Dr. Carlos María de La Torre, ilustre Ex estudiante de La Salle, solicitó al Hno. Visitador del Distrito del Ecuador, crear un Colegio Normal, para formar maestros para las Escuelas Católicas; al mismo tiempo entregó con escritura pública el terreno y el dinero, para la construcción, y encargó a la comunidad de los Hermanos Cristianos la planificación y construcción. El 19 de Abril de 1941, se bendice y se coloca la primera piedra del Colegio Normal Católico y de la escuela anexa. Pensionado "Francisco Febres Cordero", la construcción duró tres años y el 18 de Noviembre de 1944 nace el Colegio Normal Católico que en gratitud a su gestor y donante, llevaría el nombre de Colegio Normal Católico "Cardenal de la Torre". El primer Rector fue el Hno. Jaime Andrés, luego le sucedieron otros Hnos. entre ellos se cuentan: el Hno. Jorge Cano, el Hno. Eduardo, Hno. Dr. Oswaldo Rúaes, Hno. Miguel Enrique Neira. Una vez suprimidos los Normales Superiores, es el Dr. Héctor Martínez Sotomayor, quien inicia los trámites en el Ministerio de Educación y concluye con la creación del actual Colegio “Francisco Febres Cordero” con fecha 01 de Noviembre del 2000, Siendo el mismo el Rector y Director General Administrativo, el Lic. Mario Egas Cevallos el Rector Pedagógico. En Enero 2006 el Hno. Lic. Francisco Andrade Ortiz se posesiona como Rector Administrativo de la Institución, el mismo que deja el cargo por problemas de salud, se posesiona el Hno. Iván Pinchevsky. En el año 2010, se posesiona como Rector Administrativo el Hno. Jaime Revelo.” (Ideario Institucional Colegio Francisco Febres Cordero La Salle,2011)

El Colegio Francisco Febres Cordero – La Salle, se encuentra ubicado en el sector centro-norte de la ciudad de Quito en Sta. Prisca, situado en las calles Asunción OE-580 y EE.UU. El colegio es parte de la Comunidad de las Escuelas de los Hermanos Cristianos – La Salle.

En la institución se realiza el proceso de evaluación a los estudiantes utilizando como instrumento pruebas y exámenes escritos, para lo cual se llevan a cabo los siguientes pasos:

- Preparación de la evaluación
- Edición de la evaluación
- Aprobación por parte del vicerrector
- Fotocopiado de la evaluación (reproducción)
- Entrega de la evaluación a los alumnos
- Desarrollo de la evaluación por parte de los alumnos
- Recepción de la evaluación de los alumnos al docente
- Calificación de la evaluación para cada estudiante
- Período de espera de los alumnos, padres de familia para la recepción y conocimiento de la nota respectiva a su evaluación.
- Registro de la calificación
- Emisión de diagnóstico en función de la calificación y de las respuestas.

El Colegio posee laboratorios de computación, por lo que requiere lograr el máximo beneficio que la tecnología ofrece, especialmente en el ahorro de recursos y de tiempo en todos los procesos de enseñanza.

### **1.1.2. Planteamiento del problema**

El proceso de evaluación que llevan a cabo las instituciones educativas en la actualidad genera un gran consumo de recursos en la elaboración, calificación, distribución y aplicación del instrumento de evaluación, provocando que el docente invierta una considerable cantidad de tiempo, mismo que puede ser utilizado en la realización de otro tipo de actividades, tanto personales como profesionales. Este consumo de recursos se puede evidenciar en:

- Tiempo de preparación del instrumento de evaluación
- Tiempo de fotocopiado

- Gasto de recurso natural y económico en la papelería necesaria para el proceso de fotocopiado
- Tiempo consumido en la aplicación o ejecución del instrumento de evaluación (tiempo requerido por los estudiantes para rendir la evaluación)
- Tiempo de lectura y calificación del instrumento de evaluación
- Tiempo, desgaste mental y físico del docente en la generación y emisión de diagnósticos.

## **1.2. Objetivos**

### **1.2.1. Objetivo General**

Analizar y desarrollar una aplicación web inteligente para ayudar al personal docente a crear y ejecutar evaluaciones, además de diagnosticar los resultados de las mismas de forma imparcial y rápida, ahorrando recursos y tiempo tanto para el docente como para la institución.

### **1.2.2. Objetivos Específicos**

- Investigar acerca del diseño curricular propuesto por los instrumentos legales vigentes, en cuanto a las materias mencionadas, para tomar una referencia de diseño de las evaluaciones que se plantean actualmente en Ecuador.
- Investigar y analizar los diferentes tipos de redes neuronales, para así escoger la más apropiada al modelo usado en el diagnóstico de exámenes.
- Diseñar los diferentes componentes de software en un ambiente Web, de manera que respondan a los requerimientos del sistema.
- Construir los diferentes módulos (componentes) que van a formar la aplicación, bajo plataformas de desarrollo libre, incluido el módulo de procesamiento inteligente.
- Probar la aplicación web inteligente desarrollada, para verificar su funcionamiento y hacer las respectivas correcciones.

### **1.3. Justificación**

Dado que en la actualidad, la tecnología avanza a pasos acelerados, la sociedad y específicamente, la educación debe adaptarse constantemente a estos cambios; este hecho ha generado en la educación del Ecuador grandes desafíos.

El impacto del avance acelerado de la tecnología en la educación se refleja tanto en el rol de los docentes como en el de los alumnos. La introducción de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en los sistemas educativos ofrecen una gran cantidad de posibilidades para la optimización de varios de los procesos de la enseñanza, por ejemplo: una mayor interacción entre la teoría y la práctica, así como también la comunicación e interacción entre docentes, alumnos, padres de familia y personal administrativo. Lamentablemente en la mayoría de unidades educativas y colegios en el país no se aprovechan todas las ventajas que ofrece la tecnología, a pesar de que existen varias opciones tecnológicas que no implican una mayor inversión de recursos económicos, tal es el caso del software libre.

La mayoría de docentes han venido desarrollando las evaluaciones de forma manual, reduciendo el tiempo que bien puede ser invertido en capacitación y/o actualización de conocimientos; desde esta perspectiva resulta ventajoso el uso de la tecnología para la optimización del tiempo, ayudando también a los alumnos, de modo que sean evaluados con un criterio de equidad tanto en el puntaje como el diagnóstico específico.

En el proceso de creación, ejecución y diagnóstico de evaluaciones, se utilizan gran cantidad de recursos económicos y físicos que tienen un impacto directo en el ambiente; recursos que se pueden ubicar principalmente en el proceso de fotocopiado, este es el caso, por ejemplo, de un docente de una materia especial que imparte clases a un grupo numeroso de alumnos; el docente debe, bajo la normativa del actual diseño curricular (Ministerio de Educación del Ecuador, Septiembre 2010, pág. 10), desarrollar la evaluación con aproximadamente dos páginas, sea en la misma hoja o lo más común, en hojas separadas. En una unidad educativa con un

promedio de 800 estudiantes, el docente de una materia especial, impartirá clases al 50% del alumnado, es decir aproximadamente 400 alumnos, para las evaluaciones se requerirán 2 hojas por cada alumno, con pruebas por 11 ocasiones, gasta por si solo 8800 hojas solo en evaluaciones, siendo cada hoja de 0,75g, por lo que se tiene un consumo de 6600g de papel, por lo que se tala aproximadamente 106 árboles (Scouts México). Así como también se genera un gasto económico por fotocopiado de \$176 dólares, considerando cada copia a 2 centavos de dólar en el mejor de los casos.

Este proyecto se realiza debido a que actualmente la mayoría de unidades educativas y colegios existentes en Ecuador, no utilizan el potencial que la tecnología ofrece, para optimizar tiempo y recursos significativamente, así como también reducir la tala de árboles y la contaminación en el medio ambiente. Con la creación de este sistema se pretende agilizar la forma de crear, rendir y diagnosticar evaluaciones dirigidas a los alumnos del Colegio “Francisco Febres Cordero La Salle”.

La complejidad de esta investigación radica en varios puntos, a saber: investigar, analizar y comprender la variedad de criterios de evaluación que tiene un docente, mismos que son utilizados para emitir un juicio de valor de acuerdo al conocimiento que un alumno pueda tener. Por otro lado se deben investigar, analizar y diseñar una o varias redes neuronales, ya que el uso de estas por medio de un entrenamiento previo y autoaprendizaje va a permitir calificar cada evaluación de manera precisa e imparcial.

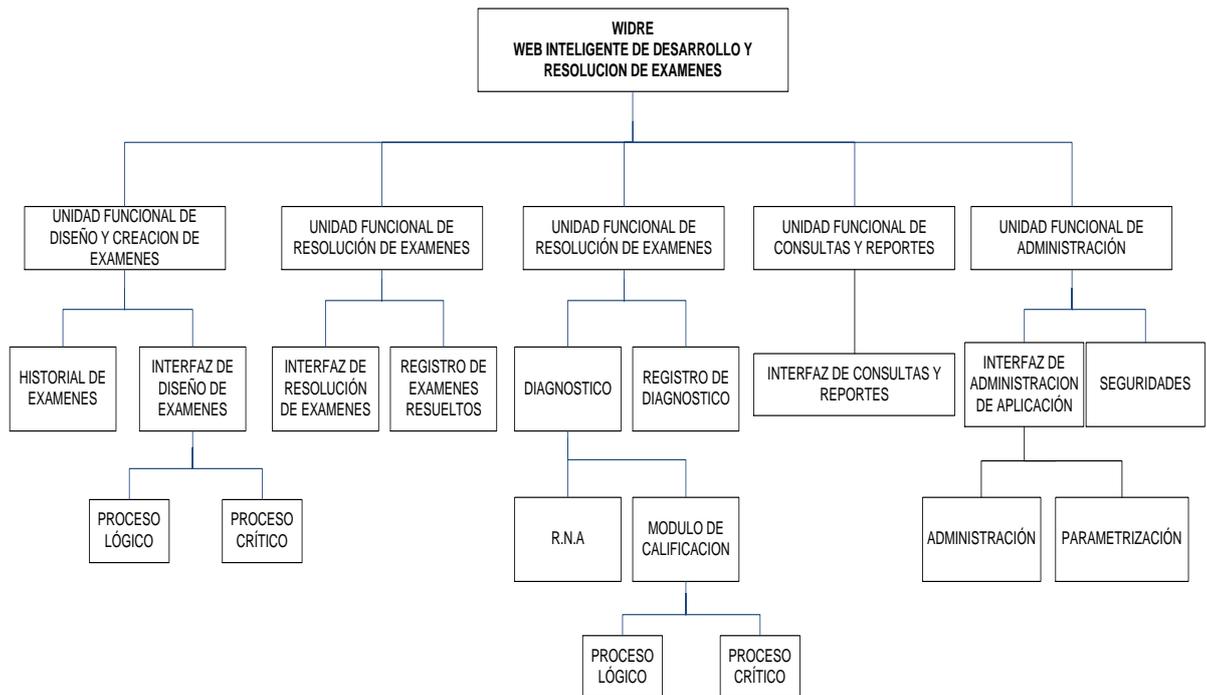
La aplicación se desarrolla utilizando herramientas de distribución gratuita ya que con ello se consigue una reducción de costos en el desarrollo de software.

La creación de esta aplicación busca ser un aporte significativo en el manejo de la tecnología en los procesos académicos del Ecuador.

## 1.4. Alcance

A continuación se muestra un diagrama PBS de la aplicación la cual muestra las unidades funcionales de la aplicación.

**Figura 1:** Diagrama PBS de la aplicación



**Elaborado por:** Paúl Oviedo & Angel Salazar

Para realizar los diferentes componentes y procesos en esta aplicación se basa en el Nuevo Diseño Curricular (Ministerio de Educación del Ecuador, Septiembre 2010), también tomando en cuenta las recomendaciones dadas por el Ministerio de Educación Del Ecuador para el Área de Matemáticas, donde nos indica que “La enseñanza de la Matemática debe estar enfocada en el desarrollo de las destrezas con criterio de desempeño necesarias para que el estudiantado sea capaz de resolver problemas cotidianos, a la vez que se fortalece el pensamiento lógico y crítico.” (Ministerio de Educación del Ecuador, Septiembre 2010, pág. 23) . Por lo que se optó por trabajar con los Procesos Lógicos y Críticos.

A continuación se describen las unidades funcionales y los componentes que forman parte de la aplicación web inteligente propuesta en el presente proyecto.

#### **1.4.1. Unidad funcional de diseño y creación de exámenes**

La Unidad Funcional de Diseño y Creación de Exámenes, tiene el objetivo de desplegar una interfaz agradable y comprensible que permite al personal docente crear y editar los exámenes dentro de un formato preestablecido de acuerdo al nuevo diseño curricular; las preguntas son diseñadas por medio de componentes preestablecidos, además permite guardar el registros de los exámenes creados por cada docente del Colegio. La unidad funcional tiene los siguientes componentes:

- Historial de exámenes

Es una base de datos que permite guardar la información correspondiente al examen con sus respectivas preguntas, puntajes y diagnósticos así como también los datos correspondientes a la red neuronal para que la calificación y diagnóstico sean los correctos por cada examen.

- Interfaz de diseño de exámenes

Es una interfaz web amigable y comprensible donde el personal docente del Colegio va a crear y diseñar cada examen dentro de un formato preestablecido de acuerdo al nuevo diseño curricular donde un examen debe constar aspectos fundamentales que son preguntas de proceso lógico y preguntas de proceso crítico; así también, las preguntas son diseñadas de acuerdo a componentes preestablecidos, los que se basan en un razonamiento de tipo deductivo; la estructura de estos componentes es de acuerdo a los diferentes tipos de preguntas establecidos en el método científico para la elaboración de cuestionarios.

A continuación se muestran los tipos de preguntas y la estructura de los componentes preestablecidos:

**Tabla 1:** Tipos de pregunta utilizados en la aplicación

<b>TIPO DE PREGUNTA</b>	<b>DEFINICIÓN</b>
Preguntas de Completar un Enunciado	Consiste en un enunciado en el que se deben completar espacios en blanco de una afirmación incompleta con las palabras o frases correctas para integrar la expresión completa solicitada. En este tipo de preguntas se muestra un texto en el que se han omitido una o más palabras. Lo que se pide es completarlo de tal manera que forme un todo armónico, coherente y, sobre todo, lógico y correcto.
Preguntas Dicotómicas	Estas preguntas tiene solo dos alternativas de respuesta SI y NO o VERDADERO o FALSO, en ocasiones se complementan con una alternativa neutral, ninguno, ambos.
Preguntas de Relación O Correspondencia (Correlación de Columnas)	Consiste en dos columnas o una matriz, en la que se pide el establecimiento de vínculos entre los elementos de grupos o series. Estos vínculos responden a una instrucción o criterio de relación. Los elementos que aparecen en una columna se deben vincular con los de otra; o bien, localizar los elementos correspondientes a espacios en blanco de las celdas de la matriz. Este tipo de preguntas presentan generalmente dos columnas, cada una con contenidos distintos, que se deben relacionar de acuerdo con el criterio correcto.
Preguntas de Selección Múltiple	Para una pregunta de opciones múltiples, el autor del examen proporciona varias respuestas (generalmente cuatro o cinco) para que seleccione el estudiante. Sólo hay una respuesta correcta, generalmente es solo una opción, aunque la respuesta correcta puede consistir en seleccionar dos o más opciones.

**Elaborada por:** Paúl Oviedo & Angel Salazar

**Tabla 2:** Tipos de pregunta que contiene cada proceso

<b>Proceso</b>	<b>Tipos de Preguntas</b>
Proceso Lógico	Preguntas de Completar Un Enunciado Preguntas Dicotómicas Preguntas de Relación o Correspondencia
Proceso Crítico	Preguntas Dicotómicas Preguntas de Selección Múltiple

**Elaborada por:** Paúl Oviedo & Angel Salazar

#### **1.4.2. Unidad funcional de resolución de exámenes**

La Unidad Funcional de Resolución de Exámenes, tiene por objetivo desplegar una interfaz Web para que los estudiantes puedan resolver exámenes que previamente han sido diseñados por el personal docente. Los cuales están limitados por la fecha de su rendición. La unidad funcional tiene los siguientes componentes:

- Interfaz de Resolución de Exámenes

Es una interfaz Web que permite a cada estudiante del Colegio rendir su examen de una manera comprensible, agradable y rápida.

- Registro de Exámenes Resueltos Por Estudiantes

Es una base de datos donde se registran las respuestas generadas por cada estudiante en cada uno de sus exámenes rendidos.

#### **1.4.3. Unidad funcional de diagnóstico de exámenes**

La Unidad de Diagnóstico de Exámenes, permite a la aplicación diagnosticar cada examen de una manera imparcial y correcta, además de dar a cada estudiante una

recomendación de acuerdo a las respuestas emitidas. La unidad funcional tiene los siguientes componentes:

- Diagnóstico

Por medio de un módulo que posee una red neuronal, la aplicación permite diagnosticar de una manera imparcial y automática los exámenes de cada estudiante de acuerdo a las respuestas emitidas por él.

- Registro de Diagnósticos

Es una base de datos donde se almacena el diagnóstico y la calificación de cada alumno en cada examen.

#### **1.4.4. Unidad funcional de consultas y reportes**

La Unidad Funcional de Consultas y Reportes, permite consultar los diagnósticos de los exámenes tanto a docentes, personal administrativo, padres de familia y estudiantes. Así como también generar reportes de las calificaciones de los exámenes rendidos por los estudiantes. La unidad funcional contiene:

- Interfaz de Consultas y Reportes

Es una interfaz web que permite realizar consultas tanto administrativas como personales, donde las consultas administrativas permiten revisar calificaciones por curso y por materia. Las Consultas Personales permiten revisar las calificaciones obtenidas por cada estudiante en cada examen así como también su diagnóstico respectivo y respuestas generadas en un examen determinado. Por lo que también se permite generar un reporte de cada consulta realizada.

### **1.4.5. Unidad funcional de administración de la aplicación**

La Unidad Funcional de Administración de Usuarios, permite que el o los administradores de la aplicación o personal administrativo del Colegio, gestionar y parametrizar los datos necesarios del Colegio para que funcione la aplicación.

- **Interfaz de Administración de Aplicación**

Es una interfaz web donde se gestionan Usuarios, Docentes, Estudiantes, Personal administrativo, Temas, Destrezas con criterio de desempeño e Indicadores esenciales de evaluación (Ministerio de Educación del Ecuador, Septiembre 2010).

En la parte de parametrización se gestionan Períodos académicos, Niveles, Paralelos, Cursos, y Asignaturas que tiene el Colegio.

- **Seguridades**

En este componente se controlan los permisos de autenticación de usuarios tanto para la aplicación como para la base de datos, así como también se toma en cuenta los principios de seguridades para aplicaciones web recomendados por OSWAP (OWASP, Julio - 2005), entre los más importantes se tiene :

- **Seguridad Por Defecto**

Este principio consiste en entregar una experiencia de seguridad dentro de la aplicación web, dependiendo la seguridad del mismo usuario, el reducirla si es que le es permitido, por ejemplo, por defecto, debe habilitarse la complejidad de la contraseña y su duración. A los usuarios se les puede permitir deshabilitar esas dos características para simplificar su uso de la aplicación e incrementar su riesgo.

- Principio Del Mínimo Privilegio

El principio del mínimo privilegio recomienda que las cuentas tengan la mínima cantidad de privilegios necesarios para realizar sus procesos de negocio. Esto abarca a los derechos de usuario, permisos de recursos tales como límites de CPU, memoria, red y permisos del sistema de ficheros.

- Principio de Defensa En Profundidad

El principio de defensa en profundidad sugiere que donde hay un control sería razonable, más controles contra diferentes tipos de riesgo serían mayores. Los controles, cuando se utilizan en profundidad, pueden hacérselo extraordinariamente difícil a severas vulnerabilidades y por lo tanto con poca probabilidad de que ocurran. Con la codificación segura, esto puede tomar la forma de validación basada en filas, controles de auditoria centralizados, y requerir a los usuarios ingresar a todas las páginas.

Por ejemplo, una interfaz administrativa con defectos es poco probable que sea vulnerable a ataques anónimos si incorpora el acceso correctamente a redes de administración en producción, chequea la autorización administrativa del usuario, e ingresa a todos los accesos.

- Separación de Funciones

Un control clave del fraude es la separación de funciones. Por ejemplo, alguien que solicita un ordenador no puede anunciarlo también, no debería recibir directamente el ordenador. Esto previene que el usuario solicite varios ordenadores y reclame que nunca le llegaron.

Ciertos roles tienen niveles diferentes de confianza que los usuarios normales. En particular, los administradores son diferentes que los usuarios normales. En general, los administradores no deberían ser usuarios de la aplicación.

Por ejemplo, un administrador debería ser capaz de apagar y encender el sistema, configurar políticas de contraseñas pero no debería ser capaz de ingresar a la aplicación como un súper usuario privilegiado, que fuera capaz de “comprar” objetos en nombre de otros usuarios.

Este proyecto contiene la siguiente lista de entregables:

- Modelo de negocio
- Modelo de casos de uso
- Modelo del dominio
- Modelo de diseño
- Documento de arquitectura
- Modelo de datos
- Prototipos de las interfaces de usuario (Guiones de Caso de Uso)
- Unidades funcionales de la aplicación
- Pruebas
- Manual de la aplicación
- Documento de tesis
- Documento de cierre de proyecto

Para el desarrollo de la aplicación se han utilizado herramientas *open source* tanto de bases de datos como de diseño y desarrollo de aplicaciones Web, las cuales son:

- Base de Datos: MySQL 5.5.16
- Herramientas de Desarrollo Web
- PHP 5
- JQuery JavaScript Library v1.7.1
- Kompozer 0.7.10
- PHP Designer 8
- Editor de Gráficos GIMP 2.6

## **1.5. Metodología**

### **1.5.1. Metodología para desarrollo de software**

Para el desarrollo de la aplicación se ha utilizado la Metodología UP (Unified Process), que es una metodología adaptable. Esto quiere decir que se puede modificar para adaptarla al sistema concreto que se está desarrollando en cada momento. Por otra parte se puede decir que UP es una técnica para elaborar modelos que se adapta especialmente a UML. Su objetivo es producir un software de calidad. Por definición, UP utiliza buenas prácticas de desarrollo, siendo adaptable a un amplio rango de aplicaciones y sistemas. Este proceso no sólo considera aspectos de desarrollo de un sistema, sino también los de gestión del mismo.

La Metodología UP, contiene las siguientes fases:

- Fase de Inicio
- Fase de Elaboración
- Fase de Construcción
- Fase de Transición

### **1.5.2. Metodología de investigación**

Por medio de una metodología de investigación, se puede conocer sobre los diferentes problemas y técnicas utilizadas por los docentes para crear, diseñar los exámenes para evaluar el conocimiento de sus estudiantes, por lo tanto se ha realizado una investigación bibliográfica y de campo.

- Investigación Bibliográfica

Se ha realizado una indagación documental tanto de libros como también en páginas y artículos serios publicados en internet, que traten sobre el nuevo diseño curricular impulsado por el Ministerio de Educación y Cultura del Ecuador donde se explica cómo deben ser diseñadas las evaluaciones para los

estudiantes de esta forma se recogieron experimentos y experiencias realizadas anteriormente para así poder implementar en este proyecto.

Se ha investigado lo referente a las redes neuronales y demás aspectos técnicos requeridos para el desarrollo del proyecto.

- Investigación de Campo

Se ha observado e identificado la forma en cómo los docentes crean y diseñan los exámenes que van dirigidos hacia sus estudiantes, la metodología para evaluar a los estudiantes y como diagnostican dichas evaluaciones, así se obtuvo de una manera clara las técnicas y metodologías que aplica cada docente, las cuales han ayudado al diseño y desarrollo de la aplicación.

## **CAPÍTULO 2**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Actualización y fortalecimiento curricular 2010 de la educación general básica en Ecuador**

##### **2.1.1. Breve descripción**

El Ministerio de Educación, por medio de la Dirección Nacional de Currículo, realizó en el año 2007, el proceso de evaluación a la Reforma Curricular de 1996, la cual muestra como resultados: “Desactualización de la Reforma, incongruencia entre los contenidos planteados en el documento curricular y el tiempo asignado para su cumplimiento, desarticulación curricular entre los diferentes años de la Educación General Básica.”(Ministerio de Educación, 2013). Por este motivo se ejecuta un proceso llamado la “Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación General Básica”, entrando en vigencia en el 2010; el objetivo principal de este proceso es actualizar la reforma para cuatro áreas que son: Matemáticas, Lengua y Literatura, Estudios Sociales, Ciencias Naturales, de los años de Educación General Básica.

##### **2.1.2. Bases pedagógicas del diseño de la actualización y fortalecimiento curricular**

Este proceso utiliza varios principios de la Pedagogía Crítica y como bases predominantes metodologías cognitivistas y constructivistas, con el objetivo de orientar en el estudiante un pensamiento lógico, crítico y creativo, de esta forma poder evidenciar los objetivos educativos, planteados por las habilidades y conocimientos adquiridos.

El conocimiento lógico hace referencia al aprendizaje teórico del estudiante, el conocimiento crítico es cómo el estudiante entiende y utiliza el conocimiento, el conocimiento creativo es cuando el estudiante crea algo a partir de ese conocimiento

La Actualización y Fortalecimiento Curricular (Ministerio de Educación del Ecuador, Septiembre 2010), busca desarrollar las destrezas “saber hacer” de los estudiantes, para ello utilizan: *las destrezas con criterio de desempeño*, que son las que permiten al docente elaborar sus planificaciones, y la estructura de la clase.

El docente para poder observar si la destreza con criterio de desempeño se ha desarrollado adecuadamente utiliza los *indicadores esenciales de evaluación*, que son aquellos que reflejan los resultados del aprendizaje por medio del desempeño esencial que deben mostrar los estudiantes.

### **2.1.3. Proceso epistemológico: Un pensamiento y modo de actuar lógico, crítico y creativo**

A continuación se cita lo expuesto por el Ministerio de Educación del Ecuador referente al proceso epistemológico.

“El proceso de construcción del conocimiento en el diseño curricular se orienta al desarrollo de un pensamiento lógico, crítico y creativo, a través del cumplimiento de los objetivos educativos que se evidencian en el planteamiento de habilidades y conocimientos. El currículo propone la ejecución de actividades extraídas de situaciones y problemas de la vida y el empleo de métodos participativos de aprendizaje, para ayudar al estudiantado a alcanzar los logros de desempeño que propone el perfil de salida de la Educación General Básica. Esto implica ser capaz de:

- Observar, analizar, comparar, ordenar, entamar y graficar las ideas esenciales y secundarias interrelacionadas, buscando aspectos comunes, relaciones lógicas y generalizaciones de las ideas.
- Reflexionar, valorar, criticar y argumentar acerca de conceptos, hechos y procesos de estudio.

- Indagar y producir soluciones novedosas y diversas a los problemas, desde los diferentes niveles de pensamiento.” (Ministerio de Educación del Ecuador, Septiembre 2010, pág. 10).

#### **2.1.4. Desarrollo de destrezas con criterio de desempeño**

Se entiende por destreza al resultado generado por el proceso de aprendizaje, al desarrollar el “*saber pensar*”, “*el saber hacer*”, “*el saber actuar*”. La destreza con criterio de desempeño es un enunciado evaluativo que permite medir el desempeño y competencia del individuo.

#### **2.1.5. El empleo de las tecnologías de la información y comunicaciones (TIC’s)**

Con el actual desarrollo de las TIC’s, se hace necesario saber manejar información, en cualquier nivel del conocimientos, para ello se puede decir que se debe aprender sobre las TIC’s, aprender con las TIC’s y enseñar con las TIC’s.

Con esto se tiene un cambio en la concepción de la escuela como centro de enseñanza y aprendizaje de conocimiento, donde ésta se convierte en una fuente paralela del mismo, pues al tener las TIC’s, el conocimiento puede adquirirse de diversa maneras, siendo que se vuelve necesaria la adaptación del instituto educativo a estas nuevas reformas.

