

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**  
**FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE**  
**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**



**TRABAJO DE GRADO:**

**“DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE REGISTRO ACADÉMICO PARA EL  
MINISTERIO DE EDUCACIÓN EN EL NIVEL BÁSICO, CON PRUEBA PILOTO EN EL CENTRO ESCOLAR  
TOMÁS MEDINA 10496 DE LA CIUDAD DE SANTA ANA”**

**PRESENTADO POR:**

Erroa Blanco, Sandra Ivonne  
Macal Valle, Eduardo Alejandro  
Villalta Quintana, Néstor Francisco

**PARA OPTAR AL GRADO DE:**

INGENIERO DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

**DOCENTE DIRECTOR:**

ING. ERICK ALEXIS CORNEJO MORÁN

**10 de diciembre de 2012**

**SANTA ANA**

**EL SALVADOR**

**CENTROAMÉRICA**

# **AUTORIDADES UNIVERSITARIAS**

## **UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

**RECTOR**

**ING. MARIO ROBERTO NIETO LOVO**

**VICE-RECTORA ACADÉMICA**

**MAESTRA ANA MARÍA GLOWER DE ALVARADO**

**SECRETARIA GENERAL**

**LICDO. FRANCISCO CRUZ LETONA**

# **FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE**

**DECANO**

**LICDO. RAÚL ERNESTO AZCUNAGA LÓPEZ**

**VICE-DECANO**

**ING. WILLIAM VIRGILIO ZAMORA GIRÓN**

**SECRETARIO**

**LICDO. VÍCTOR HUGO MERINO QUEZADA**

**JEFA DEL DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ING. Ms. SORAYA LISSETTE BARRERA DE GARCÍA**

**COORDINADOR GENERAL DEL PROCESO DE GRADUACIÓN**

**ING. MAURICIO ERNESTO GARCÍA EQUIZÁBAL**

## **AGRADECIMIENTOS**

**A DIOS TODO PODEROSO**, que me ha dado el don de la vida, la salud una familia que me ama, la oportunidad de culminar una carrera profesional y que por su infinito amor y misericordia me ha protegido de todo mal. **A MARÍA SANTÍSIMA**, que como madre protectora e intercesora ha cuidado siempre mi camino.

**A MI MAMÁ**, Lesbia Elizabeth Valle Gutiérrez, por haberme concebido con amor y saber guiarme en el camino de la vida, con valores y fe. **A MI ABUELA**, Lila de Valle, por su ayuda incondicional desde mi nacimiento. **A MI ABUELO**, por sus conocimientos y vivencias. **A MIS TIOS**; Lilian y Juan, Oscar, Hugo, Richard, Ricardito y todos aquellos familiares que confiaron siempre en mí.

**A MI HERMANO**. Oscar Ernesto Macal Valle, por ser mi amigo y siempre haber recibido de él, apoyo en todo momento.

**A MIS AMIGOS Y COMPAÑEROS TESIS**, Sandra Ivonne Erroa Blanco y Néstor Francisco Villalta Quintana, por su enorme paciencia y comprensión.

**AL CENTRO ESCOLAR TOMAS MEDINA**, por darnos la oportunidad de realizar nuestro trabajo de tesis en su escuela, especialmente agradecer a la Directora y al coordinador del Centro de Recursos para el Aprendizaje, por su tiempo y su apoyo para la realización de este trabajo de tesis.

**A MI DOCENTE ASESOR**, Ingeniero Erick Alexis Cornejo Morán, por sus vastos conocimientos y su incondicional ayuda para el fortalecimiento de mi trabajo de tesis.

**A LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**, por haberme dado la oportunidad de prepararme en el mejor centro de estudios, con un equipo multidisciplinario de alto nivel.

Atte.

**Eduardo Alejandro Macal Valle**

**A DIOS TODO PODEROSO Y LA VIRGEN MARÍA SANTÍSIMA**, que a través de estos años de estudio han guiado e iluminado mi camino hasta alcanzar esta meta.

**A MI MADRE CECILIA DEL CARMEN QUINTANA**, que con su esfuerzo, sacrificio y empeño ha guiado mis pasos a lo largo del tiempo, convirtiéndose en el gran apoyo que he tenido para salir adelante ante las adversidades.

**A MIS ABUELOS**, Carmen Quintana y Pedro Ignacio Quezada, que en paz descansen, pues me enseñaron que por mas difícil que sea la cuesta siempre se puede llegar a la cumbre por mas escabroso que sea el camino.

**A MI COMPAÑERA DE TESIS Y AMIGA**, Sandra Ivonne Erroa Blanco, que desde hace varios años logramos compatibilidad para trabajar en las diferentes materias en las que fuimos compañeros; además de ser esa amiga con la que se puede contar incondicionalmente.

**A LA FAMILIA ERROA BLANCO**, que con su hospitalidad y cariño nos acogieron en su hogar para soportar desvelos y escándalos.

**A LA ING. CLAUDIA CAROLINA FIGUEROA ROMERO**, por sus consejos técnicos y personales para poder llevar a cabo este trabajo de grado, pues sus consejos y recomendaciones han contribuido de gran manera a la realización de este.

**A LA FAMILIA FIGUEROA ROMERO**, que al igual que su hija nos apoyaron para la culminación de este trabajo.

**A LA ING. JASMÍN LIZETH CERÓN GÓMEZ**, que por muchos años ha sido un gran apoyo y buena consejera.

Y a todos mis amigos que de una u otra manera han sabido escucharme, alentarme y apoyarme en diferentes etapas, tanto durante la época de estudiante como en esta ultima del trabajo de grado para no desmayar y seguir adelante ante cualquier adversidad.

Atte.

**Néstor Francisco Villalta Quintana**

**A MI PADRE CELESTIAL** por ser mi Guía en todos los momentos de mi vida, por haberme dado la fuerza y la sabiduría necesarias para lograr uno de los objetivos más importantes en mi vida.

**A MIS PADRES** Felipe Alejandro Erroa Cárcamo y Sandra Elizabeth Blanco de Erroa, por haberme guiado durante todo mi camino, apoyándome en todo momento con su amor y paciencia; y alentándome a hacer las cosas correctamente.

**A MIS HERMANAS** Alejandra y Tatiana Erroa, por ser mis mejores amigas y que con mucho cariño me han brindado su apoyo incondicional.

**A TODA MI FAMILIA**, que con sus oraciones y buenos deseos han ayudado en la culminación de esta etapa de mi vida.

**A MIS COMPAÑEROS DE TESIS Y A MIS AMIGOS**, por su confianza y amistad durante todo este largo recorrido y que sabiendo que es algo difícil, han logrado hacer divertida toda esta aventura.

**A NUESTRO DOCENTE DIRECTOR DE TESIS** Ing. Erick Alexis Cornejo, que gracias a su ayuda y paciencia, hemos logrado la culminación de este trabajo de grado.

Atte.

**Sandra Ivonne Erroa Blanco.**

# Contenido

Generalidades del Proyecto .....	9
1.1 INTRODUCCIÓN .....	10
1.2 OBJETIVOS .....	11
1.3 ANTECEDENTES .....	12
1.4 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	17
1.5 ALCANCES .....	19
1.6 LIMITANTES .....	20
1.7 JUSTIFICACIÓN.....	21
Marco Teórico .....	22
2.1 INTRODUCCIÓN .....	23
2.2 MARCO HISTÓRICO .....	23
2.3 SISTEMAS INFORMÁTICOS PARA LA GESTIÓN ACADÉMICA .....	32
Marco Metodológico.....	34
3.1 INTRODUCCIÓN .....	35
3.2 TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN .....	35
3.3 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	38
3.4 RECOLECCIÓN DE DATOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	40
3.5 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	43
3.6 PLANTEAMIENTO DE LA SOLUCIÓN .....	44
3.7 ESTUDIO DE FACTIBILIDAD .....	44
Análisis y Diseño del Sistema .....	52
4.1 INTRODUCCIÓN .....	53
4.2 ANÁLISIS DEL CONTEXTO .....	53
4.3 ANÁLISIS INFORMÁTICO.....	54
4.4 ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS .....	61
<i>Manejo de Actividades</i> .....	62
4.5 DISEÑO DEL SISTEMA .....	67
Desarrollo del Sistema .....	93
5.1 INTRODUCCIÓN .....	94

5.2 MARCO TEÓRICO PARA EL ENTORNO DE DESARROLLO .....	94
5.3 TÉCNICAS DE DESARROLLO .....	102
Implementación del Sistema.....	115
MANUAL DE USUARIO PARA ADMINISTRADOR.....	118
MANUAL DE USUARIO PARA PERSONAL ADMINISTRATIVO .....	130
MANUAL DE USUARIO PARA PERSONAL DOCENTE .....	137
CONCLUSIONES .....	148
RECOMENDACIONES .....	149
GLOSARIO .....	150
BIBLIOGRAFÍA.....	151
ANEXOS .....	152

# CAPÍTULO I

---

## Generalidades del Proyecto

## **1.1 INTRODUCCIÓN**

Las instituciones educativas, desde hace muchos años se han encargado de ofrecer la educación y formación a aquellas personas que tienen el deseo de superarse en el ámbito educativo. Para ello, además de la enseñanza brindada, llevan a cabo el control de diferentes tipos de evaluaciones que realizan los alumnos.

Con la implementación de un Sistema de Registro Académico, se obtendrán resultados exactos de las estadísticas deseadas en el menor tiempo posible, convirtiéndose en una herramienta de trabajo eficaz y eficiente para las instituciones educativas, que contribuirá a una mejor recolección de información, de esta manera se obtendrá un control eficiente de los alumnos inscritos.

Debido a estos inconvenientes, los Centros Escolares necesitan actualizarse tecnológicamente para poder brindar un mejor servicio a la comunidad educativa, ofreciendo herramientas que ayuden a los docentes a facilitar el control de las actividades, evaluaciones y asistencias durante el período escolar.

## 1.2 OBJETIVOS

### Objetivo General

Desarrollar e implementar un sistema que automatice el registro académico para los usuarios del Centro Escolar Tomás Medina.

### Objetivos Específicos

- ✓ Garantizar la seguridad e integridad de la información a través de perfiles de usuario y contraseñas.
- ✓ Automatizar el procesamiento de notas.
- ✓ Presentar información estadística desplegada en gráficas para una mejor interpretación de datos relacionados al desempeño de los alumnos.
- ✓ Crear un módulo para generar la impresión de notas.
- ✓ Permitir que el personal docente haga uso del sistema, administrando resultados de las evaluaciones realizadas a los estudiantes y modificando el estado académico.

## **1.3 ANTECEDENTES**

### **Sistemas SIGEL y SIRAI**

Desde inicios de la década del 2000, el Ministerio de Educación (de ahora en adelante MINED) ha venido trabajando en el desarrollo de aplicaciones informáticas, con el fin de impulsar el uso de la tecnología, y de esta forma, favorecer a las instituciones de educación pública, para llevar una mejor administración de sus recursos, tales como: activo fijo, finanzas, recurso humano; además, llevar un mejor control del registro académico y expediente personal de cada alumno de un centro educativo en particular, de manera que éstos sean más productivos.

Esto dio como resultado en el año 2003 el lanzamiento e implementación del Sistema de Gestión Escolar Local (de ahora en adelante SIGEL), con la facilidad de permitir el registro, procesamiento y recuperación de datos de los estudiantes, que se manejan en cada centro educativo del país, con el propósito de mecanizar el procesamiento de la matrícula, notas y emisión de reportes de una manera efectiva y eficiente. SIGEL fue desarrollado para implementarlo en todos los centros de educación pública, sin costo alguno para ellos (los centros de educación).

Al finalizar el año lectivo, el instituto que hace uso del SIGEL, tiene la obligación de hacer un respaldo de la base de datos del sistema, y enviarlo al MINED vía internet, por medio de un servicio que el mismo SIGEL proporciona. El SIGEL usa una base de datos de SQL SERVER 2000 y ha sido desarrollado en Visual Basic 6.0.

El Viceministerio de Tecnología pasó a tener a su cargo, a mediados del 2005, el desarrollo del Sistema de Registro Académico Institucional (de ahora en adelante conocido como SIRAI), el cual es un sistema que funciona en línea y que permite a los diferentes centros educativos del país, reportar y actualizar al Ministerio de Educación, sobre los resultados académicos de los estudiantes, clasificados por centro educativo de procedencia [Ministerio de Educación, Circular N° 3, 2008].

El SIRAI tiene como objetivo fundamental, centralizar en una base de datos, la información del registro académico de toda la población estudiantil de los Niveles Medios de El Salvador

[Ministerio de Educación, Instructivo SIRAI, 2009]. Esto con el propósito de brindar a los centros educativos, accesibilidad a la información estudiantil que los mismos centros necesiten y cuando sea necesario. Además, el sistema ofrece diversos servicios como acceso a información académica, registro de evaluaciones, impresión de reportes, ingreso de notas desde cualquier lugar, entre otros; básicamente los servicios que el SIRAI ofrece, son similares a los de su antecesor SIGEL, la diferencia radica en la ubicación geográfica de la información a la que se tiene acceso (SIGEL hace uso de una base de datos que se encuentra ubicada en las instalaciones físicas de la institución educativa en donde se ha instalado, mientras que SIRAI cuenta con una base de datos centralizada ubicada en el departamento de San Salvador) y el método de evaluación que utilizan; ya que es diferente para niveles básicos como para niveles medios de educación.

### **Antecedentes del Centro Escolar “Tomás Medina”**

El Centro Escolar “Tomás Medina”, se encuentra ubicado en Avenida José Matías Delgado Sur y novena calle poniente No. 55 de la ciudad de Santa Ana, departamento de Santa Ana. Esta institución se fundó el 27 de febrero de 1928 en un local que fue donado a la Alcaldía Municipal de Santa Ana. Años más tarde, la Alcaldía de esta ciudad hizo las gestiones de traspaso para el Ministerio de Educación. Nació con el nombre de Escuela de Varones “Tomás Medina”, atendiendo los grados de Primaria. Y luego fue incorporada la atención de estudiantes de Secundaria.

A este Centro Escolar se le da el nombre de Tomás Medina, en reconocimiento a las virtudes que esta persona mostró al pueblo salvadoreño y en especial al pueblo santaneco. Ya que éste fue un hombre ilustre que dirigió en ciertos momentos a la nación y se involucró al sostenimiento voluntario de instituciones públicas de bienestar social.

Actualmente la Institución tiene el nombre de Centro Escolar “Tomás Medina”, y se encuentra en un proyecto de remodelación de la infraestructura.

Con el pasar de los años tanto la planta docente, como la población estudiantil han ido creciendo, tanto en el turno Matutino, Vespertino como en el Nocturno; esto gracias a la demanda estudiantil y al apoyo de la población en general. El Centro Escolar en la actualidad atiende a sus

alumnos en los turnos de la mañana de las 7:00 a.m. a 12:00 m., por la tarde el horario es de 1:00 p.m. a 6:00 p.m. y por la noche de 6:00 p.m. a 8:30 p.m. atendiendo a un aproximado de 750 alumnos.

Entre los aspectos del entorno del Centro Escolar se pueden citar los de mayor relevancia:

### Económico

La Comunidad Educativa es de recursos económicos bajos, lo cual no permite esperar una colaboración voluntaria.

El cafetín escolar es el rubro que genera ingresos a la Tesorería de la institución. Con estos ingresos se solventan las necesidades menores con respecto al mantenimiento preventivo de la infraestructura y mobiliario escolar. Así como también para los gastos de caja chica y las distintas celebraciones tradicionales de la Comunidad Educativa. También se invierte en compra y mantenimiento de instrumentos musicales, aparatos de sonido y atención a programas de acción.

La institución recibe un Presupuesto Escolar Anual, otorgado a través del Ministerio de Educación, el cual es administrado por los miembros del Consejo Directivo Escolar, en los rubros que establecen las autoridades de Auditoría Interna del MINED. Para este año se cuenta con un monto de trece mil dólares.

### Educativo

Como se mencionó, para el presente año escolar la Institución cuenta con una población estudiantil aproximada de 750 alumnos matriculados y distribuidos en las tres jornadas de trabajo que atiende: Turno Matutino, Turno Vespertino y Turno Nocturno.

El turno matutino concentra el 38% del total de alumnos matriculados en toda la Institución, el turno vespertino concentra el 48%, y el turno nocturno el 14% de la población estudiantil.

Los niveles que se atienden son: Parvularia y Educación Básica. En Parvularia se atiende únicamente la sección de seis años y solamente por el Turno Vespertino. En Básica se atiende desde primero hasta noveno grados, en los Turnos Matutino y Vespertino. En el Turno Nocturno se atienden el nivel básico dividido en tres niveles de Educación de Adultos, además del Tercer Ciclo.

El Centro Escolar cuenta con una Planta de personal docente de cuarenta y cinco docentes distribuidos de la siguiente manera:

**TURNO MATUTINO (Planta con 19 plazas de sueldo base)**

- ✓ Director
- ✓ Subdirector
- ✓ 14 Maestros auxiliares
- ✓ Maestro de Educación Física
- ✓ Maestro de Educación Musical
- ✓ Maestro de Aula de Apoyo Educativo

**TURNO VESPERTINO (Planta con 16 plazas de sueldo base y 1 maestro con sobresueldo)**

- ✓ Subdirector
- ✓ 14 Maestros auxiliares
- ✓ Maestro de Educación Física
- ✓ Maestro de Aula de Apoyo Educativo

**TURNO NOCTURNO**

- ✓ 3 Maestros con plaza de adultos
- ✓ 5 Maestros con horas-clases en Tercer Ciclo

**ÁREA INFORMÁTICA**

- ✓ Coordinador del Centro de Recursos para el Aprendizaje

La Institución no escapa a los problemas educativos, ya que hay alumnos con problemas de aprendizaje, desnutrición, repitencia, sobreedad escolar, ausentismo, deserción escolar y la práctica de metodologías inadecuadas; así como también, problemas de infraestructura técnico-pedagógicas.

Con lo que respecta al espacio físico del Área de Informática, el Centro de Recursos para el Aprendizaje está ubicado en un salón dentro del Centro Escolar. A finales del año 2003, el MINED envía al Centro Escolar todo el equipo necesario para crear el centro de cómputo, dotándolo con

28 computadoras (entre ellas una laptop) debidamente equipadas, un servidor, un cañón y un sistema de acondicionamiento necesario para mantener un clima adecuado para las máquinas.

#### *MISIÓN Y VISIÓN DEL CENTRO ESCOLAR*

##### ***Misión***

Somos una Institución Educativa, de carácter público con Personal calificado, comprometidos con la formación integral de alumnos y alumnas, capaces de desenvolverse con eficiencia y eficacia en la vida, contribuyendo al desarrollo de nuestra sociedad.

##### ***Visión***

Ser una Institución Educativa que ofrezca a sus beneficiarios una educación Integral y a su vez estar comprometida con el progreso y cambio social.

#### *PRINCIPIOS Y VALORES*

El Centro Escolar cultiva los valores de respeto y solidaridad en la persona humana; además de enseñar a trabajar con amor, responsabilidad, justicia, libertad, democracia y honradez.

En la actualidad, el Centro Escolar donde se pondrá en práctica el plan piloto, cuenta con dos sistemas de Registro Académico para el Personal Docente, uno manual y uno no automatizado (sistema de hoja de cálculo), los cuales son utilizados de manera opcional y en algunos casos utilizan ambos. Debido a esto, se vuelve difícil el manejo de los controles de notas, promedios, evaluaciones y estadísticas; así como también un deficiente acceso a la base de datos personal de cada alumno, en caso de ser necesaria. Además, el Centro Escolar carece de datos estadísticos relacionados al rendimiento académico de sus estudiantes, inscripción de nuevos alumnos, deserción de alumnos; puesto que para los docentes, esta actividad se vuelve complicada, y algunos atienden más de una sección en diferentes turnos.

## 1.4 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Tomando como referencia el Centro Escolar Tomás Medina de la ciudad de Santa Ana, se investigó que hasta la fecha, cuenta con jornadas educativas divididas en tres turnos: matutino, vespertino y nocturno; por lo que existe una numerosa cantidad de alumnos. Debido a esto, se vuelve difícil el manejo de los controles de notas, promedios, evaluaciones y estadísticas por parte de los docentes, ya que los procesos y documentación se llevan de forma manual, a través de libros de notas, boletas de calificaciones, entre otros. Además, el Centro Escolar carece de datos estadísticos relacionados al rendimiento académico de sus estudiantes, inscripción de nuevos alumnos, deserción de alumnos; puesto que para los docentes esta actividad se vuelve complicada, y algunos atienden más de una sección en diferentes turnos.

El MINED, ha creado dos herramientas básicas para llevar a cabo el Registro Académico en los Centros Escolares, entre ellos podemos mencionar el SIRAI que comenzó a implementarse en el año 2008, elaborado en ambiente web pero que solamente cubre las necesidades de los estudiantes de Educación Media según el Manual de Registro de Notas obtenido del sitio web del MINED en el área de Normativas; siendo ésta una deficiencia palpable puesto que las instituciones que no cuentan con Educación Media carecen de un Sistema de Registro Académico como tal. Por otro lado, existe el SIGEL, el cual está orientado a la Planificación Escolar, que tiene como finalidad ser una herramienta para sistematizar el registro y recuperación de información relacionada con la creación y seguimiento de la Planificación Escolar del Centro Educativo, así como los avances e historial de eventos necesarios para completar todos los proyectos desarrollados por cada año lectivo. Esto quiere decir que SIGEL no es un Sistema de Registro Académico que permita a los educadores tener un control de resultados de las evaluaciones; esta información, está sustentada en el sitio web del MINED por el Manual de Usuario del Sistema de Gestión Escolar Módulo de Planificación Escolar.

Además, ambos sistemas (SIGEL Y SIRAI) presentan entre otros problemas, los siguientes:

- ✓ Dificultad para el registro de datos debido a su complejidad ya que no es un entorno amigable para el usuario.
- ✓ Al final de cada año todos los alumnos resultan aprobados incluso aquellos con promedio menor a 5.0.

- ✓ No se pueden filtrar alumnos por activos e inactivos, puesto que aquellos que ya no pertenecen a la institución aún aparecen en el listado de cada grado.
- ✓ La búsqueda de registro de alumnos solamente se puede realizar por nombres y no arroja información sobre el grado en el que se encuentra, esto debe hacerse de forma manual.
- ✓ Los sistemas tienen problemas de duplicidad de datos, ya que aparecen alumnos repetidos.
- ✓ Ineficiencia y falta de automatización, porque los procesos se realizan de una forma lenta y tediosa teniendo que agregar datos ya existentes en el sistema, a la vez de una carencia de actualizaciones automáticas que conlleva a que el personal procese todo manualmente.

Por todo lo antes expuesto, es de suma importancia realizar un Sistema que ayude a los centros educativos a llevar un Registro Académico de cada uno de sus educandos para facilitar la organización y una optimización en sus labores.

## 1.5 ALCANCES

En la investigación preliminar realizada en el Centro Escolar, se observó la necesidad de implementar un Sistema Informático de Registro Académico, el cual ayudará a los docentes, a llevar de una manera más eficiente el control de datos de la población estudiantil de la siguiente manera:

### Servicios

- ✓ El sistema tendrá un Registro Académico de estudiantes: Datos personales, datos de ingreso a la institución, institución de proveniencia, entre otros.
- ✓ Ayudará a la inserción de notas de las evaluaciones de cada alumno.
- ✓ Se crearán consultas para las calificaciones de los alumnos.
- ✓ El sistema poseerá una interfaz flexible de ingreso de datos que proporcionará la actualización de información en tiempo real, agilizándose de esta manera la obtención de resultados.
- ✓ Generará boletas de calificaciones para cada alumno.

### Administración

- ✓ El sistema generará estadísticas de alumnos, tanto de forma general como de un alumno específico, proporcionando información útil y así de esta manera estipular parámetros de estudio.
- ✓ Habrá una asignación de roles en el sistema para la seguridad.
- ✓ Se tendrá acceso al historial académico de cada alumno, para conocer el rendimiento académico de éste.
- ✓ Ayudará a la corrección de errores de una manera rápida y eficiente.

## 1.6 LIMITANTES

- ✓ Debido a que durante el desarrollo del Sistema que se propone, se necesita tener contacto con el Personal Docente de la institución, con el coordinador del Centro de Recursos para el Aprendizaje; el planteamiento y control de cada iteración estarán sujetos al tiempo disponible que sus actividades laborales les permitan.
- ✓ Los diseños de los reportes que se generarán, estarán limitados al centro escolar en donde se implementará la prueba piloto del Sistema de Registro Escolar.

## **1.7 JUSTIFICACIÓN**

En la actualidad, el uso de la tecnología se ha vuelto imprescindible en muchas áreas de la sociedad, es por esto que el sistema educativo debe estar a la vanguardia. Lastimosamente en el país, muchos centros educativos no cuentan con los recursos necesarios para invertir en sistemas personalizados. Es por ello que se ha decidido diseñar un Sistema de Registro Académico que cubra las necesidades que demanda cualquier Centro Escolar.

El Sistema pretende solucionar de una manera tecnológica la mayor parte de los problemas de registro académico que tiene la institución, tales como la inserción, modificación y presentación de los datos de los alumnos; facilitando a los docentes y personal encargado una herramienta que les permita realizar estas funciones de manera eficaz, ordenada y segura. Así mismo, beneficiará a los estudiantes de manera directa, ya que se tendrá un acceso rápido a su base de datos personal en caso de presentarse alguna emergencia; también serán beneficiados agilizando al acceso al récord académico cuando sea requerido.

Con la implementación del sistema se le brindará al Centro Escolar una eficaz herramienta tecnológica que le permita ser más eficiente y de esa manera estar preparado para cualquier cambio en su población estudiantil, con el objetivo de aprovechar de la mejor manera la tecnología.

# CAPÍTULO II

---

## Marco Teórico

## **2.1 INTRODUCCIÓN**

Para realizar el diseño metodológico de la investigación es importante reunir información sobre las entidades que afectan y condicionan el diseño del proyecto. Es por esto que en este capítulo se hará una breve reseña histórica del Centro Escolar Tomás Medina, la estructura encargada de organizar los procesos diarios, los servicios que prestan; además de su visión y misión para de esta manera entender a profundidad los valores que guían las actividades de la Institución.

También se mostrará información sobre los aportes tecnológicos del Ministerio de Educación de la República de El Salvador, principalmente se abordará el Sistema de Gestión Escolar Local.

Todo esto servirá de insumo para la realización del Marco Metodológico que se abordará en el Capítulo III.

## **2.2 MARCO HISTÓRICO**

Desde inicios de la década del 2000, el MINED ha venido trabajando en el desarrollo de aplicaciones informáticas, con el fin de impulsar el uso de la tecnología, y de esta forma, favorecer a las instituciones de educación pública, para llevar una mejor administración de sus recursos, tales como: activo fijo, finanzas, recurso humano; además, llevar un mejor control del registro académico y expediente personal de cada alumno de un centro educativo en particular, de manera que éstos sean más productivos.

## **Misión y Visión del Ministerio de Educación**

### **Misión**

Contribuir, por medio de la educación de calidad y con amplia cobertura, a formar personas:

- ✓ Conscientes de sus derechos y responsabilidades para con la familia, la sociedad y el país.
- ✓ Con los conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes necesarios para su plena realización en lo social, cultural, político y económico.
- ✓ Con pensamiento crítico y creativo, en un marco de valores éticos, humanistas y espirituales, coadyuven a la construcción de un país más equitativo, democrático y desarrollado, en camino hacia una sociedad del conocimiento.

### **Visión**

Ser reconocida como la institución líder en impulsar y desarrollar:

- ✓ Un modelo educativo de alta calidad y cobertura, que concibe el ser y el hacer de la educación, centrado en los estudiantes, partiendo de las necesidades culturales, sociales, económicas, políticas y ambientales de sus familias y comunidades; con docentes de excelente condición profesional, motivados y éticos.
- ✓ La formación de una ciudadanía con cultura democrática, valores humanistas, éticos y espirituales; conocimientos científicos y tecnológicos aplicables en la resolución de problemas; juicio crítico, capacidad reflexiva e investigativa con las habilidades y destrezas para la construcción colectiva de nuevos conocimientos para transformar la realidad social y valorar y proteger el medio ambiente.



El Viceministerio de Tecnología pasó a tener a su cargo, a mediados del 2005, el desarrollo del SIRAI, el cual es un sistema que funciona en línea y que permite a los diferentes centros educativos del país, reportar y actualizar al Ministerio de Educación, sobre los resultados académicos de los estudiantes, clasificados por centro educativo de procedencia [Ministerio de Educación, Circular N° 3, 2008].

El SIRAI tiene como objetivo fundamental, centralizar en una base de datos, la información del registro académico de toda la población estudiantil de los Niveles Medios de El Salvador [Ministerio de Educación, Instructivo SIRAI, 2009]. Esto con el propósito de brindar a los centros educativos, accesibilidad a la información estudiantil que los mismos centros necesiten y cuando sea necesario. Además, el sistema ofrece diversos servicios como acceso a información académica, registro de evaluaciones, impresión de reportes, ingreso de notas desde cualquier lugar, entre otros; básicamente los servicios que el SIRAI ofrece, son similares a los de su antecesor SIGEL, la diferencia radica en la ubicación geográfica de la información a la que se tiene acceso (SIGEL hace uso de una base de datos que se encuentra ubicada en las instalaciones físicas de la institución educativa en donde se ha instalado, mientras que SIRAI cuenta con una base de datos centralizada ubicada en el departamento de San Salvador) y el método de evaluación que utilizan; ya que es diferente para niveles básicos como para niveles medios de educación.

### **Marco Histórico del Centro Escolar “Tomás Medina”**

El Centro Escolar “Tomás Medina”, se encuentra ubicado en Avenida José Matías Delgado Sur y novena calle poniente No. 55 de la ciudad de Santa Ana, departamento de Santa Ana. Esta institución se fundó el 27 de febrero de 1928 en un local que fue donado a la Alcaldía Municipal de Santa Ana. Años más tarde, la Alcaldía de esta ciudad hizo las gestiones de traspaso para el Ministerio de Educación. Nació con el nombre de Escuela de Varones “Tomás Medina”, atendiendo los grados de Primaria. Y luego fue incorporada la atención de estudiantes de Secundaria.

A este Centro Escolar se le da el nombre de Tomás Medina, en reconocimiento a las virtudes que esta persona mostró al pueblo salvadoreño y en especial al pueblo santaneco. Ya que

éste fue un hombre ilustre que dirigió en ciertos momentos a la nación y se involucró al sostenimiento voluntario de instituciones públicas de bienestar social.

Actualmente la Institución tiene el nombre de Centro Escolar “Tomás Medina”, y se encuentra en un proyecto de remodelación de la infraestructura.

Con el pasar de los años tanto la planta docente, como la población estudiantil han ido creciendo, tanto en el turno Matutino, Vespertino como en el Nocturno; esto gracias a la demanda estudiantil y al apoyo de la población en general. El Centro Escolar en la actualidad atiende a sus alumnos en los turnos de la mañana de las 7:00 a.m. a 12:00 m., por la tarde el horario es de 1:00 p.m. a 6:00 p.m. y por la noche de 6:00 p.m. a 8:30 p.m. atendiendo a un aproximado de 750 alumnos.

### **Misión y Visión del Centro Escolar**

#### **Misión**

Somos una Institución Educativa, de carácter público con Personal calificado, comprometidos con la formación integral de alumnos y alumnas, capaces de desenvolverse con eficiencia y eficacia en la vida, contribuyendo al desarrollo de nuestra sociedad.

#### **Visión**

Ser una Institución Educativa que ofrezca a sus beneficiarios una educación Integral y a su vez estar comprometida con el progreso y cambio social.

### **Principios y Valores**

El Centro Escolar cultiva los valores de respeto y solidaridad en la persona humana; además de enseñar a trabajar con amor, responsabilidad, justicia, libertad, democracia y honradez.

En la actualidad, el Centro Escolar donde se pondrá en práctica el plan piloto, cuenta con dos sistemas de Registro Académico para el Personal Docente, uno manual y uno no automatizado (sistema de hoja de cálculo), los cuales son utilizados de manera opcional y en algunos casos utilizan ambos. Debido a esto, se vuelve difícil el manejo de los controles de notas, promedios, evaluaciones y estadísticas; así como también un deficiente acceso a la base de datos personal de cada alumno, en caso de ser necesaria. Además, el Centro Escolar carece de datos estadísticos relacionados al rendimiento académico de sus estudiantes, inscripción de nuevos alumnos, deserción de alumnos; puesto que para los docentes, esta actividad se vuelve complicada, y algunos atienden más de una sección en diferentes turnos.

Entre los aspectos del entorno del Centro Escolar se pueden citar los de mayor relevancia:

#### Económico:

La Comunidad Educativa es de recursos económicos bajos, lo cual no permite esperar una colaboración voluntaria.

El cafetín escolar es el rubro que genera ingresos a la Tesorería de la institución. Con estos ingresos se solventan las necesidades menores con respecto al mantenimiento preventivo de la infraestructura y mobiliario escolar. Así como también para los gastos de caja chica y las distintas celebraciones tradicionales de la Comunidad Educativa. También se invierte en compra y mantenimiento de instrumentos musicales, aparatos de sonido y atención a programas de acción.

La institución recibe un Presupuesto Escolar Anual, otorgado a través del Ministerio de Educación, el cual es administrado por los miembros del Consejo Directivo Escolar, en los rubros que establecen las autoridades de Auditoría Interna del MINED. Para este año se cuenta con un monto de trece mil dólares.

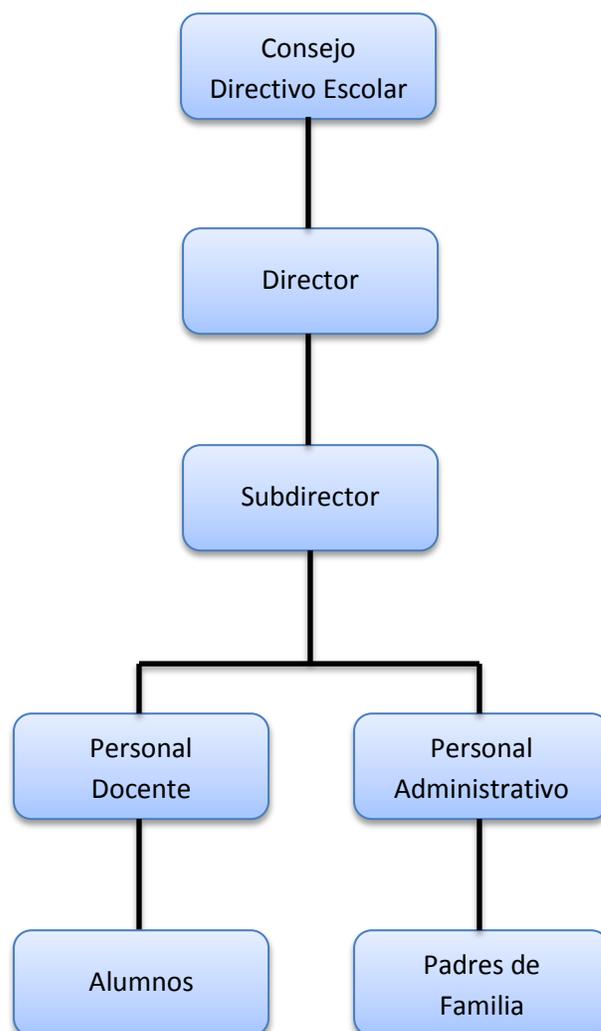
#### Educativo:

Como se mencionó, para el presente año escolar la Institución cuenta con una población estudiantil aproximada de 750 alumnos matriculados y distribuidos en las tres jornadas de trabajo que atiende: Turno Matutino, Turno Vespertino y Turno Nocturno.

El turno matutino concentra el 38% del total de alumnos matriculados en toda la Institución, el turno vespertino concentra el 48%, y el turno nocturno el 14% de la población estudiantil.

Los niveles que se atienden son: Parvularia y Educación Básica. En Parvularia se atiende únicamente la sección de seis años y solamente por el Turno Vespertino. En Básica se atiende desde primero hasta noveno grados, en los Turnos Matutino y Vespertino. En el Turno Nocturno se atienden el nivel básico dividido en tres niveles de Educación de Adultos, además del Tercer Ciclo.

### Estructura organizativa del Centro Escolar



*Estructura Organizativa del Centro Escolar Tomás Medina 10496*

El Centro Escolar Tomás Medina está constituido por una estructura que se encarga de controlar que las funciones se realicen de manera adecuada dentro del recinto escolar. Esta estructura se divide en:

- ✓ *Consejo Directivo Escolar*: es el encargado de administrar todos los recursos (humanos, financieros, entre otros) del Centro Escolar.
- ✓ *Director*: es la persona que administra todas las labores de la institución, tanto en los turnos de la mañana como en la tarde.
- ✓ *Subdirector*: es el encargado de realizar labores conjuntas con el director, pero a su vez, trabaja con el Personal Docente y el Personal Administrativo, siempre referido a educación. Esta labor la realizan dos personas, una en el turno matutino y otra en el vespertino.
- ✓ *Personal Administrativo*: son los responsables de realizar el trabajo de los registros académicos de los estudiantes. Esta labor la realizan la secretaria y el Coordinador del Centro de Recursos para el Aprendizaje.
- ✓ *Personal Docente*: es el encargado de la ejecución de las labores pedagógicas impartidas en las aulas de clases a los alumnos/as.
- ✓ *Alumnos/as*: ellos no laboran en la Institución pero forman parte de ella, además de recibir las exposiciones en clases por parte de los docentes, realizan tareas educativas y culturales que el Centro Escolar lleva a cabo en la sociedad.

El Centro Escolar cuenta con una Planta de Personal Docente de cuarenta y cinco docentes, distribuidos de la siguiente manera:

#### TURNO MATUTINO (Planta con 19 plazas de sueldo base)

- ✓ Director
- ✓ Subdirector
- ✓ 14 Maestros auxiliares
- ✓ Maestro de Educación Física
- ✓ Maestro de Educación Musical
- ✓ Maestro de Aula de Apoyo Educativo

#### TURNO VESPERTINO (Planta con 16 plazas de sueldo base y 1 maestro con sobresueldo)

- ✓ Subdirector
- ✓ 14 Maestros auxiliares
- ✓ Maestro de Educación Física
- ✓ Maestro de Aula de Apoyo Educativo

#### TURNO NOCTURNO

- ✓ 3 Maestros con plaza de adultos
- ✓ 5 Maestros con horas-clases en Tercer Ciclo

#### ÁREA INFORMÁTICA

- ✓ 1 Coordinador del Centro de Recursos para el Aprendizaje

La Institución no escapa a los problemas educativos, ya que hay alumnos con problemas de aprendizaje, desnutrición, repitencia, sobreedad escolar, ausentismo, deserción escolar y la práctica de metodologías inadecuadas; así como también, problemas de infraestructura técnico-pedagógicas.

Con respecto al espacio físico del Área de Informática, el Centro de Recursos para el Aprendizaje (CRA) está ubicado en un salón dentro del Centro Escolar. A finales del año 2003, el MINED envía al Centro Escolar todo el equipo necesario para crear el centro de cómputo, dotándolo con 28 computadoras (entre ellas una laptop) debidamente equipadas, un servidor, un proyector y un sistema de acondicionamiento necesario para mantener un clima adecuado para las máquinas.

El Centro de Recursos para el Aprendizaje, se encarga de proporcionar servicios informáticos como: Servicio de Internet, Impresiones, Reproducción de información, entre otros; generando así saturación de actividades por la centralización de los servicios.

Las especificaciones del equipo informático con el que cuenta el Centro de Recursos para el Aprendizaje son las siguientes:

- ✓ 24 Computadoras de escritorio con: Windows XP SP3 de 32 bits, P4 de 2.8 Ghz, 512 Mb de memoria RAM, DDR1 PC333 Mhz, Pc2700, 80 Gb de Disco Duro.
- ✓ 1 Computadora de escritorio con: Windows 7 Business, Intel Core 2 Due de 3.00 Ghz, 1 Gb de memoria RAM, DDR2 800 Mhz.
- ✓ 1 Computadora de escritorio con: Windows 7 Business, Pentium 4 HT, 3.00 Ghz, 512 Mb de memoria RAM, DDR2 400 Mhz, tarjeta integrada de 128 Mb.
- ✓ 1 Computadora Laptop con: Windows XP SP3 de 32 bits, P4 de 2.8 Ghz, 512 Mb de memoria RAM, DDR1 PC333 Mhz, 60 Gb de Disco Duro.
- ✓ 1 Servidor con: Windows 2003 Server Standard Edition, Intel Xeon 2.40 Ghz Core 2, 2 Gb de RAM, Disco Duro SCSI de 74 Gb.

## **2.3 SISTEMAS INFORMÁTICOS PARA LA GESTIÓN ACADÉMICA**

El sistema de información para la gestión académica es una aplicación que automatiza los procesos administrativos necesarios para la gestión académica de un instituto educativo, dispone gran cantidad de funcionalidades para satisfacer requerimientos de información como por ejemplo: gestión de planes de estudio, elaboración de plan docente anual, matriculación, gestión de expedientes, adaptaciones, convalidaciones e incorporaciones, evaluación por compensación, examen de grado, certificados académicos, carnet estudiantiles, boletas de calificación, entre otras.

La necesidad de aplicar estas tecnologías de información hace más notorio el carácter indispensable de estas para el mejor control de los procesos que llevan a cabo, por consiguiente se vuelve necesario identificar las repercusiones que lleva este tipo de tecnologías sean estas favorables o no.

A continuación se muestran algunas ventajas y desventajas de la aplicación de este tipo de sistemas de gestión:

### **Ventajas**

1. Permite definir una política interna que fije metas u objetivos y el compromiso de lograr un alto nivel de desempeño, cumpliendo con todos los requisitos legales, encaminados a

la mejora continua, tendiendo a proveer los recursos adecuados y apropiados para implementar la política trazada.

2. Incorpora el concepto de “competencia” y se establece la necesidad de evaluar la efectividad y eficiencia del personal para las tareas asignadas.
3. Concientiza al personal de la relevancia e importancia de sus actividades y de cómo esta contribuye a la consecución de los objetivos de la organización.
4. Se asegura una mejora en la calidad de trabajo del operador y en el desarrollo del proceso, esta dependerá de la eficiencia del sistema implementado.
5. Se obtiene una reducción de costos, puesto que se racionaliza el trabajo, se reduce el tiempo y dinero dedicado a los procesos de administración académica.
6. Existe una reducción en los tiempos de procesamiento de información.

#### **Desventajas**

1. Costo de la tecnología, se requiere un desembolso extra para implementar las técnicas informáticas.
2. Decremento de la flexibilidad, los procesos se realizaran solamente de esta manera.
3. Incremento en la dependencia del mantenimiento y reparación.

# CAPÍTULO III

---

## Marco Metodológico

### **3.1 INTRODUCCIÓN**

La investigación es una actividad humana orientada a la obtención de nuevos conocimientos, y de esta manera dar solución a diversos problemas o interrogantes. Existe un tipo de investigación que emplea el conocimiento científico para el desarrollo de “tecnologías blandas o duras” conocida como Investigación Tecnológica.

Una investigación se caracteriza por ser un proceso único, sistemático, organizado y objetivo; puesto que, a partir de la formulación de una hipótesis se recogen datos que una vez analizados e interpretados, modificarán o añadirán conocimientos nuevos a los ya existentes; además todos los miembros de un equipo de investigación deben conocer lo que tienen que hacer durante todo el estudio aplicando las mismas definiciones y criterios a todos los participantes y actuando de forma idéntica ante cualquier duda. Las conclusiones obtenidas del estudio no se basan en impresiones subjetivas sino en hechos que se han observado.

### **3.2 TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN**

Las técnicas son indispensables en el proceso de la investigación científica, ya que integran la estructura por medio de la cual se organiza la investigación. Entre las técnicas a utilizar están las siguientes:

#### **Método de la Observación Científica**

La observación científica como método consiste en la percepción directa del objeto de investigación. La observación investigativa es el instrumento universal del científico. La observación permite conocer la realidad mediante la percepción directa de los objetos y fenómenos.

La observación, como procedimiento, puede utilizarse en distintos momentos de una investigación más compleja: en su etapa inicial se usa en el diagnóstico del problema a investigar y es de gran utilidad en el diseño de la investigación.

En el transcurso de la investigación puede convertirse en procedimiento propio del método utilizado en la comprobación de la hipótesis. Al finalizar la investigación la observación puede llegar a predecir las tendencias y desarrollo de los fenómenos, de un orden mayor de generalización.

La observación científica presenta las siguientes cualidades, que lo diferencian de la observación espontánea y casual.

- ✓ La observación científica es consciente; y se orienta hacia un objetivo o fin determinado. El observador debe tener un conocimiento cabal del proceso, fenómeno u objeto a observar, para que sea capaz, dentro del conjunto de características de éste, seleccionar aquellos aspectos que son susceptibles a ser observados y que contribuyen a la demostración de la hipótesis.
- ✓ La observación científica debe ser cuidadosamente planificada donde se tiene en cuenta además de los objetivos, el objeto y sujeto de la observación, los medios con que se realiza y las condiciones o contexto natural o artificial donde se produce el fenómeno, así como las propiedades y cualidades del objeto a observar.
- ✓ La observación científica debe ser objetiva: ella debe estar despojada lo más posible de todo elemento de subjetividad, evitando que sus juicios valorativos puedan verse reflejados en la información registrada. Para esto hay que garantizar:
  - a) Mediante la observación se recoge la información de cada uno de los conceptos o variables definidas en la hipótesis de trabajo, en el modelo. Cuando esto se cumple decimos que existe validez en la observación.
  - b) El documento guía de la observación debe ser lo suficientemente preciso y claro para garantizar que diferentes observadores al aplicar éste, en un momento dado, lo entiendan y apliquen de la misma manera. Cuando este requisito se cumple decimos que la observación es confiable.

## **La Entrevista**

La entrevista es una técnica de recopilación de información mediante una conversación profesional, con la que además de adquirirse información acerca de lo que se investiga, tiene importancia desde el punto de vista educativo; los resultados a lograr en la misión dependen en gran medida del nivel de comunicación entre el investigador y los participantes en la misma.

Según el fin que se persigue con la entrevista, ésta puede estar o no estructurada mediante un cuestionario previamente elaborado. Cuando la entrevista es aplicada en las etapas previas de la investigación donde se quiere conocer el objeto de investigación desde un punto de vista externo, sin que se requiera aún la profundización en la esencia del fenómeno, las preguntas a formular por el entrevistador, se deja a su criterio y experiencia.

Si la entrevista persigue el objetivo de adquirir información acerca de las variables de estudio, el entrevistador debe tener clara la hipótesis de trabajo, las variables y relaciones que se quieren demostrar; de forma tal que se pueda elaborar un cuestionario adecuado con preguntas que tengan un determinado fin y que son imprescindibles para esclarecer la tarea de investigación, así como las preguntas de apoyo que ayudan a desenvolver la entrevista.

La entrevista es una técnica que puede ser aplicada a todo tipo de persona, aún cuando tenga algún tipo de limitación como es el caso de analfabetos, limitación física y orgánica, niños que posean alguna dificultad que le imposibilite dar respuesta escrita.

## **La Encuesta**

La encuesta es una técnica de adquisición de información de interés sociológico, mediante un cuestionario previamente elaborado, a través del cual se puede conocer la opinión o valoración del sujeto seleccionado en una muestra sobre un asunto dado.

En la encuesta a diferencia de la entrevista, el encuestado lee previamente el cuestionario y lo responde por escrito, sin la intervención directa de persona alguna de los que colaboran en la investigación.

La encuesta, una vez confeccionado el cuestionario, no requiere de personal calificado a la hora de hacerla llegar al encuestado. A diferencia de la entrevista la encuesta cuenta con una estructura lógica, rígida, que permanece inalterada a lo largo de todo el proceso investigativo. Las respuestas se escogen de modo especial y se determinan del mismo modo las posibles variantes de respuestas estándares, lo que facilita la evaluación de los resultados por métodos estadísticos.

## **El Cuestionario**

El cuestionario es un instrumento básico de la observación en la encuesta y en la entrevista. En el cuestionario se formula una serie de preguntas que permiten medir una o más variables. Posibilita observar los hechos a través de la valoración que hace de los mismos el encuestado o entrevistado, limitándose la investigación a las valoraciones subjetivas de éste.

La estructura y el carácter del cuestionario lo definen el contenido y la forma de las preguntas que se les formula a los interrogados. La pregunta en el cuestionario por su contenido pueden dividirse en dos grandes grupos: pregunta directa o indirecta.

La pregunta directa: coincide el contenido de la pregunta con el objeto de interés del investigador. La formulación de la pregunta indirecta constituye uno de los problemas más difíciles de la construcción de las encuestas.

## **3.3 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

La investigación se llevará a cabo basándose en los pasos del Método Científico, para diagnosticar las necesidades y problemas del Registro Académico con el fin de aplicar los conocimientos de forma práctica. Además se hará una propuesta de solución a dicha situación del Centro Escolar Tomás Medina.

La metodología que se utilizará para desarrollar la investigación, se divide en 5 etapas que son:

**Etapa 1: Identificación y formulación del problema de investigación.**

El primer paso es la elección del tema, éste deberá empezar con una pregunta, esta cuestión es la que se formula el investigador en relación al proyecto que se pretende realizar, la pregunta tiene que estar muy delimitada, ser concreta, única y relevante, no debe ser ambigua, hay que delimitarla de manera fundamental para el estudio.

En esta etapa se estructura de manera formal la idea de investigación y se define qué hacer. Una buena formulación establece claramente los límites del proyecto y de esta manera, la probabilidad de ocurrencia de éxito en la investigación tiende a maximizarse. El problema de investigación de este proyecto, se puede encontrar en la sección de Planteamiento del Problema (*Ver Capítulo 1.4*).

**Etapa 2: Estudio bibliográfico de antecedentes.**

La etapa 2 es la búsqueda y estudio de antecedentes en el ámbito de problema de investigación, estos antecedentes constituyen el marco de referencia que permite ubicarnos dentro del área de conocimiento general, estos deben estar relacionados directamente con la investigación y se realiza en libros, tesis, documentos digitales, manuales, entre otros. Con los antecedentes obtenidos, se decide cuáles son los más relevantes para la investigación para conformar la definición del Marco Teórico (*Ver Capítulo 2*).

**Etapa 3: Diseño de la investigación.**

Constituye en definir las técnicas para obtener respuestas a las interrogantes y desglosar las estrategias básicas que se adoptan para generar información exacta e interpretable. Para esta investigación se utilizarán las siguientes técnicas:

- ✓ Observación Directa.
- ✓ Consulta Bibliográfica.
- ✓ Entrevista.

Cuando se definen las técnicas, intentamos obtener respuestas a interrogantes como cantidad, medición y descripción; y es en este momento donde se debe calcular el número de elementos que se quieren investigar, esto es conocido como muestra que para el caso, como la población de objeto de estudio es bastante reducida, bastará con definirla sin cálculos.

#### **Etapa 4: Ejecución de la investigación.**

Consiste en llevar a cabo todo lo que se planeó en la etapa 3, es decir, ejecutar las técnicas de investigación para obtener los datos de los procesos del Registro Académico. Es en esta etapa donde se analizan todos los resultados para definir de forma científica la solución al problema.

#### **Etapa 5: Planteamiento de la solución.**

Todas las etapas anteriores han servido de insumo para llegar a este punto, porque es aquí donde se pueden eliminar las diferencias entre lo que tenemos y lo que queremos, puesto que para un mismo problema se pueden tener varias soluciones y la elección de la mejor dependerá de las circunstancias específicas. Esta solución, es la del desarrollo del Sistema de Registro Académico.

Se procederá a diseñar el programa de computación, la base de datos, el diccionario de datos, los formularios de entrada y los formularios de salida de datos.

Luego de diseñar y corregir el Sistema de Registro Académico se procederá a la codificación, montaje y desarrollo de pruebas piloto.

### **3.4 RECOLECCIÓN DE DATOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS**

#### **Observación Directa**

A través de la observación directa se obtuvieron los siguientes resultados:

El Sistema utilizado por el Centro Escolar Tomás Medina es definido como anticuado, pues utilizan hojas de cálculo electrónicas y también hacen uso de documentación manuscrita. Esto lo convierte en un trabajo monótono y hasta aburrido para los docentes.

El objeto principal de estudio es el proceso de registro académico del Centro Escolar pues es ahí donde se ha detectado el punto focal de investigación, como se ha mencionado en este documento, el registro de los alumnos se lleva de forma tradicional y su record de notas de forma digital en hoja de calculo lo que lo vuelve un proceso lento.

La mejor forma de registrar los datos de lo que se ha observado en el Centro Escolar es tomando apuntes de lo que se observa y a su vez evaluando de forma cuidadosa sin dejar pasar ningún detalle del proceso, además habrá que ser críticos al momento de observar, analizar e interpretar los datos del problema, puesto que una decisión tomada con prejuicios perjudicaría de gran manera el planteamiento de conclusiones, las cuales servirán para la elaboración de la solución y esta no será la adecuada para dar fin a los problemas que en realidad tiene la Institución.

### Consulta Bibliográfica

Para conocer los antecedentes históricos del Centro Escolar, se solicitó el Proyecto Educativo Institucional, el cual coloca en perspectiva el ambiente físico, económico, social y cultural del Centro Escolar Tomás Medina, así como proporciona información detallada del Personal Docente que allí se desempeña.

### Entrevista

En el momento de la recolección de datos, se solicitó una serie de entrevistas con los miembros del Centro Escolar, a los cuales se les cuestionó sobre los elementos puntuales de interés, obteniendo en resumen la siguiente información:

N°	Pregunta	Objetivo	Resultado
1	¿Qué cargo desempeña dentro del Centro Escolar?	Conocer quiénes harán uso del sistema que se implementará	Personal Docente y parte del Personal Administrativo
2	¿Ha hecho uso de herramientas de ofimática?	Identificar el nivel de conocimiento que poseen los usuarios del Sistema	Se tiene el conocimiento de las diferentes herramientas ofimáticas por parte del Personal de la Institución

<b>3</b>	¿De qué manera realiza el registro de notas y de datos personales de los alumnos?	Conocer los procesos que se llevan a cabo para el registro de evaluaciones	El registro de notas se lleva a cabo a través de papel y computadora
<b>4</b>	¿Qué tan fácil o difícil le resulta el manejo de la información de la manera en la que la está llevando hasta el momento?	Determinar la necesidad de un Sistema Informático de Registro Académico	El manejo de la información de registro de notas resulta difícil
<b>5</b>	¿Ha utilizado alguno de los Sistemas de Registro Académico que el Ministerio de Educación proporciona?	Identificar el nivel de conocimiento sobre los Sistemas de Registro Académico que el Ministerio de Educación ofrece	En un bajo porcentaje se han utilizado los Sistemas de Registro Académico proporcionados por el MINED
<b>6</b>	Si su respuesta es afirmativa, ¿Observó algún tipo de problemas con los Sistemas del Ministerio de Educación?	Analizar las oportunidades de mejora en este tipo de sistemas.	El Sistema SIGEL y SIRAI presentan problemas de automatización
<b>7</b>	De tener la oportunidad de utilizar un Sistema de Registro Académico Informático ¿Cuáles serían los servicios que usted demandaría de éste?	Identificar las necesidades que tiene el Personal Docente para llevar a cabo el registro de evaluaciones de los alumnos/as	Que el Sistema no sea tan complejo, que registre datos personales de los estudiantes, que proporcione la calificación promedio trimestral, la calificación final del año y que indique si el estudiante Aprobó o Reprobó grado
<b>8</b>	Con respecto a las evaluaciones que se llevan a cabo en el Centro Escolar ¿Cuántas realiza por	Determinar el número promedio de evaluaciones que los Docentes realizan trimestralmente	Se manejan 3 evaluaciones por trimestre

trimestre?			
<b>9</b>	¿Qué tipo de información personal del alumno/a utiliza?	Identificar qué clase de información personal de los estudiantes se registra	Se utiliza el Código del estudiante (NIE), Nombre completo, Fecha de Nacimiento, entre otros
<b>10</b>	¿Qué proceso se hace con un alumno/a nuevo/a?	Conocer los pasos a realizar para registrar los datos de los alumnos de nuevo ingreso	Se llena un formulario para cada alumno/a nuevo/a

### 3.5 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los Docentes manejan mucha información de varias áreas, ésta requiere orden y almacenamiento, en el Centro Escolar Tomás Medina, los Docentes se ven envueltos con este inconveniente que se va acentuando cada vez más debido a las tendencias en el área educativa del país, específicamente es el hecho de manejar grandes volúmenes de información físicamente (papel, certificados, libretas de notas).

Todo este papeleo se centra en los siguientes formularios:

- ✓ Boletas de notas (Entregadas a los padres de familia o encargados de los estudiantes).
- ✓ Matrícula de alumnos (Información detallada de los estudiantes).
- ✓ Cuadro de Registro de Evaluación de los Aprendizajes (Informe donde se refleja el desempeño de los estudiantes).

A pesar de que el MINED ha brindado algunas herramientas, esta problemática sigue presente, y es por esto que en el Centro educativo se realizan los procesos en su mayoría de forma manual, viéndose afectados en gran medida los factores de tiempo y eficiencia en las tareas.

### **3.6 PLANTEAMIENTO DE LA SOLUCIÓN**

Desarrollar un Sistema de Registro Académico que tendrá los siguientes elementos:

#### **Módulos de Gestión Académica**

- ✓ Matrícula de estudiantes nuevos
- ✓ Gestión de grados y secciones
- ✓ Administración de estudiantes activos
- ✓ Ingreso de notas por parte del Docente
- ✓ Cálculo de promedios, notas periódicas y finales
- ✓ Elaboración de notas consolidadas por grado y sección para presentar al MINED
- ✓ Generación de Reportes Académicos
- ✓ Expediente de alumnos y Expediente de notas
- ✓ Consulta del historial de calificaciones del estudiante

El sistema de Registro Académico no sólo se desarrollará sino también con la ayuda del Centro Escolar se logrará su implementación, ya que ven en él un gran potencial para incrementar la eficiencia de los procesos.

### **3.7 ESTUDIO DE FACTIBILIDAD**

En el análisis de los resultados obtenidos durante la investigación para el desarrollo del proyecto las factibilidades que podemos analizar para esta son las siguientes:

- ✓ Factibilidad Técnica
- ✓ Factibilidad Operativa
- ✓ Factibilidad Económica
- ✓ Factibilidad Legal

## FACTIBILIDAD TÉCNICA

Se comprobó si la solución propuesta, puede ser implementada con el software de desarrollo propuesto además de los otros recursos disponibles; o si los recursos técnicos necesarios podrían ser adquiridos.