El uso de las TIC’s en la educación debe verse como una necesidad para optimizar procesos a nivel social, económico, científico, educativos, etc., se puede incentivar el aprendizaje con estas herramientas, pues permite el realizar un aprendizaje visual, auditivo, innovador, significativo, memorístico, también la facilidad de realizar un aprendizaje de forma no presencial, con el desarrollo de plataformas, y la optimización de sus tiempos.

A continuación se cita lo expuesto por el Ministerio de Educación del Ecuador referente al empleo de TIC's en los procesos de educación.

“Otro referente de alta significación de la proyección curricular es el empleo de las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación) dentro del proceso educativo, es decir, de videos, televisión, computadoras, internet, aulas virtuales y otras alternativas, para apoyar la enseñanza y el aprendizaje, en procesos tales como:

- Búsqueda de información con rapidez.
- Visualización de lugares, hechos y procesos para darle mayor objetividad al contenido de estudio.
- Simulación de procesos o situaciones de la realidad.
- Participación en juegos didácticos que contribuyen de forma lúdica a profundizar en el aprendizaje.
- Evaluación de los resultados del aprendizaje.
- Preparación en el manejo de herramientas tecnológicas que se utilizan en la cotidianidad.

En las precisiones de la enseñanza y el aprendizaje incluidas dentro del documento curricular, se hacen sugerencias sobre los momentos y las condiciones ideales para el empleo de las TIC, que podrán ser aplicadas en la medida en que los centros educativos dispongan de los recursos para hacerlo.” (Ministerio de Educación del Ecuador, Septiembre 2010, pág. 12)

#### **2.1.6. La evaluación integradora y los resultados del aprendizaje**

Con la evaluación se puede valorar el desarrollo y cumplimiento de los objetivos planteados para el aprendizaje. En la *Actualización y Fortalecimiento Curricular* se propone una evaluación continua, sistemática de las *destrezas con criterio de desempeño* planteadas en la planificación micro-curricular; la forma de determinar si se ha obtenido el objetivo es a través de los *indicadores esenciales de evaluación*, que son de escritura, argumentación, opiniones, expresión oral, ideas, interpretación,

relaciones con la vida cotidiana u otras materias, solución de problemas con distintos niveles de complejidad de lo estudiado .

“Los docentes deben evaluar de forma sistemática el desempeño (resultados concretos del aprendizaje) de los estudiantes mediante diferentes técnicas que permitan determinar en qué medida hay avances en el dominio de las destrezas con criterios de desempeño. Para hacerlo es muy importante ir planteando, de forma progresiva, situaciones que incrementen el nivel de complejidad de las habilidades y los conocimientos que se logren, así como la integración entre ambos.” (Ministerio de Educación del Ecuador, Septiembre 2010, pág. 12)

## **2.2. Lenguaje unificado de modelado (UML)**

### **2.2.1. Introducción**

UML (Unified Modeling Language) es un estándar para representar y modelar por medio de una notación grafica en mayor o menor medida todas las unidades funcionales de un sistema informático, desde el análisis hasta la implementación y configuración del sistema.

Entre las características más importantes del lenguaje Unificado de Modelado UML aplicado a la metodología UP se destacan las siguientes:

- Permite mostrar los límites de un sistema con sus principales funciones mediante casos de uso y actores.
- Despliega la estructura estática del sistema mediante el diagrama de clases.
- Mostrar la arquitectura de implementación del sistema física con el uso de diagramas de componentes
- Modelar los límites de un objeto mediante el uso de diagramas de estados.

## 2.2.2. Elementos de UML

A continuación se citan los elementos más usados en diagramas UML.

- Actor

En el lenguaje UML un actor es una persona, un objeto físico o un software que interactúa con el sistema que se está desarrollando

**Figura 2:** Símbolo UML de Actor



**Elaborada por:** Paúl Oviedo & Angel Salazar

- Caso de Uso

Es una descripción de un conjunto de acciones que tiene un proceso del sistema con el cual interactúa un actor.

**Figura 3:** Símbolo UML de caso de uso

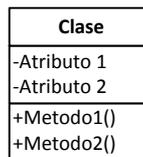


**Elaborada por:** Paúl Oviedo & Angel Salazar

- Clase

Es la descripción de varios objetos que comparten los mismos atributos, métodos y relaciones.

**Figura 4:** Símbolo UML de clase



**Elaborada por:** Paúl Oviedo & Angel Salazar

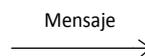
- Objeto

Un objeto es la instancia de una clase donde están definidos sus atributos y comportamientos.

- Mensaje

Se utilizan para mostrar la comunicación entre objetos y clases

**Figura 5:** Símbolo UML de mensaje



**Elaborada por:** Paúl Oviedo & Angel Salazar

### 2.2.3. Clasificación de diagramas UML

De acuerdo a la metodología que se está aplicando en este proyecto se describirán los tipos de diagramas utilizados.

#### Diagrama de Casos de Uso

El diagrama de casos de uso describe las interacciones del sistema con su entorno, por medio de asociaciones entre Actores y Casos de Uso. Estas asociaciones son representadas por medio de una línea sólida que indica que actores participan en un caso de uso.

Entre los casos de uso pueden existir relaciones que son de tres tipos:

- Relación de Inclusión que es esto
- Relación de Extensión
- Relación de Generalización

### **Diagrama de Clases**

Representa la estructura de un modelo estático declarativo, el cual muestra las diferentes clases e interfaces con las relaciones y contenidos que puede tener un sistema.

Existen tres clases de relaciones que son las siguientes:

- Asociación
- Generalización
- Dependencia

### **Modelo de Dominio**

Un Modelo de Dominio está basado en reglas UML el cual representa la realidad física de un sistema por medio de un diagrama de clases.

El Modelo de Dominio es utilizado para tener una mayor comprensión del sistema que se va a desarrollar.

## **2.3. Fundamentos de base de datos**

### **2.3.1. Concepto**

Son un conjunto de datos estructurados que representan entidades interrelacionadas entre sí, cuya información puede ser utilizada y compartida entre distintos usuarios y de diferentes tipos.

### **2.3.2. Tipos de base de datos**

Existen tres tipos de bases de datos que son:

- Jerárquicas
- De Red
- Relacionales

En el presente proyecto se usa una base de datos del tipo relacional, misma que muestra las entidades del sistema y sus respectivas interrelaciones, representadas en forma de tablas y relaciones.

### **2.3.3. Base de datos relacionales**

Las bases de datos relacionales usan tablas formadas por filas y columnas en las que las columnas representan atributos, es decir propiedades o características de una entidad, y las filas representan los registros que describen a cada atributo.

### **2.3.4. Motores de base de datos**

Los motores de bases de datos son un conjunto de algoritmos que permiten la gestión y la optimización de una base de datos por medio de instrucciones específicas.

Entre los motores de datos más populares se tiene:

- MS. SQL
- ORACLE
- MYSQL
- PostgreSQL
- SQLite

En el presente proyecto se utiliza el motor de base de datos MYSQL en su versión 5.5.16

### **2.3.5. MySQL**

Es un sistema de gestión y optimización de base de datos relacionales por lo que permite una gran velocidad y flexibilidad, que trabaja de forma multihilo y multiusuario. La licencia de esta base de datos está bajo la GLP (GNU General Public License).

Se escogió la versión 5.5.16, ya que integra mejoras en cuanto al manejo y administración de datos y sus relaciones. Además que permite la agrupación de transacciones es decir reúne múltiples transacciones de varias conexiones para así incrementar el número de transacciones por segundo.

### **2.4. Lenguaje de programación PHP**

PHP (Personal Home Page) es un lenguaje de programación de alto nivel diseñado para la creación de páginas web dinámicas, su compilación es del lado del servidor. Además puede ser ejecutado en la mayoría de servidores web, en cualquier sistema operativo y plataforma, sin costo alguno.

Entre las características más importantes de PHP están:

- El código fuente de un script escrito en PHP no es visible para el navegador, ya que su compilación es del lado del servidor, lo que permite que la programación sea segura y confiable.
- Permite la conexión con los motores de base de datos más populares, sobre todo con MySQL en la cual se desarrolló esta aplicación.
- Accede aplicar técnicas de programación orientada a objetos.
- Posee una amplia biblioteca de funciones.
- Sus variables no requieren definición de tipo.

Para el desarrollo de esta aplicación se utiliza PHP5, versión que fue lanzada en julio de 2004 e incluye ventajas como: Mejoras de rendimiento, Soporte mejorado para conexiones a bases de datos MySQL y Oracle, Manejo de excepciones e iteradores de datos.

Para poder trabajar con PHP y MySQL es conveniente instalar un software que actúe como servidor web, entre los más populares tenemos LAMP, XAMPP, EasyPHP, WAMP. Para la realización de esta aplicación Web se utiliza XAMPP en su versión 2.5.

XAMPP es un software que actúa como un servidor web que permite trabajar con gran facilidad con lenguajes de programación como PHP, Perl y bases de datos como MySQL, ya que XAMPP contiene módulos tales como Apache, PHP5, MySQL, Tomcat, filezilla, etc. El software está bajo licencia GNU por lo que es un servidor Web libre. Actualmente es también utilizado como servidor de varias páginas Web externo ya que contiene herramientas para seguridad para proteger fácilmente las partes más esenciales de un sitio web.

## **2.5. Fundamentos de inteligencia artificial**

La inteligencia artificial es una disciplina que se encarga de estudiar el comportamiento de entidades inteligentes, para simularlas en agentes no vivos. Para lograr este fin, primero se debe comprender lo que es inteligencia.

La inteligencia se puede entender como la capacidad de tomar una decisión en función de las relaciones que se formaron anteriormente, pudiendo ser que estas relaciones se crearon de una manera sensorial, como es el caso en los animales; o intelectual, en el caso de los seres humanos. Logrando con ello generar un proceso de recordar el conocimiento y pensar.

Por lo tanto la inteligencia artificial busca emular ciertas funciones del ser humano, para dar a un sistema informático, tanto hardware como software, un grado de inteligencia; entre estas funciones se encuentran: el aprendizaje, razonamiento, percepción, locomoción y creación, con el objetivo de poder desarrollar tareas como: generación de fonemas, captar imágenes, comprender órdenes complejas, generar oraciones, traducción, juegos que impliquen lógica, desarrollo y aplicación en materias (asignaturas) como matemáticas, geometría, cálculo, lógica, diseño gráfico, desarrollo de planos, además, en la detección, localización y diagnóstico de fallas en sistemas de ingeniería, médicos o financieros

La utilización de la Inteligencia artificial, en este proyecto se enfoca en dotar al sistema de la capacidad de elegir un diagnóstico adecuado, acorde a determinados parámetros de entrada tanto numéricos como simbólicos, mismos que pueden ser parametrizados por el docente, sin que exista un número limitado de reglas que puedan generar una respuesta inexistente.

## **2.6. Fundamentos de sistemas inteligentes**

Entendiendo como sistema al conjunto de componentes o subsistemas que actúan entre sí para realizar, cumplir con un objetivo determinado. Se puede decir que los sistemas Inteligentes realizan tareas de procesamiento simbólico, que está relacionado con el conocimiento, mismo que es independiente de la estructura del programa.

Dentro de los tipos de metodologías que se utilizan en sistemas inteligentes se tiene: Sistemas de razonamiento basados en casos, sistemas expertos, sistemas basados en redes bayesianas, sistemas basados en comportamientos, Smart Process Management (SPM)

Para el desarrollo de esta aplicación se utiliza sistemas inteligentes basados en redes neuronales, que permiten el aprendizaje y la clasificación o elección de una decisión sin tener que depender de reglas establecidas o de una base de conocimientos.

Se escogió trabajar con el algoritmo de Backpropagation ya que es un algoritmo de aprendizaje supervisado que es utilizado para entrenar redes neuronales artificiales. El algoritmo emplea un ciclo propagación. Una vez que se ha aplicado un modelo a la entrada de la red como estímulo, este se propaga desde la primera capa a través de las capas superiores de la red, hasta generar una salida. La señal de salida se compara con la salida deseada y se calcula una señal de error para cada una de las salidas. Las salidas de error se propagan hacia atrás, desde de la capa de salida, hacia todas las neuronas de la capa oculta que contribuyen directamente a la salida. Sin embargo las neuronas de la capa oculta solo reciben una fracción de la señal total del error. Este proceso se repite, capa por capa, hasta que todas las neuronas de la red hayan recibido una señal de error que describa su contribución relativa al error total.

La importancia de este proceso consiste en que, a medida que se entrena la red, las neuronas de las capas intermedias se organizan a sí mismas de tal modo que las distintas neuronas aprenden a reconocer distintas características del espacio total de entrada. Después del entrenamiento, cuando se les presente un patrón arbitrario de entrada que contenga ruido o que esté incompleto, las neuronas de la capa oculta de la red responderán con una salida activa si la nueva entrada contiene un patrón que se asemeje a aquella característica que las neuronas individuales hayan aprendido a reconocer durante su entrenamiento.

## **2.7. Modelo de análisis de test (para crear modelo de la red neuronal)**

Previa observación y análisis, se define que para poder realizar evaluación del conocimiento se practican preguntas donde se valora la precisión de la respuesta: la cantidad de preguntas acertadas, las erróneas y aquellas dejadas en blanco, es así que para el nuevo modelo educativo, el objetivo no es tan solo valorar que el estudiante posea el conocimiento si no la destreza que se desarrolló y en qué porcentaje lo hizo, volviéndose necesario el realizar un análisis por proceso lógico, crítico y creativo.

Por ello las entradas del sistema son: porcentaje de aciertos por tema, porcentaje de aciertos por destreza, porcentaje de aciertos por tipo de pregunta y porcentaje de aciertos por proceso.

## **2.8. El proceso unificado (UP)**

### **2.8.1. Introducción**

La metodología Proceso Unificado es un conjunto de actividades necesarias que permiten transformar los requisitos del usuario en un sistema de software. UP se puede utilizar en el desarrollo de varios sistemas sin importar su tipo, área de aplicación, tipo de organización y tamaño (Booch, 2000).

UP proporciona una guía de orden para las actividades a realizarse, también ayuda a especificar cuáles artefactos deben ser desarrollados y en qué etapa.

### **2.8.2. Características**

Orienta los requerimientos funcionales del sistema de acuerdo a las necesidades y requerimientos de los usuarios, modelándolos por medio de diagramas de casos de uso.

Centra en la arquitectura, incluye los aspectos estáticos y dinámicos más significativos del sistema.

Es iterativo por que divide al proyecto en partes pequeñas para así distribuir el esfuerzo entre los desarrolladores; cada división es una iteración, mismas que deben ejecutarse en forma planificada.

Es incremental, ya que la entrega resultante de cada iteración es un incremento.

Está basado en componentes debido a que está formado por varios componentes enlazados por medio de interfaces.

### **2.8.3. Fases del proceso unificado**

Las fases del proceso unificado se desarrollan en iteraciones, mismas que componen el ciclo de vida de un sistema, donde cada una de ellas arroja una versión del sistema.

Consta de cuatro fases que son: Inicio, Elaboración, Construcción y Transición.

#### **Fase de Inicio**

En esta fase se desarrolla una descripción del producto final, se establece el análisis del negocio donde se reúnen las necesidades y requerimientos de los usuarios. Además se identifican y priorizan los riesgos más significativos.

El objetivo en esta etapa es ayudar a decidir cuáles son los verdaderos objetivos del proyecto y en las iteraciones se exploran las diferentes soluciones y arquitecturas posibles.

Los artefactos que generalmente se producen en la fase de inicio son:

- Especificación de requerimientos planteados
- Los objetivos del sistema
- Modelo inicial de negocio
- Esquema inicial de la arquitectura del sistema

Esta fase finaliza con el hito de objetivos del ciclo de vida, que se determinan a partir del establecimiento de un conjunto de requerimientos, necesidades y las funciones que las van a satisfacer, además de una arquitectura preliminar y una planificación de iteraciones.

#### **Fase de Elaboración**

En ésta generalmente se establecen la mayoría de casos de uso que tiene el sistema, se disminuyen y controlan los riesgos principales que se pueden encontrar en el

proyecto, se comienza a diseñar la arquitectura del sistema con sus diferentes componentes; por medio de un análisis profundo se diseña la solución técnica para satisfacer las necesidades y requerimientos del usuario.

El objetivo central de la fase de elaboración es el verificar si el proyecto es técnicamente viable con la solución y diseño propuestos.

Los artefactos que se producen en la fase de elaboración son los siguientes:

- Documento de arquitectura del sistema
- Los casos de uso que describen la funcionalidad del sistema
- Un plan para las siguientes iteraciones.

La fase de elaboración finaliza con el hito de la arquitectura del ciclo de vida, este hito se alcanza cuando los casos de uso describen en su mayoría la funcionalidad del sistema, cuando se define una arquitectura apropiada que pueda satisfacer las necesidades y requerimientos de los usuarios, además de que la mayoría de riesgos hayan sido mitigados.

### **Fase de Construcción**

En la etapa de construcción se desarrolla el producto de acuerdo a la arquitectura creada en la fase de elaboración, al final de esta fase el producto contiene las funciones implementadas que dan respuesta a los casos de uso, pero sin embargo puede que no esté libre de defectos.

Los artefactos entregados en la fase de construcción son los siguientes:

- El sistema (software)
- Documentación de pruebas del sistema
- Los manuales de usuario

Esta fase finaliza con el hito de capacidad operativa inicial, el cual se alcanza cuando el sistema es estable para ser usado, cuando el sistema provee alguna funcionalidad de valor y todas sus partes están listas para comenzar la transición.

### **Fase de Transición**

La fase de transición es el período en el cual el producto se convierte en una versión beta, las iteraciones en esta fase continúan agregando mejoras al sistema de acuerdo al uso que le vaya dando el usuario.

Los artefactos entregados en esta fase son los mismos de la fase de construcción, ya que los desarrolladores en este ciclo están pendientes en corregir y extender la funcionalidad del sistema desarrollado en la fase de construcción.

La fase de transición finaliza con el hito de lanzamiento del producto, el cual se alcanza cuando se han logrado los objetivos propuestos en la fase de inicio y sobre todo cuando el usuario está satisfecho.

## **CAPÍTULO 3**

### **ANÁLISIS Y DISEÑO**

#### **3.1. Visión**

WIDRE (Web Inteligente de Desarrollo y Resolución de Exámenes), es una aplicación Web inteligente el cual apoya y optimiza la labor del docente en el proceso de evaluación y diagnóstico a sus estudiantes mediante el uso de redes neuronales para que así los mismos obtengan su calificación y recomendaciones en menor tiempo.

#### **3.2. Especificación de requisitos de software (ERS)**

A continuación se presenta la especificación de requisitos de software, la cual fue obtenida por medio de entrevistas a los futuros usuarios de la aplicación.

**Tabla 3: ERS - Autenticación de usuario**

<b>Código</b>	001
<b>Requisito</b>	Autenticación de Usuarios
<b>Introducción</b>	La aplicación permitirá ingresar un nombre y contraseña a cada usuario para éste pueda realizar sus diferentes funciones de acuerdo a su perfil.
<b>Tipo</b>	Funcional
<b>Entrada</b>	Nombre de usuario, contraseña
<b>Proceso</b>	La página principal de la aplicación pedirá al usuario que ingrese su “Usuario” y “Contraseña”, se verifica que no existan espacios en blanco, luego se comprobará si los datos ingresados son correctos y corresponden a los usuarios registrados en la aplicación.
<b>Salida</b>	La aplicación desplegará una página web con una interfaz de acuerdo al perfil del usuario; si el usuario no tiene un perfil se desplegará un mensaje informando que no lo tiene asignado, si el usuario no existe o están mal ingresados los datos, se desplegará un mensaje de fallo en la autenticación.
<b>Actor</b>	Usuarios con perfil de: Estudiante, Docente, Administrador y Vicerrector
<b>Observación</b>	Si el usuario no existe, no podrá ingresar a ninguna función de la aplicación.

**Elaborada por:** Paúl Oviedo & Angel Salazar

**Tabla 4: ERS – Interfaz perfil de administrador**

<b>Código</b>	002
<b>Requisito</b>	Interfaz de Perfil de Administrador
<b>Introducción</b>	Será una página web que mostrará una interfaz donde habrá un menú que permitirá al usuario escoger las siguientes opciones: Revisión de solicitudes, Consultas y Reportes, Parametrización y Administración en la cual se hará la gestión de datos del colegio necesarios para el funcionamiento de la aplicación.
<b>Tipo</b>	Apariencia
<b>Entrada</b>	Link de página web
<b>Proceso</b>	Al ingresar el link de la página web en un buscador, se desplegará una página web con la Interfaz de Administrador.
<b>Salida</b>	Página web con interfaz para usuarios con perfil de administrador
<b>Actor</b>	Usuarios con perfil de Administrador
<b>Observación</b>	A esta interfaz solo tendrán acceso los usuarios con perfil de administrador.

**Elaborada por:** Paúl Oviedo & Angel Salazar

**Tabla 5: ERS – Interfaz perfil de sub-administrador**

<b>Código</b>	003
<b>Requisito</b>	Interfaz de Perfil de Sub-Administrador
<b>Introducción</b>	Es una página web que mostrará una interfaz donde habrá un menú que permite al usuario escoger las siguientes opciones: Revisión de solicitudes, Consultas y Reportes, Parametrización y Administración en la cual se hará la gestión de datos del colegio necesarios para el funcionamiento de la aplicación.
<b>Tipo</b>	Apariencia
<b>Entrada</b>	Link de página web
<b>Proceso</b>	Al ingresar el link de la página web en un buscador, se desplegará una página web con la Interfaz de Sub- Administrador.
<b>Salida</b>	Página web con interfaz para usuarios con perfil de Sub –administrador
<b>Actor</b>	Usuarios con perfil de Sub- Administrador
<b>Observación</b>	A esta interfaz solo tendrán acceso los usuarios con perfil de sub - administrador.

**Elaborada por:** Paúl Oviedo & Angel Salazar

**Tabla 6 : ERS – Interfaz de perfil de vicerrector**

<b>Código</b>	004
<b>Requisito</b>	Interfaz de Perfil de Vicerrector
<b>Introducción</b>	Será una página web que mostrará una interfaz donde habrá un menú que permitirá al usuario escoger las siguientes opciones: Revisión de exámenes para aprobar solicitudes y Consultas – reportes.
<b>Tipo</b>	Apariencia
<b>Entrada</b>	Link de página web
<b>Proceso</b>	Al ingresar el link de la página web en un buscador, se despliega una página web con la Interfaz de Vicerrector.
<b>Salida</b>	Página Web con interfaz para usuarios con perfil de Vicerrector
<b>Actor</b>	Usuarios con perfil de Vicerrector
<b>Observación</b>	A esta interfaz solo tienen acceso los usuarios con perfil de Vicerrector.

**Elaborada por:** Paúl Oviedo & Angel Salazar

**Tabla 7: ERS – Interfaz de perfil de docente**

<b>Código</b>	005
<b>Requisito</b>	Interfaz de Perfil de Docente
<b>Introducción</b>	Es una página Web que mostrará una interfaz donde habrá un menú que permitirá al usuario escoger las siguientes opciones: Gestión de exámenes y preguntas, Valoración de procesos y tipos de preguntas, y Consultas y Reportes.
<b>Tipo</b>	Apariencia
<b>Entrada</b>	Link de página Web
<b>Proceso</b>	Al ingresar el link de la página web en un navegador, se desplegará una página web con la Interfaz de Docente.
<b>Salida</b>	Página web con interfaz para usuarios con perfil de Docente
<b>Actor</b>	Usuarios con perfil de Docente
<b>Observación</b>	A esta interfaz solo tendrán acceso los usuarios que con perfil de Docente

**Elaborada por:** Paúl Oviedo & Angel Salazar

**Tabla 8: ERS – Interfaz de perfil de estudiante**

<b>Código</b>	006
<b>Requisito</b>	Interfaz de Perfil de Estudiante
<b>Introducción</b>	Es una página web que permite al usuario con perfil de estudiante rendir una evaluación, y que también le permitirá consultar sus respectivas notas.
<b>Tipo</b>	Funcional
<b>Entrada</b>	Link de página web
<b>Proceso</b>	Al ingresar el link de la página web en un navegador, se desplegará una página web con la Interfaz de Estudiante.
<b>Salida</b>	Página web con interfaz para usuarios con perfil de Estudiante
<b>Actor</b>	Usuarios con perfil de Estudiante
<b>Observación</b>	A esta interfaz solo tendrán acceso los usuarios con perfil de Estudiante

**Elaborada por:** Paúl Oviedo & Angel Salazar

**Tabla 9:** ERS – Creación y diseño de examen

<b>Código</b>	007
<b>Requisito</b>	Creación y Diseño de Examen
<b>Introducción</b>	La aplicación permitirá la creación la creación y diseño de exámenes de acuerdo al actual diseño curricular (Proceso epistemológico: un pensamiento y modo de actuar lógico, crítico y creativo), para las materias de física y matemáticas.
<b>Tipo</b>	Funcional
<b>Entrada</b>	Código de examen, fecha de creación, fecha de rendición, tiempo de duración, asignatura, nombre del docente, año lectivo, nivel, paralelo, tiempo de resolución del docente, tiempo de resolución del estudiante, dificultad y preguntas previamente creadas correspondiente ha dicho examen con su respectivo puntaje.
<b>Proceso</b>	Al momento de crear un examen se asignará automáticamente el código, el nombre del docente y la fecha de creación, las preguntas previamente creadas se escogerán de acuerdo al tipo de proceso que pertenezca (Lógico y Crítico).
<b>Salida</b>	Confirmación de examen creado.
<b>Actor</b>	Usuarios con perfil de Docente
<b>Observación</b>	Cada docente podrá crear exámenes solo para su el nivel y materias q tenga asignados

**Elaborada por:** Paúl Oviedo & Angel Salazar

**Tabla 10:** ERS – Creación y diseño de preguntas

<b>Código</b>	008
<b>Requisito</b>	Creación y Diseño de Preguntas
<b>Introducción</b>	La aplicación permitirá la creación y diseño de preguntas de acuerdo al actual diseño curricular (Proceso epistemológico: un pensamiento y modo de actuar lógico, crítico y creativo), para las materias de física y matemáticas.
<b>Tipo</b>	Funcional
<b>Entrada</b>	Código de pregunta, fecha de creación, nombre del docente, nivel, paralelo, contenido de la pregunta, respuestas, guías de diagnósticos respectivos, proceso y tipo al que pertenece.
<b>Proceso</b>	Al momento de crear una pregunta automáticamente se asignará el código, el nombre del docente y la fecha de creación, las preguntas se crearan por medio de componentes preestablecidos de acuerdo al proceso y tipo que se haya escogido.
<b>Salida</b>	Confirmación de pregunta creada.
<b>Actor</b>	Usuarios con perfil de Docente
<b>Observación</b>	Cada docente podrá crear preguntas solo para su respectivo nivel y materia.