De acuerdo a los datos recopilados durante la investigación se pudo verificar si la solución propuesta puede ser implementada. En perspectiva de los factores técnicos a comprobar se obtuvo los siguientes resultados:

FACTORES	SI	NO
Capacidad técnica de los desarrolladores del proyecto	X	
Hardware adecuado	X	
Instalaciones adecuadas	X	
Capacidad técnica de los usuarios para su uso	X	
Capacidad técnica de un administrador del sistema	X	
Software Adecuado	X	
El software cubrirá las necesidades del centro	X	
Seguridad de la información almacenada	X	

### ***Capacidad técnica de los desarrolladores del proyecto***

Los aspectos técnicos necesarios por parte de los desarrolladores que fueron analizados para realizar el sistema fueron los siguientes:

- ✓ Capacidad de análisis
- ✓ Capacidad de observación y percepción
- ✓ Conocimientos en desarrollo de software en ambientes web
- ✓ Conocimientos en el diseño y desarrollo de bases de datos
- ✓ Iniciativa de investigación

### ***Hardware y Software adecuado***

El Centro Escolar Tomás Medina cuenta con el siguiente equipo informático para una implementación exitosa del sistema:

- ✓ 24 computadoras de escritorio Pentium 4 de 2.8 GHz, 512 MB de memoria RAM, DDR1 PC333 MHz, PC2700, 80 GB de disco duro, con Windows XP SP3 de 32 bits.
- ✓ 1 computadora de escritorio Intel Core 2 Due de 3.00 GHz, 1 GB de memoria RAM, DDR2 de 800 MHz, 80 GB de disco duro, con Windows 7 Bussiness de 32 bits.
- ✓ 1 computadora de escritorio Pentium 4 HT, 3.00 Ghz, 512 Mb de memoria RAM, DDR2 400 Mhz, tarjeta de video integrada de 128 Mb, 80 GB de disco duro, con Windows 7 Bussiness de 32 bits.
- ✓ 1 computadora de escritorio Pentium 4 de 2.8 Ghz, 512 Mb de memoria RAM, DDR1 PC333 Mhz, 60 Gb de Disco Duro, con Windows XP SP3 de 32 bits.
- ✓ 1 Servidor Intel Xeon 2.40 Ghz Core, 2. 2 GB de RAM, Disco Duro SCSI de 74 Gb, con Windows 2003 Server Standard Edition.

Además cuenta también con el siguiente equipo de red:

- ✓ 1 router Dlink 300 con Wifi.
- ✓ 2 Hubs RED uno con 4 puertos y el otro con 8 puertos.

Con una topología de red en Estrella.

El equipo informático en el que se desarrollará el Sistema es el siguiente:

- ✓ 1 computadora laptop Acer de 1.66 GHz, 1 Gb de memoria RAM, 70 Gb de disco duro, con Windows 7 Professional de 64 bits.
- ✓ 1 computadora laptop Hewlett Packard de 1.66 GHz, 2 Gb de memoria RAM, 205 Gb de disco duro, con Windows 7 Starter de 32 bits.
- ✓ 1 computadora laptop Compaq Intel Atom de 1.66 GHz, 1 Gb de memoria RAM, 90 Gb de disco duro, con Windows 7 Home Premium SP 1 de 32 bits.

### ***Capacidad técnica de los usuarios para su uso***

La mayoría de las personas que laboran en el Centro Escolar, tienen el conocimiento básico en el manejo de computadoras y un manejo básico de ofimática, por lo que el sistema deberá poseer una interfaz amigable dirigida a los usuarios de cualquier nivel de conocimiento de computación, también se contara con el manual de usuario como una herramienta auxiliar que describe paso a paso cada uno de los procedimientos y tareas que el sistema podrá realizar.

Tomando en cuenta los factores antes mencionados, se puede decir que *“EL PROYECTO ES TECNICAMENTE FACTIBLE”*.

### **FACTIBILIDAD OPERATIVA**

Esta factibilidad depende de dos cosas la primera es el recurso humano involucrado en el proyecto. Esto incluye si el sistema será utilizado una vez que sea implementado.

En este caso el personal docente del Centro Escolar Tomas Medina, ha expresado que el sistema que utilizan para las actividades que realizan (registro de alumnos, registro de notas, entre otras) resulta tedioso y engorroso, por lo que presenta una excelente oportunidad para hacer uso de un sistema informático.

En el inicio de esta investigación, mediante una conversación verbal con la directora en funciones de dicho instituto, expresó que el personal docente está dispuesto a utilizar un sistema informático que cubra las necesidades de las actividades que realizan.

Por lo expresado anteriormente podemos afirmar que *“EL PROYECTO ES OPERACIONALMENTE FACTIBLE”*.

### **FACTIBILIDAD ECONÓMICA**

Para este caso la factibilidad económica del desarrollo e implementación del sistema radica en el hecho de que el Centro Escolar no tiene que incurrir en ninguna inversión para el

mismo, ya que cuentan con todo el equipo adecuado para dicha implementación. Además los procesos académicos se ven agilizados lo que conlleva a una eficiencia en el manejo de la información del estudiantado del Centro Escolar.

De acuerdo a lo mencionado anteriormente, los costos serían los siguientes:

#### **SOFTWARE PARA EL DESARROLLO DEL SISTEMA**

DESCRIPCION	PRECIO \$
MySQL (versión) (Aporte de la Comunidad)	0.0
Apache HTTP Server (versión)	0.0
PHP (versión)	0.0
PHPMyAdmin (versión)	0.0
MySQL Workbench (versión)	0.0
HAPedit	0.0

#### **COSTO DE OPERACIÓN**

El costo del KWH es de \$0.19 IVA incluido<sup>1</sup>, cada equipo se utiliza 7 horas al día y consume 0.24 KWH, considerando las 27 PC's (sin tomar en cuenta el servidor) obtenemos un consumo 6.48 KW al día.

$\$0.19 * 6.48 \text{ KW} = \$1.25 \text{ al día.}$

$\$1.25 * 30 \text{ días} = \$37.42 \text{ al mes.}$

El servidor nunca se apaga, excepto para casos especiales, por lo tanto genera un consumo de 24 horas al día de 8.4 KW (0.35 KWH).

---

<sup>1</sup> AES Tarifa del Servicio Eléctrico Obtenida el 20 de abril de 2011, de <http://www.aeselsavador.com/2009/Portals/0/SitioAes/AvisoCIESA.JPG>

$\$0.19 * 8.4 \text{ KW} = \$1.62$  al día.

$\$1.62 * 30 \text{ días} = \$48.51$  al mes.

Por lo tanto el Centro de Recursos para el Aprendizaje (CRA) tiene un gasto mensual aproximado en electricidad de: \$85.93. Este costo mensual no se verá aumentado una vez sea implementado el sistema.

Así por lo anteriormente mencionado se puede asegurar que *“EL PROYECTO ES ECONÓMICAMENTE FACTIBLE”*.

### **COSTO DE DESARROLLO**

Primero, es necesario calcular la depreciación de los equipos de desarrollo. Según la legislación actual, específicamente en el Artículo 30 de la Ley de Impuestos sobre la Renta, dice que todo equipo está sujeto a una depreciación anual y constante del 20% sobre su valor. Esto significa que cada equipo utilizado en el desarrollo de este sistema tiene la siguiente depreciación:

EQUIPO	COSTO	DEPRECIACION ANUAL	DEPRECIACION DURANTE EL DESARROLLO (10 Meses)
Mini Laptop HP	\$300.00	\$60.00	\$50.00
Mini Laptop HP	\$300.00	\$60.00	\$50.00
Mini Laptop HP	\$300.00	\$60.00	\$50.00
<b>TOTAL</b>	<b>\$900.00</b>	<b>\$120.00</b>	<b>\$150.00</b>

*Tabla de Depreciación*

Las licencias de los sistemas operativos de cada computadora están incluidas en el costo de cada una de ellas, ya que cada una es una computadora HP y estas ya traen una licencia de Microsoft Windows en este costo.

Costos de electricidad considerados al mes durante el desarrollo del proyecto:

El costo KWH es de: \$0.192502 IVA incluido

Cada PC fue utilizada en promedio 5 horas al día durante los 10 meses de desarrollo del proyecto, cada una de las computadoras gasta un aproximado de 65W la hora, por lo tanto al día se consumían 975W, eso sería 0.975 KW consumidos todos los días.

KW consumidos al mes: 29.25 KW

Así el consumo total al mes de electricidad es de: 29.25KW x \$0.192502

Costo al mes por PC: \$5.6306835

Costo al mes en total: \$16.8920505

Costo total de consumo de electricidad durante los 10 meses de duración del proyecto: **\$168.92**

El software de desarrollo para el sistema es el siguiente con el siguiente costo:

DESCRIPCION	PRECIO
MySQL 5.5 (Aporte de la Comunidad)	\$0.00
Apache HTTP Server 2.2.22	\$0.00
PHP 5.3.10	\$0.00
PHPMyAdmin 3.4.10	\$0.00
MySQL Workbench 5.2	\$0.00
Hapedit 3.1	\$0.00
<b>TOTAL DE COSTOS DE SOFTWARE</b>	<b>\$0.00</b>

*Tabla de Costos de Software de Desarrollo*

El equipo de implementación ya existe en el Centro Escolar que será piloto para SEPYH, por lo tanto no se incurre gastos de equipo para la implementación del sistema.

El salario de cada uno de los Analistas y desarrolladores del sistema, es en base al considerar que la hora de programación es pagada a \$1.14, trabajando durante 5 horas al día, 30 días al mes, se calcula un salario de \$171.00 al mes por desarrollador.

Considerando lo anterior expuesto al mes en costos de salarios al mes serian de: \$513.00; durante los 10 meses que se trabajó durante el desarrollo del sistema sería un costo total de \$5,130.00

CONCEPTO	COSTO
Depreciación de las Computadoras de Desarrollo	\$150
Gastos de Electricidad	\$168.92
Salario de los desarrolladores	\$5,130.00
Software de Desarrollo	\$0.00
<b>TOTAL</b>	<b>\$5,298.92</b>

*Tabla total de Costos de Desarrollo*

## **FACTIBILIDAD LEGAL**

Gracias a que todas las computadoras son HP 5500, estos incluyen CD's y números de serie propios para la autenticación de los sistemas operativos, estos no infringen ninguna ley nacional o internacional sobre los derechos de autor.

Así de igual manera el software de desarrollo está bajo la licencia GNU<sup>2</sup> y pueden utilizarse para el desarrollo de aplicaciones sin incurrir en ilegalidad.

Por lo tanto podemos asegurar que *“EL PROYECTO ES LEGALMENTE FACTIBLE”*.

---

<sup>2</sup> [http://es.wikipedia.org/wiki/GNU\\_General\\_Public\\_License](http://es.wikipedia.org/wiki/GNU_General_Public_License)

# CAPÍTULO IV

---

## Análisis y Diseño del Sistema

## **4.1 INTRODUCCIÓN**

El diseño del sistema es la estrategia de alto nivel para resolver problemas y construir una solución. Éste incluye decisiones acerca de la organización del sistema en subsistemas, la asignación de subsistemas a componentes hardware y software, y decisiones fundamentales conceptuales y de política que son las que constituyen un marco de trabajo para el diseño detallado.

La fase previa al Análisis y Diseño de Sistemas es la investigación, esta etapa inicial se desarrolló en el capítulo tres, y su contenido enriquecerá la definición del Diseño del Sistema, la información reunida en el capítulo anterior, sirve como base para crear varias estrategias de diseño.

En este capítulo, se presenta el análisis generado en base a la información obtenida en el capítulo anterior, para el planteamiento de los requerimientos del sistema y el diseño de los elementos que lo conforman, explicando los componentes para la gestión de la información.

## **4.2 ANÁLISIS DEL CONTEXTO**

El Sistema Escolar en PHP y HTML (de ahora en adelante conocido como SEPYH) está dirigido hacia varias personas, en primer lugar a las autoridades directivas encargadas de la gestión (Director y Coordinador del CRA), al Personal Administrativo de la Institución y al Personal Docente de los niveles de primer, segundo y tercer ciclo de Educación Básica.

Todos estos usuarios, son miembros del Centro Escolar Tomás Medina, pero en general uno de los objetivos del Sistema de Registro Académico es que podrá ser utilizado por personas de cualquier institución educativa básica del MINED, esto debido a que el Sistema está desarrollado para ajustarse a las necesidades cambiantes en el sistema educativo del país.

## 4.3 ANÁLISIS INFORMÁTICO

### Descripción general del Sistema

En esta sección se presenta una breve descripción del Sistema que beneficiará al desempeño de los procesos del Registro Académico del nivel de Educación Básica del Centro Escolar Tomás Medina.

Este Sistema, busca facilitar todas las tareas del área de registro académico, realizar la serie de procesos en unos pocos pasos, haciendo de esta manera, más eficiente el trabajo. A continuación se presenta la descripción del Sistema:

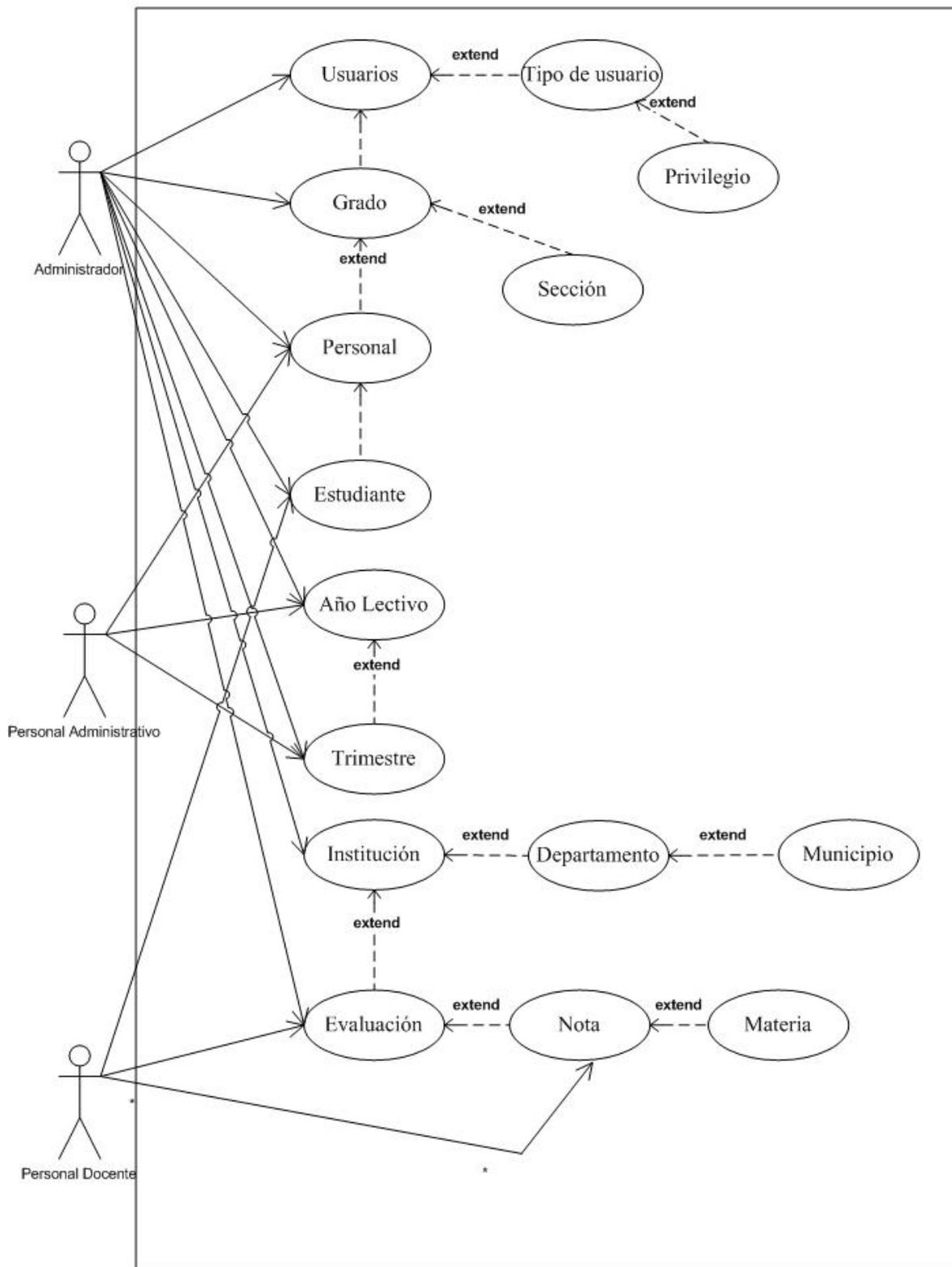
- ✓ El Sistema maneja los datos de la Institución en la cual se instalará, permitiendo facilidad en el manejo de los datos de los estudiantes.
- ✓ El sistema matricula alumnos según el año escolar, ya sean estos de antiguo o de nuevo ingreso.
- ✓ Se manejan los niveles de Educación Básica así: Primer ciclo (primero, segundo y tercer grado), Segundo ciclo (cuarto, quinto y sexto grado) y Tercer ciclo (séptimo, octavo y noveno grado).
- ✓ El manejo de alumnos es por la división de grados, es decir se agregarán alumnos a las secciones respectivas a cada grado de un nivel específico.
- ✓ La administración de evaluaciones se lleva por trimestres, permitiendo agregar, modificar y eliminar actividades; tomando en cuenta que el MINED maneja 3 trimestres para el año lectivo.

### Diagramas de Casos de Uso

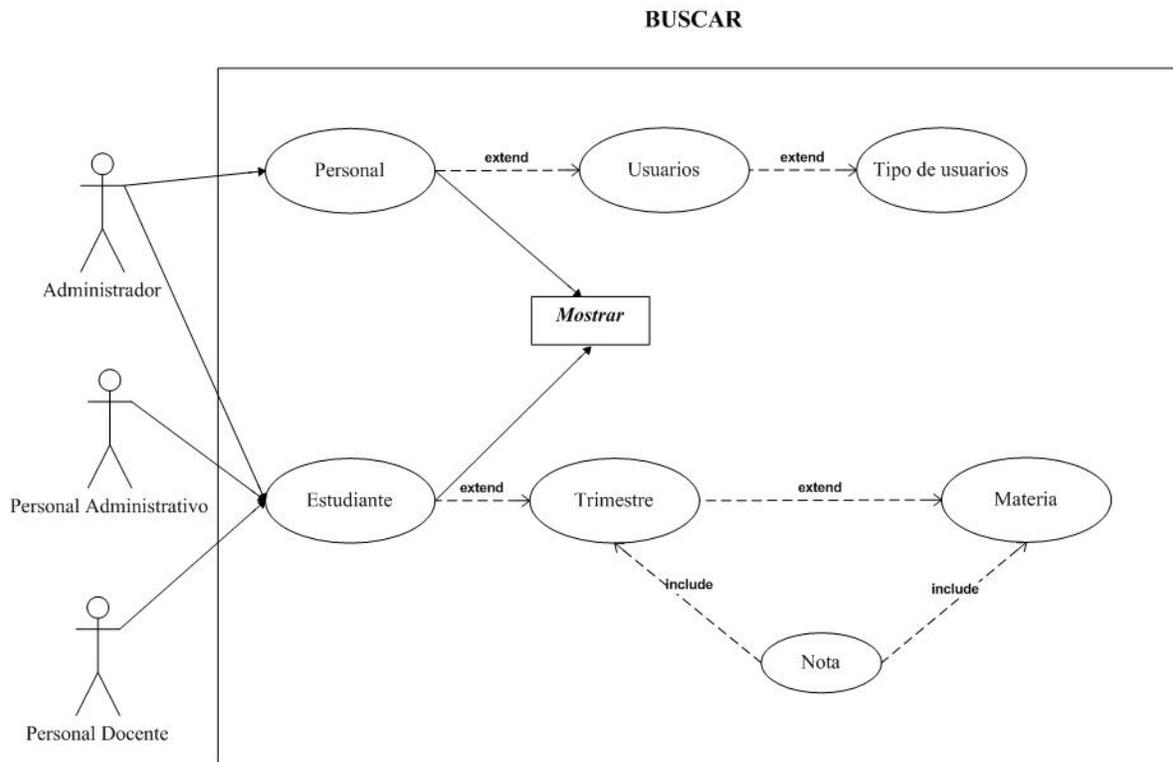
Los diagramas de casos de uso sirven para especificar la funcionalidad y el comportamiento de un sistema mediante su interacción con los usuarios y/u otros sistemas. O lo que es igual, un diagrama que muestra la relación entre los actores y los casos de uso en un sistema.

**Diagrama de Casos de Uso para Agregar**

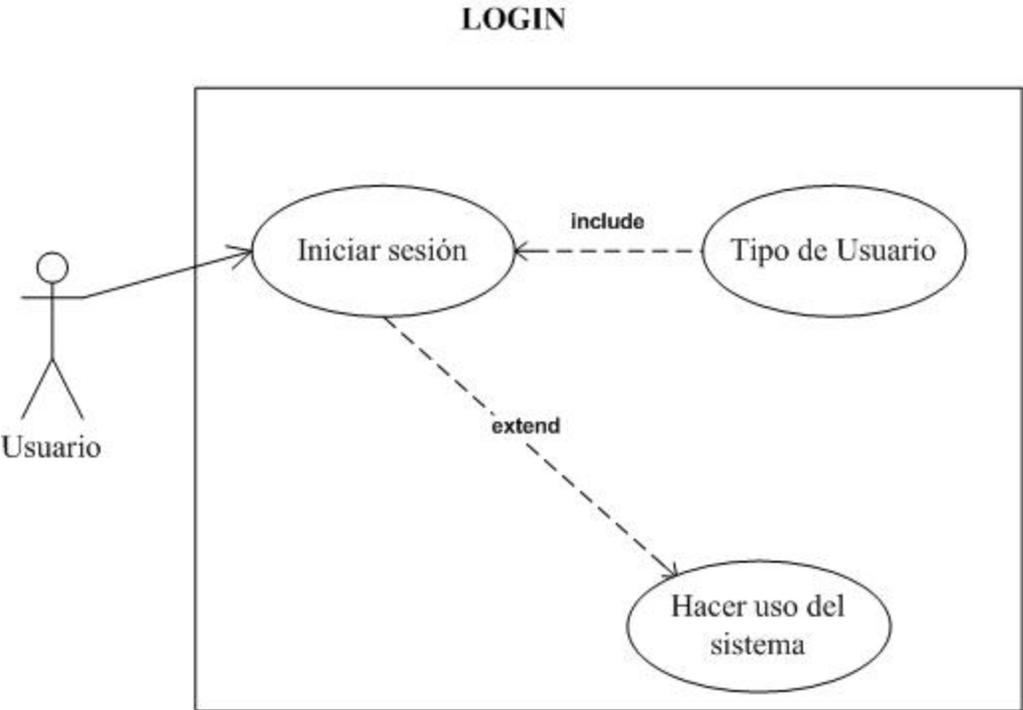
**AGREGAR**



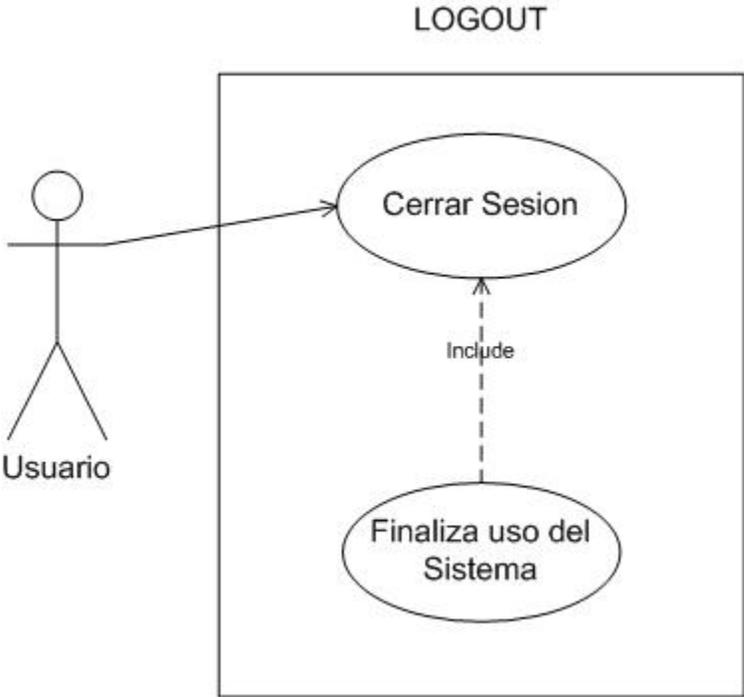
**Diagrama de Casos de Uso para Buscar**



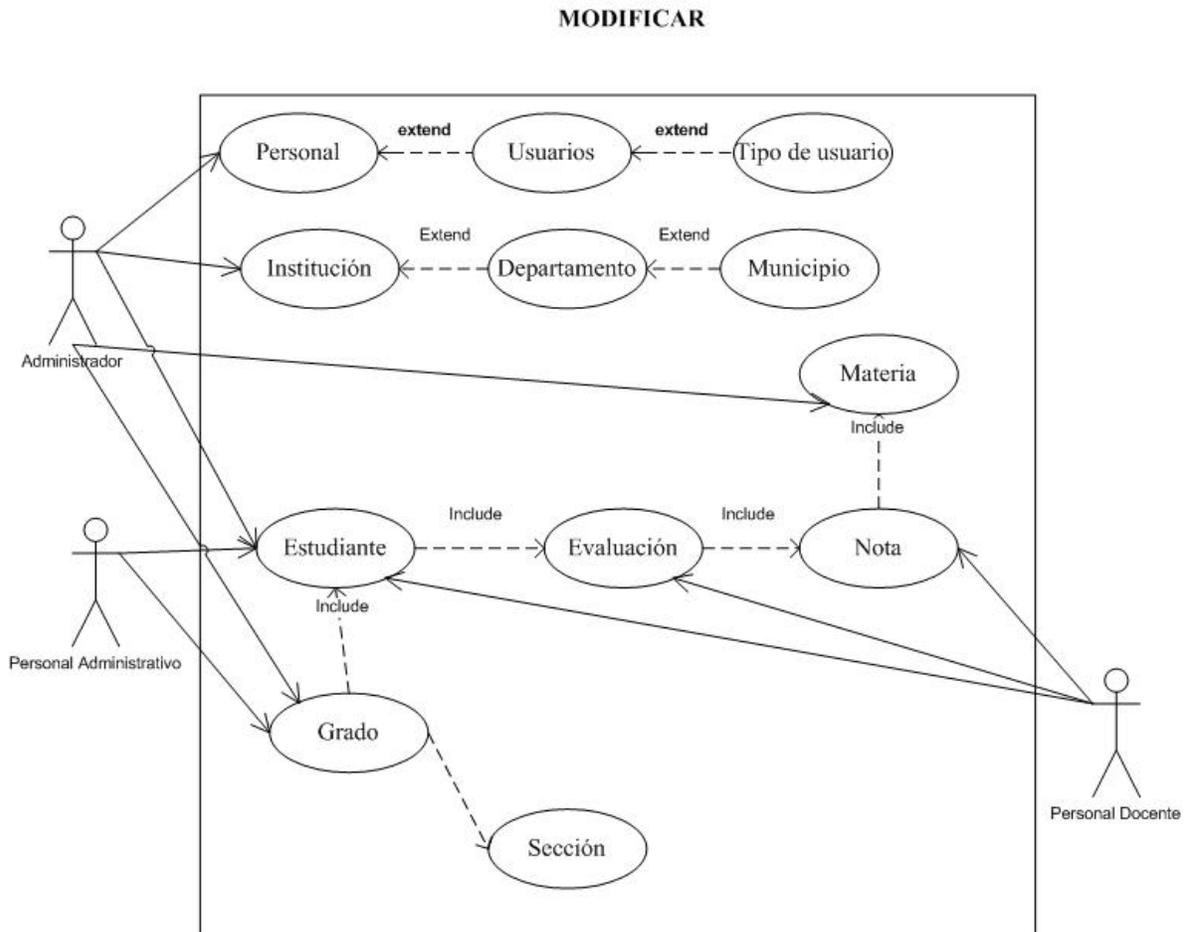
*Diagrama de Casos de Uso para el Inicio de sesión*



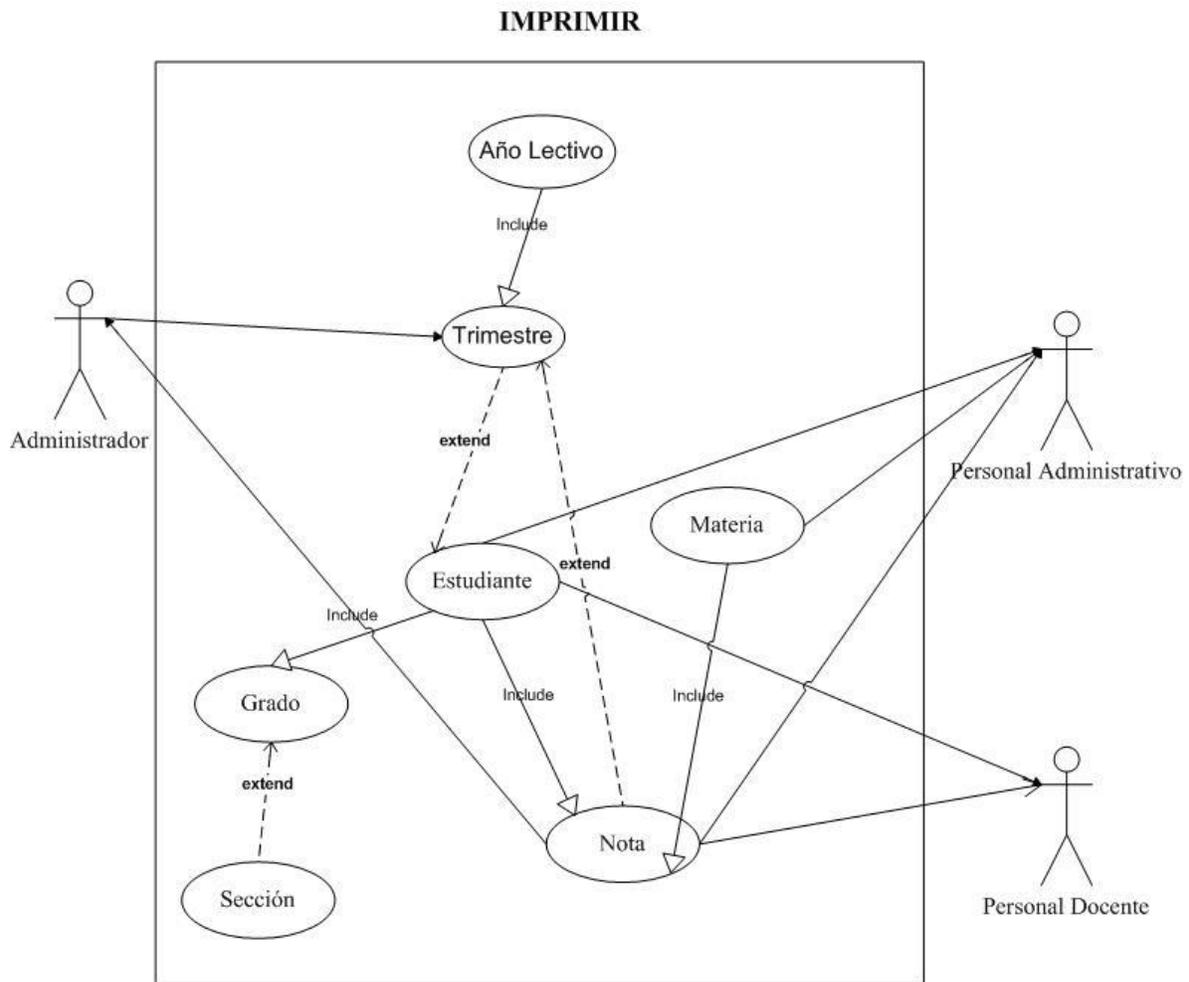
**Diagrama de Casos de Uso para el Cierre de sesión**



**Diagrama de Casos de Uso para Modificar**



**Diagrama de Casos de Uso para Imprimir**



## 4.4 ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS

Para precisar las diferentes necesidades del Sistema, se toman en cuenta los requerimientos que representan los requisitos para un correcto funcionamiento del proyecto a efectuar. Los requerimientos que se encontrarán en esta sección son los siguientes.

- ✓ Requerimientos Funcionales
- ✓ Requerimientos Operativos
- ✓ Requerimientos de desarrollo

### **Requerimientos Funcionales**

Los requerimientos funcionales de un sistema representan la funcionalidad o los servicios que se esperan que éste proporcione. Estos dependen del tipo de software y del sistema que se desarrolle y de los posibles usuarios del software. Cuando se expresan como requerimientos del usuario, habitualmente se describen de forma general mientras que los requerimientos funcionales del sistema describen con detalle la función de éste, sus entradas y salidas, excepciones, etc. A continuación se presentan los requerimientos funcionales para el Sistema que se desarrollará:

#### *Manejo de Usuarios*

- ✓ El Sistema podrá ser utilizado por el Personal Administrativo y Personal Docente del Centro Escolar Tomás Medina.
- ✓ El Sistema proporcionará sus servicios a los usuarios que ingresen éste, a través de su identificación.
- ✓ El sistema manejará un usuario que administre a los demás usuarios y se encargará del mantenimiento de la aplicación.
- ✓ Los usuarios se manejan por niveles jerárquicos, cada uno representado por un rol: administrador, personal administrativo y docentes.
- ✓ El ingreso al sistema se hace a través de la identificación de cada usuario y una contraseña que solamente el usuario conoce.

- ✓ Según el rol del usuario que ingrese al sistema, cambiará el ambiente y la apariencia del sistema, proporcionando servicios únicos a cada rol.
- ✓ El proceso de ingreso es totalmente seguro.
- ✓ Cada usuario del sistema consta de una cuenta, con sus datos personales.
- ✓ Al menos debe existir un usuario en el Sistema, y este es el encargado de la creación de las diferentes cuentas de los nuevos usuarios.

#### *Manejo del Sistema*

- ✓ El sistema maneja los procesos necesarios para la creación, modificación y eliminación de cuentas de usuarios.
- ✓ Todas las cuentas de usuarios son eliminables a excepción del Administrador del Sistema.
- ✓ El sistema permite generar un reporte físico de todos los alumnos de una sección concreta.

#### *Manejo de Actividades*

- ✓ Se definirán los períodos de estudio para el año lectivo; tres para primer, segundo y tercer ciclo.
- ✓ Se podrán habilitar o deshabilitar los estados de los períodos, para que los docentes ingresen los resultados de las evaluaciones.
- ✓ El sistema permitirá la administración de actividades.

#### *Reportes*

- ✓ El sistema genera los reportes del listado de alumnos por sección que le permitirá tener un panorama de la distribución de alumnos al personal administrativo.
- ✓ El sistema generará la boleta de notas que se entregará en las reuniones de padres de familia, y en donde se especifica el rendimiento académico de cada estudiante en las asignaturas que tiene inscritas.

## Requerimientos Operativos

Los requerimientos operativos son los necesarios para que el sistema funcione de una manera óptima, éstos se presentan a continuación:

Desde un punto de vista legal, el sistema tiene requerimientos operativos legales que cumplir, los cuales son los Derechos de Autor. Este requerimiento se encuentra estipulado por la Ley de Fomento y Protección de Propiedad Intelectual, específicamente en el Artículo 32, en donde se afirma que las aplicaciones informáticas de ordenador están protegidas por los Derechos de Autor, y se encuentran incluidos en el régimen de protección del capítulo II Art. 13 de la referida ley.

Este sistema será implementado en el Centro Escolar Tomás Medina 10496, pero los derechos serán propiedad de la Universidad de El Salvador, esto es por el Reglamento General de Procesos de Graduación de la Universidad de El Salvador, donde el Art. 29 establece, que son propiedad exclusiva de la Universidad los trabajos de graduación y solo ella puede disponer de los mismos, y autorizar a otros para que puedan hacer uso de dichos trabajos. Por lo tanto, este Sistema será una donación hecha por la Universidad al Centro Escolar Tomás Medina 10496, quedando los derechos de autor a la Universidad.

## Software

Para el desarrollo del sistema se hace uso de herramientas de Software privativo, y que a su vez son herramientas multiplataforma que permiten utilizarlas independientemente de la plataforma o Sistema Operativo. (En el Capítulo V se detallarán estas herramientas).

HERRAMIENTA	DESCRIPCIÓN
<b>Microsoft Windows</b>	Sistema Operativo para el desarrollo de aplicaciones
<b>MySQL</b>	Lenguaje de Consultas a la Base de Datos
<b>Apache HTTP Server</b>	Servidor web HTTP de código abierto para diferentes plataformas
<b>PHP</b>	Lenguaje de Programación para desarrollar aplicaciones

<b>PHPMYAdmin</b>	Herramienta que permite administrar Bases de Datos MySQL, tanto local como remotamente
<b>MySQL Workbench</b>	Herramienta visual de Diseño de Bases de Datos que integra desarrollo de software
<b>HAPedit</b>	Editor en modo texto para el desarrollo web dinámico

El software necesario para que los usuarios empleen los servicios del Sistema, bastará con un navegador web, que será el que permita al personal administrativo y docentes, ingresar al sistema.

### Hardware

Corresponde a todas las partes físicas y tangibles de los ordenadores: sus componentes eléctricos, electrónicos, electromecánicos y mecánicos, periféricos de todo tipo y cualquier otro elemento físico involucrado.

A continuación se describen las características del equipo informático requerido para el desarrollo del proyecto.

SERVIDOR	CARACTERÍSTICAS
Procesador	Intel/AMD uno o dos núcleos basados en x86, 2.0 GHz
Memoria	512 Mb – 2 Gb
Motherboard	Bus de datos de 32 bits o 64 bits, dependiendo del Sistema Operativo
Disco Duro	5 Gb o mayor capacidad
Red	Capacidad de acceso a red
Periféricos	UPS 900 VA, disponibilidad siempre

EQUIPO DE DESARROLLO	CARACTERÍSTICAS
Procesador	Intel/AMD de uno o dos núcleos basados en x86, 2 Ghz
Memoria	512 Mb – 2 Gb
Motherboard	Bus de datos de 32 bits o 64 bits, dependiendo del Sistema Operativo
Disco Duro	5 Gb o mayor capacidad
Red	Capacidad de acceso a red, para la comunicación con el equipo de trabajo
Periféricos	Red inalámbrica, unidad de DVD, impresora

USUARIO	CARACTERÍSTICAS
Procesador	Intel Pentium III en adelante
Memoria	128 Mb en adelante
Motherboard	Cualquier tipo, dependiendo del Sistema Operativo
Disco Duro	Cualquier tamaño
Red	Capacidad de acceso a red
Periféricos	Impresora, si desea en formato físico la información

## Requerimientos de Desarrollo

### *Interfaz del Sistema para el desarrollo de aplicaciones*

La interfaz de usuario es la forma en que los desarrolladores pueden comunicarse con herramientas, comprendiendo las formas de interacción del usuario con la aplicación. Entre las tareas de la interfaz de usuario, se pueden mencionar las siguientes:

- ✓ Administración de la información.
- ✓ Herramientas de desarrollo de aplicaciones.
- ✓ Comunicación con otros sistemas.
- ✓ Información de estado.
- ✓ Configuración de la propia interfaz y entorno.
- ✓ Intercambio de datos entre aplicaciones.
- ✓ Control de acceso.
- ✓ Sistema de ayuda interactivo.

La interfaz del sistema facilita las acciones de desarrollo de sistemas, la captura fácil de los datos o la ejecución de las funciones con sencillez y sin el riesgo de cometer errores serios a la hora de codificación de los programas.

Para garantizar que los usuarios utilicen el sistema y que éste funcione adecuadamente, la interfaz permite realizar las siguientes tareas:

- ✓ Permitir que el usuario pueda seleccionar con facilidad las acciones o actividades a realizar por el sistema entre las cuales se mencionan las siguientes: introducir, modificar, eliminar, moverse entre los módulos del sistema.
- ✓ Permitir que los usuarios lleven a cabo acciones o actividades de procesamiento de datos de manera eficiente, de tal forma que estos perciban como natural su interacción con el sistema.
- ✓ Ayudar a la prevención de todas aquellas acciones que pueda producir un error de procesamiento, o la interrupción de la operación normal del sistema de información.

### ***Funciones de la interfaz del Sistema de desarrollo***

En el diseño de la interfaz se consideran tres tipos de acciones básicas:

- ✓ La navegación que debe facilitar los mecanismos para que el usuario indique al sistema cual es la información que debe mostrar.
- ✓ La interfaz debe ser capaz de mostrar al usuario qué tipo de procesamiento está realizando, dónde se encuentra ubicado y qué realiza. Las acciones de procesamiento a realizar son:
  - a) Captura de datos
  - b) Almacenamiento de datos
  - c) Edición de datos
  - d) Recuperación de datos
- ✓ Los mensajes informarán al usuario de las acciones que realiza y las respuestas por parte del sistema, entre ellos los posibles errores que el usuario puede cometer.

## **4.5 DISEÑO DEL SISTEMA**

### **Diccionario de Datos**

En los temas de esta sección se describen las tablas de la Base de Datos del Sistema de Registro Académico.

**PK:** Llave Primaria

**NN:** No nulo

**AI:** Auto Incrementable

### **Tabla anho\_lectivo**

En esta tabla se almacenarán los años lectivos siguientes tanto para el año lectivo actual como el control de años lectivos anteriores.

Nombre del Campo	Tipo de Dato	PK	NN	AI	Valor por defecto	Descripción
<b>Estado</b>	TINYINT(1)		✓			Será 0 si es año lectivo inactivo, 1 si es activo actual.
<b>Anho</b>	CHAR(4)	✓	✓			Año lectivo y llave primaria de la tabla.

### **Tabla asignacion\_seccion**

Esta es una tabla intermedia entre las tablas grado\_seccion, anho\_lectivo y personal, para la asignación de la correspondiente sección para cada año lectivo de cada uno del personal docente.

Nombre del Campo	Tipo de Dato	PK	NN	AI	Valor por defecto	Descripción
<b>cod_asignacion_seccion</b>	INT(11)	✓	✓	✓		Llave primaria de la tabla
<b>Seccion_CodigoSeccion</b>	INT(11)		✓			Llave foránea con la tabla grado_seccion
<b>Personal_CodigoPersonal</b>	INT(11)		✓			Llave foránea con la tabla personal
<b>asignacion_seccion_anho</b>	CHAR(4)		✓			Llave foránea con la tabla anho_lectivo

### **Tabla cargo\_admon**

Tabla que tiene almacenados los cargos del personal en la escuela, los cuales solamente son tres: ADMINISTRADOR, quien controla todo el sistema y tiene todos los privilegios del mismo; PERSONAL ADMINISTRATIVO, el cual tiene acceso a todos los datos de estudiantes de la escuela, para el caso se asume que este perfil no tiene un grado asignado como por ejemplo el/la director/a y por último el perfil de PERSONAL DOCENTE, el cual solo tendrá acceso a los datos de los estudiantes de la sección a la cual fue asignado.

Nombre del Campo	Tipo de Dato	PK	NN	AI	Valor por defecto	Descripción
<b>Privilegio</b>	INT(11)	✓	✓			Llave primaria y código del privilegio
<b>Descripcion</b>	TEXT		✓			Descripción del perfil

### ***Tabla contactos\_estudiante***

En esta tabla se almacenarán los datos de contacto del estudiante basados en el formulario de matrícula, brindado por el Ministerio de Educación. (Ver anexo 1)

Nombre del Campo	Tipo de Dato	PK	NN	AI	Valor por defecto	Descripción
<b>CodigoContacto</b>	INT(11)	✓	✓	✓		Llave primaria de tabla e identificador único de cada registro
<b>contacto_CodigoEstudiante</b>	INT(11)		✓			Llave foránea para la tabla estudiante
<b>madre</b>	TEXT		✓			Nombre de la Madre
<b>telmadre</b>	TEXT		✓			Teléfono de la madre
<b>trabajomadre</b>	TEXT		✓			Trabajo de la madre (si lo posee)
<b>teltrabmadre</b>	TEXT		✓			Teléfono del trabajo de la madre
<b>padre</b>	TEXT		✓			Nombre del Padre
<b>telpadre</b>	TEXT		✓			Teléfono del padre
<b>trabajopadre</b>	TEXT		✓			Trabajo del padre (si lo posee)
<b>teltrabpadre</b>	TEXT		✓			Teléfono del trabajo del padre
<b>contacemergencia</b>	TEXT		✓			Persona a contactar en caso de Emergencia
<b>telemergencia</b>	TEXT				NULL	Teléfono de emergencia
<b>ocupacionmadre</b>	TEXT		✓			Ocupación de la madre
<b>ocupacionpadre</b>	TEXT		✓			Ocupación del padre
<b>responsable</b>	TEXT		✓			Responsable del estudiante
<b>parentesco</b>	TEXT		✓			Parentesco con el estudiante del responsable
<b>dirresponsable</b>	TEXT		✓			Dirección del responsable
<b>telresponsable</b>	TEXT		✓			Teléfono del responsable
<b>parentemergencia</b>	TEXT		✓			Parentesco de la persona

			a quien llamar en caso de emergencia
<b>convivencia</b>	CHAR(1)	✓	Con quien vive el estudiante

### **Tabla departamento**

Esta tabla contendrá todos los departamentos del país, su contenido es estático, su creación es para asegurar la integridad de los datos.

Nombre del Campo	Tipo de Dato	PK	NN	AI	Valor por defecto	Descripción
<b>CodigoDpto</b>	INT(11)	✓	✓			Llave primaria de la tabla
<b>NombreDpto</b>	CHAR(25)		✓			Nombre del Departamento

### **Tabla estudiante**

En esta tabla se almacenarán los datos personales del estudiante basados en el formulario de matrícula, brindado por el Ministerio de Educación. (Ver anexo 1)

Nombre del Campo	Tipo de Dato	PK	NN	AI	Valor por defecto	Descripción
<b>CodigoEstudiante</b>	INT(11)	✓	✓	✓		Llave primaria de tabla e identificador único de cada registro
<b>nie</b>	CHAR(15)		✓			El número de identificación de estudiante
<b>estado</b>	TEXT		✓			Estado del estudiante, es decir si está activo o inactivo
<b>nombres</b>	TEXT		✓			Nombres del Estudiante
<b>apellidos</b>	TEXT		✓			Apellidos del Estudiante
<b>fechanac</b>	DATE		✓			Fecha de Nacimiento
<b>diralumno</b>	TEXT		✓			Dirección del Estudiante
<b>telalumno</b>	TEXT		✓			Teléfono del Alumno
<b>genero</b>	CHAR(1)		✓			Genero del Estudiante
<b>turno</b>	TEXT		✓			Si el turno del docente es matutino, vespertino o nocturno
<b>ingreso</b>	CHAR(1)		✓			Define si el estudiante es de nuevo o antiguo ingreso
<b>reptencia</b>	TEXT		✓			Si repite grado

<b>parvularia</b>	CHAR(1)	✓			Almacena si el estudiante cursó parvularia
<b>edad</b>	INT(2)	✓			Edad del Estudiante

### **Tabla estudiante\_extra**

En esta tabla se almacenarán los datos adicionales del estudiante basados en el formulario de matrícula, brindado por el Ministerio de Educación. (Ver anexo 1)

Nombre del Campo	Tipo de Dato	PK	NN	AI	Valor por defecto	Descripción
<b>CodigoExtra</b>	INT(11)	✓	✓	✓		Llave primaria de la tabla
<b>extra_CodigoEstudiante</b>	INT(11)		✓			Llave foránea que enlaza con la tabla estudiante
<b>sobreedad</b>	CHAR(1)		✓			Si el estudiante tiene sobreedad
<b>trabajo</b>	CHAR(1)		✓			Define si el estudiante trabaja
<b>actividad</b>	TEXT		✓			Desempeño laboral del estudiante
<b>escuela</b>	TEXT		✓			Institución de procedencia
<b>departamento</b>	INT(11)		✓			Departamento
<b>municipio</b>	INT(11)		✓			Municipio
<b>hermanos</b>	CHAR(1)		✓			Si tiene hermanos estudiando en la institución
<b>hermano1</b>	TEXT		✓			Nombre completo del hermano1
<b>hermano2</b>	TEXT		✓			Nombre completo del hermano2
<b>discapacidad</b>	CHAR(1)		✓			Si el alumno posee alguna discapacidad
<b>descripdiscapacidad</b>	TEXT		✓			Descripción de esa discapacidad
<b>problemasalud</b>	CHAR(1)		✓			Si tiene problemas de salud
<b>descripsalud</b>	TEXT		✓			Descripción del problema de salud
<b>vacunas</b>	CHAR(1)		✓			Si posee las vacunas correspondientes a su edad

### Tabla evaluacion

Esta tabla almacena la información de la notas de cada trimestre, almacenando al final el promedio de cada trimestre que está relacionado con el estudiante y la materia correspondiente al año lectivo actual.

Nombre del Campo	Tipo de Dato	PK	NN	AI	Valor por defecto	Descripción
<b>CodigoEvaluacion</b>	INT(11)	✓	✓	✓		Llave primaria de la tabla
<b>evaluacion_CodigoEstudiante</b>	INT(11)		✓			Llave foránea con la que se relaciona el estudiante
<b>evaluacion_CodigoMateria</b>	INT(11)		✓			Llave foránea con el que se relaciona la materia.
<b>prom1</b>	TINYINT(4)				NULL	Nota 1 del trimestre
<b>prom2</b>	TINYINT(4)				NULL	Nota 2 del trimestre
<b>prom3</b>	TINYINT(4)				NULL	Nota 3 del trimestre
<b>prom_final</b>	TINYINT(4)				NULL	Promedio del trimestre

### Tabla grado\_seccion

En esta tabla se almacenarán los grados de la institución junto con su sección.

Nombre del Campo	Tipo de Dato	PK	NN	AI	Valor por defecto	Descripción
<b>CodigoSeccion</b>	INT(11)	✓	✓	✓		Código interno que almacena el grado y la sección
<b>Nombre_grado</b>	CHAR(1)		✓			Grado de la institución
<b>Seccion</b>	CHAR(1)		✓			Sección de la institución

### Tabla institucion

En esta tabla se almacenarán todos los datos de la institución que usará el sistema.

Nombre del Campo	Tipo de Dato	PK	NN	AI	Valor por defecto	Descripción
<b>CodigoInfra</b>	CHAR(15)	✓	✓			Este es el código de infraestructura único de la institución la cual nos servirá de llave primaria

<b>NombreInstituto</b>	TEXT	✓	Nombre Completo de la Institución
<b>NombreDirector</b>	TEXT	✓	Nombre del Director
<b>NombreSubDirector</b>	TEXT	✓	Nombre del SubDirector
<b>Direccion</b>	TEXT	✓	Dirección del Centro Escolar sin incluir el departamento ni el municipio
<b>Telefono</b>	TEXT	✓	Teléfono de la institución
<b>Municipio_CodigoMunicipio</b>	INT(3)	✓	Municipio en el que se ubica el Centro Escolar
<b>Departamento_CodigoDpto</b>	INT(2)	✓	Departamento donde se ubica el Centro Escolar
<b>Email</b>	TEXT	✓	Correo Electrónico de la institución
<b>Anho_lectivo_Anho01</b>	CHAR(4)	✓	Año lectivo actual de la institución

#### **Tabla materia**

Tabla en la que se almacena el nombre de la materia y su respectivo identificador como llave primaria.

Nombre del Campo	Tipo de Dato	PK	NN	AI	Valor por defecto	Descripción
<b>CodigoMateria</b>	INT(11)	✓	✓	✓		Llave Primaria
<b>Nombre</b>	CHAR(40)		✓			Nombre de la materia

#### **Tabla materia\_estudiante**

Tabla intermedia entre materia y estudiante para la asignación de notas, por materia al estudiante.

Nombre del Campo	Tipo de Dato	PK	NN	AI	Valor por defecto	Descripción
<b>cod_me</b>	INT(11)	✓	✓	✓		Llave primaria de esta tabla para el control de relación entre la evaluación, materia y de los estudiantes
<b>me_CodigoMateria</b>	INT(11)		✓			Código de la materia relacionada
<b>me_CodigoEstudiante</b>	INT(11)		✓			Código del estudiante

### **Tabla matricula**

Almacena el estado del estudiante si está aprobado o reprobado y si aún se mantiene activo dentro de la institución.

Nombre del Campo	Tipo de Dato	PK	NN	AI	Valor por defecto	Descripción
<b>CodigoMatricula</b>	INT(11)	✓	✓	✓		Llave primaria, para los registros
<b>Estudiante_CodigoEstudiante</b>	INT(11)		✓			Código de Estudiante, indexado con la tabla estudiante
<b>EstadoFinal</b>	CHAR(10)		✓			Aprobado o Reprobado
<b>Seccion_CodigoSeccion01</b>	INT(11)		✓			Código de la Sección al cual está asignado el estudiante

### **Tabla municipio**

Esta tabla es el complemento de la tabla departamento, de igual manera que la tabla departamento, esta tabla contiene datos estáticos y nos sirve para asegurar la integridad de los datos.

Nombre del Campo	Tipo de Dato	PK	NN	AI	Valor por defecto	Descripción
<b>CodigoMunicipio</b>	INT(11)	✓	✓			Llave primaria y código de Municipio
<b>NombreMunicipio</b>	CHAR(30)		✓			Nombre del Municipio
<b>departamento_CodigoDpto1</b>	INT(11)		✓			Llave foránea a la tabla departamento

### **Tabla personal**

Esta tabla almacenará los datos del personal docente de la institución.

Nombre del Campo	Tipo de Dato	PK	NN	AI	Valor por defecto	Descripción
<b>CodigoPersonal</b>	INT(11)	✓	✓	✓		Llave primaria e identificador único
<b>NombreUsuario</b>	CHAR(10)		✓			Nombre de usuario en el sistema
<b>Contraseña</b>	VARCHAR(32)		✓			Contraseña para acceder

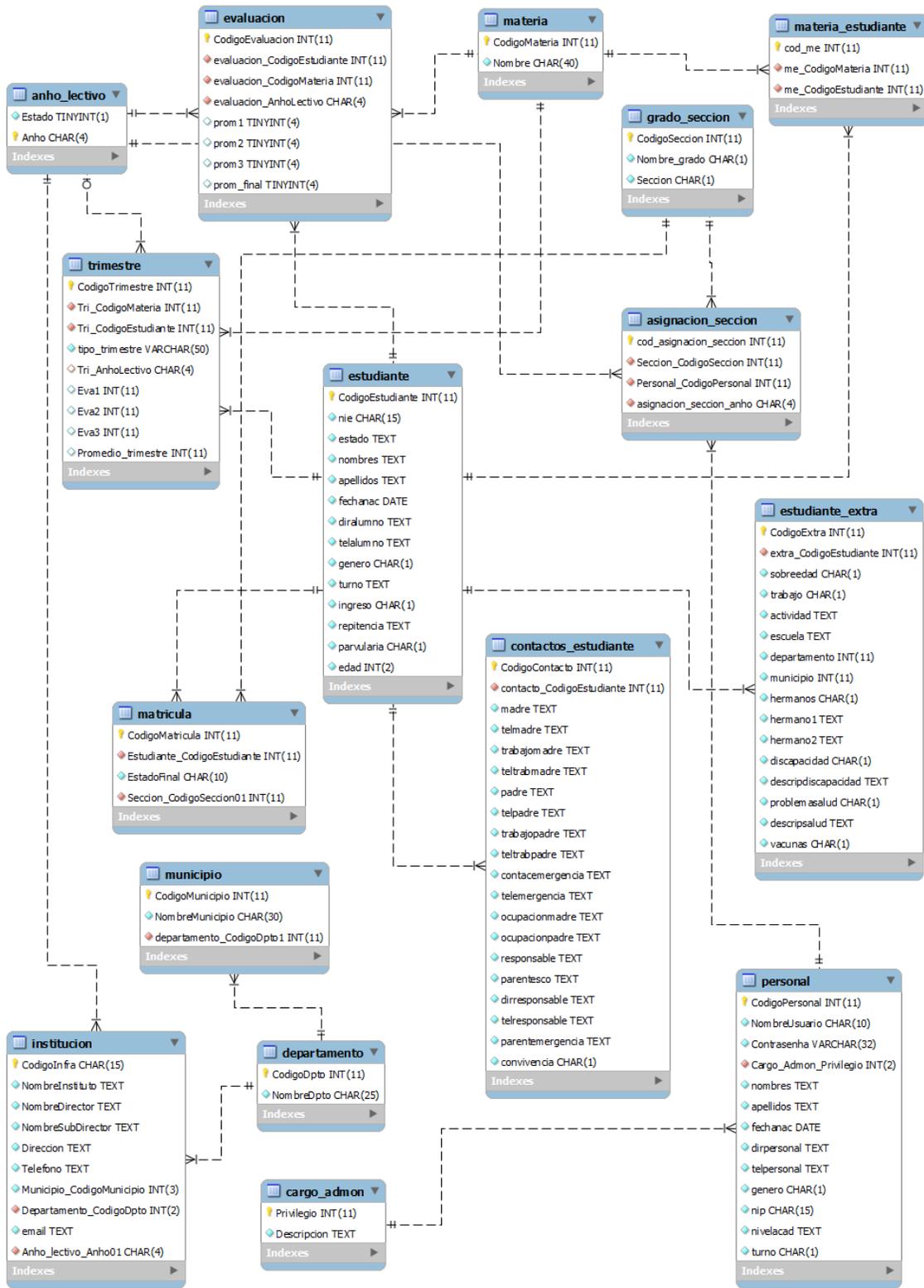
			al sistema
<b>Cargo_Admon_Privilegio</b>	INT(2)	✓	Llave foránea relacionado con la tabla cargo_admon
<b>nombres</b>	TEXT	✓	Nombres
<b>apellidos</b>	TEXT	✓	Apellidos
<b>fechanac</b>	DATE	✓	Fecha de Nacimiento
<b>dirpersonal</b>	TEXT	✓	Dirección de Residencia
<b>telpersonal</b>	TEXT	✓	Teléfono de Contacto
<b>genero</b>	CHAR(1)	✓	Masculino o Femenino
<b>nip</b>	CHAR(15)	✓	Número de Identificación Docente
<b>nivelacad</b>	TEXT	✓	Es el nivel de estudio obtenido por el docente
<b>turno</b>	CHAR(1)	✓	Matutino, vespertino o nocturno

### **Tabla trimestre**

En esta tabla se almacenarán los datos del trimestre correspondientes al año lectivo actual, así como también la referencia que tendrá el estudiante hacia cada trimestre junto con las notas de cada trimestre por cada materia.

Nombre del Campo	Tipo de Dato	PK	NN	AI	Valor por defecto	Descripción
<b>CodigoTrimestre</b>	INT(11)	✓	✓	✓		Llave primaria
<b>Tri_CodigoMateria</b>	INT(11)		✓			Código de materia relacionado con el trimestre
<b>Tri_CodigoEstudiante</b>	INT(11)		✓			Código del Estudiante
<b>tipo_trimestre</b>	VARCHAR(50)		✓			Tipo de Trimestre
<b>Tri_AnhoLectivo</b>	CHAR(4)				NULL	Llave foránea del año lectivo actual
<b>Eva1</b>	INT(11)				NULL	Nota 1 del trimestre
<b>Eva2</b>	INT(11)				NULL	Nota 2 del trimestre
<b>Eva3</b>	INT(11)				NULL	Nota 3 del trimestre
<b>Promedio_trimestre</b>	INT(11)				NULL	Promedio del trimestre

## Diagrama Entidad – Relación



## Listado y Descripción de Entidades del Diagrama Entidad – Relación

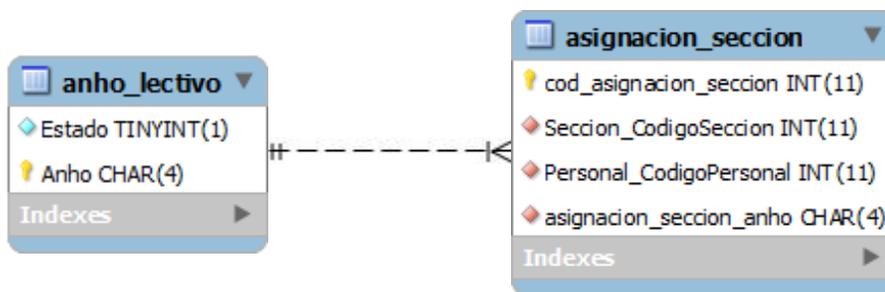
A continuación se listan las entidades que comprenden el modelo de datos de Sepyh y a la vez, se da una descripción de la misma.