**Elaborada por:** Paúl Oviedo & Angel Salazar

**Tabla 11:** ERS – Consulta de examen

<b>Código</b>	009
<b>Requisito</b>	Consulta de Examen
<b>Introducción</b>	La aplicación permitirá consultar un examen ya sea para su revisión para solicitar aprobación o para su publicación
<b>Tipo</b>	No Funcional
<b>Entrada</b>	Código de examen, fecha de creación, asignatura, nivel, paralelo.
<b>Proceso</b>	Se mostrará un formulario con un componente donde se filtra la búsqueda de un examen, ya sea por su código, fecha de creación, asignatura, nivel o paralelo.
<b>Salida</b>	Diseño y preguntas del examen consultado.
<b>Actor</b>	Usuario con perfil de Docente, Vicerrector, Administrador
<b>Observación</b>	

**Elaborada por:** Paúl Oviedo & Angel Salazar

**Tabla 12:** ERS – Consulta de preguntas

<b>Código</b>	010
<b>Requisito</b>	Consulta de Preguntas
<b>Introducción</b>	La aplicación permitirá consultar una pregunta ya sea para su revisión e inclusión en un examen
<b>Tipo</b>	No Funcional
<b>Entrada</b>	Código de examen, fecha de creación, asignatura, nivel, paralelo.
<b>Proceso</b>	Se mostrará un formulario con un componente donde se filtra la búsqueda de un examen, ya sea por su código, fecha de creación, asignatura, nivel o paralelo.
<b>Salida</b>	Diseño y preguntas del examen consultado.
<b>Actor</b>	Usuario con perfil de Docente, Vicerrector, Administrador
<b>Observación</b>	

**Elaborada por:** Paúl Oviedo & Angel Salazar

**Tabla 13: ERS – Aprobación de examen**

<b>Código</b>	011
<b>Requisito</b>	Aprobación de Examen
<b>Introducción</b>	La aplicación permitirá revisar y aprobar un examen antes de su publicación, así como también permitirá notificar si el examen contiene un error o alguna observación
<b>Tipo</b>	Funcional
<b>Entrada</b>	Aprobación, Recomendaciones
<b>Proceso</b>	El usuario podrá consultar y revisar un examen en específico, luego podrá emitir una notificación de aprobación o una observación del examen.
<b>Salida</b>	Notificación de aprobación u observaciones del examen
<b>Actor</b>	Usuario con perfil de Vicerrector
<b>Observación</b>	Esta función solo es accesible por usuarios con perfil de vicerrector

Elaborada por: Paúl Oviedo & Angel Salazar

**Tabla 14: ERS – Publicar examen**

<b>Código</b>	012
<b>Requisito</b>	Publicar Examen
<b>Introducción</b>	La aplicación permitirá publicar un examen aprobado anteriormente para su rendición en una fecha y tiempo de resolución determinado.
<b>Tipo</b>	Funcional
<b>Entrada</b>	Fecha de rendición, tiempo de resolución.
<b>Proceso</b>	Se despliega una interfaz donde se puede buscar los exámenes aprobados anteriormente, se permitirá al usuario publicar el examen para su rendición con una fecha de resolución determinados.
<b>Salida</b>	Notificación de examen publicado.
<b>Actor</b>	Usuario con perfil de Docente
<b>Observación</b>	Un docente podrá activar solo exámenes creados por ellos

Elaborada por: Paúl Oviedo & Angel Salazar

**Tabla 15:** ERS – Resolución de examen

<b>Código</b>	013
<b>Requisito</b>	Resolución de Examen
<b>Introducción</b>	La aplicación permitirá a un estudiante resolver un examen publicado previamente, en una fecha con un tiempo de resolución determinado.
<b>Tipo</b>	Funcional
<b>Entrada</b>	Respuestas generadas por un estudiante a preguntas planteadas en un examen en específico.
<b>Proceso</b>	El estudiante resolverá un examen en una fecha y en un tiempo de resolución específico, después de resolver el examen se guardarán las respuestas en una base de datos.
<b>Salida</b>	Notificación de examen resuelto y guardado.
<b>Actor</b>	Usuario con perfil de estudiante
<b>Observación</b>	

**Elaborada por:** Paúl Oviedo & Angel Salazar

**Tabla 16:** ERS – Calificación y diagnóstico de proceso lógico y crítico

<b>Código</b>	014
<b>Requisito</b>	Calificación y Diagnóstico de Proceso Lógico y Crítico
<b>Introducción</b>	La aplicación de manera automática calificará y diagnosticará el bloque de preguntas del proceso lógico.
<b>Tipo</b>	Funcional
<b>Entrada</b>	Respuestas generadas por el docente, Respuestas generadas por el estudiante, Puntuación de cada pregunta.
<b>Proceso</b>	La aplicación comparará las respuestas generadas por el docente con las respuestas generadas por el estudiante, si las dos respuestas coinciden el puntaje de la calificación total se sumará el valor del valor de la calificación de la pregunta, caso contrario se sumará cero a la calificación total. Con dichos resultados entra al proceso de diagnóstico el cual será realizado por una Red Neuronal Artificial
<b>Salida</b>	Se guardará en una base de datos la calificación y diagnóstico obtenido.
<b>Actor</b>	Aplicación
<b>Observación</b>	

**Elaborada por:** Paúl Oviedo & Angel Salazar

**Tabla 17:** ERS – Consultas administrativas

<b>Código</b>	015
<b>Requisito</b>	Consultas Administrativas
<b>Introducción</b>	El sistema permitirá a los usuarios con perfil de docente, administrador y vicerrector, Consultar y generar un reporte de las notas generales que tiene un curso determinado sea en las asignaturas de matemáticas o física.
<b>Tipo</b>	No Funcional
<b>Entrada</b>	Nivel, Paralelo, Asignatura
<b>Proceso</b>	Se mostrará una interfaz donde el usuario puede consultar por medio de filtros el tipo de consulta o reporte que desea visualizar, si no se han encontrado resultados la aplicación mostrará un mensaje notificando que no existen coincidencias.
<b>Salida</b>	Resultados de acuerdo al criterio elegido.
<b>Actor</b>	Usuarios de Docente, Administrador, Vicerrector
<b>Observación</b>	

**Elaborada por:** Paúl Oviedo & Angel Salazar

**Tabla 18:** ERS – Consultas personales

<b>Código</b>	016
<b>Requisito</b>	Consultas Personales
<b>Introducción</b>	El sistema permitirá a los usuarios con perfil de docente, administrador, vicerrector y estudiante realizar la consulta de las calificaciones y diagnósticos de un estudiante determinado ya sea en forma general o de un examen en específico.
<b>Tipo</b>	No Funcional
<b>Entrada</b>	Nivel, Paralelo, Asignatura, código de examen, código de estudiante
<b>Proceso</b>	Se muestra una interfaz donde el usuario puede consultar por medio de filtros el tipo de consulta o reporte que desea visualizar, si no se han encontrado resultados la aplicación mostrará un mensaje notificando que no existen coincidencias.
<b>Salida</b>	Resultados de acuerdo al criterio elegido.
<b>Actor</b>	Usuarios con perfil de Docente, Administrador, Vicerrector, Estudiante
<b>Observación</b>	

**Elaborada por:** Paúl Oviedo & Angel Salazar

**Tabla 19:** ERS – Creación de usuarios

<b>Código</b>	017
<b>Requisito</b>	Creación de Usuarios
<b>Introducción</b>	La aplicación permitirá a un usuario con perfil de administrador crear usuarios
<b>Tipo</b>	Funcional
<b>Entrada</b>	Código de usuario, persona a quien corresponde el usuario, tipo de perfil, nombre de usuario, contraseña y estado.
<b>Proceso</b>	El código de usuario se ingresará automáticamente, se escogerá el tipo de usuario que se desea crear y los permisos serán designados de acuerdo al perfil que se escoja.
<b>Salida</b>	Confirmación de usuario creado y opción de crear otro usuario
<b>Actor</b>	Usuario con perfil de Administrador
<b>Observación</b>	

**Elaborada por:** Paúl Oviedo & Angel Salazar

**Tabla 20:** ERS – Consulta, modificación de usuarios

<b>Código</b>	018
<b>Requisito</b>	Consulta-Modificación de Usuarios
<b>Introducción</b>	La aplicación permitirá a un usuario con perfil de administrador consultar y/o modificar información de usuario.
<b>Tipo</b>	Funcional
<b>Entrada</b>	Código de usuario, tipo de perfil, nombre de usuario, contraseña y estado.
<b>Proceso</b>	Por medio de una interfaz se busca y escoge un usuario en específico se muestra una opción de modificar, los datos modificados reemplazarán a los datos antiguos.
<b>Salida</b>	Datos de usuario buscado, si se modifica alguna información se dará una confirmación de usuario modificado
<b>Actor</b>	Usuario con perfil de Administrador
<b>Observación</b>	

**Elaborada por:** Paúl Oviedo & Angel Salazar

**Tabla 21:** ERS – Creación de período escolar

<b>Código</b>	019
<b>Requisito</b>	Creación de Período Escolar
<b>Introducción</b>	La aplicación permitirá a un usuario con perfil de administrador crear un nuevo período escolar
<b>Tipo</b>	Funcional
<b>Entrada</b>	Código de período, fecha de inicio, fecha de finalización, estado y nombre de período.
<b>Proceso</b>	El código de período se ingresará automáticamente, se ingresa la fecha de inicio y la fecha de inicialización y por último se ingresa el nombre del período y su estado.
<b>Salida</b>	Confirmación de período creado
<b>Actor</b>	Usuario con perfil de Administrador
<b>Observación</b>	

**Elaborada por:** Paúl Oviedo & Angel Salazar

**Tabla 22:** ERS – Consulta, modificación de período escolar

<b>Código</b>	020
<b>Requisito</b>	Consulta-Modificación de Período Escolar
<b>Introducción</b>	La aplicación permitirá a un usuario con perfil de administrador consultar y/o modificar información de un período escolar
<b>Tipo</b>	Funcional
<b>Entrada</b>	Código de período, fecha de inicio, fecha de finalización, estado y nombre de período.
<b>Proceso</b>	Por medio de una interfaz se busca y escoge un período escolar en específico se muestra una opción de modificar, los datos modificados reemplazarán a los datos antiguos.
<b>Salida</b>	Datos de usuario buscado, si se modifica alguna información se dará una confirmación de período modificado
<b>Actor</b>	Usuario con perfil de Administrador
<b>Observación</b>	

**Elaborada por:** Paúl Oviedo & Angel Salazar

**Tabla 23:** ERS – Creación de sección

<b>Código</b>	021
<b>Requisito</b>	Creación de Sección
<b>Introducción</b>	La aplicación permite a un usuario con perfil de administrador crear secciones
<b>Tipo</b>	Funcional
<b>Entrada</b>	Código de sección, Nombre de sección
<b>Proceso</b>	El código de sección se ingresa automáticamente, se ingresa el nombre de la sección
<b>Salida</b>	Confirmación de sección creada y opción de crear otra sección
<b>Actor</b>	Usuario con perfil de Administrador
<b>Observación</b>	

**Elaborada por:** Paúl Oviedo & Angel Salazar

**Tabla 24:** ERS – Consulta, modificación de sección

<b>Código</b>	022
<b>Requisito</b>	Consulta-Modificación de Sección
<b>Introducción</b>	La aplicación permite a un usuario con perfil de administrador consultar y/o modificar información de secciones.
<b>Tipo</b>	Funcional
<b>Entrada</b>	Código de sección, Nombre de sección
<b>Proceso</b>	Por medio de una interfaz se busca y escoge una sección en específico se muestra una opción de modificar, los datos modificados reemplazan a los datos antiguos.
<b>Salida</b>	Datos de usuario buscado, si se modifica alguna información se dará una confirmación de sección modificada
<b>Actor</b>	Usuario con perfil de Administrador
<b>Observación</b>	

**Elaborada por:** Paúl Oviedo & Angel Salazar

**Tabla 25:** ERS – Creación de nivel

<b>Código</b>	023
<b>Requisito</b>	Creación de Niveles
<b>Introducción</b>	La aplicación permite a un usuario con perfil de administrador crear niveles
<b>Tipo</b>	Funcional
<b>Entrada</b>	Código de nivel, Nombre de nivel, Sección y período al que pertenece el nivel.
<b>Proceso</b>	El código de nivel se ingresa automáticamente, se escoge el período y sección al que pertenece y por último se ingresa el nombre.
<b>Salida</b>	Confirmación de nivel creado y opción de crear otro nivel
<b>Actor</b>	Usuario con perfil de Administrador
<b>Observación</b>	

**Elaborada por:** Paúl Oviedo & Angel Salazar

**Tabla 26:** ERS – Consulta, modificación de nivel

<b>Código</b>	024
<b>Requisito</b>	Consulta-Modificación de Niveles
<b>Introducción</b>	La aplicación permite a un usuario con perfil de administrador consultar y/o modificar información de niveles.
<b>Tipo</b>	Funcional
<b>Entrada</b>	Código de nivel, Nombre de nivel, Sección y período al que pertenece el nivel.
<b>Proceso</b>	Por medio de una interfaz se busca y escoge un usuario en específico se muestra una opción de modificar, los datos modificados reemplazan a los datos antiguos.
<b>Salida</b>	Datos de nivel buscado, si se modificó alguna información se dará una confirmación de usuario modificado
<b>Actor</b>	Usuario con perfil de Administrador
<b>Observación</b>	

**Elaborada por:** Paúl Oviedo & Angel Salazar

**Tabla 27:** Creación de paralelo

<b>Código</b>	025
<b>Requisito</b>	Creación de Paralelos
<b>Introducción</b>	La aplicación permitirá a un usuario con perfil de administrador crear paralelos
<b>Tipo</b>	Funcional
<b>Entrada</b>	Código de paralelo, Nombre de paralelo
<b>Proceso</b>	El código de paralelo se ingresará automáticamente, por último se ingresa el nombre del paralelo
<b>Salida</b>	Confirmación de paralelo creado y opción de crear otro paralelo.
<b>Actor</b>	Usuario con perfil de Administrador
<b>Observación</b>	

**Elaborada por:** Paúl Oviedo & Angel Salazar

**Tabla 28:** ERS – Consulta, modificación de paralelo

<b>Código</b>	026
<b>Requisito</b>	Consulta-Modificación de Paralelos
<b>Introducción</b>	La aplicación permitirá a un usuario con perfil de administrador consultar y/o modificar información de paralelos.
<b>Tipo</b>	Funcional
<b>Entrada</b>	Código de paralelo, Nombre de paralelo
<b>Proceso</b>	Por medio de una interfaz se buscará y escogerá un paralelo en específico se mostrará una opción de modificar, los datos modificados reemplazarán a los datos antiguos.
<b>Salida</b>	Datos de usuario buscado, si se modificó alguna información se dará una confirmación de paralelo modificado
<b>Actor</b>	Usuario con perfil de Administrador
<b>Observación</b>	

**Elaborada por:** Paúl Oviedo & Angel Salazar

**Tabla 29:** ERS - Creación de cursos

<b>Código</b>	027
<b>Requisito</b>	Creación de Cursos
<b>Introducción</b>	La aplicación permitirá a un usuario con perfil de administrador crear curso, es decir asociar un nivel con un paralelo
<b>Tipo</b>	Funcional
<b>Entrada</b>	Código de curso, Nivel, Paralelo, Sección, Período y Nombre de curso.
<b>Proceso</b>	El código de curso se ingresará automáticamente, se escogerá el período, sección, nivel y paralelo al que pertenece y por último se ingresará el nombre de curso.
<b>Salida</b>	Confirmación de curso creado y opción de crear otro curso.
<b>Actor</b>	Usuario con perfil de Administrador
<b>Observación</b>	

**Elaborada por:** Paúl Oviedo & Angel Salazar

**Tabla 30:** ERS – Consulta, modificación de curso

<b>Código</b>	028
<b>Requisito</b>	Consulta-Modificación de Cursos
<b>Introducción</b>	La aplicación permitirá a un usuario con perfil de administrador consultar y/o modificar información de cursos.
<b>Tipo</b>	Funcional
<b>Entrada</b>	Código de curso, Nivel, Paralelo, Sección, Período y Nombre de curso.
<b>Proceso</b>	Por medio de una interfaz se buscará y escogerá un curso en específico se mostrará una opción de modificar, los datos modificados reemplazarán a los datos antiguos.
<b>Salida</b>	Datos de curso buscado, si se modificó alguna información se dará una confirmación de usuario modificado
<b>Actor</b>	Usuario con perfil de Administrador
<b>Observación</b>	

**Elaborada por:** Paúl Oviedo & Angel Salazar

**Tabla 31:** ERS – Creación de área

<b>Código</b>	029
<b>Requisito</b>	Creación de Áreas
<b>Introducción</b>	La aplicación permitirá a un usuario con perfil de administrador crear áreas.
<b>Tipo</b>	Funcional
<b>Entrada</b>	Código de área, Nombre de área.
<b>Proceso</b>	El código de área se ingresará automáticamente, y por último se ingresará el nombre de área.
<b>Salida</b>	Confirmación de área creada y opción de crear otra área.
<b>Actor</b>	Usuario con perfil de Administrador
<b>Observación</b>	

**Elaborada por:** Paúl Oviedo & Angel Salazar

**Tabla 32:** ERS – Consulta, modificación de área

<b>Código</b>	030
<b>Requisito</b>	Consulta-Modificación de Áreas
<b>Introducción</b>	La aplicación permitirá a un usuario con perfil de administrador consultar y/o modificar información de áreas.
<b>Tipo</b>	Funcional
<b>Entrada</b>	Código de área, Nombre de área.
<b>Proceso</b>	Por medio de una interfaz se buscará y escogerá un área en específico se mostrará una opción de modificar, los datos modificados reemplazarán a los datos antiguos.
<b>Salida</b>	Datos de usuario buscado, si se modificó alguna información se dará una confirmación de área modificada
<b>Actor</b>	Usuario con perfil de Administrador
<b>Observación</b>	

**Elaborada por:** Paúl Oviedo & Angel Salazar

**Tabla 33:** ERS – Creación de asignatura

<b>Código</b>	031
<b>Requisito</b>	Creación de Asignatura
<b>Introducción</b>	La aplicación permitirá a un usuario con perfil de administrador crear asignaturas.
<b>Tipo</b>	Funcional
<b>Entrada</b>	Código de asignatura, Área y Nombre de Asignatura
<b>Proceso</b>	El código de asignatura se ingresará automáticamente, se escogerá el área a que pertenece y por último se ingresará el nombre de la asignatura
<b>Salida</b>	Confirmación de asignatura creada y opción de crear otra asignatura
<b>Actor</b>	Usuario con perfil de Administrador
<b>Observación</b>	

**Elaborada por:** Paúl Oviedo & Angel Salazar

**Tabla 34:** ERS – Consulta, modificación de asignatura

<b>Código</b>	032
<b>Requisito</b>	Consulta-Modificación de Asignatura
<b>Introducción</b>	La aplicación permitirá a un usuario con perfil de administrador consultar y/o modificar información de asignaturas.
<b>Tipo</b>	Funcional
<b>Entrada</b>	Código de asignatura, Área y Nombre de Asignatura
<b>Proceso</b>	Por medio de una interfaz se buscará y escogerá una asignatura en específico se mostrará una opción de modificar, los datos modificados reemplazarán a los datos antiguos.
<b>Salida</b>	Datos de asignatura buscada, si se modificó alguna información se dará una confirmación de asignatura modificada
<b>Actor</b>	Usuario con perfil de Administrador
<b>Observación</b>	

**Elaborada por:** Paúl Oviedo & Angel Salazar

**Tabla 35:** ERS – Asignación de una asignatura a un nivel

<b>Código</b>	033
<b>Requisito</b>	Asignación de una asignatura a un nivel
<b>Introducción</b>	La aplicación permitirá a un usuario con perfil de administrador asociar una asignatura con un nivel.
<b>Tipo</b>	Funcional
<b>Entrada</b>	Código de asociación de nivel con asignatura y nivel que se quiere asociar
<b>Proceso</b>	El código de asociación con nivel se ingresará automáticamente, se escogerá el área a que pertenece y por último se ingresará el nombre de la asignatura
<b>Salida</b>	Confirmación de asignatura asociada con nivel y opción de crear asociar otra asignatura con un nivel
<b>Actor</b>	Usuario con perfil de Administrador
<b>Observación</b>	

**Elaborada por:** Paúl Oviedo & Angel Salazar

**Tabla 36:** ERS – Creación de tema

<b>Código</b>	034
<b>Requisito</b>	Creación de Tema
<b>Introducción</b>	La aplicación permitirá a un usuario con perfil de administrador crear los temas para las asignaturas creadas previamente
<b>Tipo</b>	Funcional
<b>Entrada</b>	Código de tema, Asignatura de acuerdo a un nivel, Nombre del tema
<b>Proceso</b>	El código de tema se ingresará automáticamente, se escogerá la sección, nivel y asignatura y por último se ingresará el nombre del tema.
<b>Salida</b>	Confirmación de asignatura creada y opción de crear otra asignatura
<b>Actor</b>	Usuario con perfil de Administrador
<b>Observación</b>	

**Elaborada por:** Paúl Oviedo & Angel Salazar

**Tabla 37:** ERS – Consulta, Modificación de tema

<b>Código</b>	035
<b>Requisito</b>	Consulta-Modificación de Tema
<b>Introducción</b>	La aplicación permitirá a un usuario con perfil de administrador consultar y/o modificar información de temas.
<b>Tipo</b>	Funcional
<b>Entrada</b>	Código de tema, Asignatura de acuerdo a un nivel, Nombre del tema
<b>Proceso</b>	Por medio de una interfaz se buscará y escogerá un tema en específico se mostrará una opción de modificar, los datos modificados reemplazarán a los datos antiguos.
<b>Salida</b>	Datos de tema buscado, si se modificó alguna información se dará una confirmación de tema modificado
<b>Actor</b>	Usuario con perfil de Administrador
<b>Observación</b>	

**Elaborada por:** Paúl Oviedo & Angel Salazar

**Tabla 38:** ERS - Creación de docente

<b>Código</b>	036
<b>Requisito</b>	Creación de Docente
<b>Introducción</b>	La aplicación permitirá a un usuario con perfil de administrador registrar los datos personales de un docente
<b>Tipo</b>	Funcional
<b>Entrada</b>	Código de docente, Nombres, Apellidos, Género, Email y Teléfono
<b>Proceso</b>	El código de docente se ingresará automáticamente, los demás datos se ingresarán manualmente
<b>Salida</b>	Confirmación de docente registrado y opción de registrar otro docente
<b>Actor</b>	Usuario con perfil de Administrador
<b>Observación</b>	

**Elaborada por:** Paúl Oviedo & Angel Salazar

**Tabla 39:** ERS – Consulta, modificación de docente

<b>Código</b>	037
<b>Requisito</b>	Consulta-Modificación de Docente
<b>Introducción</b>	La aplicación permitirá a un usuario con perfil de administrador consultar y/o modificar información de docentes.
<b>Tipo</b>	Funcional
<b>Entrada</b>	Código de docente, Nombres, Apellidos, Género, Email y Teléfono
<b>Proceso</b>	Por medio de una interfaz se buscará y escogerá un docente en específico se mostrará una opción de modificar, los datos modificados reemplazarán a los datos antiguos.
<b>Salida</b>	Datos de docente buscado, si se modificó alguna información se dará una confirmación de docente modificado
<b>Actor</b>	Usuario con perfil de Administrador
<b>Observación</b>	

**Elaborada por:** Paúl Oviedo & Angel Salazar

**Tabla 40:** ERS – Creación de personal administrativo

<b>Código</b>	038
<b>Requisito</b>	Creación de Personal Administrativo
<b>Introducción</b>	La aplicación permitirá a un usuario con perfil de administrador registrar los datos personales de personal administrativo
<b>Tipo</b>	Funcional
<b>Entrada</b>	Código de docente, Nombres, Apellidos, Género, Email y Teléfono
<b>Proceso</b>	El código de personal se ingresará automáticamente, los demás datos se ingresarán manualmente
<b>Salida</b>	Confirmación de personal registrado y opción de registrar otro personal.
<b>Actor</b>	Usuario con perfil de Administrador
<b>Observación</b>	

**Elaborada por:** Paúl Oviedo & Angel Salazar

**Tabla 41:** ERS – Consulta, modificación de personal administrativo

<b>Código</b>	039
<b>Requisito</b>	Consulta-Modificación de Personal Administrativo
<b>Introducción</b>	La aplicación permitirá a un usuario con perfil de administrador consultar y/o modificar información de personal administrativo.
<b>Tipo</b>	Funcional
<b>Entrada</b>	Código de docente, Nombres, Apellidos, Género, Email y Teléfono
<b>Proceso</b>	Por medio de una interfaz se buscará y escogerá un miembro del personal administrativo en específico se mostrará una opción de modificar, los datos modificados reemplazarán a los datos antiguos.
<b>Salida</b>	Datos de miembro de personal administrativo buscado, si se modificó alguna información se dará una confirmación de información modificada
<b>Actor</b>	Usuario con perfil de Administrador
<b>Observación</b>	

**Elaborada por:** Paúl Oviedo & Angel Salazar

**Tabla 42:** ERS – Creación de estudiante

<b>Código</b>	040
<b>Requisito</b>	Creación de Estudiante
<b>Introducción</b>	La aplicación permitirá a un usuario con perfil de administrador registrar los datos personales de un estudiante
<b>Tipo</b>	Funcional
<b>Entrada</b>	Código de estudiante, Nombres, Apellidos, Género, Email, Teléfono, Fecha de nacimiento y Observación.
<b>Proceso</b>	El código de estudiante se ingresará automáticamente, los demás datos se ingresarán manualmente
<b>Salida</b>	Confirmación de estudiante registrado y opción de registrar otro estudiante
<b>Actor</b>	Usuario con perfil de Administrador
<b>Observación</b>	

**Elaborada por:** Paúl Oviedo & Angel Salazar

**Tabla 43:** ERS – Consulta, modificación de estudiante

<b>Código</b>	041
<b>Requisito</b>	Consulta-Modificación de Estudiante
<b>Introducción</b>	La aplicación permitirá a un usuario con perfil de administrador consultar y/o modificar información de estudiantes.
<b>Tipo</b>	Funcional
<b>Entrada</b>	Código de estudiante, Nombres, Apellidos, Género, Email, Teléfono, Fecha de nacimiento y Observación.
<b>Proceso</b>	Por medio de una interfaz se buscará y escogerá un estudiante en específico se mostrará una opción de modificar, los datos modificados reemplazarán a los datos antiguos.
<b>Salida</b>	Datos de estudiante buscado, si se modificó alguna información se dará una confirmación de estudiante modificado
<b>Actor</b>	Usuario con perfil de Administrador
<b>Observación</b>	

**Elaborada por:** Paúl Oviedo & Angel Salazar

**Tabla 44:** ERS – Asociar estudiante a un curso

<b>Código</b>	042
<b>Requisito</b>	Asociar Estudiante a un Curso
<b>Introducción</b>	La aplicación permitirá a un usuario con perfil de administrador asociar un estudiante a un curso
<b>Tipo</b>	Funcional
<b>Entrada</b>	Estudiante, sección, curso, teléfono, fecha de nacimiento y observación.
<b>Proceso</b>	Se escogerá el estudiante luego se escogerá la sección, nivel y curso a que pertenece dicho estudiante
<b>Salida</b>	Confirmación de estudiante y curso asociados y opción de asociar otro estudiante con un curso
<b>Actor</b>	Usuario con perfil de administrador
<b>Observación</b>	