- ✓ **anho\_lectivo**: Esta entidad es la encargada de vincular la entidad *trimestre* con la entidad *institución* y *asignacion\_seccion*. Representa el año que se está cursando.
- ✓ **asignacion\_seccion**: Entidad que permite enlazar las entidades *personal*, *grado\_seccion* y *anho\_lectivo*.
- ✓ **cargo\_admon**: Esta entidad representa el tipo de privilegio que tendrán los empleados de la institución y se conecta directamente con la entidad *personal*.
- ✓ **departamento**: Entidad que contiene los distintos departamentos de El Salvador, conectada directamente con la entidad *institución* y *municipio*.
- ✓ **estudiante**: Representa a toda la población estudiantil con los atributos propios de éstos.
- ✓ **evaluacion**: Esta entidad representa todas las evaluaciones que los estudiantes realizan, ésta refleja el resultado obtenido en las evaluaciones.
- ✓ **grado\_seccion**: Representa todos los grados y secciones que hay en el centro educativo.
- ✓ **institucion**: Entidad que representa la información propia del Centro Escolar. Además contiene el nombre del director, el subdirector; con una conexión directa para obtener el año lectivo en curso.
- ✓ **materia**: Representa todas las asignaturas que se imparten en el centro educativo.
- ✓ **materia\_estudiante**: Vincula al *estudiante* con las materias que está cursando.
- ✓ **matricula**: Esta entidad representa la matrícula de cada estudiante en una sección.
- ✓ **municipio**: Entidad que contiene los distintos municipios de El Salvador, enlazada directamente con la entidad *departamento*.
- ✓ **personal**: Entidad que representa a la población tanto administrativa como docente del Centro Escolar, vinculada directamente a la entidad *cargo\_admon* y *asignacion\_seccion*. Almacena la cadena de caracteres que un usuario en específico utilizará en la entrada del Sistema para autenticarse.
- ✓ **trimestre**: Entidad que almacena las notas de cada una de las evaluaciones y promedio del trimestre, identificándolas con un código; y vinculándose directamente con las entidades *estudiante*, *materia* y *anho\_lectivo*.

## Descripción de las relaciones del Diagrama Entidad – Relación

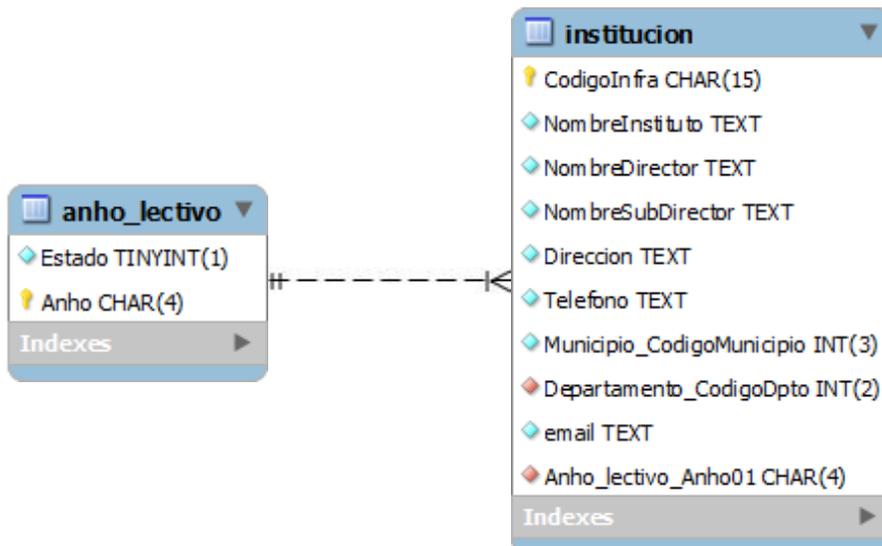
El diagrama entidad – relación de Sepyh está comprendido por 16 entidades y 18 relaciones entre las diferentes entidades. A continuación se describe cada una de las relaciones existentes en el diagrama de entidad – relación.

### Relación año\_lectivo – asignacion\_seccion



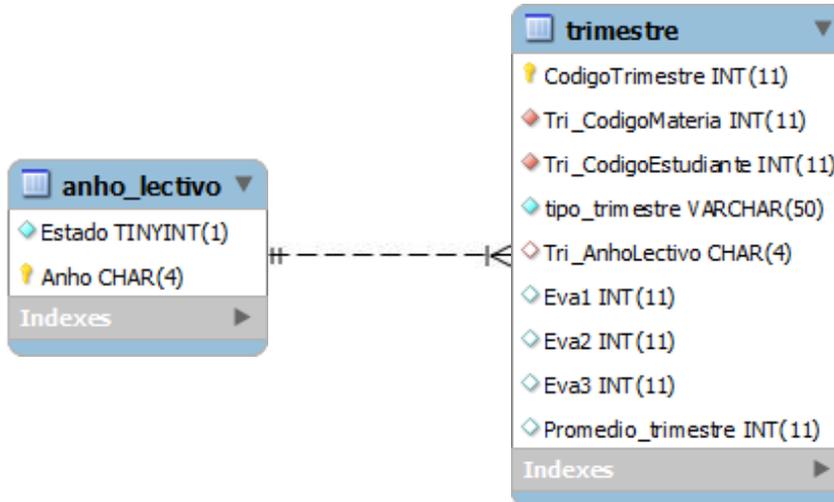
La relación existente entre año lectivo y asignacion\_seccion, almacena como sus nombres lo reflejan, las secciones que se han asignado durante el año lectivo en curso.

### Relación año\_lectivo – institucion



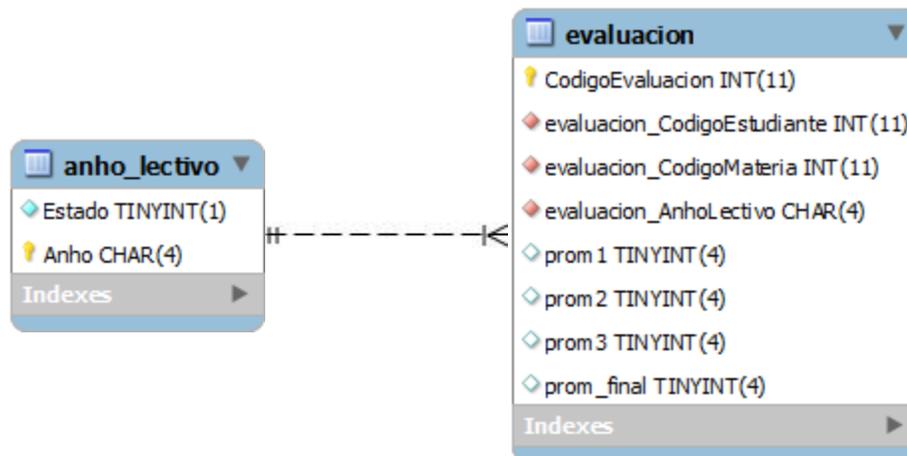
Esta relación entre las entidades `anho_lectivo` e `institución`, indica el año lectivo actual de la institución educativa que utiliza el Sistema de Registro Escolar.

### Relación `anho_lectivo` - trimestre



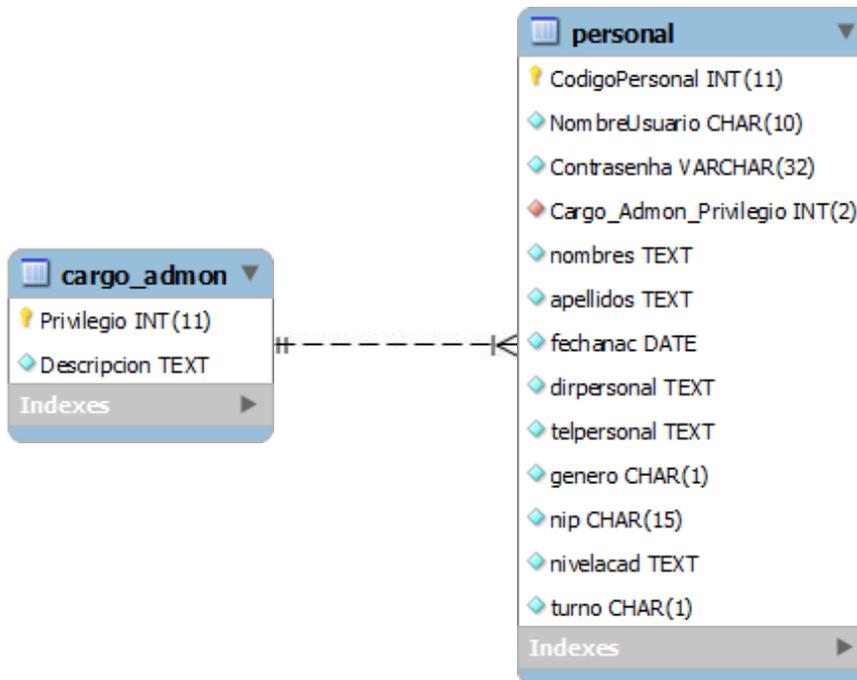
La relación entre las tablas `anho_lectivo` y `trimestre` refleja que en un año lectivo, las evaluaciones y actividades se agrupan y clasifican de forma lógica a través de los trimestres, y a su vez, los trimestres forman parte de un año lectivo de la institución educativa.

### Relación `anho_lectivo` – evaluación



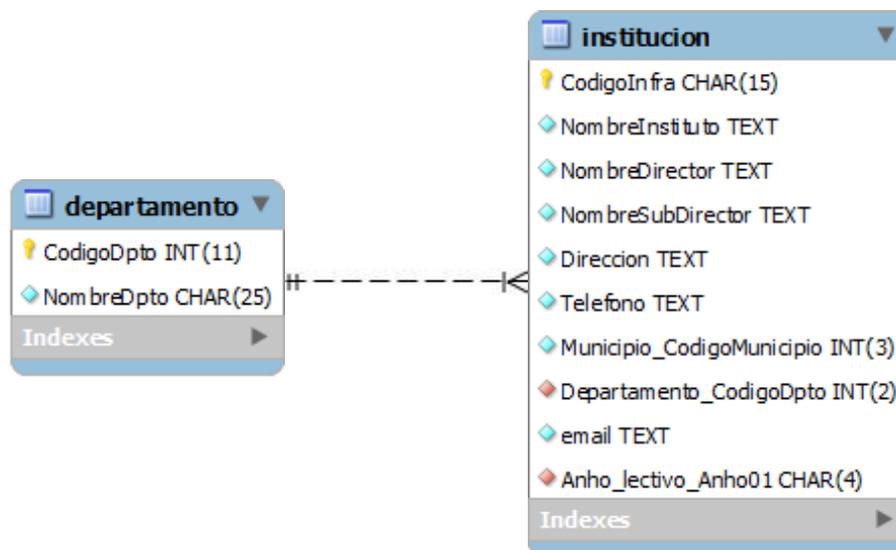
Esta relación entre año\_lectivo y evaluacion, verifica que los datos que se estén calculando, sean en el año lectivo actual.

### Relación cargo\_admon – personal



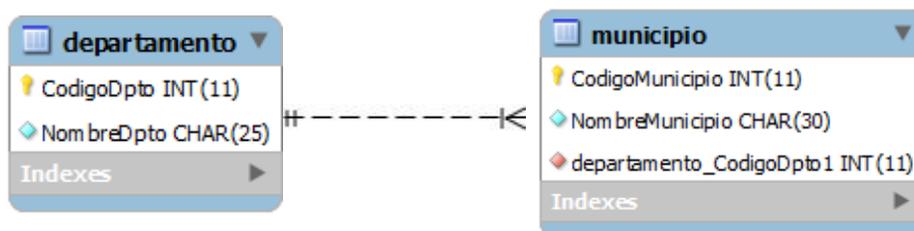
Quando se registra a un nuevo docente o personal administrativo, se le asigna un usuario, esto para que tenga acceso al uso del sistema (Login). Un docente debe acceder al sistema para poder realizar el registro de las notas, que son el resultado de las evaluaciones que les realiza a los estudiantes de las diferentes secciones y el personal administrativo puede acceder también al sistema pero no podrá modificar nada que se encuentre en la base de datos.

### Relación departamento – institucion



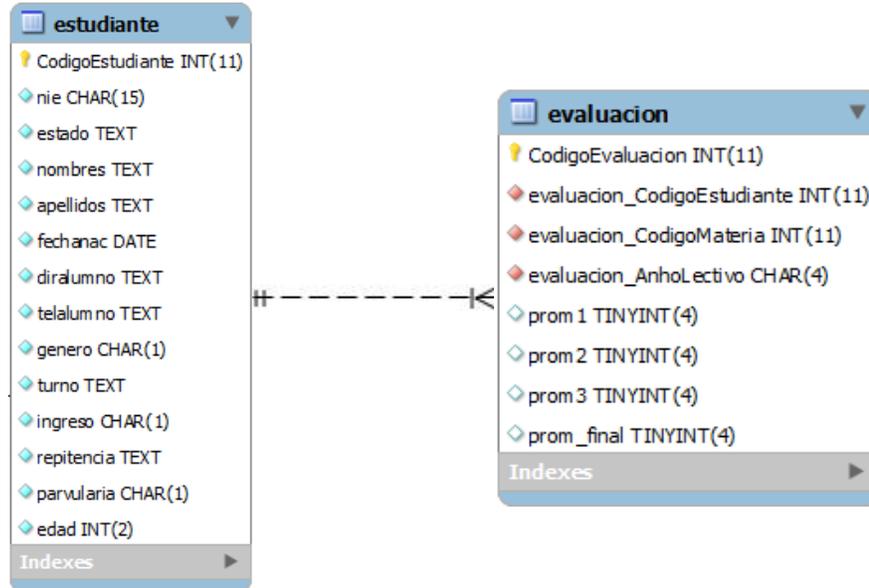
La relación entre las tablas departamento e institución, permite determinar la ubicación geográfica de la institución educativa que está haciendo uso del Sistema de Registro Escolar.

### Relación departamento – municipio



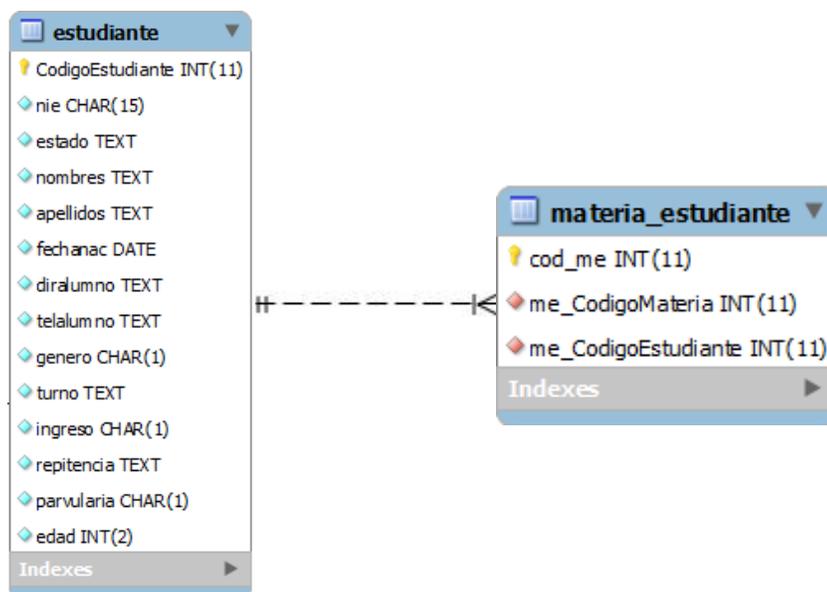
Tomando en cuenta que el sistema está dirigido hacia el Ministerio de Educación, estas entidades (departamento y municipio) han sido creadas para poder llevar el almacenamiento del departamento en donde se encuentre ubicada la institución educativa y su respectivo municipio.

## Relación estudiante – evaluación



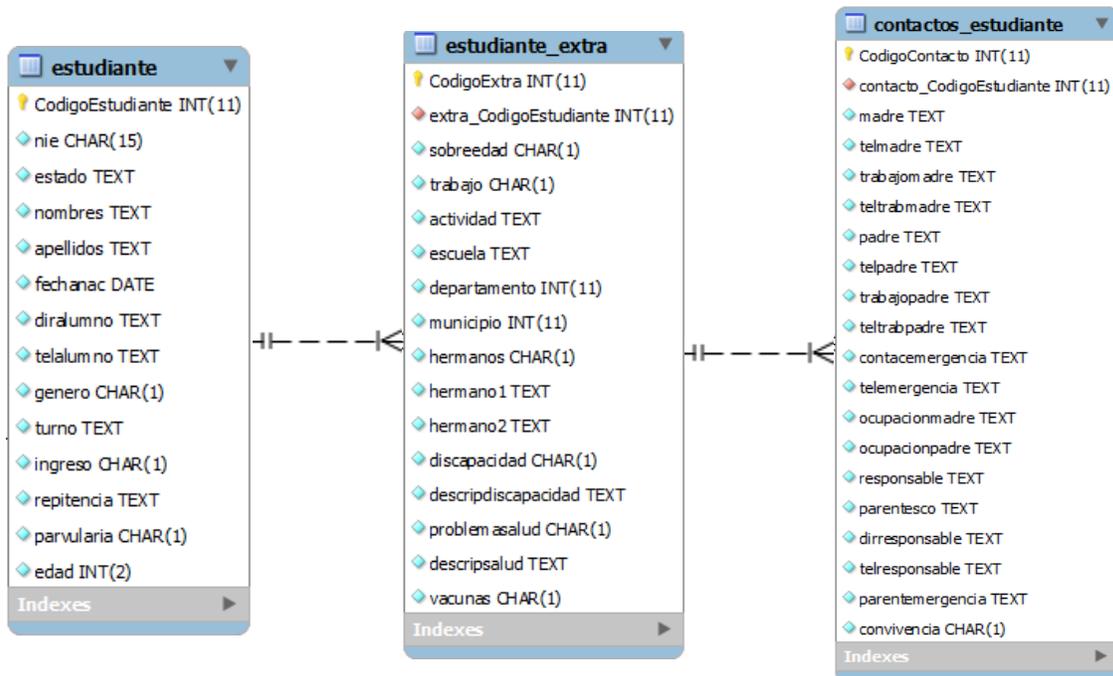
Durante un año lectivo, un estudiante realiza evaluaciones, siempre y cuando esté matriculado en cualquiera de los grados y secciones de la institución educativa, la relación entre las entidades estudiante – evaluación, representa la pertenencia de la evaluación y a su vez el resultado obtenido de quien la realizó.

## Relación estudiante – materia\_estudiante



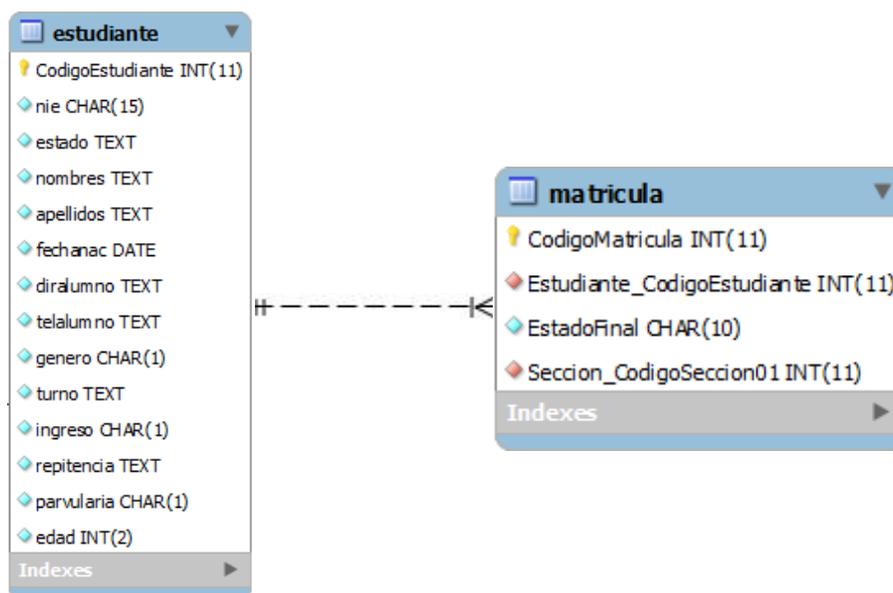
Esta relación entre las entidades estudiante y materia\_estudiante representa la unión de un grupo de materias que lleva un estudiante.

### Relación estudiante – estudiante\_extra – contactos\_estudiante



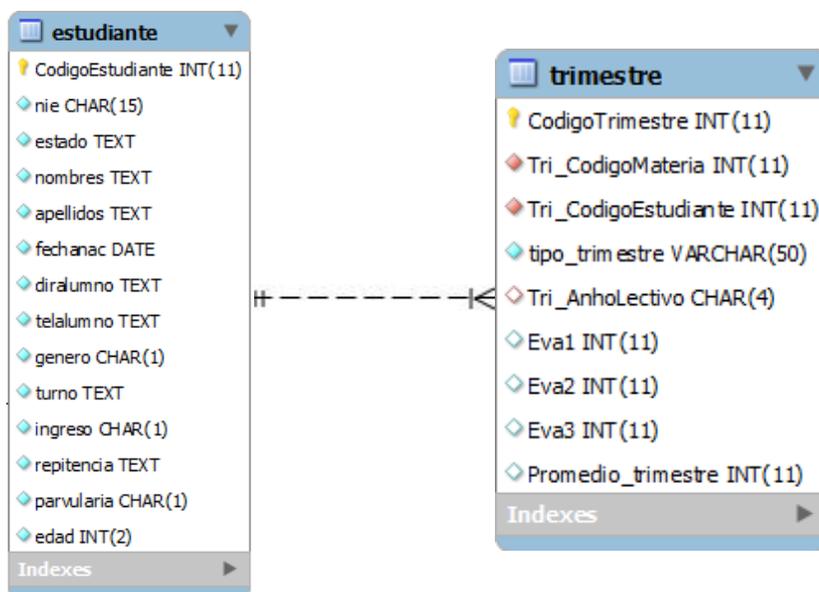
Esta relación representada entre las tres entidades, permite conectar la división de los datos completos de un estudiante.

## Relación estudiante – matricula



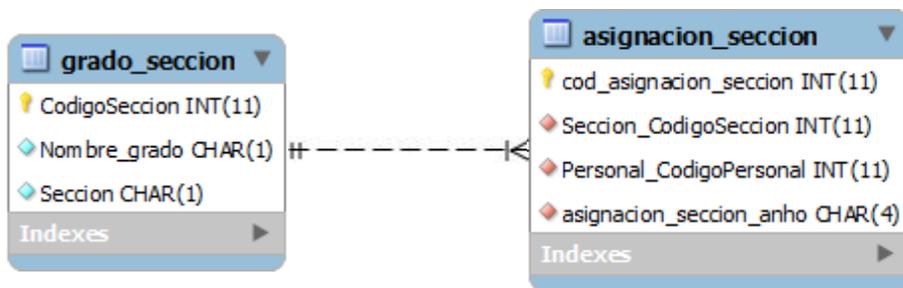
La relación existente entre estudiante y matricula, representa la pertenencia de una matrícula a un alumno, la tabla matricula está relacionada con la tabla grado\_seccion, representando que un alumno está matriculado en un grado y sección en particular, la tabla matricula es el vínculo entre las entidades estudiante y grado\_seccion.

## Relación estudiante – trimestre



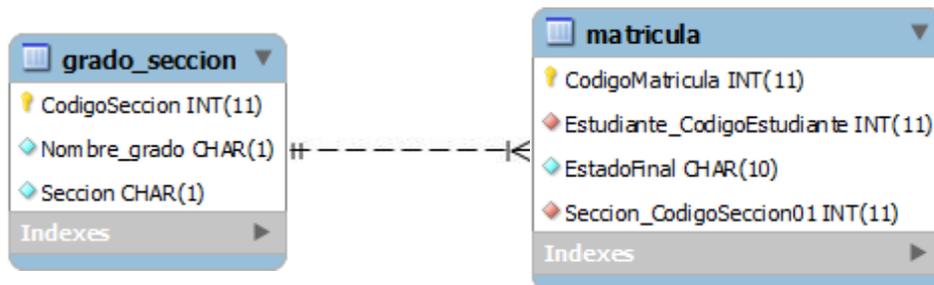
La relación entre las entidades estudiante y trimestre se refiere a que un estudiante cursa varios trimestres en un año lectivo, y de éstos trimestres se almacenará la nota promedio de cada estudiante.

#### Relación grado\_seccion – asignacion\_seccion



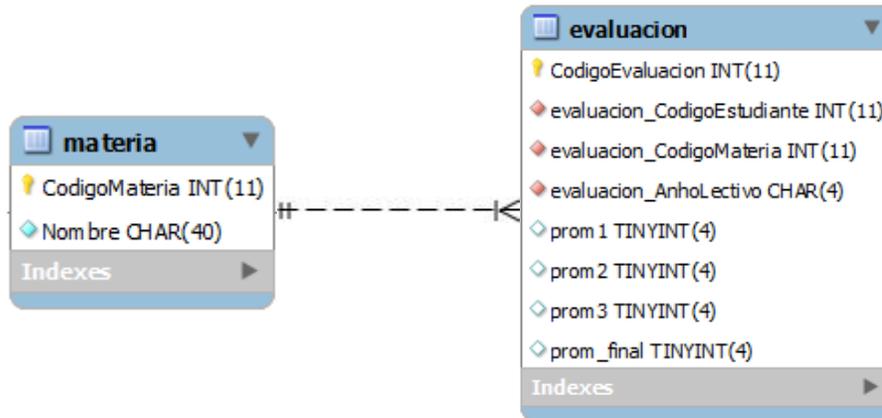
La relación existente entre estas dos tablas representa el enlace a la hora de asignar un grado y sección a los docentes de la institución educativa.

#### Relación grado\_seccion – matricula



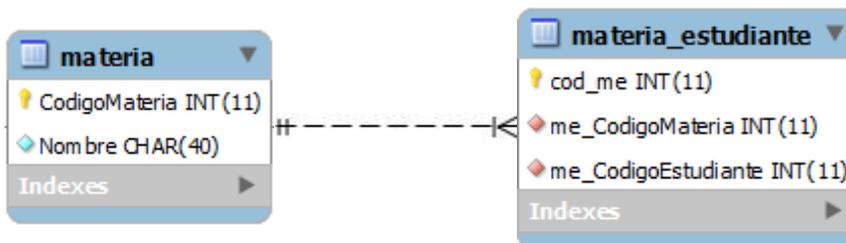
Esta relación entre las entidades grado\_seccion y matricula, se lleva a cabo cuando a la hora de inscribir a un estudiante, se le asigne el grado y la sección en el cual será matriculado/a.

### Relación materia – evaluación



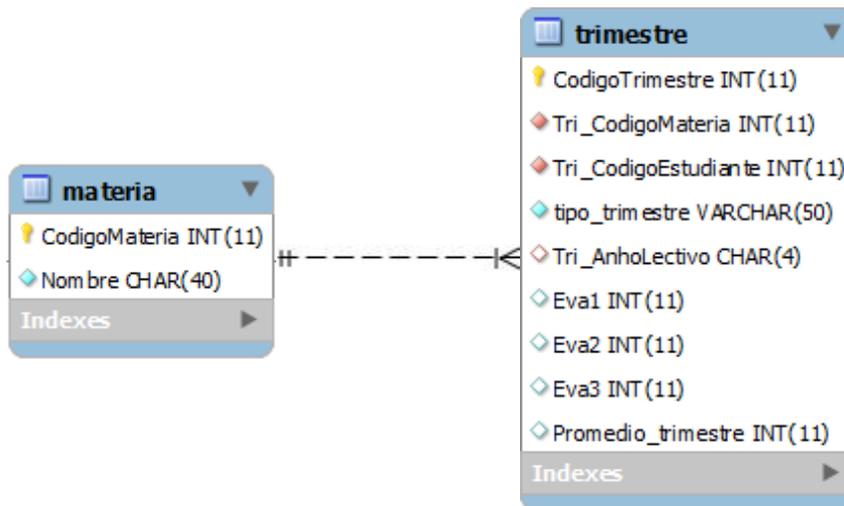
Un instrumento que sirve para verificar qué tanto un estudiante ha aprendido de una materia son las evaluaciones que se le realizan. A lo largo de lo que dura un año lectivo, al estudiante se le realizan evaluaciones, cada una corresponde a una materia en particular, es decir que en un año lectivo, al alumno se le realizan muchas evaluaciones de una misma materia.

### Relación materia – materia\_estudiante



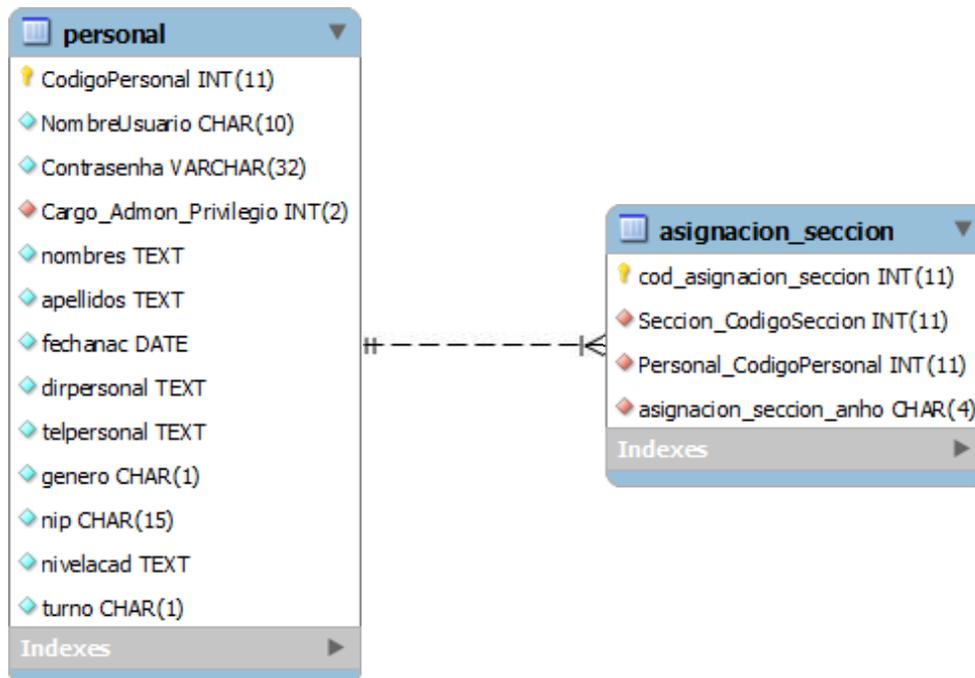
Esta relación entre las entidades materia y materia\_estudiante representa la unión de un grupo de estudiantes que llevan una materia.

### Relación materia – trimestre



La representación de la relación entre la entidad materia y la entidad trimestre, refleja que cada materia posee 3 trimestres y cada trimestre se divide en 3 evaluaciones.

### Relación personal – asignacion\_seccion



La relación entre estas dos entidades es necesaria dentro del sistema, ya que hace la conexión para asignarle al personal docente un determinado grado y sección para el año lectivo en curso.

## **Diseño de la Seguridad del Sistema**

### **Seguridad Lógica**

La seguridad lógica se refiere a los controles lógicos en el software. Los controles lógicos son conocidos para la mayoría de los usuarios como contraseñas o códigos de autorización de alguna clase. Cuando se usan, permiten al usuario entrar al sistema o a una parte particular de una base de datos con una contraseña correcta.

En este sistema, la seguridad está presente, se ha tomado como medidas de seguridad las siguientes:

- ✓ Cifrado de contraseñas y almacenado de contraseñas cifrado.
- ✓ Manejo de niveles de usuario.
- ✓ Configuración del servidor de aplicaciones con políticas de seguridad basadas en roles o privilegios de usuarios.

En cuanto al cifrado de contraseñas, éstas son cifradas por medio del algoritmo *md5*, una vez cifradas, se almacenan en la correspondiente tabla de la base de datos. Los usuarios, dueños de una contraseña, pueden solicitar cambiarla cuando ellos lo deseen, ya que el Administrador es el único encargado de esta tarea.

El Sistema de Registro Escolar, maneja los siguientes niveles de usuario que se entenderá como perfiles de usuario:

- ✓ Superusuario
- ✓ Usuario de perfil Administrativo

✓ Usuario de perfil Docente

El superusuario puede hacer cualquier tipo de tarea administrativa, incluso administrar a otros usuarios. Los usuarios del Perfil Administrativo tienen derecho solo a ver datos, imprimirlos pero sin modificarlos. Los usuarios del Perfil Docente, únicamente poseen permisos para registrar y verificar cierta información en la base de datos.

El servidor de aplicaciones utilizado en este proyecto, posee la característica de poder vincularlo a la base de datos que utilizará el sistema, para poder autenticar usuarios, en este caso se ha hecho un enlace entre la tabla *personal* y *cargo\_admon* de la base de datos de Sepyh y el servidor de aplicaciones Wamp. Además se han creado los roles que el servidor de aplicaciones identifica mediante el enlace con la tabla *personal* de la base de datos. Cuando un usuario intenta acceder al sistema, en el nivel de aplicación se verifica la autenticidad del nombre de usuario y la contraseña y se redirecciona al módulo correspondiente al perfil del usuario. En el nivel del servidor, los mecanismos de seguridad configurados, se encargan de habilitar el acceso a los módulos que corresponden al perfil del usuario logueado, y verifica que este usuario sólo tenga acceso a su módulo, y si este usuario, por alguna razón, intenta acceder a otros módulos, el servidor de aplicaciones lo redirecciona a la página que está viendo, restringiendo el acceso total a módulos que no le corresponden.

## **Seguridad Física**

Los aspectos y elementos físicos en el área de informática permiten tomar medidas de seguridad en una estructura definida usada para prevenir o detener el acceso no autorizado a material confidencial de una organización.

La seguridad física identifica las amenazas, vulnerabilidades y las medidas que pueden ser utilizadas para proteger físicamente los recursos y la información de la organización. Los recursos incluyen el personal, el sitio donde ellos laboran, los datos, equipos y los medios con los cuales los empleados interactúan; en general los activos asociados al mantenimiento y procesamiento de la información.

La seguridad física es uno de los aspectos más olvidados a la hora del diseño de un sistema informático. Así, la Seguridad Física consiste en la aplicación de barreras físicas y procedimientos de control, como medidas de prevención y contramedidas ante amenazas a los recursos e información confidencial.

La seguridad física se refiere a los controles y mecanismos de seguridad dentro y alrededor del Centro de Cómputo así como los medios de acceso remoto al y desde el mismo; implementados para proteger al hardware y medios de almacenamiento de datos.

Las principales amenazas que se prevén en la seguridad física son:

- ✓ Desastres naturales, incendios accidentales tormentas e inundaciones.
- ✓ Amenazas ocasionadas por el hombre.
- ✓ Disturbios, sabotajes internos y externos deliberados.

A continuación se analizan los peligros más importantes que se corren en un centro de procesamiento; con el objetivo de mantener una serie de acciones a seguir en forma eficaz y oportuna para la prevención, reducción, recuperación y corrección de los diferentes tipos de riesgos.

✓ Inundaciones

Se define como la invasión de agua por exceso de escurrimientos superficiales o por acumulación en terrenos planos, ocasionada por falta de drenaje ya sea natural o artificial. Esta es una de las causas de mayores desastres en centros de cómputos. Además de las causas naturales de inundaciones, puede existir la posibilidad de una inundación provocada por la necesidad de apagar un incendio en un piso superior.

✓ Robo

Las computadoras son posesiones valiosas de las instituciones y están expuestas, de la misma forma que lo están las piezas de stock e incluso el dinero.

Es frecuente que los usuarios utilicen la computadora de la institución para realizar trabajos privados y, de esta manera, robar tiempo de máquina. La información importante o confidencial puede ser fácilmente copiada. Muchas empresas invierten millones de dólares en programas y archivos de información, a los que dan menor protección que la que otorgan a una máquina de escribir o una calculadora. El software, es una propiedad

muy fácilmente sustraíble y las cintas y discos son fácilmente copiados sin dejar ningún rastro.

✓ Sabotaje

El peligro más temido en los centros de procesamiento de datos, es el sabotaje. Empresas que han intentado implementar programas de seguridad de alto nivel, han encontrado que la protección contra el saboteador es uno de los retos más duros. Este puede ser un empleado o un sujeto ajeno a la propia empresa.

*Conclusiones:*

Evaluar y controlar permanentemente la seguridad física del centro de cómputo es la base para comenzar a integrar la seguridad como una función primordial dentro de cualquier institución.

Tener controlado el ambiente y acceso físico permite:

- ✓ Disminuir siniestros
- ✓ Trabajar mejor manteniendo la sensación de seguridad
- ✓ Descartar falsas hipótesis si se produjeran incidentes
- ✓ Tener los medios para luchar contra accidentes

Las distintas alternativas estudiadas son suficientes para conocer en todo momento el estado del medio en el que nos desempeñamos; y así tomar decisiones sobre la base de la información brindada por los medios de control adecuados.

Estas decisiones pueden variar desde el conocimiento de las áreas que recorren ciertas personas hasta la extremo de evacuar el edificio en caso de accidentes.

### **Seguridad Conductual**

La Seguridad conductual, dentro de una institución, se puede realizar a través de una técnica llamada Observación de la conducta. Esta técnica consiste en que el Observador (o Mediador) colecta datos de conducta y estos son usados para beneficio de la prevención de riesgos.

Los beneficios de poner en marcha este tipo de técnicas son los siguientes:

- ✓ Aumenta la conducta segura en el trabajo, con lo que se reducen drásticamente los accidentes de trabajo, porque las personas saben que su conducta está siendo observada, pero no saben en qué momento se realizará la observación.
- ✓ Se evitan costos por lesiones, pérdidas de información, entre otros.
- ✓ El observador crece como persona, gracias al auto monitoreo de su propia conducta, el que es inducido por la observación de la conducta de otros.
- ✓ Se impulsa el cambio permanente de conducta hacia la seguridad porque se realiza en forma continua, gracias a ello, convierte en hábito saludable las buenas prácticas preventivas, en el trabajo y en la comunidad.

# CAPÍTULO V

---

## Desarrollo del Sistema

## 5.1 INTRODUCCIÓN

En este capítulo se describen las herramientas y técnicas que se utilizaron para el desarrollo del Sistema de Registro Escolar Sepyh, las características y la forma en que se emplearon para desarrollar este sistema.

## 5.2 MARCO TEÓRICO PARA EL ENTORNO DE DESARROLLO

En esta sección se detallara el software utilizados para el desarrollo de cada uno de los componentes de Sepyh.

El proyecto Sepyh, es un sistema confiable y fácil de utilizar con el objetivo de brindar apoyo al control de alumnos en las escuelas y gracias a que el desarrollo del mismo fue realizado con herramientas de uso libre, este puede ser implementado sin ningún inconveniente bajo cualquier sistema operativo, para el caso de Sepyh al ser orientado para las escuelas del sistema público nacional, se desarrolló bajo el sistema operativo Microsoft Windows, pero por la versatilidad de las herramientas de desarrollo con el que fue creado, este puede ser utilizado en otros sistemas operativos como GNU/LINUX.

En las siguientes secciones se brinda una descripción detallada de cada una de las tecnologías que se emplearon para el desarrollo de Sepyh.

### Microsoft Windows



Un sistema operativo creado para facilitar la interacción del usuario con la computadora es el utilizado para el desarrollo de Sepyh, esto considerando que en las escuelas públicas con un CRA (Centro de Recursos para el Aprendizaje) tienen un servidor con sistema operativo Windows; además al ser un sistema operativo que la mayoría de usuarios utiliza como primera opción de interacción con una computadora. Sepyh se desarrolla bajo este sistema operativo, sin dejar a un lado, que pese a que fue desarrollado bajo este sistema operativo, Sepyh por las tecnologías libres con las que fue creado, puede ser utilizado bajo cualquier otro sistema operativo.

## Software Libre



El software libre (en inglés free software, aunque esta denominación también se confunde a veces con "gratis" por la ambigüedad del término "free" en el idioma inglés, por lo que también se usa "libre software" y "logical libre") es la denominación del software que respeta la libertad de todos los usuarios que adquirieron el producto y, por tanto, una vez obtenido puede ser usado, copiado, estudiado, modificado, y redistribuido libremente de varias formas. Según la Free Software Foundation, el software libre se refiere a la libertad de los usuarios para ejecutar, copiar, distribuir, estudiar, modificar el software y distribuirlo modificado.

El software libre suele estar disponible gratuitamente, o al precio de costo de la distribución a través de otros medios; sin embargo no es obligatorio que sea así, por lo tanto no hay que asociar software libre a "software gratuito" (denominado usualmente freeware), ya que, conservando su carácter de libre, puede ser distribuido comercialmente ("software comercial").

Análogamente, el "software gratis" o "gratuito" incluye en ocasiones el código fuente; no obstante, este tipo de software no es libre en el mismo sentido que el software libre, a menos que se garanticen los derechos de modificación y redistribución de dichas versiones modificadas del programa.

Tampoco debe confundirse software libre con "software de dominio público". Éste último es aquel software que no requiere de licencia, pues sus derechos de explotación son para toda la humanidad, porque pertenece a todos por igual. Cualquiera puede hacer uso de él, siempre con fines legales y consignando su autoría original. Este software sería aquel cuyo autor lo dona a la humanidad o cuyos derechos de autor han expirado, tras un plazo contado desde la muerte de este, habitualmente 70 años. Si un autor condiciona su uso bajo una licencia, por muy débil que sea, ya no es del dominio público.

## **WAMP Server**



WAMP es el acrónimo usado para describir un sistema de infraestructura de internet que usa las siguientes herramientas:

- ✓ Windows, como sistema operativo.
- ✓ Apache, como servidor web.
- ✓ MySQL, como gestor de bases de datos.
- ✓ PHP (generalmente), Perl o Python, como lenguajes de programación.

El uso de un WAMP permite servir páginas html a internet, además de poder gestionar datos en ellas, al mismo tiempo un WAMP, proporciona lenguajes de programación para desarrollar aplicaciones web.

En el desarrollo de Sepyh se utilizó WAMP Server 2.2, el cual incluye las siguientes plataformas de desarrollo:

- ✓ MySQL 5.5
- ✓ Apache Server 2.2.22
- ✓ PHP 5.3.10
- ✓ Phpmyadmin 3.4.10
- ✓ SQLBuddy 1.3.3
- ✓ WebGrind 1.0

Cada una de estas plataformas de desarrollo se explicarán en los siguientes apartados.

## **Gestor de Base de Datos MySQL**



MySQL es un sistema de gestión de bases de datos relacional, multihilo y multiusuario con más de seis millones de instalaciones. MySQL AB —desde enero de 2008 una subsidiaria de Sun Microsystems y ésta a su vez de Oracle Corporation desde abril de 2009— desarrolla MySQL como software libre en un esquema de licenciamiento dual.

Por un lado se ofrece bajo la GNU GPL para cualquier uso compatible con esta licencia, pero para aquellas empresas que quieran incorporarlo en productos privativos deben comprar a la

empresa una licencia específica que les permita este uso. Está desarrollado en su mayor parte en ANSI C.

Al contrario de proyectos como Apache, donde el software es desarrollado por una comunidad pública y los derechos de autor del código están en poder del autor individual, MySQL es patrocinado por una empresa privada, que posee el copyright de la mayor parte del código.

Aun cuando MySQL tiene licencia compartida con Oracle Corporation aun la comunidad sigue aportando para el desarrollo este poderoso y liviano gestor de bases de datos lo que permite utilizarlo como software libre.

Para usar y gestionar una base de datos relacional como MySQL se usa el lenguaje estándar de programación SQL.

## Apache Server



El servidor HTTP Apache es un servidor web HTTP de código abierto, para plataformas Unix (BSD, GNU/Linux, etc.), Microsoft Windows, Macintosh y otras, que implementa el protocolo HTTP/1.1 y la noción de sitio virtual. Cuando comenzó su desarrollo en 1995 se basó inicialmente en código del popular NCSA HTTPd 1.3, pero más tarde fue reescrito por completo. Su nombre se debe a que Behelendorf quería que tuviese la connotación de algo que es firme y enérgico pero no agresivo, y la tribu Apache fue la última en rendirse al que pronto se convertiría en gobierno de EEUU, y en esos momentos la preocupación de su grupo era que llegasen las empresas y

"civilizasen" el paisaje que habían creado los primeros ingenieros de internet. Además Apache consistía solamente en un conjunto de parches a aplicar al servidor de NCSA. En inglés, a patchy server (un servidor "parcheado") suena igual que Apache Server.

Apache presenta entre otras características altamente configurables, bases de datos de autenticación y negociado de contenido, pero fue criticado por la falta de una interfaz gráfica que ayude en su configuración.

Apache tiene amplia aceptación en la red: desde 1996, Apache, es el servidor HTTP más usado. Alcanzó su máxima cuota de mercado en 2005 siendo el servidor empleado en el 70% de los sitios web en el mundo.

La ventaja principal de utilizar Apache como nuestro servidor es que ofrece una amplia gama de configuraciones especialmente para un ambiente local en el que será utilizado el sistema Selyh el cual permite a los usuarios rapidez y estabilidad en su uso.

## **PHP 5 (Lenguaje de Programación)**



PHP es un lenguaje de programación de uso general de script del lado del servidor originalmente diseñado para el desarrollo web de contenido dinámico. Fue uno de los primeros lenguajes de programación del lado del servidor que se podían incorporar directamente en el documento HTML en lugar de llamar a un archivo externo que procese los datos. El código es interpretado por un servidor web con un módulo de procesador de PHP que genera la página Web resultante. PHP ha evolucionado por lo que ahora incluye también una interfaz de línea de comandos que puede ser usada en aplicaciones gráficas independientes. PHP puede ser usado en

la mayoría de los servidores web al igual que en casi todos los sistemas operativos y plataformas sin ningún costo.

El sistema Sepyh al ser de una interfaz web PHP fue la mejor opción para el desarrollo de dicho sistema, además que junto con MySQL y APACHE forman una combinación poderosa para el desarrollo de aplicaciones web.

### **PHPMYAdmin, SQLBuddy y WebGrind**



PHPMYADMIN es una herramienta escrita en PHP con la intención de manejar la administración de MySQL a través de páginas web, utilizando Internet. Actualmente puede crear y eliminar Bases de Datos, crear, eliminar y alterar tablas, borrar, editar y añadir campos, ejecutar cualquier sentencia SQL, administrar claves en campos, administrar privilegios, exportar datos en varios formatos y está disponible en 62 idiomas. Se encuentra disponible bajo la licencia GPL. Esta herramienta de trabajo es para facilidad del desarrollo del sistema Sepyh y también como herramienta administrativa de la base de datos.

SQLBUDDY es un complemento para PHPMyAdmin el cual sirve también para administrar la base datos de MySQL y realizar cualquier consulta del mismo.

WEBGRIND es un XDEBUG que permite visualizar los errores, problemas e inconvenientes que puede generar en tiempo de ejecución una porción de código escrita en PHP junto con el soporte de errores de MySQL.

## MySQL WorkBench



MySQL Workbench es una herramienta visual de diseño de bases de datos que integra desarrollo de software, administración de bases de datos, diseño de bases de datos, creación y mantenimiento para el sistema de base de datos MySQL. Su uso e instalación es completamente gratuito y puede ser instalado en Windows, Linux y MaC Os lo que permite que sea una herramienta de desarrollo muy útil para la base de datos en MySQL.

## HAPedit



HAPedit es el acrónimo para *Html Asp Php editor*; muy útil para todos los desarrolladores de webs dinámicas que necesiten un editor win32 en modo texto.

Sus principales características son: coloreado de sintaxis para html/php, html/asp, html, JavaScript, css y sql; mostrar los resultados en el navegador; visor de proyectos; "compilación" de código php; edición de etiquetas HTML; completación de código; previsualización de imágenes, consola SQL, FTP Manager, entre otras.

Para el desarrollo de Sepyh este editor fue utilizado como entorno gráfico de programación y compilación de código fuente, además de edición y adición de elementos html. Al ser completamente libre no necesita licencia para su uso.

## **PHPlot – 5.8.0**

PHPLOT es una clase gráfica en PHP para la creación de gráficas y diagramas. Trabaja con PHP5 y la extensión PHP GD para producir imágenes PNG, GIF o JPEG. TTF son opcionales o crear tipos de datos en GD-FONTS pueden ser usados. Los tipos de gráficos que pueden crearse incluyen: área, barras, línea/puntos, líneas, puntos, pastel, cuadrados, barras superpuestas y barras lineales. Etiquetas, marcas, leyendas y ejes X/Y y muchas otras opciones configurables. Imágenes pueden ser importadas como fondos, múltiples graficas pueden ser dibujadas en la misma imagen y las imágenes pueden ser guardadas en el disco duro o bien mostradas en un navegador web.

## **5.3 TÉCNICAS DE DESARROLLO**

### **Normalización**

Es el proceso mediante el cual se transforman datos complejos a un conjunto de estructuras de datos más pequeñas, que además de ser más simples y más estables, son más fáciles de mantener. También se puede entender la normalización como una serie de reglas que sirven para ayudar a los diseñadores de bases de datos a desarrollar un esquema que reduzca los problemas de lógica. Cada regla está basada en la que le antecede. La normalización es un proceso que pretende conseguir tablas con una estructura óptima y eficaz. El proceso de normalización está basado en lograr la independencia de los datos respecto a las aplicaciones que los usan.

Las guías que la normalización provee crean el marco de referencia para simplificar una estructura de datos compleja.

Otra ventaja de la normalización de base de datos es el consumo de espacio. Una base de datos normalizada ocupa menos espacio en disco que una no normalizada. Hay menos repetición de datos, lo que tiene como consecuencia un mucho menor uso de espacio de disco.

El proceso de normalización tiene un nombre y una serie de reglas para cada fase. Esto puede parecer un poco confuso al principio, pero poco a poco se va entendiendo el proceso, así como las razones para hacerlo de esta manera.

## Grados de Normalización

Existen básicamente tres niveles de Normalización: Primera Forma Normal (1NF), Segunda Forma Normal (2NF) y Tercera Forma Normal (3NF). Cada una de estas formas tiene sus propias reglas. Cuando una base de datos se conforma a un nivel, se considera normalizada a esa forma de normalización. No siempre es una buena idea tener una base de datos conformada en el nivel más alto de normalización, puede llevar a un nivel de complejidad que pudiera ser evitado si estuviera en un nivel más bajo de normalización.

En la siguiente tabla se describe brevemente en qué consiste cada una de las reglas, y posteriormente se explican con más detalle.

Regla	Descripción
<b>Primera Forma Normal (1FN)</b>	Incluye la eliminación de todos los grupos repetidos.
<b>Segunda Forma Normal (2FN)</b>	Asegura que todas las columnas que no son llave sean completamente dependientes de la llave primaria (PK).
<b>Tercera Forma Normal (3FN)</b>	Elimina cualquier dependencia transitiva. Una dependencia transitiva es aquella en la cual las columnas que no son llave son dependientes de otras columnas que tampoco son llave.

*Tabla 5.3.1: Formas de Normalización*

## **Primera Forma Normal**

La regla de la Primera Forma Normal establece que las columnas repetidas deben eliminarse y colocarse en tablas separadas.

Poner la base de datos en la Primera Forma Normal resuelve el problema de los encabezados de columna múltiples. Muy a menudo, los diseñadores de bases de datos inexpertos harán algo similar a la tabla no normalizada. Una y otra vez, crearán columnas que representen los mismos datos. La normalización ayuda a clarificar la base de datos y a organizarla en partes más pequeñas y más fáciles de entender. En lugar de tener que entender una tabla gigantesca que tiene muchos diferentes aspectos, sólo se tiene que entender los objetos pequeños y más tangibles, así como las relaciones que guardan con otros objetos también pequeños.

## **Segunda Forma Normal**

La regla de la Segunda Forma Normal establece que todas las dependencias parciales se deben eliminar y separar dentro de sus propias tablas. Una dependencia parcial es un término que describe a aquellos datos que no dependen de la llave primaria de la tabla para identificarlos.

Una vez alcanzado el nivel de la Segunda Forma Normal, se controlan la mayoría de los problemas de lógica. Se puede insertar un registro sin un exceso de datos en la mayoría de las tablas.

## **Tercera Forma Normal**

Una tabla está normalizada en esta forma si todas las columnas que no son llave son funcionalmente dependientes por completo de la llave primaria y no hay dependencias transitivas. Comentamos anteriormente que una dependencia transitiva es aquella en la cual existen columnas que no son llave que dependen de otras columnas que tampoco son llave. Cuando las tablas están en la Tercera Forma Normal se previenen errores de lógica cuando se insertan o

borran registros. Cada columna en una tabla está identificada de manera única por la llave primaria, y no debe haber datos repetidos. Esto provee un esquema limpio y elegante, que es fácil de trabajar y expandir.

La base de datos desarrollada para el Sistema de Registro Escolar Sepyh, utiliza las tres formas normales mencionadas, todas ellas aplicadas a las tablas que componen a la base de datos.

El gestor utilizado para definir la Base de datos es MySQL, que a partir de la normalización se construyó una base de datos legibles, compactos, escalables que permitirá adaptarse a los cambios que puedan generarse en las necesidades de los usuarios.

## **Programación Orientada a Objetos**

La Programación Orientada a Objetos (POO u OOP según sus siglas en inglés) es un paradigma de programación que utiliza objetos y sus interacciones para diseñar aplicaciones y programas de informática.

Está basado en varias técnicas, incluyendo herencia, modularidad, polimorfismo y encapsulamiento. Su uso se popularizó a principios de la década de 1990. Actualmente son muchos los lenguajes de programación que soportan la orientación a objetos.

Los objetos son entidades que combinan estado, comportamiento e identidad:

- ✓ El estado está compuesto de propiedades, será uno o varios atributos a los que se habrán asignado unos valores concretos (propiedades).
- ✓ El comportamiento está definido por los procedimientos o métodos con que puede operar dicho objeto, es decir, qué operaciones se pueden realizar con él.
- ✓ La identidad es la propiedad de un objeto que lo diferencia del resto, dicho con otras palabras, es su identificador.

La programación orientada a objetos expresa un programa como un conjunto de estos objetos, que colaboran entre ellos para realizar tareas. Esto permite hacer los programas y módulos más fáciles de escribir, mantener, utilizar y reutilizar.

De esta forma, un objeto contiene toda la información que permite definirlo e identificarlo frente a otros objetos pertenecientes a otras clases e incluso frente a objetos de una misma clase, al poder tener valores bien diferenciados en sus atributos. A su vez, los objetos disponen de mecanismos de interacción llamados métodos que favorecen la comunicación entre ellos. Esta comunicación favorece a su vez el cambio de estado en los propios objetos. Esta característica lleva a tratarlos como unidades indivisibles, en las que no se separan ni deben separarse el estado y el comportamiento.

Los métodos (comportamiento) y atributos (estado) están estrechamente relacionados por la propiedad de conjunto. Esta propiedad destaca que una clase requiere de métodos para poder tratar los atributos con los que cuenta. Se debe pensar indistintamente en ambos conceptos, sin separar ni darle mayor importancia a ninguno de ellos. Hacerlo podría producir el hábito erróneo de crear clases contenedoras de información por un lado y clases con métodos que manejen a las primeras por el otro. De esta manera se estaría realizando una programación estructurada camuflada en un lenguaje de programación orientado a objetos.

Esto difiere de la programación estructurada tradicional, en la que los datos y los procedimientos están separados y sin relación, ya que lo único que se busca es el procesamiento de unos datos de entrada para obtener otros de salida. La programación estructurada anima al programador a pensar sobre todo en términos de procedimientos o funciones, y en segundo lugar en las estructuras de datos que esos procedimientos manejan. En la programación estructurada sólo se escriben funciones que procesan datos. Los programadores que emplean éste nuevo paradigma, en cambio, primero definen objetos para luego enviarles mensajes solicitándoles que realicen sus métodos por sí mismos.

### **Conceptos fundamentales**

La programación orientada a objetos es una forma de programar que introduce nuevos conceptos, que superan y amplían conceptos antiguos ya conocidos. Entre ellos destacan los siguientes:

- ✓ *Clase*: definiciones de las propiedades y comportamiento de un tipo de objeto concreto. La instanciación es la lectura de estas definiciones y la creación de un objeto a partir de ellas.
- ✓ *Herencia*: Es la facilidad mediante la cual la clase B hereda en ella cada uno de los atributos y operaciones de A, como si esos atributos y operaciones hubiesen sido definidos por la misma B. Por lo tanto, puede usar los mismos métodos y variables públicas declaradas en A. Los componentes registrados como "privados" (private) también se heredan, pero como no pertenecen a la clase, se mantienen escondidos al programador y sólo pueden ser accedidos a través de otros métodos públicos. Esto es así para mantener hegemónico el ideal de OOP.
- ✓ *Objeto*: entidad provista de un conjunto de propiedades o atributos (datos) y de comportamiento o funcionalidad (métodos) los mismos que consecuentemente reaccionan a eventos. Se corresponde con los objetos reales del mundo que nos rodea, o a objetos internos del sistema (del programa). Es una instancia a una clase.
- ✓ *Método*: Algoritmo asociado a un objeto (o a una clase de objetos), cuya ejecución se desencadena tras la recepción de un "mensaje". Desde el punto de vista del comportamiento, es lo que el objeto puede hacer. Un método puede producir un cambio en las propiedades del objeto, o la generación de un "evento" con un nuevo mensaje para otro objeto del sistema.
- ✓ *Evento*: es un suceso en el sistema (tal como una interacción del usuario con la máquina, o un mensaje enviado por un objeto). El sistema maneja el evento enviando el mensaje adecuado al objeto pertinente. También se puede definir como evento, a la reacción que puede desencadenar un objeto, es decir la acción que genera.
- ✓ *Mensaje*: una comunicación dirigida a un objeto, que le ordena que ejecute uno de sus métodos con ciertos parámetros asociados al evento que lo generó.
- ✓ *Propiedad o atributo*: contenedor de un tipo de datos asociados a un objeto (o a una clase de objetos), que hace los datos visibles desde fuera del objeto y esto se define como sus características predeterminadas, y cuyo valor puede ser alterado por la ejecución de algún método.
- ✓ *Estado interno*: es una variable que se declara privada, que puede ser únicamente accedida y alterada por un método del objeto, y que se utiliza para indicar distintas situaciones posibles para el objeto (o clase de objetos). No es visible al programador que maneja una instancia de la clase.

- ✓ *Componentes de un objeto*: atributos, identidad, relaciones y métodos.
- ✓ *Representación de un objeto*: un objeto se representa por medio de una tabla o entidad que esté compuesta por sus atributos y funciones correspondientes.