**Elaborada por:** Paúl Oviedo & Angel Salazar

**Tabla 45:** ERS – Asociar un docente con un curso y asignatura

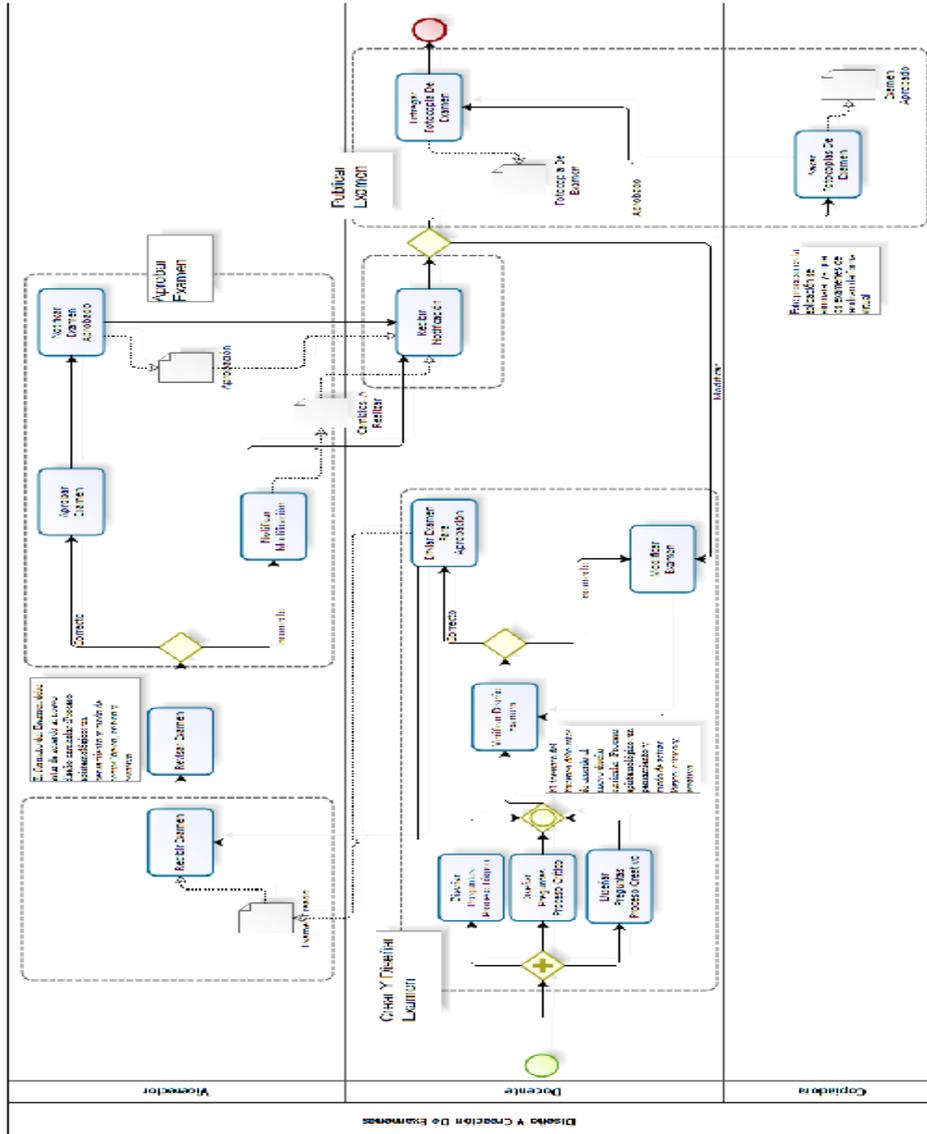
<b>Código</b>	043
<b>Requisito</b>	Asociar un docente con curso y asignatura
<b>Introducción</b>	La aplicación permitirá a un usuario con perfil de administrador asociar un docente con un curso y asignatura
<b>Tipo</b>	Funcional
<b>Entrada</b>	Docente, Sección, Curso y Asignatura
<b>Proceso</b>	Se escogerá un docente luego se escogerá la sección, nivel, curso y asignatura que el docente impartirá en un determinado curso
<b>Salida</b>	Confirmación de docente, curso y asignatura asociados y opción de asociar otro docente con un curso y una asignatura
<b>Actor</b>	Usuario con perfil de Administrador
<b>Observación</b>	

**Elaborada por:** Paúl Oviedo & Angel Salazar

### 3.3. Modelo de negocio

- Diseño y creación de exámenes

**Figura 6:** Modelo de negocio – Diseño y creación de exámenes



**Elaborado por:** Paúl Oviedo & Angel Salazar

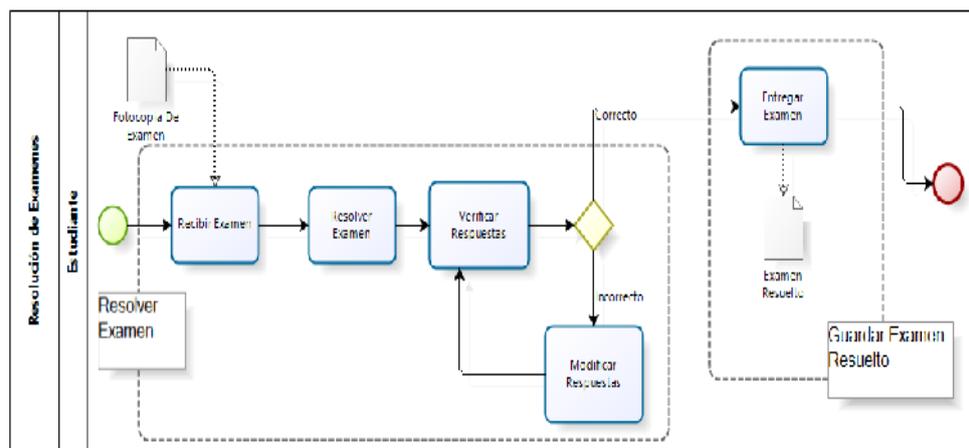
Módulo de Diseño y Creación de Exámenes: actualmente en la Institución los docentes para crear un examen deben seguir el siguiente proceso:

Un docente tiene que crear un examen que debe constar de tres procesos de evaluación que son: *Proceso lógico*, *Proceso Crítico* y *Proceso Creativo*. Una

vez diseñado y verificado se entrega el documento de evaluación impreso al Vicerrector con el objetivo de que se revise el contenido de las preguntas y el instrumento en general, si el documento no es aprobado, se le notifica al docente para que realice las modificaciones necesarias, luego nuevamente se vuelve a revisar el documento por el Vicerrector, si el contenido es correcto entonces se aprueba el instrumento de evaluación, luego de lo cual se entrega al docente, el docente lleva a la fotocopidora donde, una vez finalizado el proceso de fotocopiado se prepara para la entrega del instrumento de evaluación a los estudiantes que van a rendir la evaluación.

- Resolución de exámenes

**Figura 7:** Modelo de negocio – Resolución de exámenes



**Elaborado por:** Paúl Oviedo & Angel Salazar

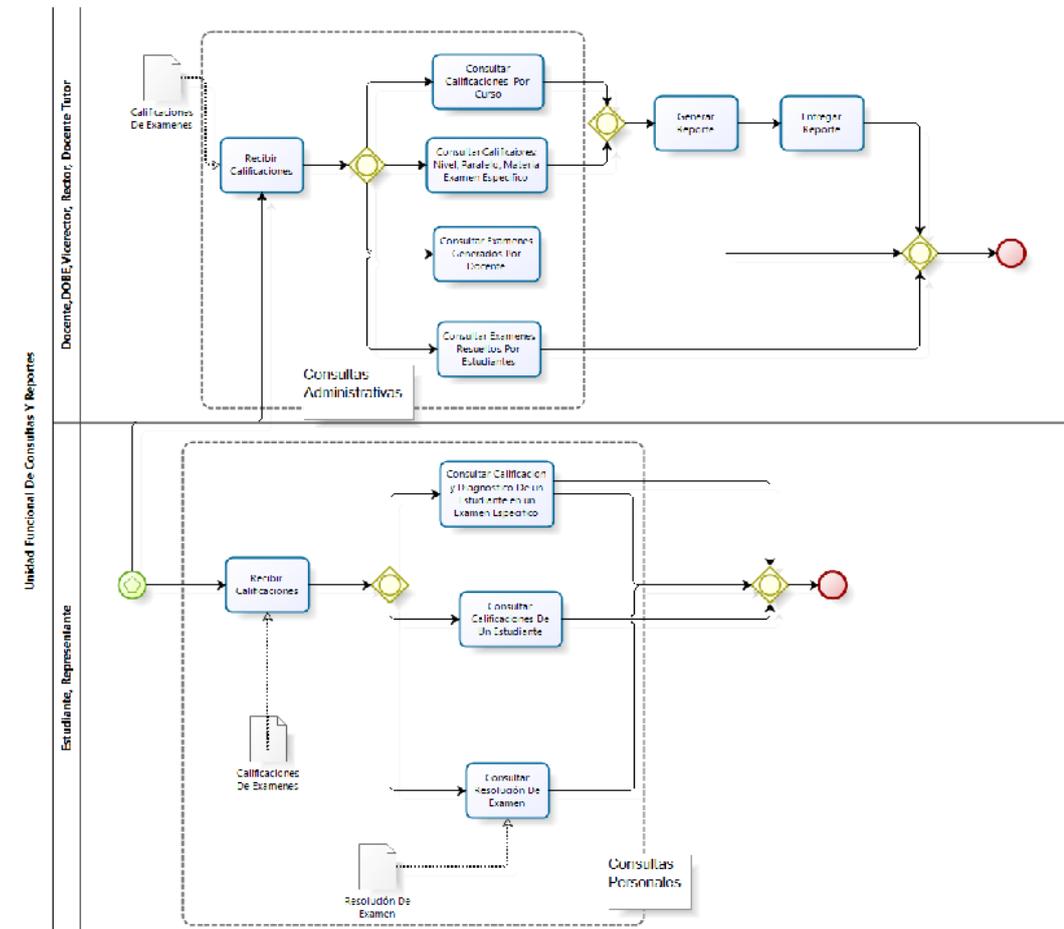
Módulo de Resolución de Exámenes: el estudiante, una vez que recibe la fotocopia del documento de examen, procede a leer y resolver el examen, verificar las preguntas, si son incorrectas las modifica, vuelve a verificar las respuestas y si son correctas entrega el examen resuelto al docente, para su posterior calificación y diagnóstico.



y registra la calificación permanentemente si el reclamo es incorrecto, notifica al estudiante y registra la calificación definitiva, si la calificación es correcta, el docente registra definitivamente la calificación.

- Consultas y reportes

**Figura 9:** Modelo de negocio – Consultas y reportes



**Elaborado por:** Paúl Oviedo & Angel Salazar

Consultas de Calificaciones: Una vez que el docente ha calificado y registrado la nota del examen, tanto el personal de la institución como los padres de familia y el estudiante pueden realizar consultas de la calificación obtenida por un estudiante o por un nivel, siendo que el Docente, DOBE, Tutor, o autoridades requieran consultar la calificación por nivel, paralelo y/o

materia, de un examen específico, o consultar los exámenes generados por el docente, así como los exámenes resueltos por los estudiantes. En el caso de estudiantes o representantes realizan consultas de calificaciones de un estudiante por materia, de un examen específico, consulta las respuestas generadas por el estudiante, así como de su diagnóstico.

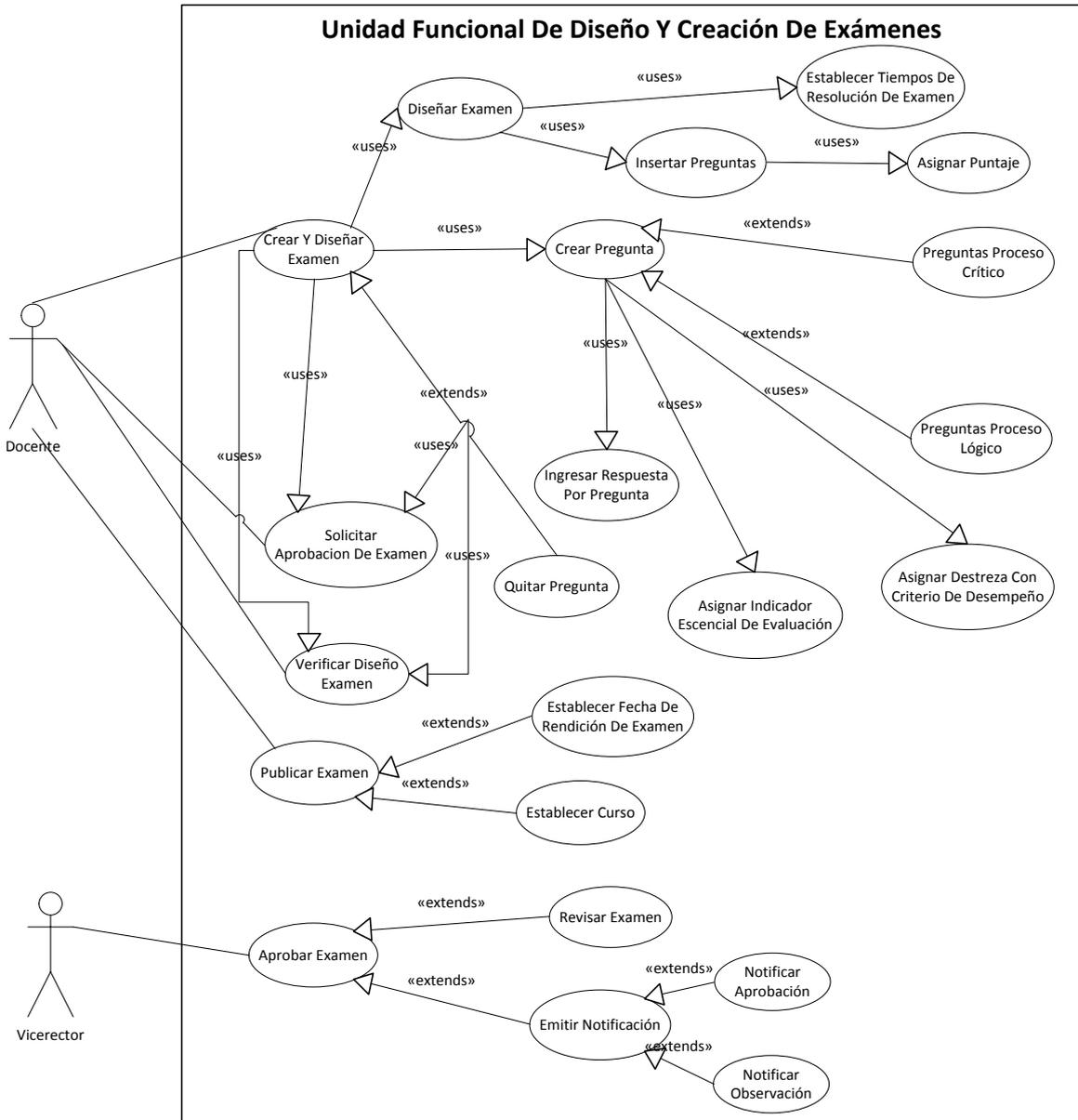
#### **3.4. Modelo de casos de uso**

En la aplicación interactúan los siguientes actores: Administrador, Sub-Administrador, Vicerrector, Docente y Estudiante.

A continuación se muestran y describen los modelos de casos de uso para cada unidad funcional de la aplicación.

- Unidad funcional de diseño y creación de exámenes

**Figura 10:** Modelo de casos de uso – Unidad funcional de diseño y creación de exámenes



**Elaborado por:** Paúl Oviedo & Angel Salazar

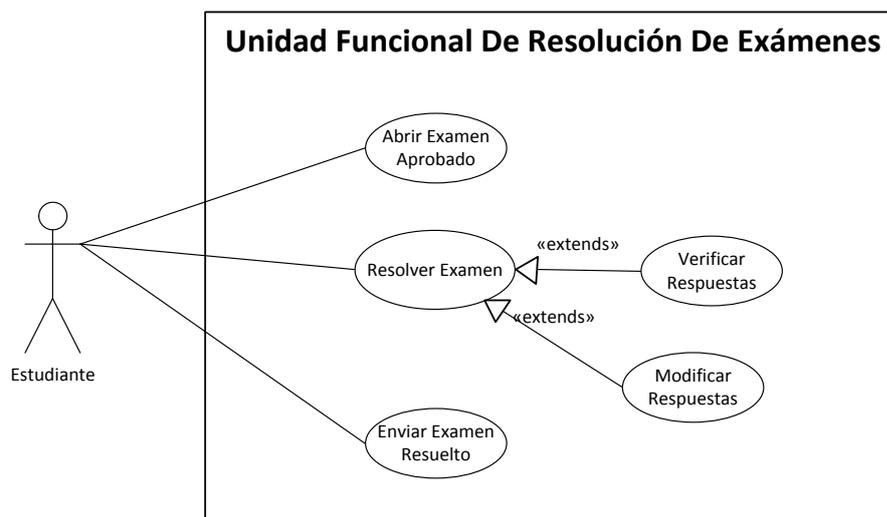
Unidad Funcional de Creación y Diseño de Exámenes: El docente para crear y diseñar un examen primero debe crear preguntas tanto del *Proceso Lógico* y *Proceso Crítico*; a cada pregunta se le debe asignar su respuesta correcta, una destreza con criterio de desempeño y un indicador esencial de evaluación. Luego para crear y

diseñar un examen el docente podrá acceder a revisar las preguntas creadas anteriormente para así incluirlas al examen con su respectivo puntaje, por último el docente debe ingresar los tiempos de resolución tanto del docente, estudiante y un tiempo establecido de resolución general aproximada para el examen.

Una vez creado el examen el docente debe solicitar aprobación por parte del Vicerrector el cual revisa el examen creado por el docente, si el examen esta creado correctamente envía una notificación de aprobación, caso contrario se envía una notificación de corrección o modificación con las respectivas observaciones. Si el examen fue aprobado por el Vicerrector el docente puede publicar el examen estableciendo una fecha de rendición así como el curso que va a rendir el examen. Si la notificación del Vicerrector fue de modificación el docente puede agregar o quitar preguntas al examen, una vez corregido el examen el docente debe enviar de nuevo una solicitud de aprobación de dicho examen.

- Unidad funcional de resolución de exámenes

**Figura 11:** Modelo de casos de uso – Unidad funcional de resolución de exámenes

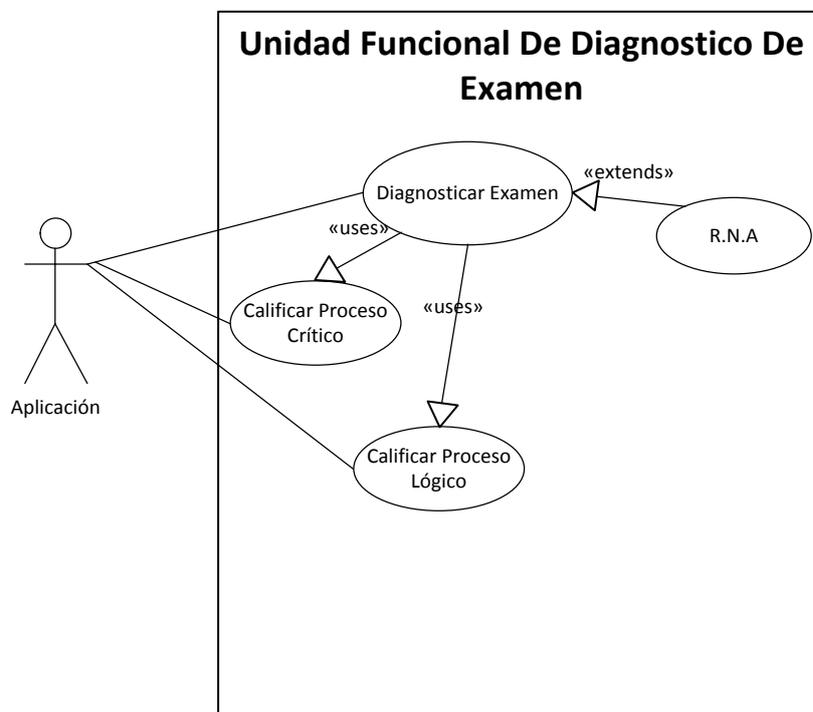


**Elaborado por:** Paúl Oviedo & Angel Salazar

Unidad Funcional de Resolución de Exámenes: El estudiante puede acceder a un examen aprobado y publicado para su curso correspondiente, una vez que el estudiante ha accedido al examen procederá a resolverlo verificando cada respuesta, la cual puede ser modificada antes de que envíe o guarde su resolución, luego de que el estudiante ha resuelto el examen procederá a guardar y enviar sus respuestas.

- Unidad funcional de diagnóstico de exámenes

**Figura 12:** Modelo de casos de uso – Unidad funcional de diagnóstico de exámenes

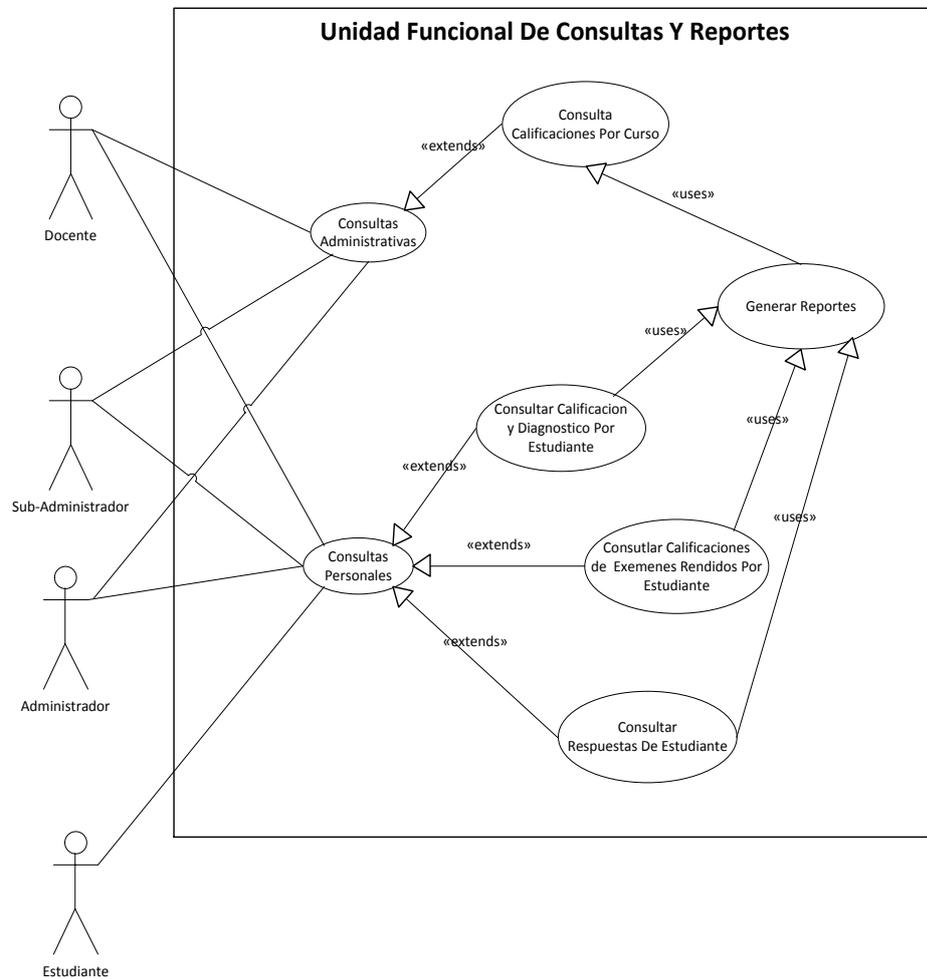


**Elaborado por:** Paúl Oviedo & Angel Salazar

Unidad Funcional de Diagnóstico de Examen: una vez resuelto el examen por el estudiante, la aplicación procede a calificar el examen por cada proceso, luego por medio de una red neuronal artificial la aplicación procederá a calcular un diagnóstico de acuerdo a las respuestas y resultados que obtuvo el estudiante.

- Unidad funcional de consultas y reportes

**Figura 13:** Modelo de casos de uso – Unidad funcional de consultas y reportes



**Elaborador por:** Paúl Oviedo & Angel Salazar

La Unidad Funcional de Consultas: la aplicación permite realizar consultas administrativas las cuales comprenden:

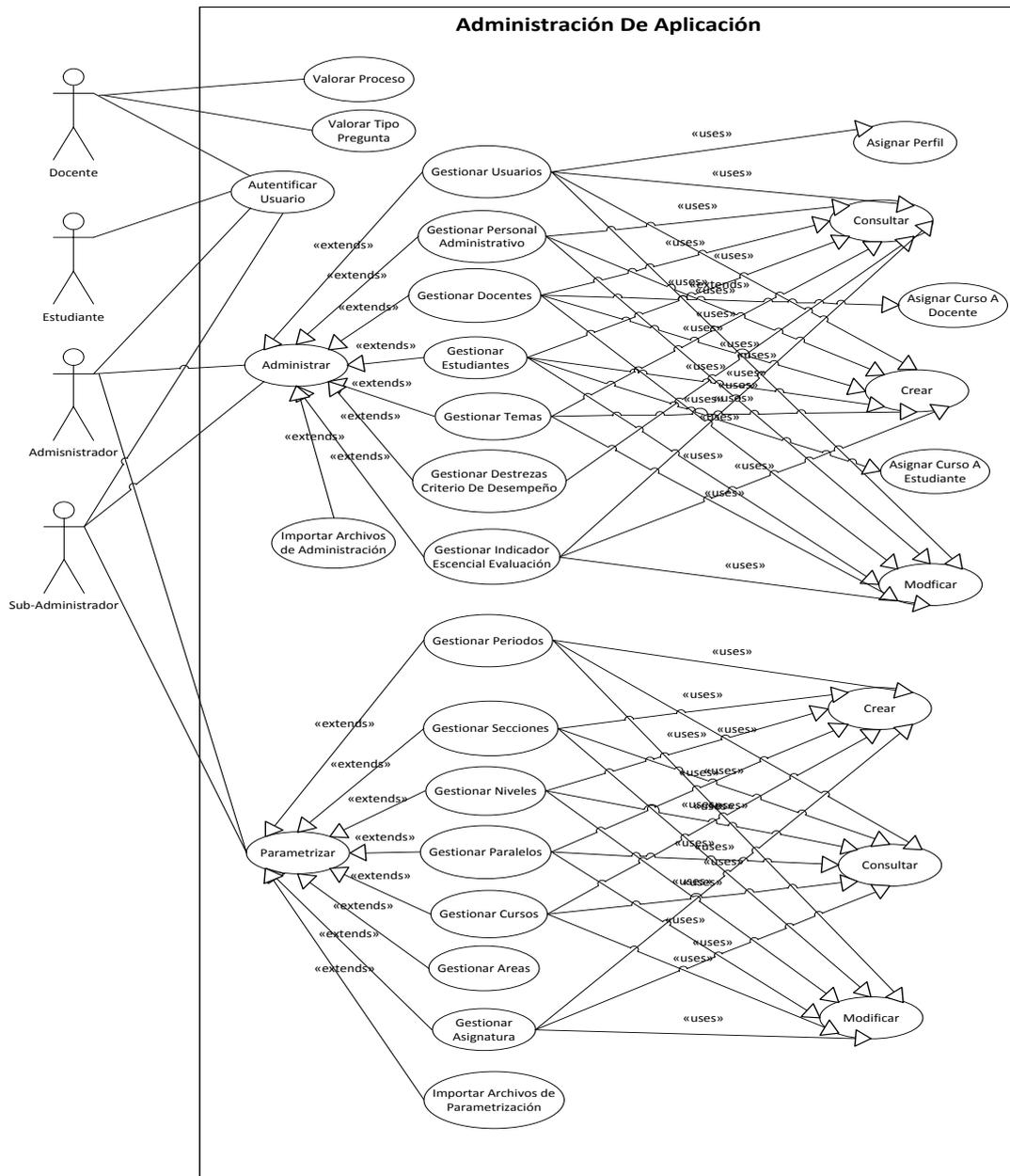
Consultas de calificaciones por curso y calificaciones por asignatura, estas consultas las pueden realizar los actores Administrador, Docente, Vicerrector y Sub-Administrador.

Se puede realizar consultas personales tales como: calificación y diagnóstico de un estudiante por examen, Exámenes rendidos por estudiantes y las respuestas generadas por un estudiante, estas consultas las pueden realizar Estudiantes, Administrador, Docente, Vicerrector y Sub-Administrador.

Para todas las consultas el usuario puede generar reportes digitales en formato PDF.

- Unidad funcional de administración de la aplicación

**Figura 2 :** Modelo de casos de uso – Unidad funcional de administración de la aplicación



**Elaborado por:** Paúl Oviedo & Angel Salazar

Unidad Funcional de Administración de la Aplicación: obliga a todos los usuarios realizar una *autenticación de usuario* con la finalidad de que a la aplicación ingresen solo los usuarios registrados con su perfil determinado.

Los usuarios con perfil de Docente deben valorar los tipos de preguntas y tipo de proceso de acuerdo a su criterio, con la finalidad de usar estos datos posteriormente en el diagnóstico de cada examen y como entradas a la red neuronal.