### **Características principales de la Programación Orientada a Objetos**

- ✓ **Abstracción**: Denota las características esenciales de un objeto, donde se capturan sus comportamientos. Cada objeto en el sistema sirve como modelo de un "agente" abstracto que puede realizar trabajo, informar y cambiar su estado, y "comunicarse" con otros objetos en el sistema sin revelar cómo se implementan estas características. Los procesos, las funciones o los métodos pueden también ser abstraídos y cuando lo están, una variedad de técnicas son requeridas para ampliar una abstracción.
- ✓ **Encapsulamiento**: Significa reunir a todos los elementos que pueden considerarse pertenecientes a una misma entidad, al mismo nivel de abstracción. Esto permite aumentar la cohesión de los componentes del sistema. Algunos autores confunden este concepto con el principio de ocultación, principalmente porque se suelen emplear conjuntamente.
- ✓ **Principio de ocultación**: Cada objeto está aislado del exterior, es un módulo natural, y cada tipo de objeto expone una interfaz a otros objetos que especifica cómo pueden interactuar con los objetos de la clase. El aislamiento protege a las propiedades de un objeto contra su modificación por quien no tenga derecho a acceder a ellas, solamente los propios métodos internos del objeto pueden acceder a su estado. Esto asegura que otros objetos no pueden cambiar el estado interno de un objeto de maneras inesperadas, eliminando efectos secundarios e interacciones inesperadas. Algunos lenguajes relajan esto, permitiendo un acceso directo a los datos internos del objeto de una manera controlada y limitando el grado de abstracción. La aplicación entera se reduce a un agregado o rompecabezas de objetos.
- ✓ **Polimorfismo**: comportamientos diferentes, asociados a objetos distintos, pueden compartir el mismo nombre, al llamarlos por ese nombre se utilizará el comportamiento correspondiente al objeto que se esté usando. O dicho de otro modo, las referencias y las colecciones de objetos pueden contener objetos de diferentes tipos, y la invocación de un

comportamiento en una referencia producirá el comportamiento correcto para el tipo real del objeto referenciado. Cuando esto ocurre en "tiempo de ejecución", esta última característica se llama asignación tardía o asignación dinámica. Algunos lenguajes proporcionan medios más estáticos (en "tiempo de compilación") de polimorfismo, tales como las plantillas y la sobrecarga de operadores.

- ✓ Herencia: las clases no están aisladas, sino que se relacionan entre sí, formando una jerarquía de clasificación. Los objetos heredan las propiedades y el comportamiento de todas las clases a las que pertenecen. La herencia organiza y facilita el polimorfismo y el encapsulamiento permitiendo a los objetos ser definidos y creados como tipos especializados de objetos preexistentes. Estos pueden compartir (y extender) su comportamiento sin tener que volver a implementarlo. Esto suele hacerse habitualmente agrupando los objetos en clases y estas en árboles o enrejados que reflejan un comportamiento común. Cuando un objeto hereda de más de una clase se dice que hay herencia múltiple.

El técnicas de la programación orientada a objetos se han utilizado en el desarrollo del sistema Sepyh, porque es una forma más natural de afrontar los problemas y se obtiene una perspectiva desde el punto de vista del problema a solucionar, el lenguaje de programación Java es un lenguaje orientado a objetos, siendo el que se acomoda a los puntos hablados en esta sección.

## **Encriptación y MD5**

A la hora de hablar de la seguridad en el sistema Sepyh, se debe brindarle la seguridad al usuario de que su contraseña no será descubierta por nadie, es por eso que se utiliza la técnica de encriptación.

Encriptación es el proceso mediante el cual cierta información o "texto plano" es cifrado de forma que el resultado sea ilegible a menos que se conozcan los datos necesarios para su interpretación. Es una medida de seguridad utilizada para que al momento de almacenar o transmitir información sensible ésta no pueda ser obtenida con facilidad por terceros.

Algunos de los usos más comunes de la encriptación son el almacenamiento y transmisión de información sensible como contraseñas, números de identificación legal, números de tarjetas de crédito, reportes administrativo-contables y conversaciones privadas, entre otros.

La encriptación hace uso de diversas fórmulas matemáticas con el propósito de transformar el texto plano en un criptograma el cual es un conjunto de caracteres que a simple vista no tiene ningún sentido para el lector. La mayoría de los métodos de encriptación utilizan una clave como parámetro variable en las mencionadas fórmulas matemáticas de forma que a pesar de que un intruso las conozca, no le sea posible descifrar el criptograma si no conoce la clave, la cual solo se encuentra en posesión de las personas que pueden tener acceso a la información en cuestión. Algunos métodos utilizan incluso dos claves, una privada que se utiliza para la encriptación y otra pública para la desencriptación. En algunos métodos la clave pública no puede efectuar la desencriptación o descifrado, sino solamente comprobar que el criptograma fue encriptado o cifrado usando la clave privada correspondiente y no ha sido alterado o modificado desde entonces.

La encriptación como proceso forma parte de la criptología, ciencia que estudia los sistemas utilizados para ocultar la información.

Aunque la criptología surgió con gran anterioridad, la informática ha revolucionado los métodos que se utilizan para la encriptación/desencriptación de información, debido a la velocidad con que las computadoras pueden realizar las fórmulas matemáticas requeridas para llevar a cabo estos métodos y a la complejidad que han alcanzado debido a este hecho.

## **MD5**

El Algoritmo MD5 utilizado como encriptación en el Sistema de Registro Escolar Sepyh, cuya abreviatura significa *Message-Digest Algorithm 5, Algoritmo de Resumen del Mensaje 5*, es un algoritmo de reducción criptográfico de 128 bits ampliamente usado, diseñado como reemplazo del algoritmo MD4.

Los resúmenes MD5 se utilizan extensamente en el mundo del software para proporcionar la seguridad de que un archivo descargado de Internet no se ha alterado. Comparando una suma

MD5 publicada con la suma de comprobación del archivo descargado, un usuario puede tener la confianza suficiente de que el archivo es igual que el publicado por los desarrolladores. Esto protege al usuario contra los *Caballos de Troya* o *Troyanos* y virus que algún otro usuario malicioso pudiera incluir en el software. La comprobación de un archivo descargado contra su suma MD5 no detecta solamente los archivos alterados de una manera maliciosa, también reconoce una descarga corrupta o incompleta.

## **Aplicaciones Web**

En la ingeniería software se denomina aplicación web a aquellas aplicaciones que los usuarios pueden utilizar accediendo a un servidor web a través de Internet o de una Intranet mediante un navegador. En otras palabras, es una aplicación software que se codifica en un lenguaje soportado por los navegadores web (HTML, JavaScript, Java, asp.net, entre otros) en la que se confía la ejecución al navegador. Las aplicaciones web son populares debido a lo práctico del navegador web como cliente ligero, así como a la facilidad para actualizar y mantener aplicaciones web sin distribuir e instalar software a miles de usuarios potenciales.

Es importante mencionar que una página Web puede contener elementos que permiten una comunicación activa entre el usuario y la información. Esto permite que el usuario acceda a los datos de modo interactivo, gracias a que la página responderá a cada una de sus acciones, como por ejemplo rellenar y enviar formularios, acceder a gestores de base de datos de todo tipo, entre otros.

## **Antecedentes**

En los primeros tiempos de la computación cliente-servidor, cada aplicación tenía su propio programa cliente que servía como interfaz de usuario que tenía que ser instalado por separado en cada ordenador personal de cada usuario. El cliente realizaba peticiones a otro programa -el servidor- que le daba respuesta. Una mejora en el servidor, como parte de la

aplicación, requería normalmente una mejora de los clientes instalados en cada ordenador personal, añadiendo un coste de soporte técnico y disminuyendo la productividad.

A diferencia de lo anterior, las aplicaciones web generan dinámicamente una serie de páginas en un formato estándar, como HTML o XHTML, que soportan por los navegadores web comunes. Se utilizan lenguajes interpretados en el lado del cliente, tales como Java Script para añadir elementos dinámicos a la interfaz de usuario. Generalmente cada página web en particular se envía al cliente como un documento estático, pero la secuencia de páginas ofrece al usuario una experiencia interactiva. Durante la sesión, el navegador web interpreta y muestra en pantalla las páginas, actuando como cliente para cualquier aplicación web.

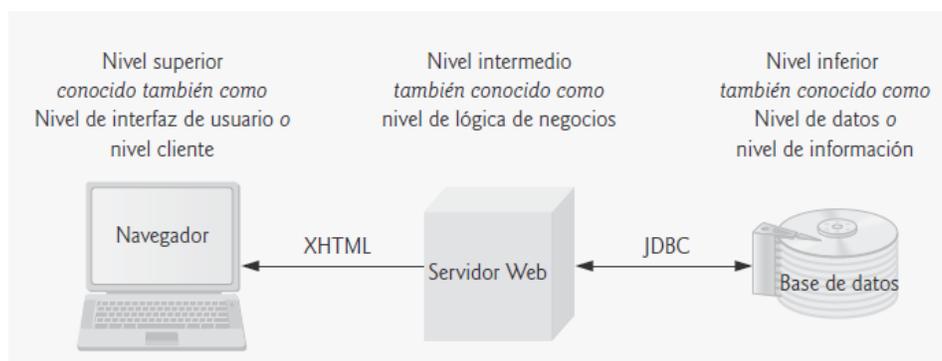
Las interfaces web tienen ciertas limitaciones en las funcionalidades que se ofrecen al usuario. Hay funcionalidades comunes en las aplicaciones de escritorio como dibujar en la pantalla o arrastrar-y-soltar que no están soportadas por las tecnologías web estándar. Los desarrolladores web generalmente utilizan lenguajes interpretados o script en el lado del cliente para añadir más funcionalidades, especialmente para ofrecer una experiencia interactiva que no requiera recargar la página cada vez (lo que suele resultar molesto a los usuarios).

Actualmente se han desarrollado tecnologías para coordinar estos lenguajes con tecnologías en el lado del servidor, como por ejemplo PHP, AJAX; que es una técnica de desarrollo web que usa una combinación de varias tecnologías.

Una ventaja significativa es que las aplicaciones web deberían funcionar igual independientemente de la versión del sistema operativo instalado en el cliente. En vez de crear clientes para Windows, Mac OS X, GNU/Linux, y otros sistemas operativos, la aplicación web se escribe una vez y se ejecuta igual en todas partes. Sin embargo, hay aplicaciones inconsistentes escritas con HTML, CSS, DOM y otras especificaciones para navegadores web que pueden causar problemas en el desarrollo y soporte de las aplicaciones web. Adicionalmente, la posibilidad de los usuarios de personalizar muchas de las características de la interfaz (tamaño y color de fuentes, tipos de fuentes, inhabilitar Java script) puede interferir con la consistencia de la aplicación web.

## **Estructura de las Aplicaciones Web**

Aunque existen muchas variaciones posibles, una aplicación web está normalmente estructurada como una aplicación de tres-capas. En su forma más común, el navegador web ofrece la primera capa y un motor capaz de usar alguna tecnología web dinámica (ejemplo: PHP, Java Servlets o ASP, ASP.NET, CGI, ColdFusion, embPerl, Python) constituye la capa de en medio. Por último, una base de datos constituye la tercera y última capa.



*Figura 5.3.2: Arquitectura de 3 niveles.*

El navegador web manda peticiones a la capa de en medio que ofrece servicios valiéndose de consultas y actualizaciones a la base de datos y a su vez proporciona una interfaz de usuario.

### **Arquitectura Cliente – Servidor**

Esta arquitectura consiste básicamente en un cliente que realiza peticiones a otro programa (el servidor) que le da respuesta. Aunque esta idea se puede aplicar a programas que se ejecutan sobre una sola computadora es más ventajosa en un sistema operativo multiusuario distribuido a través de una red de computadoras.

En esta arquitectura la capacidad de proceso está repartida entre los clientes y los servidores, aunque son más importantes las ventajas de tipo organizativo debidas a la centralización de la gestión de la información y la separación de responsabilidades, lo que facilita y clarifica el diseño del sistema.

La separación entre cliente y servidor es una separación de tipo lógico, donde el servidor no se ejecuta necesariamente sobre una sola máquina ni es necesariamente un sólo programa. Los tipos específicos de servidores incluyen los servidores web, los servidores de archivo, los servidores del correo, entre otros. Mientras que sus propósitos varían de unos servicios a otros, la arquitectura básica seguirá siendo la misma.

Una disposición muy común son los sistemas multicapa en los que el servidor se descompone en diferentes programas que pueden ser ejecutados por diferentes computadoras aumentando así el grado de distribución del sistema.

# CAPÍTULO VI

---

## Implementación del Sistema

## **INTRODUCCION**

En este capítulo se describen las actividades que se realizarán durante la implementación del Sistema Escolar en PHP y HTML (SEPYH).

Estas actividades comprenden, la instalación y configuración de SEPYH en el servidor del Centro Escolar Tomas Medina, realización de pruebas con datos reales de otros años del Centro Escolar, capacitación a los docentes del Centro Escolar, personal administrativo y capacitación al administrador del CRA que será el administrador general de SEPYH.

## **CONFIGURACION DEL SERVIDOR**

Esta fase comprenderá las siguientes actividades:

- INSTALACION DEL WAMPSEVER.
- CONFIGURACION DEL WAMPSEVER.
- PRUEBAS DE FUNCIONALIDAD DEL WAMPSEVER.
- INSTALACION DE SEPYH.

## **PRUEBAS DE SEPYH EN LA RED LOCAL**

Luego de la configuración general del servidor, se harán las pruebas del sistema en la red local para descartar inconvenientes. Estas actividades comprenderán:

- CONFIGURACIÓN DE LOS EQUIPOS PARA ACCEDER A SEPYH.
- PRUEBAS DE ACCESO Y FUNCIONAMIENTO A SEPYH.

## **PRUEBAS PILOTO DEL SISTEMA**

En esta etapa se procederá a probar el sistema con datos reales del Centro Escolar; esto se hará tomando una muestra representativa de cada grado, para la prueba de funcionalidad del sistema.

Esta comprende poner a prueba los siguientes módulos:

- AGREGAR INSTITUCIÓN.
- AGREGAR GRADOS.
- AGREGAR PERSONAL ADMINISTRATIVO Y PERSONAL DOCENTE.
- AGREGAR ALUMNOS Y ASIGNARLOS A LAS DISTINTAS SECCIONES DEL CENTRO ESCOLAR.
- AGREGAR NOTAS A LOS ALUMNOS.
- PROBAR LOS REPORTES Y ESTADÍSTICAS DEL SISTEMA
- VERIFICAR LOS PROMEDIOS DE LOS MISMOS.

## **CAPACITACIONES**

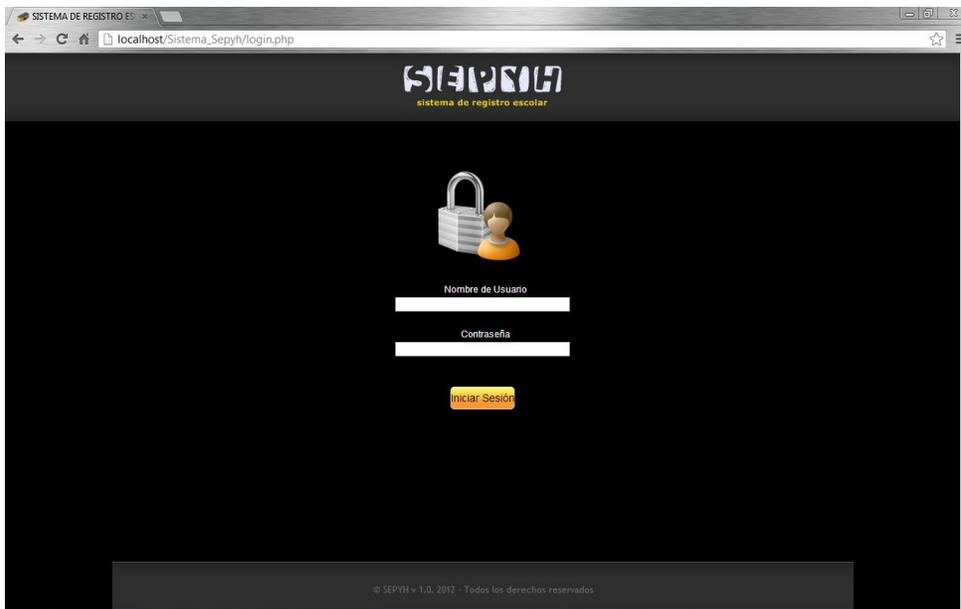
Al finalizar las pruebas piloto del sistema, este se encuentra listo para la capacitación del administrador del sistema, personal administrativo y personal docente. Estas actividades comprenderán:

- CAPACITACIÓN DEL ADMINISTRADOR.
- CAPACITACIÓN DEL PERSONAL ADMINISTRATIVO Y PERSONAL DOCENTE.

SEPYH

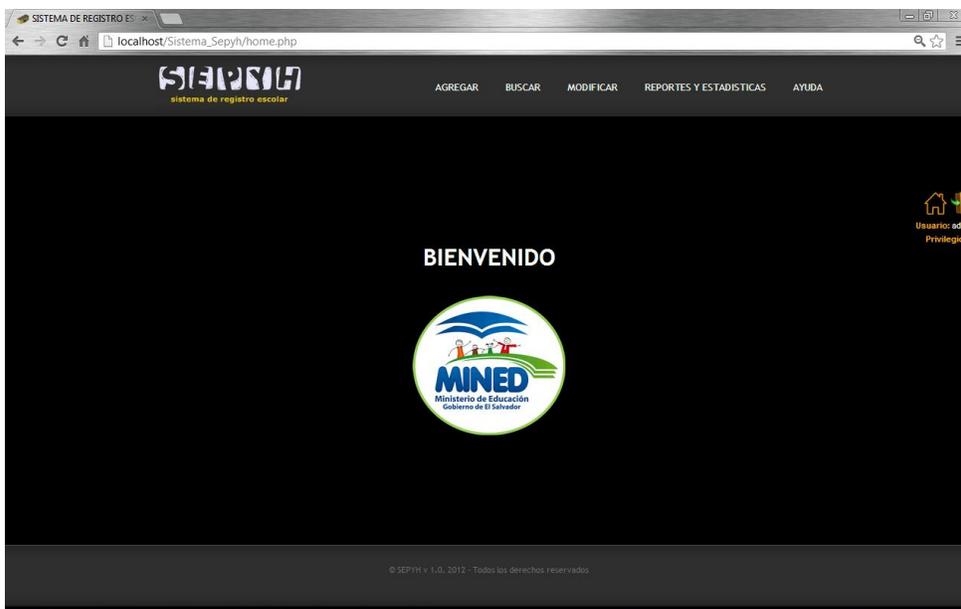
---

**MANUAL DE USUARIO PARA  
ADMINISTRADOR**



*Ilustración 1. Formulario inicio de sesión*

El formulario de la ilustración 1, es el que se utiliza para la autenticación a través de usuario y contraseña al sistema.



*Ilustración 2. Pantalla de Bienvenida*

La ilustración 2, muestra la pantalla de bienvenida al Sistema de Registro Escolar, con un menú en la parte superior para que el usuario pueda escoger entre las diferentes opciones que el sistema ofrece.

## Menú Agregar

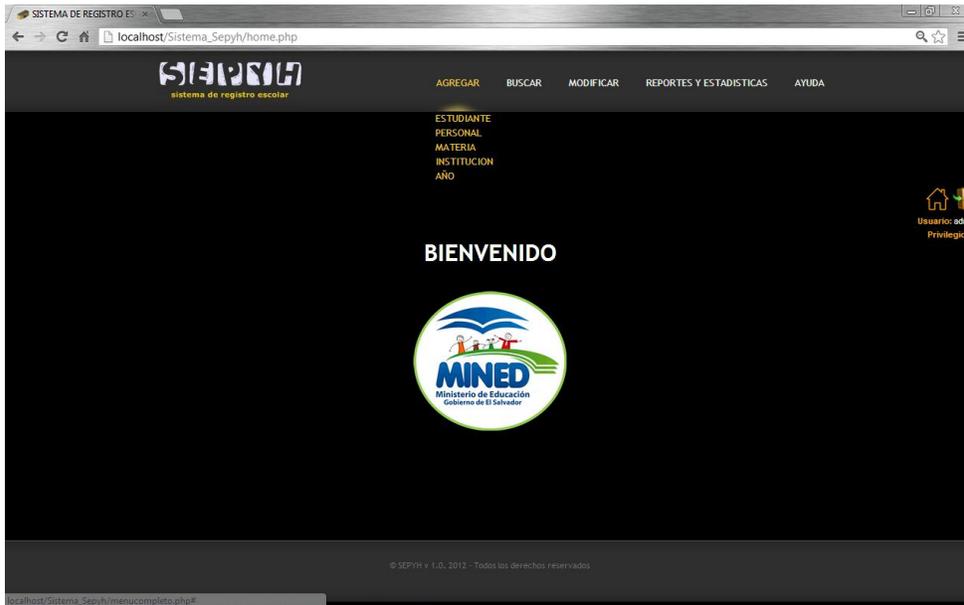


Ilustración 3. Menú Agregar

Contiene las opciones para agregar estudiante, personal, materia, institución y año escolar.



Ilustración 4. Agregar estudiante

SISTEMA DE REGISTRO ES

localhost/Sistema\_Sepyh/agregarestudiante.php

### DATOS DE CONTACTO

Nombre de la madre:

Teléfono:

Lugar de trabajo:

Teléfono:

Profesión u Ocupación:

Nombre del Padre:

Teléfono:

Lugar de trabajo:

Teléfono:

Profesión u Ocupación:

¿Con quién vive el estudiante? Papá  Mamá  Ambos  Otro familiar

Responsable por si el estudiante no vive con su padre o madre:

Parentesco:

Dirección:

Teléfono:

En caso de emergencia podemos comunicarnos con:

Nombre:

Parentesco:

Teléfono:

*Ilustración 5. Agregar estudiante*

SISTEMA DE REGISTRO ES

localhost/Sistema\_Sepyh/agregarestudiante.php

### OTROS DATOS

Sobriedad: Si  No

Trabaja el estudiante: Si  No

Cuál es su actividad de Trabajo:

Centro donde estudió el año anterior:

Departamento:

Municipio:

¿Tiene hermanos/as en el centro escolar? Si  No

Nombre:

Nombre:

¿Tiene algún tipo de discapacidad? Si  No

¿Cuál?

Problemas de salud permanente: Si  No

¿Cuál?

¿Tiene completas las vacunas? Si  No

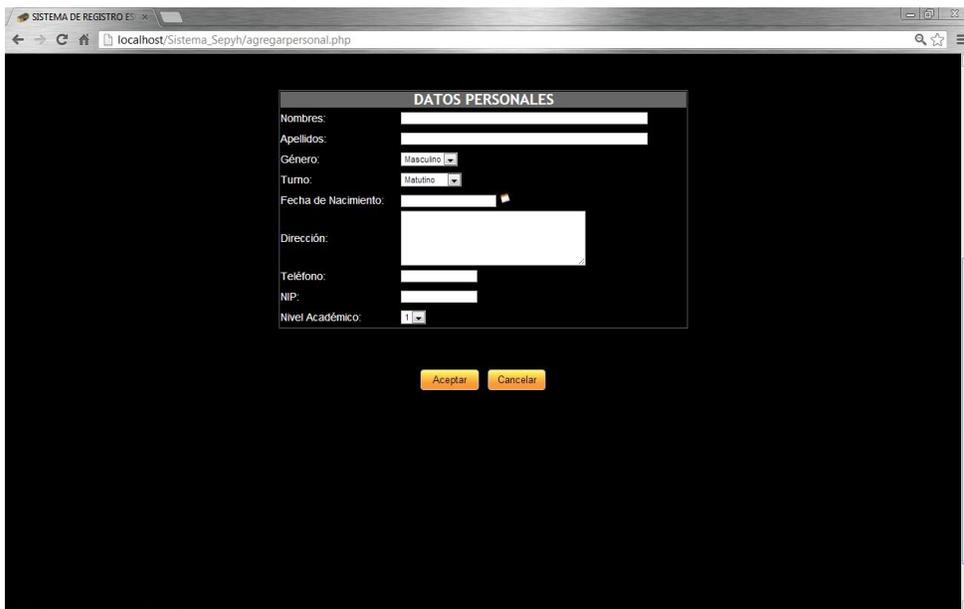
Aceptar Cancelar

*Ilustración 6. Formulario Aqreqr estudiante*

Las ilustraciones 4, 5 y 6, muestran el formulario distribuido en 3 bloques para la matrícula de un estudiante dentro de la institución educativa.

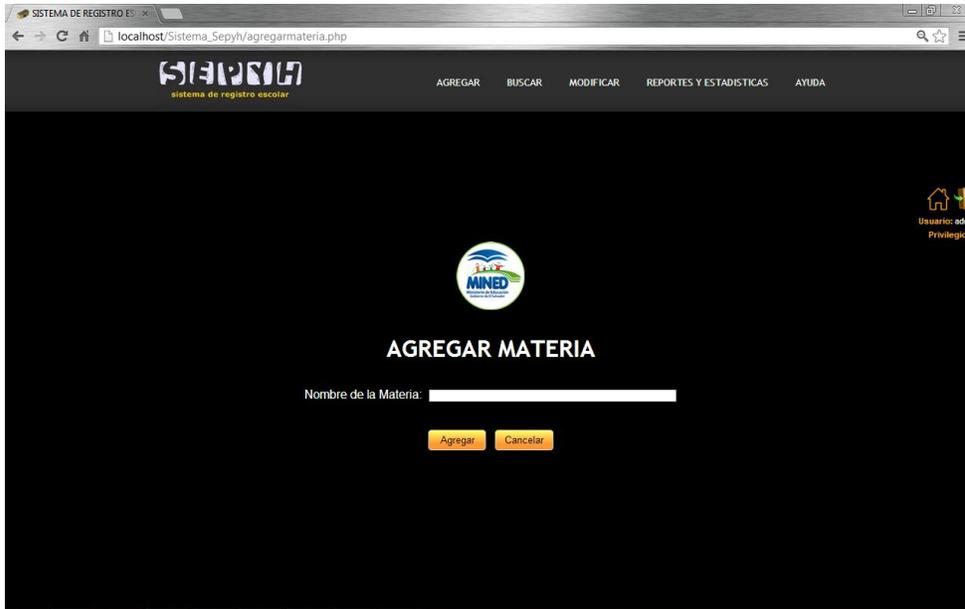


*Ilustración 7. Formulario Agregar personal*



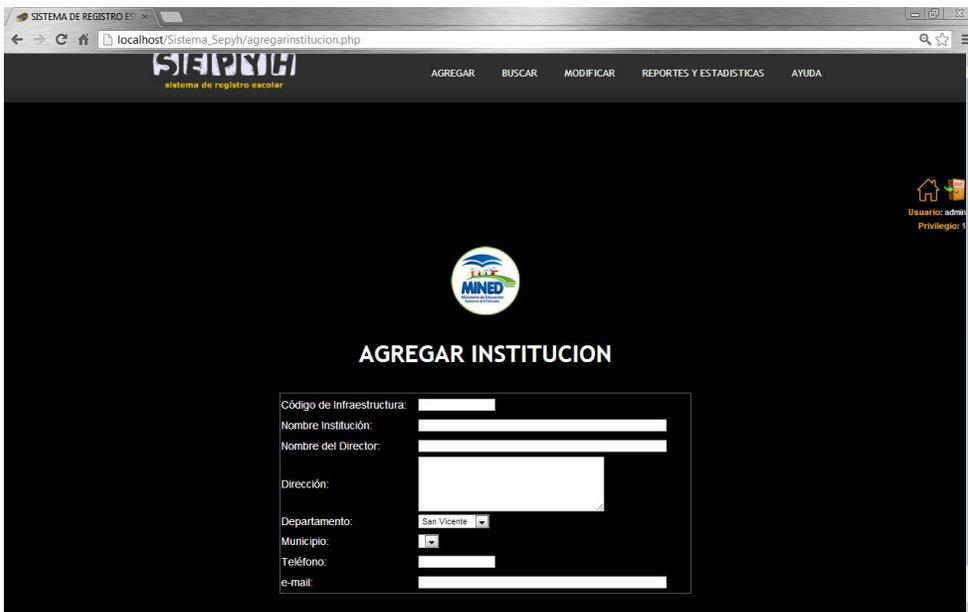
*Ilustración 8. Formulario Agregar personal*

La ilustración 7 y 8, muestran el formulario para la adición del Personal, ya sea Docente o Administrativo, de la institución educativa.



*Ilustración 9. Formulario Agregar Materia*

La ilustración 9, representa el formulario para agregar una materia al Sistema.



*Ilustración 10. Formulario Agregar Institución Educativa*

El formulario Agregar Institución Educativa, de la ilustración 10, muestra los datos que deben completarse para la inscripción de un centro escolar dentro del sistema de registro.



*Ilustración 11. Formulario Agregar año lectivo*

La ilustración 11, contiene el formulario de adición del año lectivo escolar actual que se utiliza como base para llevar la información en el sistema.