Los usuarios con perfil de Administrador y Sub-Administrador pueden administrar o gestionar lo siguiente:

- Usuarios que van a usar la aplicación
- Personal Administrativo,
- Docentes
- Estudiantes
- Temas
- Destrezas con criterio de desempeño
- Indicadores esenciales de evaluación

Los usuarios con perfil de Administrador y Sub-Administrador pueden parametrizar o gestionar (Crear, Consultar, Asignar y Modificar) la estructura del Colegio es decir

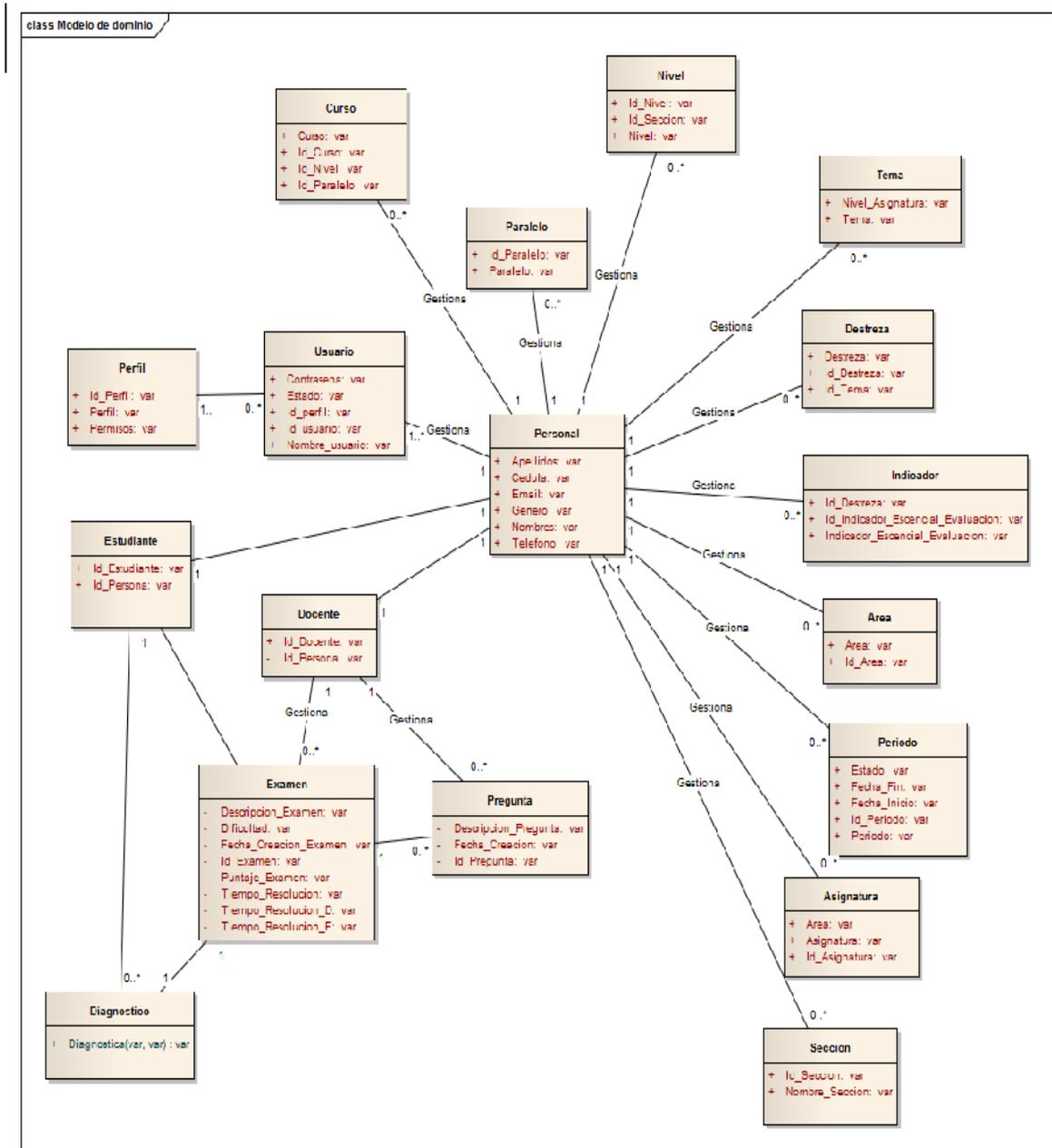
- Períodos Académicos
- Secciones
- Niveles
- Paralelos
- Cursos
- Asignaturas
- Áreas

También se permite subir un archivo con extensión .CSV el cual debe contener los datos antes mencionados de acuerdo a un formato establecido, tanto para la administración como para la parametrización.

### 3.5. Modelo de dominio

A continuación se presenta el modelo de dominio el cual permite representarlas entidades que actúan en la aplicación y sus relaciones entre sí.

**Figura 3:** Modelo de dominio

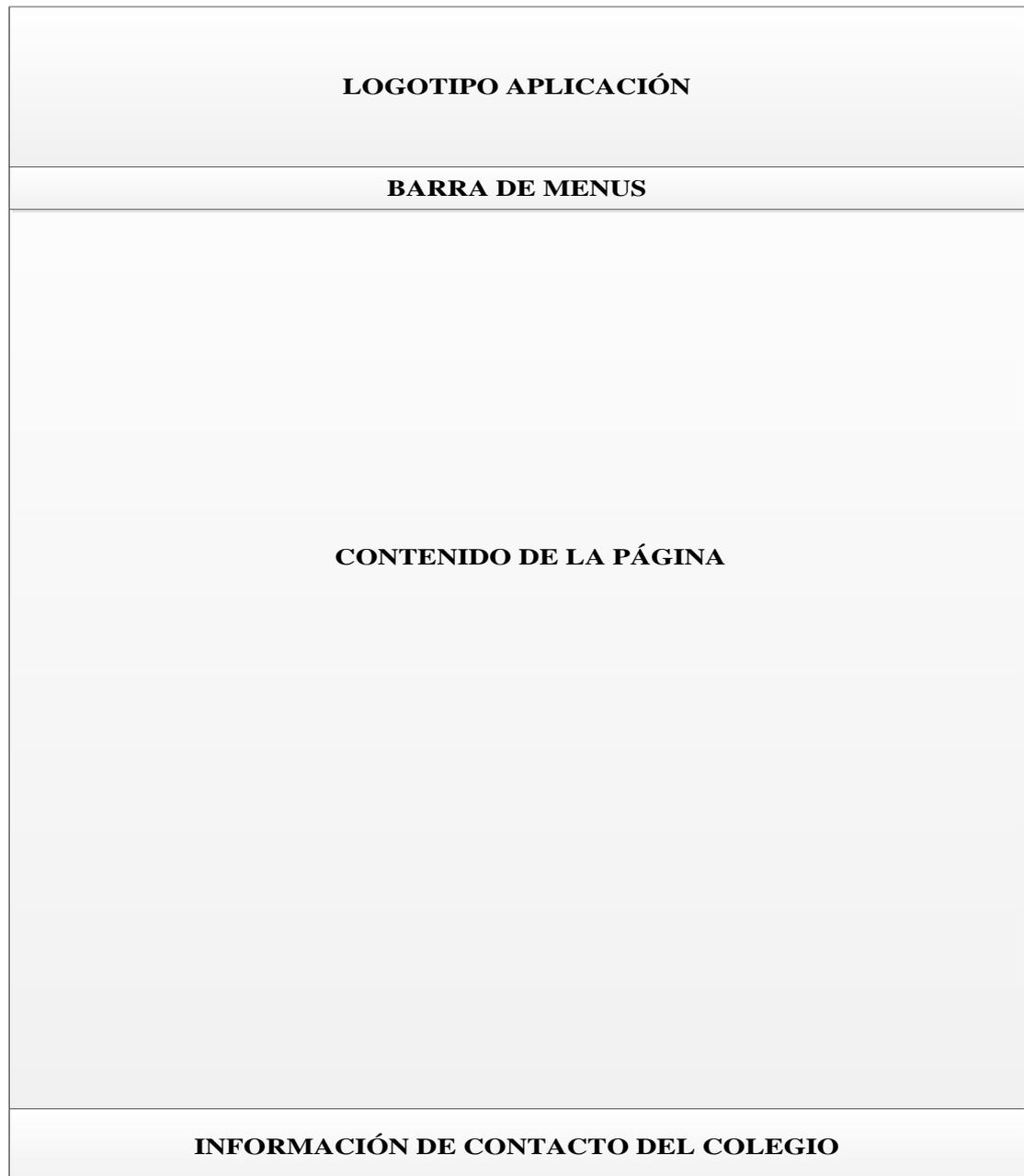


Elaborado por: Paúl Oviedo & Angel Salazar

### 3.6. Modelo de diseño

A continuación se muestra el modelo de diseño el cual representa la estructura común de las interfaces que tiene la aplicación.

**Figura 4:** Modelo de diseño



**Elaborado por:** Paúl Oviedo & Angel Salazar





### **3.9. Diseño de la red neuronal de la aplicación**

El ser humano realiza su aprendizaje por medio de la transición de datos de una persona a otra, siendo que para la verificación del conocimiento adquirido, se requiere de actos o herramientas que pongan a prueba esos conocimientos y generen resultados que permitan valorar el grado de aprendizaje, dado que en el sistema educativo se utilizan pruebas de diagnóstico, evaluaciones diarias, parciales o actualmente por quimestre, etc.

Para la realización de estas evaluaciones se plantean objetivos, (destreza con criterio de desempeño), y la forma para medir si se logran los objetivos se da por procesos cuantitativos, que llevan al indicador esencial de evaluación, el mismo que plantea de forma estructurada la destreza y el conocimiento adquirido.

El experto encargado de visualizar y ejecutar este proceso es el docente de cada una de las asignaturas impartidas, lo que genera la necesidad de tener varios expertos y clasificarlos por áreas, lo cual implicaría la creación de reglas diferentes para cada asignatura, siendo así que el sistema deba tener una base del conocimiento para cada experto.

Al realizar reglas basadas en un experto se obtendrá un sistema de calificaciones estandarizado, con el mismo criterio de calificación y diagnóstico, basados en un solo experto, pero al existir un cambio de personal, sin el apropiado mantenimiento de la base de conocimiento, se corre el riesgo de que el sistema quede inutilizado o se pierda el aporte humano en el diagnóstico.

El objetivo es generar un sistema que favorezca la calificación y diagnóstico basado en la clasificación del conocimiento adquirido por el estudiante, según parámetros individuales de cada docente como son la valoración que da a cada proceso lógico, crítico, creativo, al grado de importancia que da a cada tipo de pregunta, no por su contenido si no por la complejidad de su estructura, el criterio con el cual el docente

estructura y valora cada contenido de la pregunta, la valoración que genera en cada tema y cada destreza.

La clasificación que se requiere para valorar el aprendizaje adquirido está dada por valores cualitativos que representan *Perseverar*, *Reforzar*, *Avanzar*, los cuales se han validado con 0% a 50% perseverar, de 51% a 75% reforzar, de 76% a 100% avanzar.

Es decir partiendo del principio de un conocimiento, el cual es un dato y al ser procesado se convierte en información, con ella se puede tomar decisiones, según estas decisiones se generan resultados y estos resultados conllevarán al aprendizaje, lo que se debe evaluar es la calidad y nivel del aprendizaje adquirido siendo necesario clasificarlo para según ello reforzar sean los datos, el procesamiento o las decisiones. Todo este proceso es parte del diagnóstico.

La red neuronal, Backpropagation, permite realizar la clasificación de datos en función de sus requerimientos de salida, siendo que los datos de salida son la clasificación por rango de aprendizaje, y como datos de entrada se utilizan valores de porcentajes por valor de preguntas, por estructuras de preguntas, por tema, por destreza, por tipo de pensamiento o proceso.

Al tener realizado el entrenamiento de la red neuronal, se parte de un modelo para clasificar los datos en función de sus entradas, las cuales son parametrizables, estas entradas son generadas por el criterio de cada docente.

El modelo de red neuronal que se ha diseñado para esta aplicación está basado en 4 neuronas de entrada, 8 neuronas en una capa oculta, y 2 neuronas de salida, que nos permiten  $2^n$ , salidas de la R.N.A.

$$f(e) = \text{función de activación neuronal (tanh)}$$

$$\eta = \text{tasa de aprendizaje} = 0.8$$

$$e = \sum_{i=1}^n x_i w_i$$

$$y = f(e)$$

Cálculo de la salida de la función de activación de cada neurona en base de sus pesos y entradas:

$$y_1 = f_1(w_{(x1)1}X_1 + w_{(x2)1}X_2 + w_{(x3)1}X_3 + w_{(x4)1}X_4)$$

$$y_2 = f_2(w_{(x1)2}X_1 + w_{(x2)2}X_2 + w_{(x3)2}X_3 + w_{(x4)2}X_4)$$

$$y_3 = f_3(w_{(x1)3}X_1 + w_{(x2)3}X_2 + w_{(x3)3}X_3 + w_{(x4)3}X_4)$$

$$y_4 = f_4(w_{(x1)4}X_1 + w_{(x2)4}X_2 + w_{(x3)4}X_3 + w_{(x4)4}X_4)$$

$$y_5 = f_5(w_{(x1)5}X_1 + w_{(x2)5}X_2 + w_{(x3)5}X_3 + w_{(x4)5}X_4)$$

$$y_6 = f_6(w_{(x1)6}X_1 + w_{(x2)6}X_2 + w_{(x3)6}X_3 + w_{(x4)6}X_4)$$

$$y_7 = f_7(w_{(x1)7}X_1 + w_{(x2)7}X_2 + w_{(x3)7}X_3 + w_{(x4)7}X_4)$$

$$y_8 = f_8(w_{(x1)8}X_1 + w_{(x2)8}X_2 + w_{(x3)8}X_3 + w_{(x4)8}X_4)$$

$$y_9 = f_9(w_{513}y_1 + w_{613}y_2 + w_{713}y_3 + w_{813}y_4 + w_{913}y_5 + w_{1013}y_6 + w_{1113}y_7 + w_{1213}y_8)$$

$$y_{10} = f_{10}(w_{514}y_1 + w_{614}y_2 + w_{714}y_3 + w_{814}y_4 + w_{914}y_5 + w_{1014}y_6 + w_{1114}y_7 + w_{1214}y_8)$$

Cada una de las ecuaciones a continuación representa el cálculo del error en función cada una de las salidas deseadas, este error servirá para el reajuste de pesos, en cada perceptrón.

$$\delta_1 = z_1 - y_9$$

$$\delta_2 = z_2 - y_{10}$$

$$\delta_5 = w_{513}\delta_1$$

$$\delta_6 = w_{613}\delta_1$$

$$\delta_7 = w_{713}\delta_1$$

$$\delta_8 = w_{813}\delta_1$$

$$\delta_9 = w_{913}\delta_1$$

$$\delta_{10} = w_{1013}\delta_1$$

$$\delta_{11} = w_{1113}\delta_1$$

$$\delta_{12} = w_{1213}\delta_1$$

$$\delta_{5'} = w_{514}\delta_2$$

$$\delta_{6'} = w_{614}\delta_2$$

$$\delta_{7'} = w_{714}\delta_2$$

$$\delta_{8'} = w_{814}\delta_2$$

$$\delta_{9'} = w_{914}\delta_2$$

$$\delta_{10'} = w_{1014}\delta_2$$

$$\delta_{11'} = w_{1114}\delta_2$$

$$\delta_{12'} = w_{1214}\delta_2$$

Las siguientes ecuaciones representan el cálculo del reajuste de pesos en cada perceptrón, en función del error calculado en las ecuaciones anteriores:

$$w'_{(x1)1} = w_{(x1)1} + \eta\delta_1 \frac{df_1(e)}{de} x_1$$

$$w'_{(x2)1} = w_{(x2)1} + \eta\delta_1 \frac{df_1(e)}{de} x_2$$

$$w'_{(x3)1} = w_{(x3)1} + \eta\delta_1 \frac{df_1(e)}{de} x_3$$

$$w'_{(x4)1} = w_{(x4)1} + \eta\delta_1 \frac{df_1(e)}{de} x_4$$

$$w'_{(x1)2} = w_{(x1)2} + \eta\delta_2 \frac{df_2(e)}{de} x_1$$

$$w'_{(x2)2} = w_{(x2)2} + \eta\delta_2 \frac{df_2(e)}{de} x_2$$

$$w'_{(x3)2} = w_{(x3)2} + \eta\delta_2 \frac{df_2(e)}{de} x_3$$

$$w'_{(x4)2} = w_{(x4)2} + \eta\delta_2 \frac{df_2(e)}{de} x_4$$

$$w'_{(x1)3} = w_{(x1)3} + \eta\delta_3 \frac{df_3(e)}{de} x_1$$

$$w'_{(x2)3} = w_{(x2)3} + \eta\delta_3 \frac{df_3(e)}{de} x_2$$

$$w'_{(x3)3} = w_{(x3)3} + \eta\delta_3 \frac{df_3(e)}{de} x_3$$

$$w'_{(x4)3} = w_{(x4)3} + \eta\delta_3 \frac{df_3(e)}{de} x_4$$

$$w'_{(x1)4} = w_{(x1)4} + \eta\delta_4 \frac{df_4(e)}{de} x_1$$

$$w'_{(x2)4} = w_{(x2)4} + \eta\delta_4 \frac{df_4(e)}{de} x_2$$

$$w'_{(x3)1} = w_{(x3)1} + \eta\delta_1 \frac{df_1(e)}{de} x_3$$

$$w'_{(x4)4} = w_{(x4)4} + \eta\delta_4 \frac{df_4(e)}{de} x_4$$

$$w'_{(x1)5} = w_{(x1)5} + \eta\delta_5 \frac{df_5(e)}{de} x_1$$

$$w'_{(x2)5} = w_{(x2)5} + \eta\delta_5 \frac{df_5(e)}{de} x_2$$

$$w'_{(x3)5} = w_{(x3)5} + \eta\delta_5 \frac{df_5(e)}{de} x_3$$

$$w'_{(x4)5} = w_{(x4)5} + \eta\delta_5 \frac{df_5(e)}{de} x_4$$

$$w'_{(x1)6} = w_{(x1)6} + \eta\delta_6 \frac{df_6(e)}{de} x_1$$

$$w'_{(x2)6} = w_{(x2)6} + \eta\delta_6 \frac{df_6(e)}{de} x_2$$

$$w'_{(x3)6} = w_{(x3)6} + \eta\delta_6 \frac{df_6(e)}{de} x_3$$

$$w'_{(x4)6} = w_{(x4)6} + \eta\delta_6 \frac{df_6(e)}{de} x_4$$

$$w'_{(x1)7} = w_{(x1)7} + \eta\delta_7 \frac{df_7(e)}{de} x_1$$

$$w'_{(x2)7} = w_{(x2)7} + \eta\delta_7 \frac{df_7(e)}{de} x_2$$

$$w'_{(x3)7} = w_{(x3)7} + \eta\delta_7 \frac{df_7(e)}{de} x_3$$

$$w'_{(x4)7} = w_{(x4)7} + \eta\delta_7 \frac{df_7(e)}{de} x_4$$

$$w'_{(x1)8} = w_{(x1)8} + \eta\delta_8 \frac{df_8(e)}{de} x_1$$

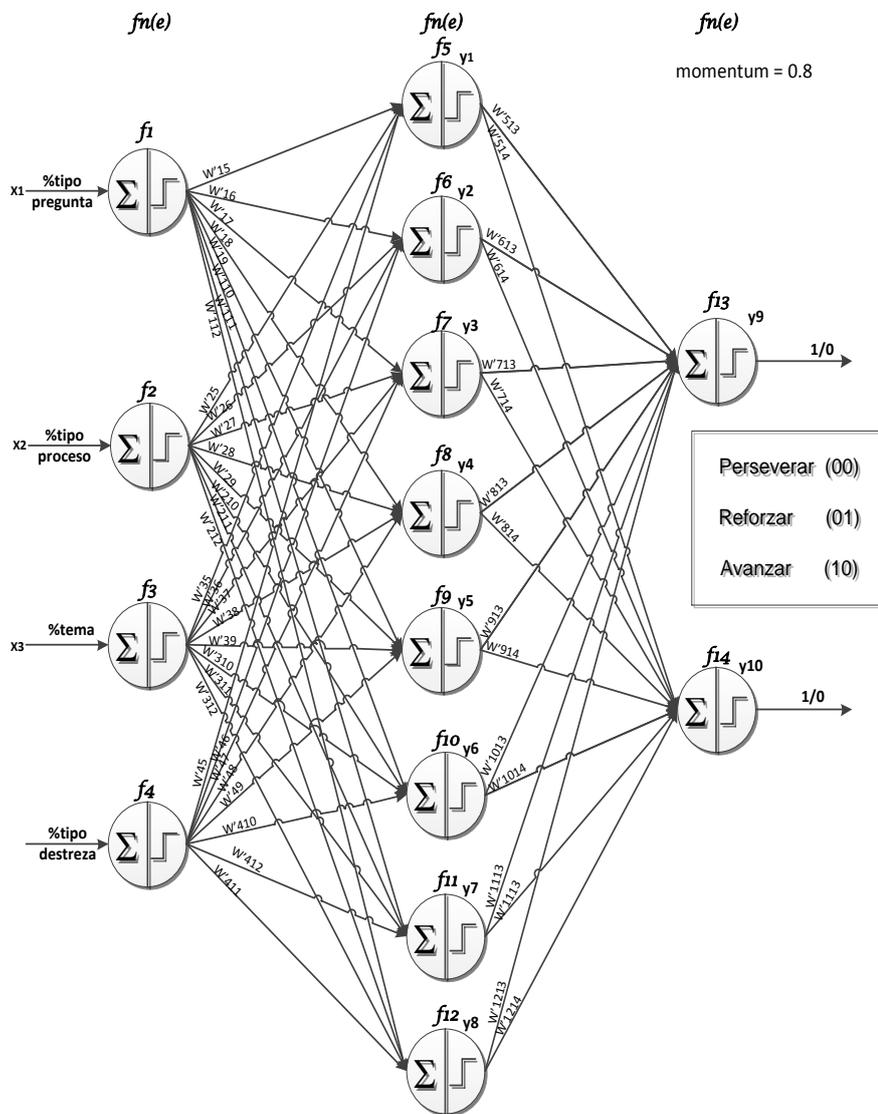
$$w'_{(x2)8} = w_{(x2)8} + \eta\delta_8 \frac{df_8(e)}{de} x_2$$

$$w'_{(x3)8} = w_{(x3)8} + \eta \delta_8 \frac{df_8(e)}{de} x_3$$

$$w'_{(x4)8} = w_{(x4)8} + \eta \delta_8 \frac{df_8(e)}{de} x_4$$

Cada una de las ecuaciones representa el proceso sináptico entre cada neurona, lo cual se puede observar en el siguiente gráfico, donde esta cada una de las conexiones sinápticas entre perceptrones, los pesos, las funciones de transferencia, entradas y salidas respectivamente configuradas.

**Figura 19:** Modelo de la red neuronal



Elaborada por: Paúl Oviedo & Angel Salazar

### 3.10. Prototipos de interfaces de usuario

Los prototipos de las interfaces de usuario permiten representar el mecanismo por el cual el usuario interactúa con la aplicación, realizando las funciones expuestas en la especificación de requisitos de software. A continuación se muestran las interfaces más relevantes:

- Autenticación de usuarios

**Figura 20:** Interfaz de autenticación de usuario



The image shows a web browser window with a blue header. On the left of the header is a logo with the letters 'AWDRE' and a globe. To the right of the logo, the text 'Web Inteligente de Desarrollo y Resolución de Exámenes' is displayed in a stylized font. Below the header is a navigation bar with the word 'Inicio'. The main content area is white and contains the text 'INICIAR SESIÓN' in blue. Below this text are two input fields: 'Nombre de Usuario:' with a text box containing 'USERNAME', and 'Contraseña:' with a text box containing 'PASSWORD'. Below the password field is a button labeled 'Ingresar'. At the bottom of the page is a dark green footer containing contact information: 'Dirección: Asunción OE-580 y Estados Unidos Telfs: 3215987 - 3215968 - 2523008 - 2230623' and 'e-mail: febrescordero@lasalle.edu.ec'.

**Elaborada por:** Paúl Oviedo & Angel Salazar

Es una interfaz que permite al usuario ingresar su “Nombre de Usuario” y “Contraseña”. Para así ser autenticado y poder ingresar a la aplicación con una interfaz de acuerdo a su perfil.

- Interfaz principal

**Figura 21:** Interfaz Principal

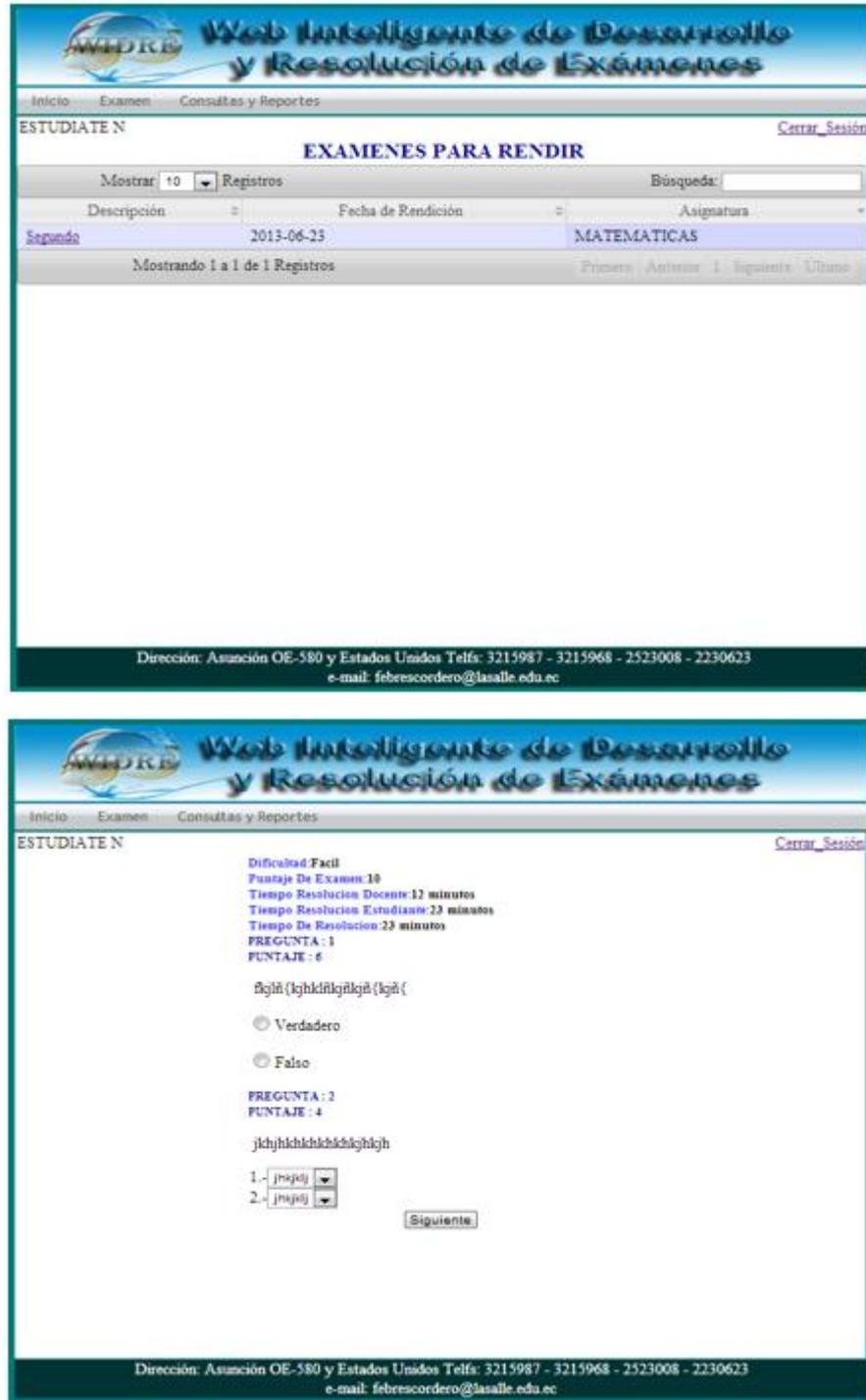


**Elaborada por:** Paúl Oviedo & Angel Salazar

Interfaz donde se muestra el menú principal, donde sus opciones se despliegan de acuerdo al perfil del usuario.

- Interfaces de resolución de examen

**Figura 22:** Interfaces de resolución de examen



Elaborada por: Paúl Oviedo & Angel Salazar

Estas interfaces permiten a usuarios con perfil de “Estudiante”, resolver un examen previamente publicado.

- Interfaz de calificación y diagnóstico de proceso lógico y crítico

**Figura 23:** Interfaz de calificación y diagnóstico de proceso lógico y crítico

Web Inteligente de Desarrollo y Resolución de Exámenes

Inicio Examen Consultas y Reportes

ESTUDIATE N [Cerrar Sesión](#)

**EXAMEN RESUELTO**  
Calificación : 8

Diagnóstico	Destreza	Indicadores
Se recomienda reforzar	UTILIZAR LAS ESTRATEGIAS Y LAS HERRAMIENTAS MATEMÁTICAS ADECUADAS PARA RESOLVER PROBLEMAS MOSTRANDO SEGURIDAD Y CONFIANZA EN LAS PROPIAS CAPACIDADES	VALORA LA UTILIZACIÓN DE LOS NÚMEROS ENTEROS EN DIVERSAS SITUACIONES DE LA VIDA COTIDIANA.

Dirección: Asunción OE-580 y Estados Unidos Telfs: 3215987 - 3215968 - 2523008 - 2230623  
e-mail: febrescordero@lasalle.edu.ec

**Elaborada por:** Paúl Oviedo & Angel Salazar

En esta interfaz se muestra la calificación y diagnóstico de un determinado examen, luego de que el estudiante lo haya resuelto.

## **CAPÍTULO 4**

### **DESARROLLO**

#### **4.1. Estándares de programación**

Los estándares son parámetros que facilitan la uniformidad, normalización de un proceso, en el caso de programación permite la coordinación entre el equipo de trabajo, apoyando el diseño, integración y flexibilidad en su edición.

Los estándares son parámetros que facilitan la uniformidad, normalización de un proceso, en el caso de programación permite la coordinación entre el equipo de trabajo, apoyando el diseño, integración y flexibilidad en su edición.

##### **4.1.1. Nomenclatura**

Los comentarios que se generen en el proyecto se redactan en idioma español – latino-Ecuador

//Función para crear una nueva área

El guion bajo “\_”, se utilizara para unir palabras que, identifican el nombre de una variable, clase o método

Nivel\_Asignatura

Los nombres de archivos, clases, métodos, variables, su primera letra son mayúscula

Docente

No se utilizara artículos como: el, la, los, las, uno, unos, unas, determinantes demostrativos, ese, aquel, Determinantes Posesivos: mí, tu, su, Cardinales: uno, dos, Ordinales: primero, segundo, Multiplicativos: triple, cuádruple, Pronombres, para unir nombres de Archivos, clases, métodos, variables o numeración.

El uso de prefijos: Se utilizara nombres concretos, claros que no generen ambigüedades, ejm. CÓDIGO, CÓDIGO\_Examen

#### **4.1.2. Clases**

Las clases están escritas considerando la primera letra con mayúscula, se coloca como sufijo “.class”, con su respectiva extensión “.php”, y el nombre representara a un objeto concreto, utilizando un sustantivo y no un verbo.

Los nombres de las clases están escritas en singular y serán escritas tomando en cuenta niveles y tabulaciones

Area.class.php

#### **4.1.3. Métodos**

Están escritos considerando la función que cumplen, La primera letra del nombre de la función se escribe con mayúscula, en el caso de que requiera de dos palabras para su descripción se unirán por medio de un guion bajo “\_”.

Asigna\_Curso\_Docente();

#### 4.1.4. Variables

Se declara su nombre utilizando una palabra que represente su característica, y con la primera letra en mayúscula.

```
$Id_Persona;
```

#### 4.1.5. Estructuras de control

La estructura de control no constará con espacios, en la sentencia de control entre la keyword (palabra clave) y la apertura del paréntesis.

Las estructuras de control que requieran anidarse se colocan a espacio seguido, y con sangría según corresponda su nivel de anidamiento.

Por ejemplo:

```
while ($row2=mysql_fetch_array($Datos_Pregunta)){  
    $Id_Tema=$row2['Id_Tema'];  
    $Id_Destreza=$row2['Id_Destreza'];  
    $Id_Tipo=$row2['Id_Tipo'];  
    $Id_Proceso=$row2['Id_Proceso'];  
    $Puntaje_Docente=$row2['Puntaje_Pregunta'];  
    $Puntaje_Estudiante=$row2['Puntaje_Obtenido'];  
    $Id_Tipo_Proceso=$row2['Id_Tipo_Proceso'];  
}
```

#### **4.1.6. Interacción con el usuario**

Todos los títulos de las páginas se colocan en mayúsculas

Cada caja de texto se encuentra con la opción de ayuda visual, escrita en mayúsculas  
Todas las interfaces de usuario llevarán en el encabezado el logo y nombre de la aplicación así como también, de pie de página los datos generales de contacto de la institución.

Los menús, se despliegan en sentido vertical hacia abajo y se agrupan según su funcionalidad.

#### **4.1.7. Datos externos y base de datos**

La base de datos se coloca el nombre de la base de datos con el prefijo en mayúsculas BD.

Los datos ingresados por el usuario se encontraran en mayúsculas, se almacenaran y se visualizaran en la interfaz de la misma forma.

Los nombres de los campos se encuentran en minúsculas, con la primera letra en mayúscula en el caso de que requiera de dos palabras para su descripción se unirán por medio de un guion bajo “\_”.

Los nombres de las tablas se encuentran en minúsculas, en el caso de que requiera de dos palabras para su descripción se unirán por medio de un guion bajo “\_”.

## 4.2. Lista de clases

**Tabla 46:** Tabla de lista de clases

CLASE	PARÁMETROS	MÉTODOS
Area.class.php	Var \$Id_Area;  var \$Area;	_Construct(\$Area)  Crear_Area(\$Area)  Mostrar_Info_Area()  Mostrar_Area_N(\$Area)  Mostrar_Info_Area_Id(\$Idarea)  Actualiza_Area(\$Id_area,\$Area)  Importa_Areas()
Asignatura.class.php	var \$Id_Asignatura;  var \$Asignatura;  var \$Area;	_Construct(\$Asignatura,\$Area)  Crear_Asignatura(\$Asignatura,\$Area,\$Id_Nivel)  Modificar_Asignatura(\$Id_Asignatura,\$Asignatura,\$Area,\$Id_Nivel,\$Id_Nivel_Asignatura)

		<p>Mostrar_Info_Asignatura()</p> <p>Mostrar_Info_Asignatura_A(\$idarea)</p> <p>Asociar_Asignatura_Nivel(\$Nivel,\$Asignatura)</p> <p>Mostrar_Asignatura_Nivel(\$Nivel)</p> <p>Mostrar_Asignaturas_Docente(\$Docente)</p> <p>Info_Asignatura()</p> <p>Info_Asignatura_Id(\$Id_Asignatura)</p> <p>Asignaturas_Estudiante(\$Id_Estudiante)</p> <p>Muestra_Asignatura(\$Id_Nivel_Asignatura)</p> <p>Importa_Asignaturas()</p> <p>Asignaturas_Curso(\$Id_Curso)</p>
Conexion_bdd.php		<p>busquedas(\$sentencia)</p> <p>Modificaciones(\$sentencia)</p> <p>Ingreso_Devuelve_Valor(\$sentencia)</p>

Curso.class.php	<pre> var \$Id_Curso; var \$Id_Paralelo; var \$Id_Nivel; var \$Curso;</pre>	<pre> _Construct(\$Paralelo,\$Nivel,\$Ncurso)  Crear_Curso(\$Paralelo,\$Nivel,\$Ncurso,\$Período)  Mostrar_Info_Curso()  Mostrar_Info_Curso_N(\$Nivel)  Info_Curso(\$Id_Curso)  Modifica_Curso(\$Id_Curso,\$CursoN,\$Id_Período,\$Id_Nivel,\$Id_Paralelo)  Cursos_Docente(\$Id_Docente)  Cursos_Estudiante(\$Id_Estudiante)  Cursos_Nivel_Asignatura()  Importa_Cursos()</pre>
Destreza.class.php	<pre> var \$Id_Destreza; var \$Destreza; var \$Id_Tema;</pre>	<pre> Crear_Destreza(\$Destreza,\$Id_Tema)  Mostrar_Destrezas()  Info_Destreza(\$Id_Destreza)  Modifica_Destreza(\$Id_Destreza,\$Destreza,\$Id_Tema)  Importa_Destrezas()</pre>

Diagnóstico.class.php		Diagnostica(\$Id_Examen,\$Id_Estudiante)
Docente.class.php	var \$Nombres; var \$Cedula; var \$Email; var \$Telefono;	_Construct(\$Nombres,\$Cedula,\$Email,\$Telefono) Crear_Docente(\$Nombres,\$Cedula,\$Email,\$Telefono,\$Nombre_Usuario,\$Contraseña,\$Estado) Crear_Docente_App(\$Nombres,\$Cedula,\$Email,\$Telefono,\$Estado) Mostrar_Docentes() Buscar_Docentes(\$Variable) Asigna_Curso_Materia(\$Docente,\$Curso,\$Asignatura,\$Período) Mostrar_Id_Docente(\$Id_Persona) Muestra_Respuestas_Docente(\$Id_Examen) Importa_Docentes() Importa_Docentes_Curso()

Estudiante.class.php	<pre> var \$Cedula; var \$Nombres; var \$Email; var \$Telefono; </pre>	<pre> _Construct(\$Cedula,\$Nombres,\$Email,\$Telefono)  Crear_Estudiante_App(\$Cedula,\$Nombres,\$Email,\$Telefono,\$Estado)  Crear_Estudiante(\$Cedula,\$Nombres,\$Email,\$Telefono,\$Nusuario,\$Contrasena,\$Estado)  Mostrar_Estudiantes(\$Variable)  Asigna_Curso(\$Estudiante,\$Curso,\$Período)  Mostrar_Id_Estudiante(\$Id_Persona)  Mostrar_Id_Persona(\$Id_Estudiante)  Muestra_Respuestas_Estudiante(\$Id_Examen,\$Id_Estudiante)  Muestra_Calificaciones_Estudiante(\$Id_Curso,\$Id_Nivel_Asignatura)  Muestra_Estudiante_Curso()  Calificaciones_Generales(\$Id_Estudiante)  Id_Estudiantes_Curso(\$Curso)  Importa_Estudiantes()  Importa_Estudiantes_Curso() </pre>
----------------------	--	--

Examen.class.php		<p>Crear_Examen(\$Fecha,\$Dificultad,\$Descripcion,\$Trd,\$Tre,\$Tr,\$Puntaje,\$Docente,\$Asignatura,\$Preguntas,\$Puntajes_p)</p> <p>Exámenes_Docente(\$Docente)</p> <p>Muestra_Examen(\$Id_Examen)</p> <p>Preguntas_Examen(\$Id_Examen)</p> <p>Solicita_Aprobacion(\$Id_Examen)</p> <p>Ver_Solicitudes()</p> <p>Ver_Solicitudes_D(\$Docente)</p> <p>Responde_Solicitud(\$Estado,\$Observacion,\$Solicitud)</p> <p>Publicar_Examen(\$Examen,\$Fecha,\$Curso)</p> <p>Exámenes_Publicados(\$Estudiante)</p> <p>Datos_Calificar(\$Pregunta)</p> <p>Guarda_Calificacion(\$Examen,\$Estudiante,\$Calificacion)</p> <p>Exámenes_Resueltos(\$Id_Estudiante)</p> <p>Muestra_Diagnóstico_Examen(\$Id_Estudiante,\$Id_Examen)</p>
------------------	--	--

		Muestra_Asignatura_Examen(\$Id_Examen)
Indicador.class.php	<pre> var \$Id_Indicador_Escencial_Evaluacion;  var \$Indicador_Escencial_Evaluacion ;</pre>	<pre> Crear_Indicador(\$Indicador,\$Id_Destreza)  Muestra_Indicadores()  Muestra_Indicadores_T(\$Id_Tema)  Info_Indicadores(\$Id_Indicador)  Modificar_Indicador(\$Id_Indicador,\$Indicador,\$Id_Destreza)  Importa_Indicadores()</pre>
Nivel.class.php	<pre> var \$Id_Nivel;  var \$Nivel;  var \$Id_Seccion;</pre>	<pre> _Construct(\$Nivel,\$Id_Seccion)  Crear_Nivel(\$Nivel,\$Seccion)  Mostrar_Info_Nivel()  Mostrar_Info_NivelS(\$Seccion)  Muestra_Niveles_Docente(\$Docente,\$Seccion)  Info_Nivel(\$Id_Nivel)  Modifica_Nivel(\$Id_Nivel,\$Nivel,\$Seccion)  Importa_Niveles()</pre>

Paralelo.class.php	<pre> var \$Id_Paralelo;  var \$Paralelo; </pre>	<pre> Crear_Paralelo(\$Paralelo)  Mostrar_Info_Paralelo()  Mostrar_Info_Paralelo_Id(\$Idparalelo)  Actualiza_Paralelo(\$Id_paralelo,\$Paralelo)  Importa_Paralelos() </pre>
Perfil.class.php	<pre> var \$Id_Perfil;  var \$Perfil;  var \$Permisos; </pre>	<pre> _Construct(\$Perfil,\$Permisos)  Crear_Perfil(\$Perfil,\$Permisos)  Mostrar_Info_Perfil() </pre>
Período.class.php	<pre> var \$Id_Período;  var \$Período;  var \$Fecha_Inicio;  var \$Fecha_Fin;  var \$Estado; </pre>	<pre> _Construct(\$Período,\$Fecha_Inicio,\$Fecha_Fin,\$Estado)  Crear_Período(\$Período,\$Fecha_Inicio,\$Fecha_Fin,\$Estado)  Mostrar_Info_Período()  Mostrar_Período()  Mostrar_Info_Período_Id(\$Id_Per)  Actualiza_Período(\$Id_Per,\$Período,\$Fecha_Inicio,\$Fecha_Fin,\$Estado)  Elimina_Period(\$Id_Período) </pre>

Personal.class.php	<pre> var \$Nombres;  var \$Apellidos;  var \$Genero;  var \$Cedula;  var \$Email;  var \$Telefono;</pre>	<pre> _Construct(\$Nombres,\$Apellidos,\$Cedula,\$Genero,\$Email,\$Telefono)  Crear_Personal_App(\$Nombres,\$Documento_Identidad,\$Email,\$Telefono,\$Per fil,\$Estado)  Crear_Personal(\$Nombres,\$Documento_Identidad,\$Email,\$Telefono,\$Nusuari o,\$Contrasena,\$Perfil,\$Estado)  Mostrar_Info_Personal(\$Variable)  Info_Persona(\$Id_Persona)  Modifica_Persona(\$Id_Persona,\$Doc_Identidad,\$Apellidos_Nombres,\$Telefon o,\$Email)  Importa_Personal()</pre>
Pregunta.class.php		<pre> Crear_Pregunta(\$Fecha,\$Descripcion,\$Tema,\$Tipo,\$Docente,\$Indicador,\$Cont enido,\$Contenido2,\$Contenido3,\$Respuesta,\$NumRespuestas1,\$Respuestas_O pcionales)  Busqueda_Preguntas(\$Asignatura)  Muestra_Pregunta(\$Id_Pregunta)  Muestra_Contenido(\$Id_Pregunta)</pre>

		<p>Obtener_Tipo(\$Pregunta)</p> <p>Busca_Pregunta_D(\$Id_Docente)</p> <p>Valorar_Pregunta(\$Id_Docente,\$Valoracion,\$Tipo_Pregunta,\$Bandera)</p> <p>Obtener_Tema(\$Id_Pregunta)</p> <p>Obtener_Destreza(\$Id_Pregunta)</p>
Seccion.class.php	<p>var \$Id_Seccion;</p> <p>var \$Nombre_Seccion;</p>	<p>Crear_Seccion(\$Nombre_Sec)</p> <p>Mostrar_Info_Seccion()</p> <p>Mostrar_Info_Seccion_Id(\$Idseccion)</p> <p>Actualiza_Seccion(\$Id_Sec,\$Seccion)</p> <p>Importa_Secciones()</p>
Tema.class.php	<p>var \$Tema;</p> <p>var \$Nivel_Asignatura;</p>	<p>_Construct(\$Tema,\$Nivel)</p> <p>Mostrar_Temas()</p> <p>Mostrar_Temas_D(\$Id_Docente)</p> <p>Info_Tema(\$Id_Tema)</p> <p>Modifica_Tema(\$Id_Tema,\$Tema,\$Id_Nivel_Asignatura)</p>

		Importa_Temas()  Nombre_Tema(\$Id_Tema)
Usuario.class.php	<pre> var \$Id_usuario;  var \$Id_perfil;  var \$Nombre_usuario;  var \$Contrasena;  var \$Estado; </pre>	<pre> _Construct(\$idperfil,\$nusuario,\$contrasena,\$estado)  Ingreso_Usuario(\$Nombre_Usuario,\$Contrasenia,\$Estado,\$Perfil,\$Persona)  Ingreso_Usuario_App(\$Estado,\$Perfil,\$Persona)  Mostrar_Info_Usuario(\$id_usuario)  Verifica_Ingreso(\$Nombre,\$Contrasena)  Busca_Nombre(\$Id_Usuario)  Lista_Usuario()  Lista_Usuario_Persona(\$Id_Persona)  Modifica_Usuario(\$Id_Usuario,\$Nombre_Usuario,\$Contrasena,\$Estado_Usuario,\$Id_Perfil)  Generar_Usuario_Password(\$Id_Persona) </pre>

**Elaborada por:** Paúl Oviedo & Angel Salazar

### 4.3. Código Relevante

El código relevante o importante de la aplicación está relacionado al uso de la red neuronal artificial.

Para poder utilizar el algoritmo de redes neuronales artificiales *Backpropagation*, se utiliza una clase creada por Phil Brierley en el año del 2005 denominada “Multi-layer Neural Network in PHP”( *Multi-layer Neural Network in PHP*, 2005), la cual permite entrenar y luego calcular las salidas de una red neuronal *Backpropagation* utilizando PHP.

A continuación se muestra el código utilizado para poder entrenar la red neuronal artificial utilizada en la aplicación:

```
<?php
require_once ("class_neuralnetwork.php");

// Se crea una red neuronal con 4 neuronas de entrada,
// 8 neuronas escondidas, and 2 neuronas de salida
$n = new NeuralNetwork(4, 8, 2);
$n->setVerbose(false);

// Se crea el banco de ejemplos para entrenar la red neuronal.
$n->addTestData(array (0,0,0,0), array (0,0));
$n->addTestData(array (0.01,0.01,0.01,0.01), array (0,0));
$n->addTestData(array (0.05,0.18,0.3,0.19), array (0,0));
$n->addTestData(array (0.13,0.34,0.38,0.06), array (0,0));
$n->addTestData(array (0.18,0.02,0.02,0.35), array (0,0));
```

```
$n->addTestData(array (0.39,0.39,0.07,0.32), array (0,0));  
$n->addTestData(array (0.04,0.19,0.16,0.3), array (0,0));  
$n->addTestData(array (0.18,0.05,0.11,0.2), array (0,0));  
$n->addTestData(array (0.12,0.44,0.3,0.01), array (0,0));  
$n->addTestData(array (0.38,0.3,0.13,0.46), array (0,0));  
$n->addTestData(array (0.11,0.12,0.21,0.11), array (0,0));  
$n->addTestData(array (0.36,0.1,0.03,0.5), array (0,0));  
$n->addTestData(array (0.34,0.08,0.06,0.06), array (0,0));  
$n->addTestData(array (0.29,0.31,0.01,0.15), array (0,0));  
$n->addTestData(array (0.19,0.26,0.29,0.16), array (0,0));  
$n->addTestData(array (0.07,0.04,0.26,0.18), array (0,0));  
$n->addTestData(array (0.42,0.05,0.41,0.46), array (0,0));  
$n->addTestData(array (0.29,0.14,0.15,0.43), array (0,0));  
$n->addTestData(array (0.44,0.37,0.44,0.09), array (0,0));  
$n->addTestData(array (0.3,0.04,0.32,0.1), array (0,0));  
$n->addTestData(array (0.15,0.28,0.38,0.43), array (0,0));  
$n->addTestData(array (0.12,0.27,0.26,0.14), array (0,0));  
$n->addTestData(array (0.33,0.27,0.06,0.4), array (0,0));  
$n->addTestData(array (0.5,0.25,0.48,0.38), array (0,0));  
$n->addTestData(array (0.1,0.49,0.07,0.17), array (0,0));  
$n->addTestData(array (0.3,0.23,0.04,0.15), array (0,0));  
$n->addTestData(array (0.47,0.17,0.08,0.17), array (0,0));  
$n->addTestData(array (0.41,0.26,0.06,0.37), array (0,0));  
$n->addTestData(array (0.47,0.33,0.16,0.09), array (0,0));
```

```
$n->addTestData(array (0.26,0.26,0.01,0.5), array (0,0));  
$n->addTestData(array (0.3,0.47,0.27,0.39), array (0,0));  
$n->addTestData(array (0.5,0.5,0.5,0.5), array (0,0));  
$n->addTestData(array (0.51,0.51,0.51,0.51), array (1,0));  
$n->addTestData(array (0.64,0.62,0.52,0.66), array (1,0));  
$n->addTestData(array (0.55,0.65,0.54,0.73), array (1,0));  
$n->addTestData(array (0.59,0.64,0.52,0.6), array (1,0));  
$n->addTestData(array (0.54,0.72,0.74,0.54), array (1,0));  
$n->addTestData(array (0.74,0.74,0.74,0.74), array (1,0));  
$n->addTestData(array (0.75,0.75,0.75,0.75), array (1,0));  
$n->addTestData(array (0.51,0.51,0.51,0.51), array (1,0));  
$n->addTestData(array (0.65,0.73,0.63,0.66), array (1,0));  
$n->addTestData(array (0.66,0.7,0.62,0.62), array (1,0));  
$n->addTestData(array (0.51,0.63,0.53,0.69), array (1,0));  
$n->addTestData(array (0.68,0.68,0.65,0.72), array (1,0));  
$n->addTestData(array (0.76,0.76,0.76,0.76), array (1,0));  
$n->addTestData(array (0.77,0.77,0.77,0.77), array (1,0));  
$n->addTestData(array (0.51,0.51,0.51,0.51), array (1,0));  
$n->addTestData(array (0.59,0.65,0.68,0.62), array (1,0));  
$n->addTestData(array (0.67,0.54,0.73,0.59), array (1,0));  
$n->addTestData(array (0.67,0.55,0.57,0.52), array (1,0));  
$n->addTestData(array (0.73,0.59,0.53,0.62), array (1,0));  
$n->addTestData(array (0.76,0.76,0.76,0.76), array (0,1));  
$n->addTestData(array (0.76,0.76,0.76,0.76), array (0,1));
```



```

        echo "Nothing found...<hr />";
    }
    $n->save('Datos_Entrenados.ini');//Se guarda los datos entrenados de la red
    neuronal.

```

Para poder realizar una consulta a la red neuronal se utiliza el siguiente código:

```

<?php

//Importamos la clase la cual contiene el algoritmo de la red neuronal
    require_once("/ARN/class_neuralnetwork.php");

//Se crea una instancia de la clase "NeuralNetwork"
$Consulta=new NeuralNetwork(4, 8, 2);

    $Consulta->setVerbose(false);

//Se indica y carga el archivo donde se encuentran los datos entrenados
    $Consulta->load('ARN/Datos_Entrenados.ini');

//Creamos un array con los valores de entrada que se desea consultar en
este caso son de 4 neuronas de entrada.

$Matriz_Consulta=array(0.7, 0.2, 0.5,0);

//Se recorre el array de datos de entradas
for ($i = 0; $i < count($Consulta); $i ++) {

//Se llama al metodo de la red neuronal para calcular sus salidas de acuerdo
al vector de entrada, los valores de salida se guardan en un array
denominado "output".

$output = $n->calculate($Consulta);

}

```

```
//Para ver los valores de las neuronas de salida recorremos el array "output".  
En este caso son dos neuronas de salida  
  
$Salida1=$output[0];  
  
$Salida2=$output[1];  
  
¿>
```

Ya obtenidos los valores de las salidas requeridas se pueden interpretar para de acuerdo a un rango de valores para generar el diagnóstico respectivo.

## 4.4. Pruebas

### 4.4.1. Pruebas de funcionalidad

**Tabla 47:** Pruebas de funcionalidad

<b>CÓDIGO</b>	<b>REQUISITO</b>	<b>FUNCIONALIDAD</b>	<b>RESULTADO</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
001	Autenticación de Usuarios	Validar Nombre de Usuario y Contraseña	correcto	Se valida los datos al ser correctos despliega la siguiente interfaz, si son incorrectos despliega un mensaje de usuario incorrecto
002	Interfaz de Perfil de Administrador	Validar la interfaz del administrador, en función del Id_perfil, Usuario, Contraseña	correcto	Se despliega la interfaz que corresponde a a su perfil
003	Interfaz de Perfil de Sub-Administrador	Validar la interfaz del Sub-administrador, en función del Id_perfil, Usuario, Contraseña	correcto	Se despliega la interfaz que corresponde a a su perfil
004	Interfaz de Perfil de Vicerrector	Validar la interfaz de Vicerrector, en función del Id_perfil, Usuario, Contraseña	correcto	Se despliega la interfaz que corresponde a a su perfil
005	Interfaz de Perfil de Docente	Validar la interfaz de Docente, en función del Id_perfil, Usuario, Contraseña	correcto	Se despliega la interfaz que corresponde a a su perfil
006	Interfaz de Perfil de Estudiante	Validar la interfaz de Estudiante, en función del Id_perfil, Usuario, Contraseña	correcto	Se despliega la interfaz que corresponde a a su perfil
007	Creación y Diseño	Validar la interfaz de Estudiante, en función del	correcto	Se despliega la interfaz que

	de Examen	Id_perfil, Usuario, Contraseña		corresponde a a su perfil
008	Creación y Diseño de Preguntas	Crear una pregunta, asigna el código, el nombre del docente y la fecha de creación, proceso y tipo que se haya escogido.	correcto	La pregunta se crea y se almacena en la base de datos
009	Aprobación de Examen	Consultar y revisar un examen, luego emitir una notificación de aprobación o una observación del examen.	correcto	Se muestra un mensaje de solicitud contestada
010	Publicar Examen	Desplegar una interfaz donde se visualice los exámenes aprobados anteriormente, se permita al usuario publicar el examen para su rendición con una fecha	correcto	Se muestra la interfaz, con una tabla de consulta
011	Resolución de Examen	Resolver un examen en una fecha, después de resolver el examen las respuestas en una base de datos.	correcto	Se resuelve el examen, las respuestas se almacenan en la BDD, se muestra un mensaje de examen resuelto
<b>012</b>	Calificación y Diagnóstico de Proceso Lógico y Crítico	Comparar las respuestas generadas por el docente con las respuestas generadas por el estudiante, si las dos respuestas coinciden el puntaje de la calificación total se sumara el valor del valor de la calificación de la pregunta, caso contrario se sumara cero a la calificación total. Con dichos resultados entra al proceso de diagnóstico el cual será realizado por una Red Neuronal Artificial	correcto	Se valida correctamente las respuestas y se asignan los valores respectivos

013	Creación de Usuarios	Ingresar el código de usuario, se escogerá el tipo de usuario que se desea crear y los permisos serán designados de acuerdo al perfil que se escoja.	correcto	Se muestra un mensaje usuario creado y si desea crear otro, los datos se almacenan en la BDD
014	Consulta-Modificación de Usuarios	Buscar y escoger un usuario que muestra la opción de modificar, sus datos modificados y reemplazarlos	correcto	Se muestra una interfaz, con una tabla de consulta dinámica, los datos son consultados y al ser modificados se actualizan en la BDD
015	Creación de Período Escolar	Ingresar la fecha de inicio y la fecha de finalización y por último se ingresa el nombre del período y su estado.	correcto	Los datos se registran y se almacena en la base de datos
016	Consulta-Modificación de Período Escolar	Buscar y escoger un período escolar en específico se muestra una opción de modificar, los datos modificados reemplazarán a los datos antiguos.	correcto	Se muestra una interfaz, con una tabla de consulta dinámica, los datos son consultados y al ser modificados se actualizan en la BDD
017	Consulta-Modificación de Sección	Buscar y escoger una sección, se muestra una opción de modificar, los datos modificados reemplazan a los datos antiguos.	correcto	Se muestra una interfaz, con una tabla de consulta dinámica, los datos son consultados y al ser

				modificados se actualizan en la BDD
018	Creación de Período Escolar	Ingresa la fecha de inicio y la fecha de inicialización y por último se ingresa el nombre del período y su estado.	correcto	Los datos se registran y se almacena en la base de datos
019	Consulta-Modificación de Período Escolar	Buscar y escoger un período escolar, mostrar la opción de modificar, los datos modificados reemplazarán a los datos antiguos.	correcto	Se muestra una interfaz, con una tabla de consulta dinámica, los datos son consultados y al ser modificados se actualizan en la BDD
020	Creación de Sección	Ingresar el nombre de la sección	correcto	Se registra el nombre de sección y se almacena en la base de datos
021	Consulta-Modificación de Sección	Buscar y escoger una sección mostrar una opción de modificar, los datos modificados reemplazan a los datos antiguos.	correcto	Se muestra una interfaz, con una tabla de consulta dinámica, los datos son consultados y al ser modificados se actualizan en la BDD
022	La aplicación permite a un	Escoger el período y sección al que pertenece el usuario e ingresa el nombre.	correcto	Se muestran las opciones para seleccionar período y sección

	usuario con perfil de administrador crear niveles			y se registra el nombre, se muestra un mensaje de nivel creado y si desea crear otro nivel
023	Consulta- Modificación de Niveles	Escoger un usuario mostrar una opción de modificar, los datos modificados reemplazarán a los datos antiguos.	correcto	Se muestra una interfaz, con una tabla de consulta dinámica, los datos son consultados y al ser modificados se actualizan en la BDD
024	Creación de Paralelos	Ingresar el código de paralelo e ingresar el nombre del paralelo	correcto	La datos se registran y se almacena en la base de datos
025	Consulta- Modificación de Paralelos	Buscar y escoger un paralelo mostrar una opción de modificar, los datos modificados reemplazarán a los datos antiguos.	correcto	Se muestra una interfaz, con una tabla de consulta dinámica, los datos son consultados y al ser modificados se actualizan en la BDD
026	Creación de Cursos	Ingresar el código de curso, escoger el período, sección, nivel y paralelo al que pertenece e ingresar el nombre de curso.	correcto	La datos se registran y se almacena en la base de datos
027	Consulta- Modificación de	Escoger un curso, mostrar una opción de modificar, los datos modificados reemplazarán a los datos	correcto	Se muestra una interfaz, con una tabla de consulta

	Cursos	antiguos.		dinámica, los datos son consultados y al ser modificados se actualizan en la BDD
028	Creación de Áreas	Ingresar el nombre de área.	correcto	Se registra el nombre de área y se almacena en la base de datos
029	Consulta- Modificación de Áreas	Buscar y escoger un área, mostrar una opción de modificar, los datos modificados reemplazarán a los datos antiguos.	correcto	Se muestra una interfaz, con una tabla de consulta dinámica, los datos son consultados y al ser modificados se actualizan en la BDD
030	Creación de Asignatura	Ingresar el código de asignatura, se escogerá el área a que e ingresar el nombre de la asignatura	correcto	La datos se registran y se almacena en la base de datos
031	Consulta- Modificación de Asignatura	Buscar y escoger una asignatura, se mostrará una opción de modificar, los datos modificados reemplazarán a los datos antiguos.	correcto	Se muestra una interfaz, con una tabla de consulta dinámica, los datos son consultados y al ser modificados se actualizan en la BDD
032	Asignación de una asignatura a un	Ingresar el código de asociación con nivel, escoger el área a que pertenece e ingresará el nombre de la	correcto	La datos se registran y se almacena en la base de datos

	nivel	asignatura		
033	Creación de Tema	Ingresar el código de tema, se escogerá la sección, nivel y asignatura e ingresar el nombre del tema.	correcto	La datos se registran y se almacena en la base de datos
034	Consulta- Modificación de Tema	Buscar y escoger un tema en específico se mostrará una opción de modificar, los datos modificados reemplazarán a los datos antiguos.	correcto	Se muestra una interfaz, con una tabla de consulta dinámica, los datos son consultados y al ser modificados se actualizan en la BDD
035	Consulta- Modificación de Docente	Buscar y escoger un docente, mostrará una opción de modificar, los datos modificados reemplazarán a los datos antiguos.	correcto	Se muestra una interfaz, con una tabla de consulta dinámica, los datos son consultados y al ser modificados se actualizan en la BDD
036	Creación de Personal Administrativo	Ingresar los datos de personal	correcto	La datos se registran y se almacena en la base de datos
037	Consulta- Modificación de Estudiante	Buscar y escoger un estudiante en específico se mostrará una opción de modificar, los datos modificados reemplazarán a los datos antiguos.	correcto	Se muestra una interfaz, con una tabla de consulta dinámica, los datos son consultados y al ser modificados se actualizan en

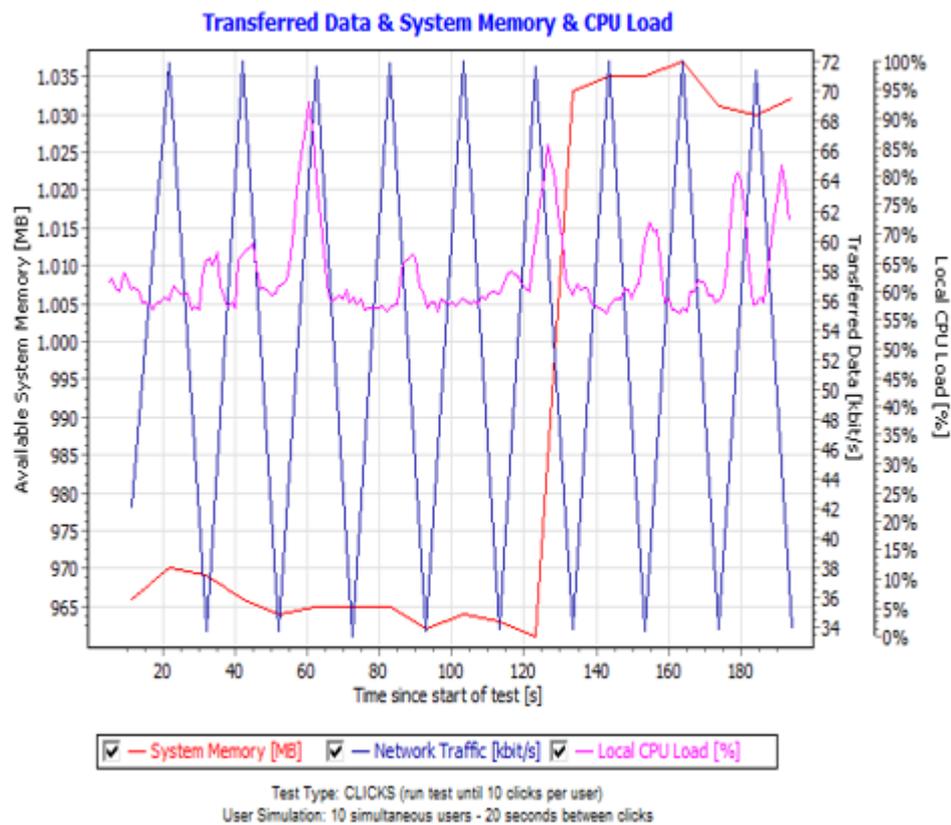
				la BDD
038	Asociar Estudiante A Un Curso	Escoger el estudiante, la sección, nivel y curso a que pertenece dicho estudiante	error	Se muestra un mensaje estudiante asignado, los datos se almacenan en la BDD Los datos mostrados no se decodifican adecuadamente en el estándar UTF8
039	Asociar Un Docente Con Curso y Asignatura	Escoger un docente, sección, nivel, curso y asignatura que el docente impartirá en un determinado curso	error	Se muestra un mensaje estudiante asignado, los datos se almacenan en la BDD Los datos mostrados no se decodifican adecuadamente en el estándar UTF8

**Elaborada por:** Paúl Oviedo & Angel Salazar

#### 4.4.2. Pruebas de carga

La prueba de carga es utilizada para observar el comportamiento de la aplicación, frente a un número determinado de peticiones, para efectos de simulación, se puede colocar un número de usuarios concurrentes, el simulador genera las transacciones solicitada, evaluando tiempos de respuesta, consumo de ancho de banda.

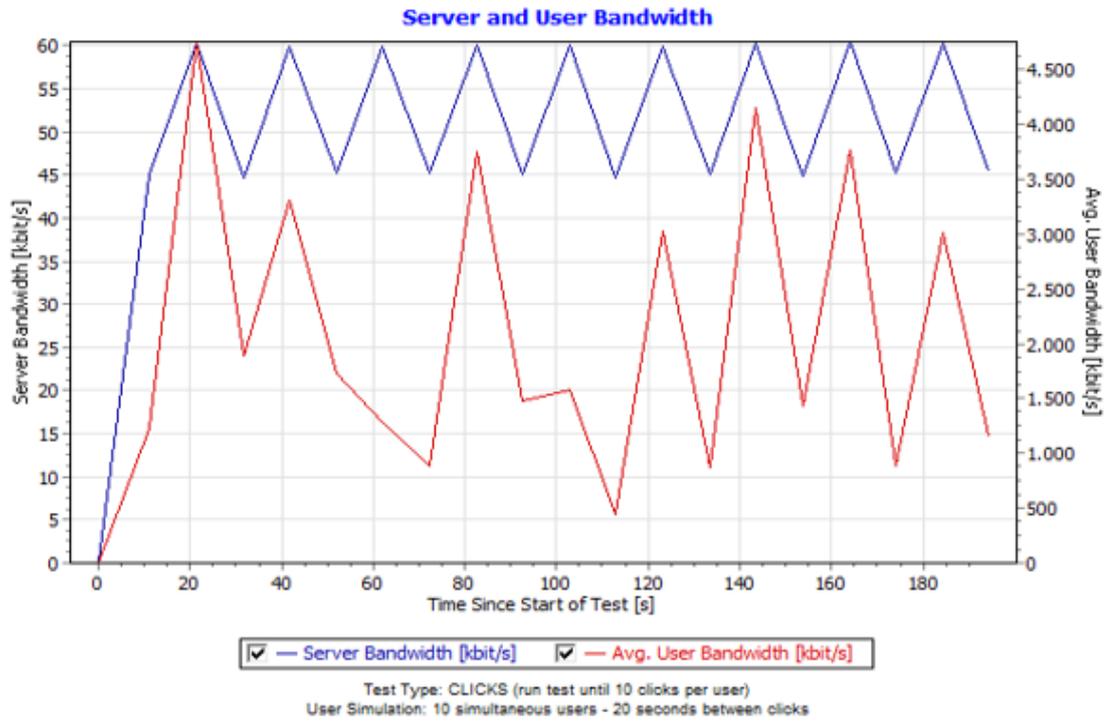
**Figura 24:** Resultados de prueba de carga de memoria y CPU



**Fuente:** Informe de resultados de pruebas realizadas a la aplicación con el software Web Stress Tool

En este gráfico se puede observar, el comportamiento de la memoria del equipo en Mb, la cual por el número de elementos de prueba tiende a incrementar su uso en entre 1,035Mb y 1,030Mb, considerando que menos de un tercio de la capacidad del equipo es utilizado para la prueba, también se puede observar, el tráfico generado en la red el cual genera un comportamiento semejante a la señal diente de sierra, la cual genera carga y descarga en fracción de segundos, Se observa el uso del procesador el mismo que denota un comportamiento en descenso entre el 60% y 80%

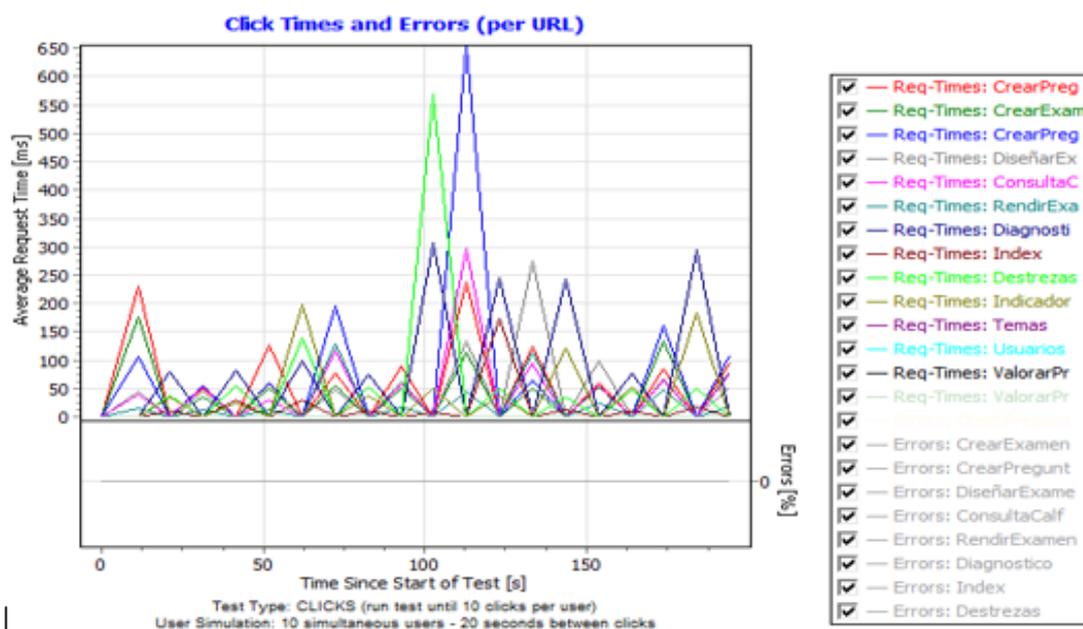
**Figura 25:** Resultados de prueba de carga de servidor y ancho de banda



**Fuente:** Informe de resultados de pruebas realizadas a la aplicación con el software Web Stress Tool

El gráfico anterior permite observar el consumo de la aplicación, la cual indica un huso máximo de 50kbit/h, el consumo de la aplicación vista desde el usuario genera un menor consumo que el escenario anterior, siendo tendiendo a disminuir entre 1000kbit/h y 30000kbit/hora.

**Figura 26:** Resultados de prueba de carga de página y errores



**Fuente:** Informe de resultados de pruebas realizadas a la aplicación con el software Web Stress Tool

En el gráfico anterior se determina la carga que generan cada una de las páginas con su respectivo porcentaje de error, en la parte inferior, es decir se tiene un 0% de error en la carga de las direcciones URL, representadas por en la leyenda del gráfico, con las URL, de *CrearExamen* y *Destrezas* con un tiempo de carga de 650 ms, y 560 ms aproximadamente.

**Tabla 48:** Resultados de errores en las pruebas realizadas

URL No.	Name	Clicks	Errors	Errors [%]	Time Spent [ms]	Avg. Click Time [ms]
1	CrearPregunta	10	0	0,00	1.173	117
2	CrearExamen	10	0	0,00	792	79
3	CrearPregunta	10	0	0,00	1.517	152
4	DiseñarExamen	10	0	0,00	877	88
5	ConsultaCalfEst	10	0	0,00	877	88
6	RendirExamen1	10	0	0,00	431	43
7	Diagnostico	9	0	0,00	1.497	166
8	Index	9	0	0,00	301	33
9	Destrezas	9	0	0,00	1.030	114
10	Indicadores	9	0	0,00	737	82
11	Temas	0	0		0	
12	Usuarios	0	0		0	
13	ValorarProceso	0	0		0	
14	ValorarPregunta	0	0		0	

**Fuente:** Informe de resultados de pruebas realizadas a la aplicación con el software Web Stress Tool

En la tabla anterior se resume: el nombre de la URL, a la cual se realiza la prueba de carga con sus respectivos errores, tiempos de carga en el servidor y en el lado del cliente, siendo que la URL con mayor tiempo de carga es *CrearPregunta, Destreza y Diagnóstico* en el lado del cliente como en el servidor.

**Tabla 49:** Resultados de prueba de carga

User No.	Clicks	Hits	Errors	Avg. Click Time [ms]	Bytes	kbit/s	Cookies
1	10	10	0		117	145.790	994,65
2	10	10	0		79	71.780	724,88
3	10	10	0		152	145.790	768,64
4	10	10	0		88	71.780	654,53
5	10	10	0		88	97.600	890,09
6	10	10	0		43	41.030	761,65
7	10	10	0		164	39.110	190,85
8	10	10	0		32	39.370	998,10
9	10	10	0		539	586.240	869,87
10	10	10	0		133	99.420	596,77

**Fuente:** Informe de resultados de pruebas realizadas a la aplicación con el software Web Stress Tool

La tabla anterior resume: los valores en tiempo de carga en el lado del cliente, el costo en bytes y kbit's de la carga de la URL, siendo así que las páginas con mayor carga son *CrearPregunta, Destrezas*, con 145.790byte y 586.240 byte.

## CONCLUSIONES

- Al utilizar un sistema experto se está expuesto a perder el orden en el que se encuentren las reglas, afectando así las salidas del sistema, así como también tiene problemas cuando una combinación de variables no se encuentra determinada en las reglas generando así un error o ausencia de respuesta satisfactoria para  $n$  condiciones.
- En un sistema experto se necesita de equipos robustos que soporten el procesamiento al analizar constantemente las reglas, y mientras más amplia sea la base de conocimientos, mayor será su precisión pero implica que se requiere de un mayor procesamiento.
- La red neuronal elimina la probabilidad de no encontrar respuestas a una entrada, ya que siempre clasifica cualquier combinación de variables en una de las salidas entrenadas.
- Se puede concluir que una de las dificultades del sistema educativo actual, es el consumo de recursos a nivel de tiempo, exigiendo que se desarrolle un mayor nivel de enseñanza, pero dotando de un menor tiempo para el aprendizaje, es decir el docente ocupa su mayor parte del tiempo en procesos repetitivos como: diseñar, planificar, evaluar, calificar, transmisión de datos, pero invirtiendo poco tiempo en procesos no repetitivos como aprender, escuchar, investigar, diagnosticar, la intención de esta aplicación es abrir la posibilidad de mostrar una opción que optimice y facilite al docente en uso de herramientas que optimicen su tiempo, es así como esta aplicación intenta apoyarlo en la planificación, diseño, evaluación, calificación, diagnóstico.
- El uso de aplicaciones en red o web, apoyan a la optimización de tiempos y recursos, siendo que al utilizar estos medios, ahorra tiempo, en el diseño, impresión y papel, entrega para autorización, devolución y rectificación, en repetir el proceso de aprobación, entrega y devolución de fotocopias, entrega y devolución para la evaluación, calificación, revisión y recopilación.

- Con las herramientas web existentes es posible desarrollar aplicaciones con componentes determinados para poder realizar una gran cantidad de funciones o expresar una idea.

## RECOMENDACIONES

- Se recomienda estudiar la factibilidad de desarrollar el módulo para el proceso creativo para ser evaluado de forma digital e inteligente, al analizar, cómo puede el estudiante resolver determinados problemas utilizando su creatividad, por ejemplo al tener que resolver un problema por medio de un gráfico y sus variantes.
- Se recomienda incluir y proyectar un módulo estadístico, el cual facilite el seguimiento académico del estudiante, no solo en su nivel actual, sino a través de su historial académico, interactuando o ampliando la aplicación con un sistema de matriculación.
- Se recomienda hacer respaldos de la base de datos y limpiarla cierto tiempo ya que se ahorran más recursos y se libra posibles errores a la aplicación.

## LISTA DE REFERENCIAS

### Libros

- Ministerio de Educación del Ecuador. (septiembre 2010). *Actualización y fortalecimiento curricular de la educación general básica 2010*. Quito - Ecuador.
- Booch, J. R. (2000). *El proceso unificado del desarrollo de software*. Addison - Wesley.
- Fewler, S. (2002). *UML Gota a gota*. Addison-Wesley.
- Garimella, K., Lees, M., & Williams , B. (2008). *Introducción a BPM*. Indiana: Willey Publishing.
- Marin, R. (2008). *Inteligencia artificial y sistemas inteligentes*. España: MCGRAW-HILL / INTERAMERICANA.

### Netgrafía

- Ministerio de Educación del Ecuador. (2011). *Currículo educación general básica* . Recuperado el 21 de enero de 2012, de <http://educacion.gob.ec/curriculo-educacion-general-basica/>
- OWASP. (Julio - 2005). *Una guía para construir aplicaciones y servicios Web seguros*. Madrid - España: OWASP - Spanish.
- Scouts Mexico. (s.f.). *Scouts Mexico*. Recuperado el octubre de 2011, de [http://www.scouts.org.mx/cnpe/articulos/ma\\_mas\\_arboles\\_menos\\_papel.pdf](http://www.scouts.org.mx/cnpe/articulos/ma_mas_arboles_menos_papel.pdf)

## **GLOSARIO**

**PBS:** Es un diagrama que ayuda a entender al desarrollador las necesidades del usuario

**Gestionar:** Se habla de gestionar cuando se Crea, Consulta y Modifica información de una base de datos

**Open Source:** Software desarrollado y distribuido libre y gratuitamente

**Pedagogia Crítica:** La pedagogía crítica es, por su parte, una propuesta de enseñanza que incita a los estudiantes a cuestionar y desafiar las creencias y prácticas que se les imparten. Consiste en un grupo de teorías y prácticas para promover la conciencia crítica. <http://definicion.de/pedagogia-critica/>

**Metodologías Cognoscitivas:** Hace referencia a la facultad de los animales (incluidos los humanos) de procesar información a partir de la percepción, el conocimiento adquirido (experiencia) y características subjetivas que permiten valorar la información.

**Metodologías Constructivistas:** Refiere a los actos de percibir y conocer y a cómo estos se combinan para formar lo que llamamos “conductas inteligentes”, <http://www.slideshare.net/ailensolange/psicologia-cognitiva-1339560>, pag.2

**Lenguaje De Programación De Alto Nivel:** Son aquellos que el código de programación se aproximan al lenguaje natural

**Script:** Son programas que generalmente se ejecutan en páginas Web

**Manejo De Excepciones:** Es una técnica de programación la cual permite controlar los errores en tiempo de ejecución de una aplicación.

**Iteradores De Datos:** Permiten recorrer los elementos de una estructura de datos

**Smart Process Management (Spm):** Dan soporte a los problemas planteados ya que permite la generación automática de procesos o planes de acción para alcanzar objetivos tal y cómo lo haría un experto

**DOBE:** Departamento de Orientación y Bienestar Estudiantil

**Archivos .Csv:** Es un tipo de documento sencillo para representar datos en forma de tabla, en las que las columnas se separan por coma

**Web Stress Tool:** Es una herramienta que permite realizar pruebas a servidores web simulando altas cargas de trabajo

## ANEXOS

# **Manual de Usuario**



**Aplicación WIDRE**

**Web Inteligente de Desarrollo y Resolución de Exámenes**

**26 de julio 2013**

**Quito - Ecuador**



# Indicé

Manual de Usuario .....	1
1. INTRODUCCION .....	3
2. INICIO DE SESION .....	4
3. MENU GENERAL .....	4
4. MENU INICIO .....	4
5. MENU PARAMETRIZACION.....	5
6. MENU ADMINISTRAR .....	5
7. MENU CONSULTAS Y REPORTE .....	5
8. PERIODO ACADEMICO.....	6
9. SECCION .....	6
10. NIVELES.....	7
11. PARALELOS .....	8
12. CURSOS.....	8
13. ÁREAS .....	9
14. ASIGNATURAS .....	10
15. IMPORTAR ARCHIVOS DE PARAMETRIZACION .....	11
16. PERSONAL ADMINISTRATIVO.....	12
17. DOCENTES .....	12
18. ASOCIAR UN DOCENTE CON UN CURSO Y AIGNATURA.....	13
19. ESTUDIANTES .....	13
20. ASOCIAR UN ESTUDIANTE A UN CURSO .....	14
21. USUARIOS.....	14
22. TEMAS .....	15
23. DESTREZA CON CRITERIO DE DESEMPEÑO .....	16
24. INDICADOR ESENCIAL DE EVALUACIÓN .....	17
25. IMPORTAR ARCHIVOS ADMINISTRACION .....	18
26. CONSULTA DE CALIFICACIONES POR CURSO .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
27. REPORTE DE CALIFICACIONES .....	19



## 1. INTRODUCCION

El objetivo del presente manual es permitir al usuario conocer de forma sencilla y breve el funcionamiento de la aplicación, y ser un guía de las opciones y funciones la aplicación WIDRE, para así facilitar su uso, y apoyar su aprendizaje y desarrollo dentro del aula.

El presente manual es la versión V1.0, con fecha 25 de junio del 2013.



## 2. INICIO DE SESION

- 2.1. Para poder acceder a la aplicación debe registrar su usuario y contraseña, la aplicación no es SensitiveCase, es decir no diferencia entre mayúsculas y minúsculas, puede digitar sea en mayúsculas o minúscula
- 2.2. El momento de digitar automáticamente se colocara en mayúsculas.

## 3. MENU GENERAL

- 3.1. Una vez se registre, se presentara la página, principal donde encontrara el logo de la institución, el menú general, el nombre de usuario, y la opción de cerrar sesión.

## 4. MENU INICIO

- 4.1. En el menú general, se presentan los menús, en función del perfil registrado.
- 4.2. El menú Inicio, se encuentran las opciones para retornar al menú general, o a los e-mail



<p>de contacto.</p>	
<p><b>5. MENU PARAMETRIZACION-ADMIN</b></p> <p>5.1. El menú Parametrización-perfil administrador: se encuentran las opciones para parametrizar el periodo académico, secciones, niveles, paralelos, grados, áreas, asignaturas, e importar los archivos CVS, con la configuración de la parametrización.</p>	
<p><b>6. MENU ADMINISTRAR-ADMIN</b></p> <p>6.1. El menú Administrar-perfil administrador: se encuentran las opciones para registrar y consultar Personal administrativo, Docentes, Estudiantes, Usuarios, Temas, Destrezas con Criterio de Desempeño, Indicadores Esenciales de Evaluación.</p>	
<p><b>7. MENU CONSULTAS Y REPORTES-ADMIN</b></p> <p>7.1. El menú Consultas y Reportes-perfil administrador: encontrara las opciones para consultar y generar reporte de Calificación por curso y Calificación por estudiante.</p>	



## 8. PERIODO ACADEMICO-ADMIN

- 8.1. En la pantalla para la Período Académico, se visualizara en primer lugar una tabla de consulta, donde, en el lado derecho encontrara un cuadro de texto donde podrá realizar consultas generales en función de cualquiera de los campos allí escritos.
- 8.2. Si desea editar el periodo académico, se encuentra un icono para editar el periodo académico respectivo
- 8.3. Si desea crear un nuevo período académico, en la parte inferior se encuentra el icono para crear un nuevo registro

Perfil	Fecha de Inicio	Fecha de Fin	Estado	
E.L.	2012-2013	2012-09-10	2013-06-02	Activo

- 8.4. Para crear el periodo académico, debe registrar la fecha de inicio y fin, del periodo académico,
- 8.5. Para ello escoja la fecha del en el calendario, coloque un Nombre al periodo y verifique el estado.

## 9. SECCION-ADMIN

- 9.1. En la pantalla para Sección, se visualizara en primer lugar una tabla de consulta, donde, en el lado derecho encontrara un cuadro de texto donde podrá realizar consultas generales en función de cualquiera de los campos allí escritos.
- 9.2. Si desea editar la sección, se encuentra un icono para editar la sección respectiva

Sección
EDUCACIÓN BÁSICA



<p>9.3. Si desea crear una nueva sección, en la parte inferior se encuentra el icono para crear un nuevo registro</p>	
<p>9.4. Para crear la sección, sobre el cuadro de texto coloque el nombre de la sección</p>	
<p><b>10. NIVELES-ADMIN</b></p> <p>10.1. En la pantalla para Niveles, se visualizara en primer lugar una tabla de consulta, donde, en el lado derecho encontrara un cuadro de texto donde podrá realizar consultas generales en función de cualquiera de los campos allí escritos.</p> <p>10.2. Si desea editar el nivel, se encuentra un icono para editar la sección respectiva</p> <p>10.3. Si desea crear un nuevo nivel, en la parte inferior se encuentra el icono para crear un nuevo registro</p>	
<p>10.4. Para crear un nivel, sobre el cuadro de texto coloque el nombre del nivel</p>	



## 11. PARALELOS-ADMIN

11.1. En la pantalla para Paralelos, se visualizara en primer lugar una tabla de consulta, donde, en el lado derecho encontrara un cuadro de texto donde podrá realizar consultas generales en función de cualquiera de los campos allí escritos.

11.2. Si desea editar el paralelo, se encuentra un icono para editar la sección respectiva

11.3. Si desea crear un nuevo paralelo, en la parte inferior se encuentra el icono para crear un nuevo registro

ADMINISTRADOR Cerrar\_Sesión

**PARALELOS**

Mostrar 10 Registros Disqueada:

	Paralelo
	A
	B

Mostrando 1 a 2 de 2 Registros Primero Anterior 1 Siguiente Ultimo

Modificar

11.4. Para crear un paralelo, sobre el cuadro de texto coloque el nombre del paralelo

ADMINISTRADOR Cerrar\_Sesión

**CREAR PARALELO**

Paralelo:  INGRESAR PARALELO

Guardar

## 12. CURSOS-ADMIN

12.1. En la pantalla para Cursos, se visualizara en primer lugar una tabla de consulta, donde, en el lado derecho encontrara un cuadro de texto donde podrá realizar consultas generales en función de cualquiera de los campos allí escritos.

12.2. Si desea editar el curso, se encuentra un icono para editar la sección respectiva

12.3. Si desea crear un nuevo curso, en la parte inferior se encuentra el icono para crear un nuevo registro

ADMINISTRADOR Cerrar\_Sesión

**CURSOS**

Mostrar 10 Registros Disqueada:

	Curso	Periodo	Nivel	Paralelo	Sección
	8A	2012-2013	OCTAVO	A	EDUCACIÓN BÁSICA
	8B	2012-2013	OCTAVO	B	EDUCACIÓN BÁSICA
	9A	2012-2013	NOVENO	A	EDUCACIÓN BÁSICA
	9B	2012-2013	NOVENO	B	EDUCACIÓN BÁSICA
	10A	2012-2013	DÉCIMO	A	EDUCACIÓN BÁSICA
	10B	2012-2013	DÉCIMO	B	EDUCACIÓN BÁSICA

Mostrando 1 a 6 de 6 Registros Primero Anterior 1 Siguiente Ultimo

Agregar



12.4. Para crear un curso, seleccione un nivel, posteriormente seleccione el periodo académico, el paralelo y digite el curso

ADMINISTRADOR Cerrar Sesión

### CREAR CURSO

Escoja un Nivel:

Mostrar: 10 Registros Búsqueda:

	Nivel	Sección
	OCTAVO	EDUCACIÓN BÁSICA
	NOVENO	EDUCACIÓN BÁSICA
	DECIMO	EDUCACIÓN BÁSICA

Mostrando 1 a 3 de 3 Registros Primero Anterior 1 Siguiente Ultimo

Periodo Académico:

Paralelo:

Curso:

### 13. ÁREAS-ADMIN

13.1. En la pantalla para Áreas, se visualizara en primer lugar una tabla de consulta, donde, en el lado derecho encontrara un cuadro de texto donde podrá realizar consultas generales en función de cualquiera de los campos allí escritos.

13.2. Si desea editar el área, se encuentra un icono para editar la sección respectiva

13.3. Si desea crear una nueva área, en la parte inferior se encuentra el icono para crear un nuevo registro

ADMINISTRADOR Cerrar Sesión

### ÁREAS

Mostrar: 10 Registros Búsqueda:

	Área
	MATEMATICAS
	ÁREAS-ADMIN
	ÁREAS-ADMIN
	ÁREAS-ADMIN

Mostrando 1 a 1 de 1 Registros Primero Anterior 1 Siguiente Ultimo



## 14. ASIGNATURAS-ADMIN

14.1. En la pantalla para Asignaturas, se visualizara en primer lugar una tabla de consulta, donde, en el lado derecho encontrara un cuadro de texto donde podrá realizar consultas generales en función de cualquiera de los campos allí escritos.

14.2. Si desea editar la asignatura, se encuentra un icono para editar la sección respectiva

14.3. Si desea crear una nueva asignatura, en la parte inferior se encuentra el icono para crear un nuevo registro

ADMINISTRADOR [Cerrar Sesión](#)

### ASIGNATURAS

Mostrar: 10 Registros Búsqueda:

	Asignatura	Área
 Edit	MATEMATICAS	MATEMATICAS
 Edit	FISICA	MATEMATICAS
 Edit	FÍSICAD&C	MATEMATICAS
 Edit	MATEDEC	MATEMATICAS

Mostrando 1 a 4 de 4 Registros Primero Anterior 1 Siguiente Último



14.4. Para crear una asignatura, seleccione un nivel y sección, posteriormente seleccione el área, digite la asignatura

ADMINISTRADOR [Cerrar Sesión](#)

### CREAR ASIGNATURA

Escoja un Nivel:

Mostrar: 10 Registros Búsqueda:

	Nivel	Sección
<input type="radio"/>	OCTAVO	EDUCACIÓN BÁSICA
<input type="radio"/>	NOVENO	EDUCACIÓN BÁSICA
<input type="radio"/>	DÉCIMO	EDUCACIÓN BÁSICA

Mostrando 1 a 3 de 3 Registros Primero Anterior 1 Siguiente Último

Área:  \*

Asignatura:  \*



## 15. IMPORTAR ARCHIVOS DE PARAMETRIZACION-ADMIN

15.1. Para poder importar Archivos de Parametrización CVS, debe tener en cuenta que son que se deben ingresar los archivos siguiendo las cargas en orden ascendente.

The screenshot shows the 'Web Inteligente de Desarrollo y Resolución de Exámenes' (WIDRE) interface. The user is logged in as 'ADMINISTRADOR'. The main heading is 'IMPORTAR ARCHIVOS DE PARAMETRIZACIÓN'. Below this, there is a instruction: 'Subir Archivos con extensión .csv en el orden indicado'. There are six numbered sections, each with a 'Seleccionar archivo' button and a status message: 'No se ha seleccionado ningún archivo'. The sections are: 1. Archivo de Secciones, 2. Archivo de Niveles, 3. Archivo de Paralelos, 4. Archivo de Cursos, 5. Archivo de Áreas, and 6. Archivo de Asignaturas. At the bottom, there is an 'Importar' button.



## 16. PERSONAL ADMINISTRATIVO-ADMIN

16.1. En la pantalla de Personal Administrativo, se visualiza un cuadro de texto donde podrá realizar consultas generales en función de Nombre o código de documento de identidad, sea cedula o pasaporte, para poder realizar consultas generales puede utilizar el comodín (%).

16.2. Si desea editar a determinado registro, se encuentra un icono para editar la sección respectiva

16.3. Si desea crear un nuevo Personal, en la parte inferior se encuentra el icono para crear un nuevo registro

16.4. Para crear un nuevo registro de Personal Administrativo seleccione el tipo de documento de identidad y digítelo en el campo correspondiente, ingrese los Nombres y Apellidos, e-mail, teléfono de contacto, seleccione un perfil, y seleccione el estado.

## 17. DOCENTES-ADMIN

17.1. En la pantalla de Docentes, se visualiza un cuadro de texto donde podrá realizar consultas generales en función de Nombre o código de documento de identidad, sea cedula o pasaporte, para poder realizar consultas generales puede



- utilizar el comodín (%).
- 17.2. Si desea editar a determinado registro, se encuentra un icono para editar la sección respectiva
- 17.3. Si desea crear un nuevo Docente, en la parte inferior se encuentra el icono para crear un nuevo registro

- 17.4. Para crear un nuevo registro de Personal Administrativo seleccione el tipo de documento de identidad y digítelo en el campo correspondiente, ingrese los Nombres y Apellidos, e-mail, teléfono de contacto, y seleccione el estado.

ADMINISTRADOR [Cerrar Sesión](#)

### DATOS PERSONALES DE DOCENTES

Documento de Identidad:  \*

Pasaporte

Apellidos y Nombres:  \*

e-mail:  \*

Teléfono:  \*

Estado:  Activo  Inactivo

## 18. ASOCIAR UN DOCENTE CON UN CURSO Y ASIGNATURA-ADMIN

- 18.1. Para asociar un docente con un curso realice una consulta del docente, puede realizarla con el código de documento de identidad o por el nombre. Luego seleccione el periodo académico, asignar un curso, una asignatura la selección y el periodo académico.

ADMINISTRADOR [Cerrar Sesión](#)

### ASOCIAR UN DOCENTE CON UN CURSO Y ASIGNATURA

Ingrese Documento de Identidad o Nombre:

Periodo Académico:  ▼

## 19. ESTUDIANTES-ADMIN

- 19.1. En la pantalla de Estudiantes, se visualiza un cuadro de texto donde podrá realizar consultas generales en función de Nombre o código de documento de identidad, sea cedula o pasaporte, para poder realizar

ADMINISTRADOR [Cerrar Sesión](#)

### ESTUDIANTES

Ingrese Nombre/Documento de Identidad



[Asignar Curso a Estudiante](#)



consultas generales puede utilizar el comodín (%).

19.2. Si desea editar a determinado registro, se encuentra un icono para editar la sección respectiva

19.3. Si desea crear un nuevo Estudiante, en la parte inferior se encuentra el icono para crear un nuevo registro

19.4. Para crear un nuevo registro de Estudiante seleccione el tipo de documento de identidad y digítelo en el campo correspondiente, ingrese los Nombres y Apellidos, e-mail, teléfono de contacto, y seleccione el estado.

## 20. ASOCIAR UN ESTUDIANTE A UN CURSO-ADMIN

20.1. Para asociar un Estudiante con un curso realice una consulta de Estudiante, puede realizarla con el código de documento de identidad o por el nombre. Luego seleccione el periodo académico,

## 21. USUARIOS-ADMIN

21.1. En la pantalla para Usuarios, se visualizara en primer lugar una tabla de consulta, donde, en el lado derecho encontrara un cuadro de texto donde podrá realizar consultas generales en función de cualquiera de los campos allí escritos.

21.2. Si desea editar algún usuario, se encuentra un icono para editar la sección



respectiva  
21.3. Si desea crear un nuevo usuario, en la parte inferior se encuentra el icono para crear un nuevo registro

21.4. Para crear un Usuario, realice una consulta, puede realizarla con el código de documento de identidad o por el nombre. Luego seleccione el registro, digite nombre de usuario, contraseña, asigne un nuevo perfil, y el estado.

ADMINISTRADOR [Cerrar Sesión](#)

### CREAR USUARIO

Ingresar Documento de Identidad o Nombre:

Nombre de Usuario:  \*

Contraseña:  \*

Perfil: --Seleccione un Perfil-- \*

Estado:  Activo  Inactivo

## 22. TEMAS-ADMIN

22.1. En la pantalla para Temas, se visualizara en primer lugar una tabla de consulta, donde, en el lado derecho encontrara un cuadro de texto donde podrá realizar consultas generales en función de cualquiera de los campos allí escritos.

22.2. Si desea editar algún Tema, se encuentra un icono para editar la sección respectiva

22.3. Si desea crear un nuevo Tema, en la parte inferior se encuentra el icono para crear un nuevo registro

ADMINISTRADOR [Cerrar Sesión](#)

### TEMAS

Mostrar 10 Registros Búsqueda:

Tema	Asignatura	Nivel
NUMEROS ENTEROS	MATEMATICAS	OCTAVO
NUMEROS FRACCIONARIOS	MATEMATICAS	OCTAVO

22.4. Para crear un Tema, seleccione asignatura y nivel de la tabla, de consultas.

22.5. Digite el tema y guarde.

ADMINISTRADOR [Cerrar Sesión](#)

### CREAR TEMAS

Mostrar 10 Registros Búsqueda:

Asignatura	Nivel
<input checked="" type="radio"/> MATEMATICAS	OCTAVO
<input type="radio"/> MATEMATICAS	NOVENO

Mostrando 1 a 6 de 6 Registros Primero Anterior 1 Siguiente Ultimo

Tema:  \*



### 23. DESTREZA CON CRITERIO DE DESEMPEÑO-ADMIN

23.1. En la pantalla para Destrezas con Criterio de Desempeño, se visualizara en primer lugar una tabla de consulta, donde, en el lado derecho encontrara un cuadro de texto donde podrá realizar consultas generales en función de cualquiera de los campos allí escritos.

23.2. Si desea editar alguna Destreza, se encuentra un icono para editar la sección respectiva

23.3. Si desea crear una nueva Destreza, en la parte inferior se encuentra el icono para crear un nuevo registro

ADMINISTRADOR [Cerrar Sesión](#)

### DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO

Mostrar 10 Registros Búsqueda:

Destreza	Tema	Asignatura	Nivel
DEDUCIR O APLICAR LAS FÓRMULAS PARA EL CÁLCULO DEL VOLUMEN DE PRISMAS Y CILINDRO	VOLUMENES DE PRISMAS Y CILINDROS	MATEMATICAS	OCTAVO

23.4. Para crear una Destrezas con Criterio de Desempeño, seleccione el tema, la asignatura y nivel de la tabla, de consultas.

23.5. Digite la Destrezas con Criterio de Desempeño y guarde.

ADMINISTRADOR [Cerrar Sesión](#)

### CREAR DESTREZA CON CRITERIO DE DESEMPEÑO

Escoja un Tema:

Mostrar 10 Registros Búsqueda:

Tema	Asignatura	Nivel
<input type="radio"/> NUMEROS ENTEROS	MATEMATICAS	OCTAVO
<input type="radio"/> NUMEROS FRACCIONARIOS	MATEMATICAS	OCTAVO
<input type="radio"/> NUMEROS DECIMALES	MATEMATICAS	OCTAVO
<input type="radio"/> VOLUMENES DE PRISMAS Y CILINDROS	MATEMATICAS	OCTAVO
<input type="radio"/> INICIACION AL ALGEBRA	MATEMATICAS	OCTAVO
<input type="radio"/> POLIGONOS TRIANGULOS Y CUADRILATEROS	MATEMATICAS	OCTAVO
<input type="radio"/> PROPORCIONALIDAD GEOMETRICA	MATEMATICAS	OCTAVO
<input type="radio"/> TABLAS Y GRAFICOS	MATEMATICAS	OCTAVO
<input type="radio"/> NUMEROS RACIONALES	MATEMATICAS	NOVENO
<input type="radio"/> MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL	MATEMATICAS	NOVENO

Mostrando 1 a 10 de 38 Registros Primero Anterior 1 2 3 4 Siguiente Último

Destreza Criterio Desempeño:

Destreza para:



## 24. INDICADOR ESENCIAL DE EVALUACIÓN-ADMIN

24.1. En la pantalla para Indicador Esencial de Evaluación, se visualizara en primer lugar una tabla de consulta, donde en el lado derecho encontrara un cuadro de texto donde podrá realizar consultas generales en función de cualquiera de los campos allí escritos.

24.2. Si desea editar algún para Indicador Esencial de Evaluación, se encuentra un icono para editar la sección respectiva

24.3. Si desea crear un nuevo para Indicador Esencial de Evaluación, en la parte inferior se encuentra el icono para crear un nuevo registro

24.4. Para crear un para Indicador Esencial de Evaluación, seleccione la destreza, la asignatura y nivel de la tabla, de consultas.

24.5. Digite el Indicador Esencial de Evaluación y guarde.

ADMINISTRADOR Cerrar\_Sesión

### INDICADORES ESENCIALES DE EVALUACIÓN

Mostrar 10 Registros Búsqueda:

Indicador	Destreza	Tema	Asignatura	Nivel
VALORA LA UTILIZACIÓN DE LOS NÚMEROS ENTEROS EN DIVERSAS SITUACIONES DE LA VIDA COTIDIANA.	UTILIZAR LAS ESTRATEGIAS Y LAS HERRAMIENTAS MATEMÁTICAS ADECUADAS PARA RESOLVER PROBLEMAS MOSTRANDO SEGURIDAD Y CONFIANZA EN LAS PROPIAS CAPACIDADES	NUMEROS ENTEROS	MATIMATICAS	OCTAVO

ADMINISTRADOR Cerrar\_Sesión

### CREAR UN INDICADOR ESENCIAL DE EVALUACIÓN

La Destreza Escogida es:

Indicador Esencial de Evaluación:

ADMINISTRADOR Cerrar\_Sesión

### CREAR UN INDICADOR ESENCIAL DE EVALUACIÓN

Escoja una Destreza con Criterio de Desempeño:

Mostrar 10 Registros Búsqueda:

Destreza	Tema	Asignatura	Nivel
<input checked="" type="radio"/> DEDUCIR O APLICAR LAS FÁRMULAS PARA EL CAÁLULO DEL VOLUMEN DE PRISMAS Y CILINDRO	VOLUMENES DE PRISMAS Y CILINDROS	MATIMATICAS	OCTAVO



## 25. IMPORTAR ARCHIVOS DE ADMINISTRACION-ADMIN

25.1. Para poder importar Archivos de Parametrización CVS, debe tener en cuenta que son que se deben ingresar los archivos siguiendo las cargas en orden ascendente.

ADMINISTRADOR [Cerrar Sesión](#)

### IMPORTAR ARCHIVOS DE ADMINISTRACION

Subir Archivos con extensión .csv, en el orden indicado

1. Archivo de Personal Administrativo:  
 No se ha seleccionado ningún archivo
2. Archivo de Docentes:  
 No se ha seleccionado ningún archivo
3. Archivo de Docentes por Curso:  
 No se ha seleccionado ningún archivo
4. Archivo de Estudiantes:  
 No se ha seleccionado ningún archivo
5. Archivo de Estudiantes por Curso:  
 No se ha seleccionado ningún archivo
6. Archivo de Temas:  
 No se ha seleccionado ningún archivo
7. Archivo de Destrezas Criterio de Desempeño:  
 No se ha seleccionado ningún archivo
8. Archivo de Indicadores de Evaluación:  
 No se ha seleccionado ningún archivo



## 26. CONSULTA DE CALIFICACIONES POR CURSO-ADMIN

26.1. En la Consulta de calificaciones podrá visualizar una una tabla de consulta, donde en el lado derecho encontrara un cuadro de texto donde podrá realizar consultas generales en función de cualquiera de los campos allí escritos y visualizar las calificaciones obtenidas por un curso en una determinada asignatura



26.2. En la Consulta de calificaciones podrá visualizar las calificaciones obtenidas por un curso en una determinada asignatura



## 27. REPORTE DE CALIFICACIONES-ADMIN

27.1. El reporte de calificaciones, es un documento en formato .pdf, que es un documento para solamente visualizar las calificaciones e imprimir.





**28. CONSULTA DE CALIFICACIONES ESTUDIANTE-ADMIN**

28.1. En la Consulta de calificaciones podrá visualizar las calificaciones obtenidas por un estudiante en una determinada asignatura

ADMINISTRADOR [Cerrar Sesión](#)

### CONSULTA DE CALIFICACIONES

Escoja un Estudiante:

Mostrar 10 Registros Búsqueda:

Documento de Identidad	Apellidos Nombres	Nivel	Curso	Asignatura
1393941493	ESTUDIATÁN	DÉCIMO	10A	MATEMÁTICAS
1393941493	ESTUDIATÁN	DÉCIMO	10A	FÍSICA
1393941493	ESTUDIATÁN	DÉCIMO	10A	FÍSICADÁCC
1393941493	ESTUDIATÁN	DÉCIMO	10A	MATEDEC
1393941493	ESTUDIATÁN	OCTAVO	8A	MATEMÁTICAS

Mostrando 1 a 5 de 5 Registros Primero Anterior | Siguiente Último

**29. MENU ADMINISTRAR-DOCENTE**

29.1. El menú Administrar-perfil docente: se encuentran las opciones para registrar y consultar Temas, Destrezas con Criterio de Desempeño, Indicadores Esenciales de Evaluación.

**WIDRE Web Inteligente de Desarrollo y Resolución de Exámenes**

Inicio Administrar Parametrizar Examen Consultas y Reportos [Cerrar Sesión](#)

DOCENT

- Temas b
- Destrezas Criterio
- Desempeño p
- Indicadores
- Evaluación b

Dirección: Asunción OE-580 y Estados Unidos Telfs. 3215987 - 3215968 - 2523008 - 2230623  
e-mail: fchescorfero@lasalle.edu.ec



### 30. MENU PARAMETRIZACION- DOCENTE

30.1. El menú Parametrización-perfil docente: se encuentran las opciones para valorar los procesos (lógico, crítico, creativo), valorar el tipo de pregunta.



### 31. MENU EXAMEN-DOCENTE

31.1. El menú Examen-perfil docente: se encuentran las opciones para crear preguntas, crear examen, solicitar la aprobación del examen y publicarlo





### 32. MENU CONSULTAS Y REPORTES

32.1. El menú Consultas y Reportes-perfil administrador: encontrara las opciones para consultar y generar reporte de Calificación por curso y Calificación por estudiante.



### 33. MENU CREACIÓN DE PREGUNTAS-DOCENTE

33.1. En esta interfaz se verifica el nombre del docente que va a crear la nueva pregunta, se coloca la fecha de creación, y una descripción de la misma.

33.2. Posterior a ello debe seleccionar el tema, en la asignatura y nivel que corresponda en la tabla de consulta.

33.3. Se debe escoger el tipo de pregunta, con su respectivo proceso





33.4. Dependiendo del tipo de pregunta que seleccione se mostrarán las opciones para configurar la pregunta, como se puede visualizar en el gráfico, donde se tiene un cuadro de texto donde se redacta en enunciado de la pregunta y en la parte inferior se selecciona las opciones de respuestas.

**CREACIÓN DE PREGUNTAS**

Docente: DOCENTE  
 Fecha De Creación: 28/09/2013  
 Descripción: PRIMER PREGUNTA  
 El Tema Escogido Es: NUMEROS ENTEROS  
 El Tipo Escogido Es: RELACION O CORRE  
 Contenido De La Pregunta:

ENUNCIADO DE LA PREGUNTA

Número De Opciones: 2  
 Número De Opciones: 3

1.	
2.	

Botón: **Siguiente**

Dirección: Asunción OE-580 y Estados Unidos Telfs: 3215987 - 3215968 - 2523008 - 2230623  
 e mail: fibrecordero@lasalle.edu.ec

33.5. Dependiendo del tipo de pregunta que seleccione se mostrarán las opciones para configurar la pregunta, como se puede visualizar en el gráfico, donde se tiene un cuadro de texto donde se redacta en enunciado de la pregunta y seleccionar las opciones de respuestas.

**COLOQUE SUS RESPUESTAS**

ENUNCIADO DE LA PREGUNTA

OP1  
 1.- [ ]

OP2  
 2.- [ ]

OP1 [ 1 ]  
 OP2 [ 2 ]  
 OP3 [ 0 ]

Esoja un Indicador Esencial de Evaluación:

Mostrar: 10 Registros      Búsqueda: [ ]

Indicador	Destreza	Tema	Asignatura	Nivel
<input checked="" type="radio"/> VALORA LA UTILIZACIÓN DE LOS NÚMEROS ENTEROS EN DIVERSAS SITUACIONES DE LA VIDA COTIDIANA.	UTILIZAR LAS ESTRATEGIAS Y LAS HERRAMIENTAS MATEMÁTICAS ADECUADAS PARA RESOLVER PROBLEMAS MOSTRANDO SEGURIDAD Y CONFIANZA EN LAS PROPIAS CAPACIDADES	NUMEROS ENTEROS	MATEMATICAS	OCTAVO

33.6. Una vez creada la pregunta seleccione el Indicador Esencial de Evaluación al cual desea hacer referencia.





34.6. En esta interfaz se muestra el puntaje total del examen, el número de pregunta y su puntaje.

34.7. Continuar

34.8. En esta interfaz se muestra los parámetros para configurar los datos del examen, como son: dificultad, tiempos de resolución.

34.9. Guardar

### 35. MENU REVISION DE SOLICITUDES APROBADAS

35.1. En esta interfaz se muestran las exámenes que se encuentran con aprobación, al seleccionar el nombre en la descripción, podrá acceder a colocar fecha de publicación del mismo.

Descripción	Fecha Creación	Estado Aprobación	Observación
Primero	2013-06-22	Pendiente	
Primero	2013-06-22	Pendiente	
Segundo	2013-06-22	Aprobado	





### 37. MENU REVISAR SOLICITUDES- VICERRECTOR

37.1. En este menú podrá consultar las solicitudes pendientes de exámenes e ir las aprobando según amerite el caso.



37.2. Una vez dentro del examen se mostrara la estructura del mismo, donde deberá evaluar y revisar si la estructura es correcta





37.3. Una vez revisada la estructura del examen, si tiene observaciones, colóquelas en el cuadro de dialogo, y según sea el caso seleccione aprobado o no aprobado el examen.

The screenshot shows the WIDRE web application interface. At the top, there is a navigation menu with 'Inicio', 'Examen', and 'Consultas y Reportes'. Below the menu, the page title is 'Web Inteligente de Desarrollo y Resolución de Exámenes'. The main content area displays the 'PROCESO PARA APROBAR SOLICITUD DE EXAMEN' form. The form includes a 'Seleccione una Opción:' section with two radio buttons: 'Aprobado' and 'No Aprobado'. Below this is an 'Observación:' text input field and an 'Enviar' button. The footer contains contact information: 'Dirección: Asunción OE-580 y Estados Unidos Telfs: 3215987 - 3215968 - 2523008 - 2230623 e-mail: febreescordero@lasalle.edu.ec'.

### 38. MENU CONSULTAS Y REPORTES-VICERRECTOR

38.1. El menú Consultas y Reportes-perfil Vicerrector: encontrara las opciones para consultar y generar reporte de Calificación por curso y Calificación por estudiante.

The screenshot shows the WIDRE web application interface. At the top, there is a navigation menu with 'Inicio', 'Examen', and 'Consultas y Reportes'. Below the menu, the page title is 'Web Inteligente de Desarrollo y Resolución de Exámenes'. The main content area displays the 'MENU CONSULTAS Y REPORTES-VICERRECTOR' menu. The menu is open, showing two options: 'Calificaciones por Curso' and 'Calificaciones por Estudiante'. The background features the La Salle logo, which is a shield with a white star on a blue background, a red and white vertical stripe, and the text 'LA SALLE' in blue. The footer contains contact information: 'Dirección: Asunción OE-580 y Estados Unidos Telfs. 3215987 - 3215968 - 2523008 - 2230623 e-mail: febreescordero@lasalle.edu.ec'.



### 39. MENU EXAMEN - ESTUDIANTE

39.1. El menú Examen-perfil estudiante: el estudiante puede rendir el examen publicado.



39.2. En la interfaz se muestran en una tabla de búsqueda las opciones de exámenes pendientes por rendir

39.3. El estudiante escogerá el examen que le corresponde dando clic en el nombre de la descripción.





39.4. Una vez dentro del examen se mostrara la estructura del mismo, donde deberá contestar cada pregunta, un vez concluya el examen de clic en el *botón siguiente*



**40. MENU CONSULTAS Y REPORTES-ADMIN**

40.1. El menú Consultas y Reportes-perfil estudiante: encontrara la opción para consultar y generar un reporte de Calificación.





40.2. Una vez resuelto el examen se mostrara el diagnostico, con la destreza e indicador.

Inicio Examen Consultas y Reportes

ESTUDIAR EN Cerrar Sesión

### EXAMEN RESUELTO

Calificación : 8

Diagnóstico	Destreza	Indicadores
Se recomienda reforzar:	UTILIZAR LAS ESTRATEGIAS Y LAS HERRAMIENTAS MATEMÁTICAS ADECUADAS PARA RESOLVER PROBLEMAS MOSTRANDO SEGURIDAD Y CONFIANZA EN LAS PROPIAS CAPACIDADES	VALORA LA UTILIZACIÓN DE LOS NUMEROS ENTEROS EN DIVERSAS SITUACIONES DE LA VIDA COTIDIANA

Dirección: Asunción OF-580 y Estados Unidos Telfs: 4215987 - 4215968 - 2523008 - 2230623  
e-mail: febrascordero@lasalle.edu.co