## Menú Buscar



*Ilustración 12. Formulario Buscar estudiante*

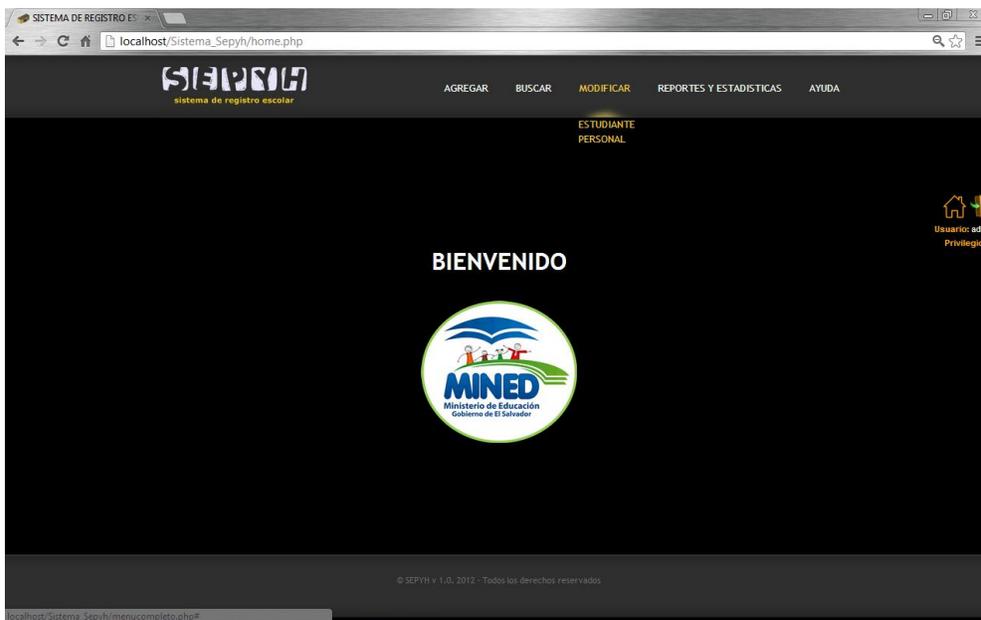
La ilustración 12, muestra el formulario para realizar la búsqueda de los estudiantes; filtrados por el Número de Identificación Estudiantil, apellidos y nombres.



*Ilustración 13. Formulario Buscar personal*

El formulario Buscar personal, mostrado en la ilustración 13; se utiliza a la hora de requerir la información de algún docente o personal administrativo.

## Menú Modificar



*Ilustración 14. Menú Modificar*

En la ilustración 14, se presenta el menú que contiene las opciones para modificar datos de estudiantes y Personal Administrativo o Docente de la institución educativa.

SISTEMA DE REGISTRO ESCOLAR

AGREGAR BUSCAR MODIFICAR REPORTES Y ESTADÍSTICAS AYUDA

Usuario: home Privilegio: S

### MODIFICAR ESTUDIANTE

#### DATOS PERSONALES

NIE: 947703

Estado:

Turno:

Repite Grado:

Nombre del Estudiante:

Apellido del Estudiante:

Dirección del Estudiante:

Teléfono:

*Ilustración 15. Formulario Modificar estudiante*

SISTEMA DE REGISTRO ESCOLAR

← localhost/Sistema\_Sepyh/modificarestudiante.php?nie=947703

#### DATOS DE CONTACTO

Nombre de la madre:

Teléfono:

Lugar de trabajo:

Teléfono:

Profesión u Ocupación:

Nombre del Padre:

Teléfono:

Lugar de trabajo:

Teléfono:

Profesión u Ocupación:

Responsable por si el estudiante no vive con su padre o madre:

Parentesco:

Dirección:

Teléfono:

En caso de emergencia podemos comunicarnos con:

Nombre:

Parentesco:

Teléfono:

¿Con quién vive el estudiante?

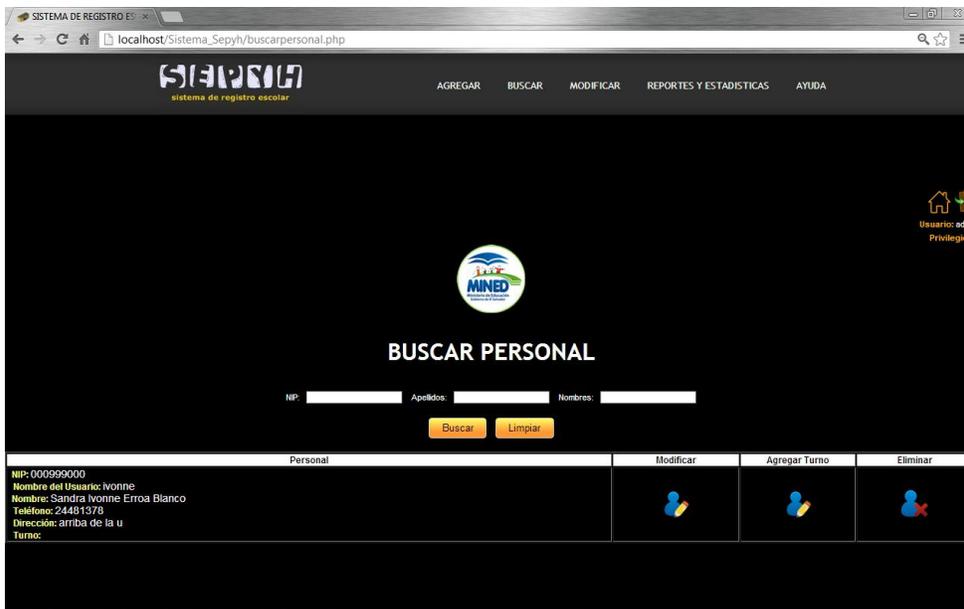
#### OTROS DATOS

Trabaja el estudiante:

Cuál es su actividad de Trabajo:

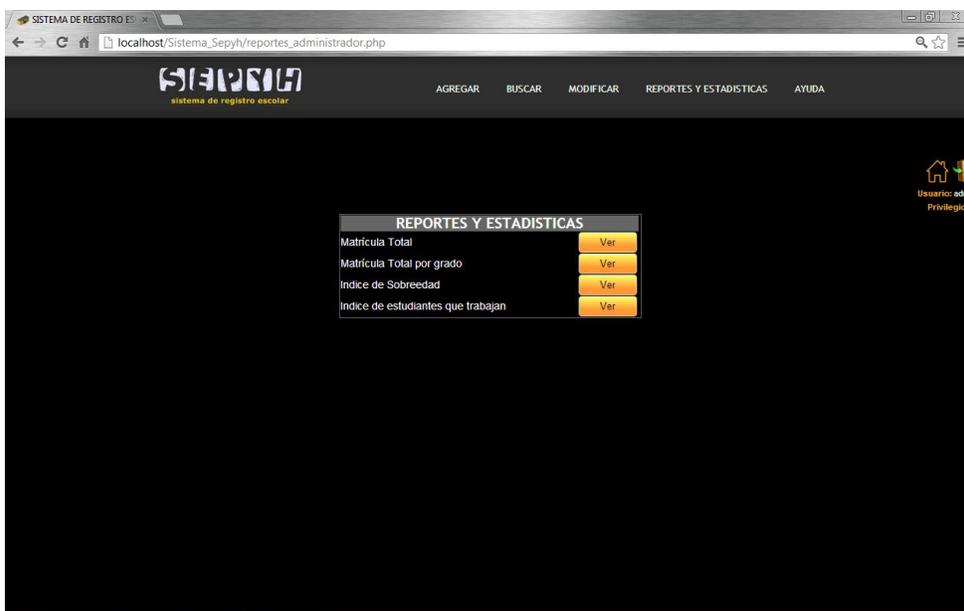
*Ilustración 16. Formulario Modificar estudiante*

El formulario mostrado en la ilustración 15 y 16, es el que utiliza el superusuario para modificar los datos tanto personales, como académicos del estudiante.



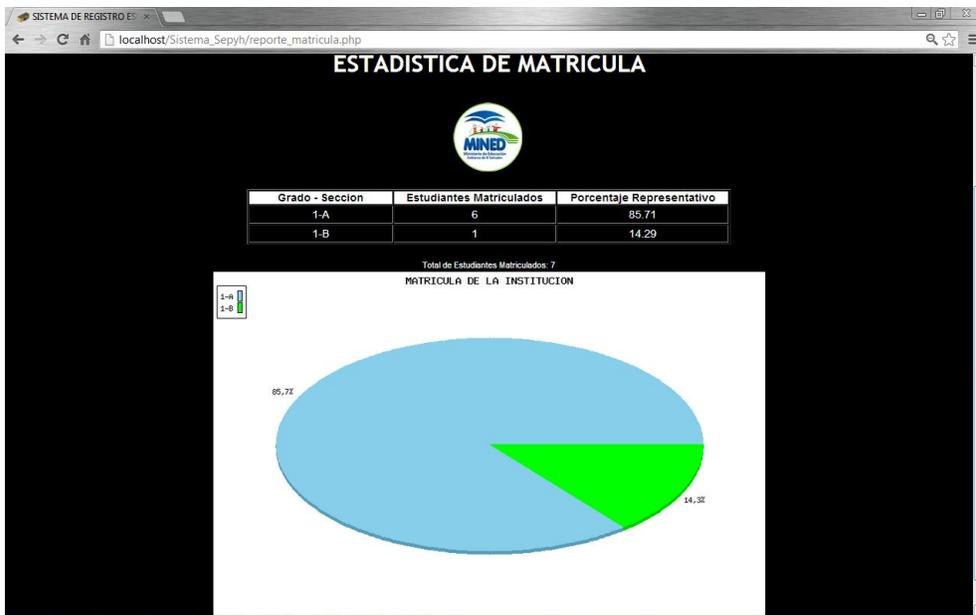
*Ilustración 17. Pantalla Modificar personal*

La ilustración número 17, muestra el menú correspondiente para modificar personal, ya sea cambiar sus datos personales, agregarle el turno y sección correspondientes y eliminar al personal que se ha seleccionado.



*Ilustración 18. Reportes y estadísticas*

La ilustración 18 presenta una tabla con el listado de reportes y estadísticas que son de mucha ayuda al usuario para tener un control de datos sobre los estudiantes de la institución.



*Ilustración 19. Estadística de Matrícula*

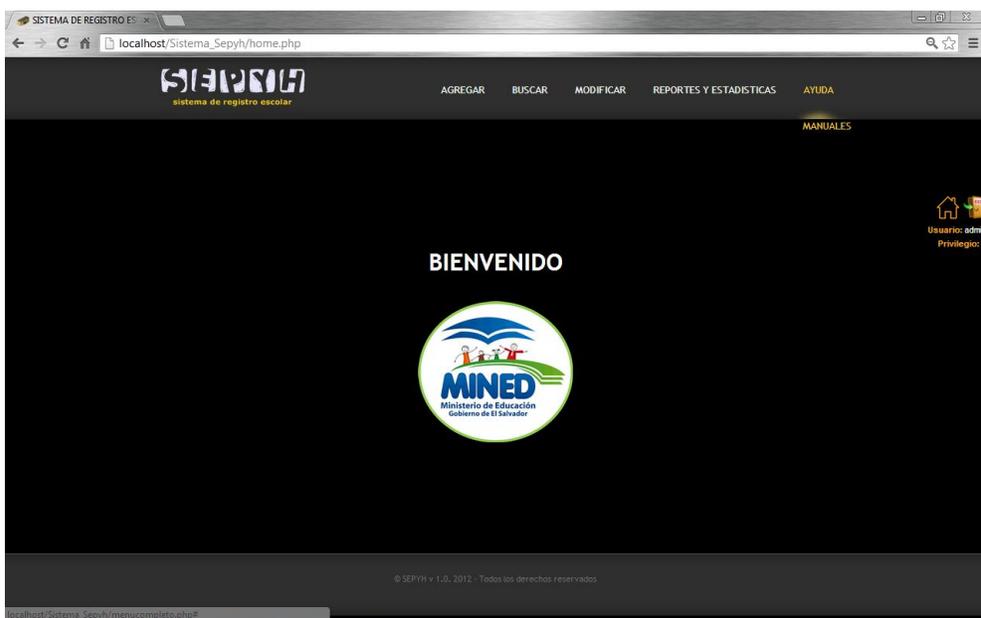
El gráfico presentado en la ilustración 19, da a conocer el porcentaje de estudiantes que hay por grado y sección dentro de la institución educativa.



*Ilustración 20. Estadística de Matrícula*

La gráfica representada en la ilustración 20, muestra la matrícula de estudiantes que se encuentran por grado dentro de la institución.

## Menú Ayuda



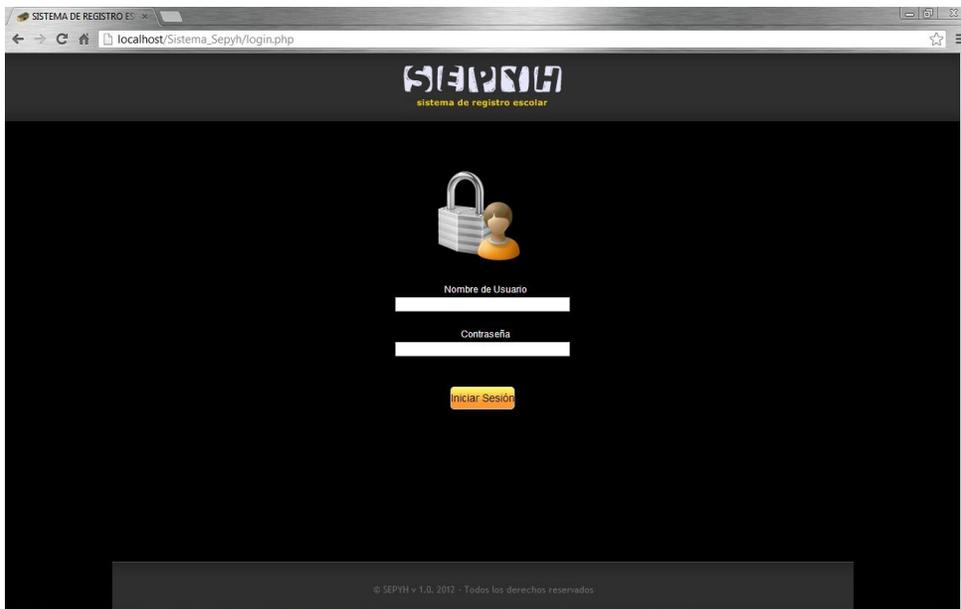
*Ilustración 21. Menú Ayuda*

El Menú ayuda, mostrado en la ilustración 21; contiene el Manual, según el privilegio en que se haya autenticado.

SEPYH

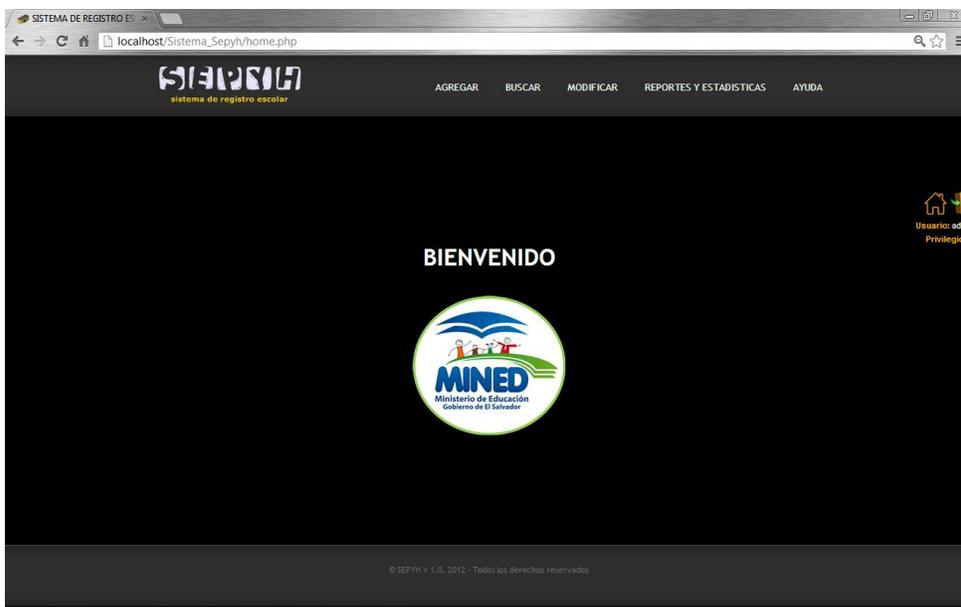
---

**MANUAL DE USUARIO PARA PERSONAL  
ADMINISTRATIVO**



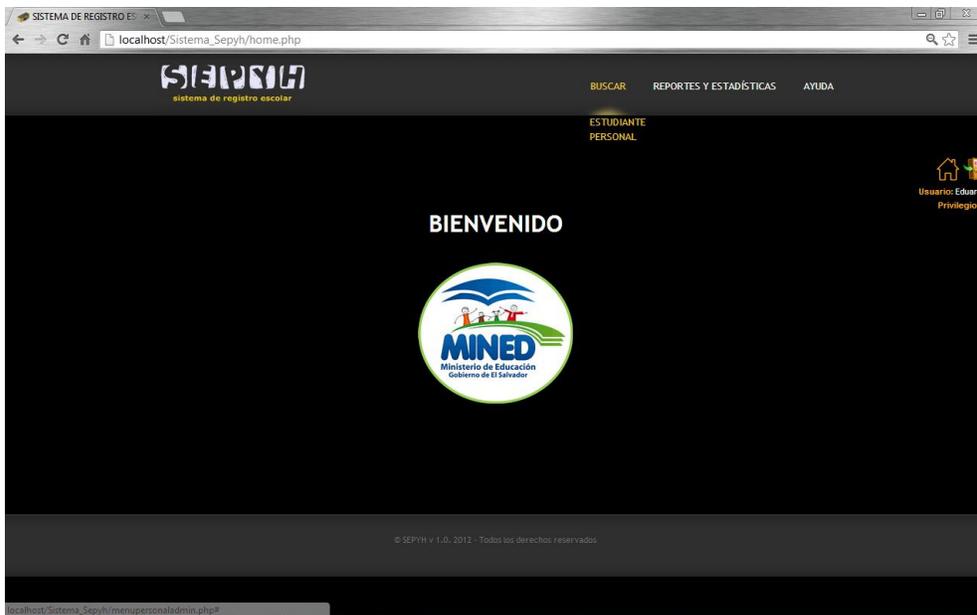
*Ilustración 22. Formulario Inicio de sesión*

El formulario de la ilustración 22, es el que se utiliza para la autenticación a través de usuario y contraseña al sistema.



*Ilustración 23. Pantalla de Bienvenida*

La ilustración 23, muestra la pantalla de bienvenida al Sistema de Registro Escolar, con un menú en la parte superior para que el usuario pueda escoger entre las diferentes opciones que el sistema ofrece.



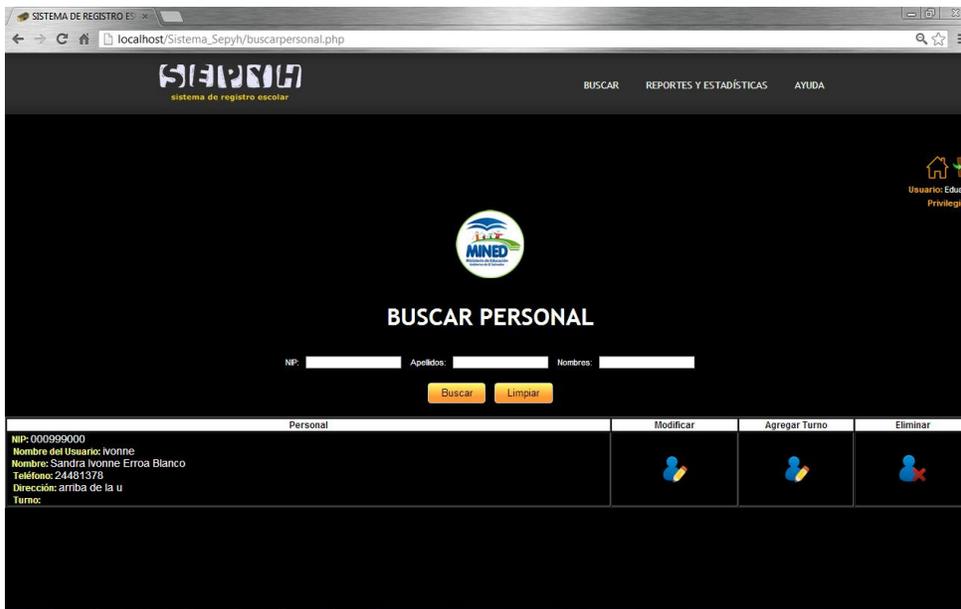
*Ilustración 24. Menú buscar*

El Menú buscar, representado en la ilustración 24; despliega las opciones de buscar estudiantes o personal dentro del sistema.



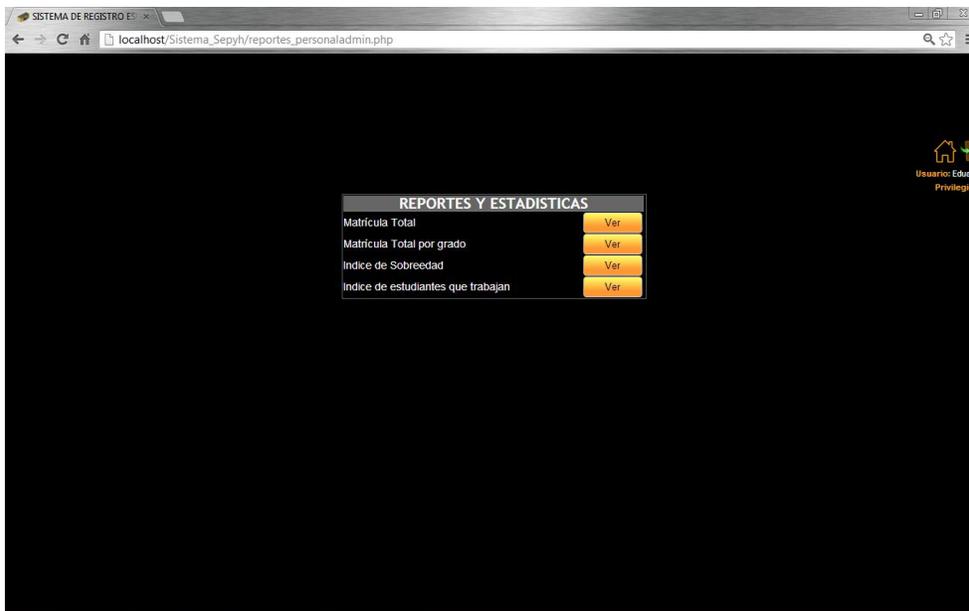
*Ilustración 25. Formulario Buscar estudiante*

El formulario buscar estudiante, mostrado en la ilustración 25, se utiliza cuando se requiera la búsqueda de un estudiante dentro del sistema del centro educativo.



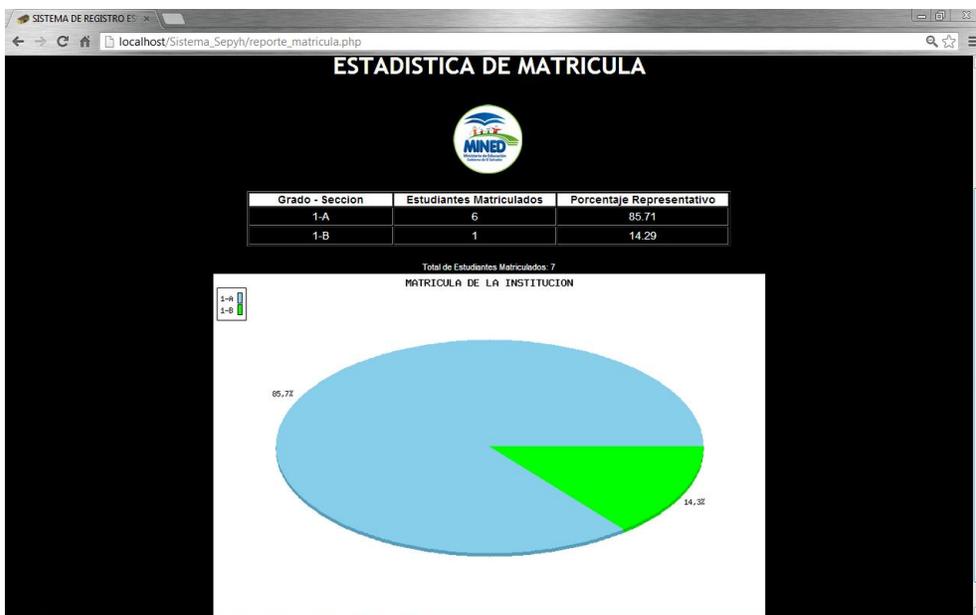
*Ilustración 26. Formulario Buscar personal*

El formulario de la ilustración 26, es el utilizado para la búsqueda rápida del personal de la institución, ya sea docente o administrativo; para llevar a cabo la modificación de los mismos.



*Ilustración 27. Reportes y estadísticas*

La ilustración 27 presenta una tabla con el listado de reportes y estadísticas que son de mucha ayuda al usuario para tener un control de datos sobre los estudiantes de la institución.



*Ilustración 28. Estadística de Matrícula*

El gráfico presentado en la ilustración 28, da a conocer el porcentaje de estudiantes que hay por grado y sección dentro de la institución educativa.



*Ilustración 29. Estadística de Matrícula*

La gráfica representada en la ilustración 29, muestra la matrícula de estudiantes que se encuentran por grado dentro de la institución.

**REPORTE DE SOBREDAD**

NIE	Nombre del Estudiante	Turno	Fecha de Nacimiento	Edad	Grado
00998866	Cornejo, Erick	Matutino	2003-02-14	9	1-A
00112233	Valle, Ernesto	Matutino	2001-12-05	11	1-B

Total de Estudiantes en Sobre Edad: 2

[imprimir](#)

*Ilustración 30. Reporte de sobreedad*

El reporte de sobreedad que se muestra en la ilustración 30, muestra el número de estudiantes que poseen sobreedad y se han inscrito en los grados y secciones de la institución educativa.

**ESTUDIANTES QUE DESEMPEÑAN TRABAJO**

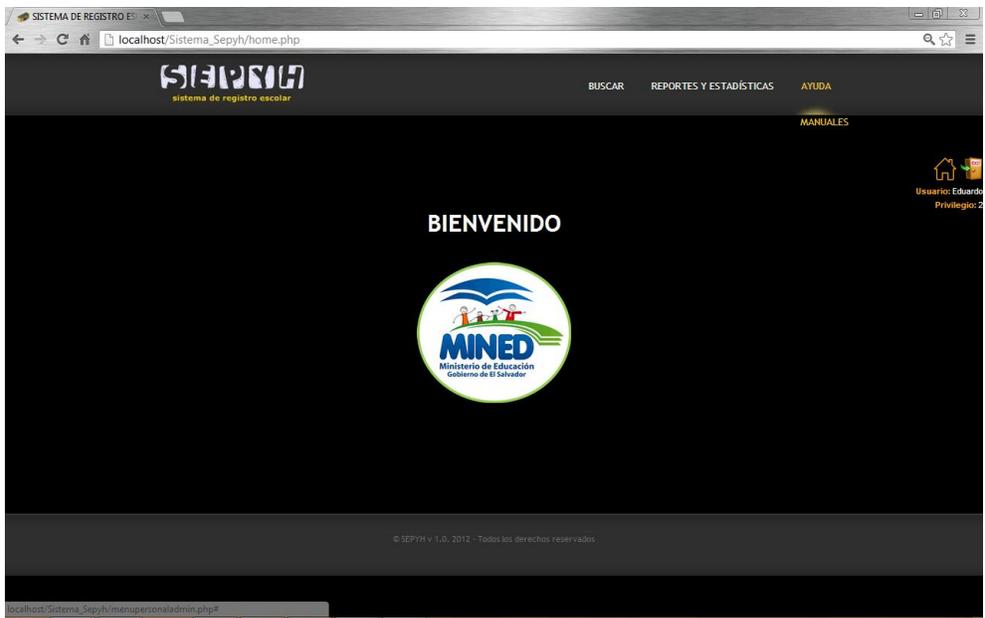
NIE	Nombre del Estudiante	Turno	Fecha de Nacimiento	Edad	Actividad Laboral	Grado
68	Figuerola, Daniel Remberto	Matutino	2005-02-17	7	Terminal de Buses	1-A

Total de Estudiantes que Laboran: 1

[imprimir](#)

*Ilustración 31. Estudiantes que trabajan*

Reporte que muestra la cantidad de estudiantes que, al mismo tiempo que estudian, trabajan.



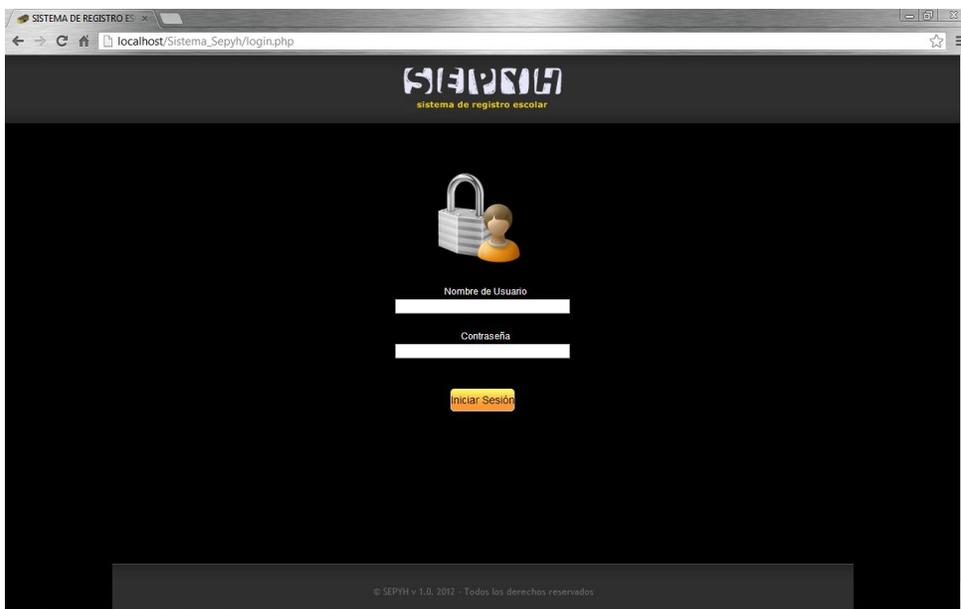
*Ilustración 32. Menú ayuda*

El Menú ayuda, de la ilustración 32, contiene el Manual respectivo para cada sesión de usuario.

SEPYH

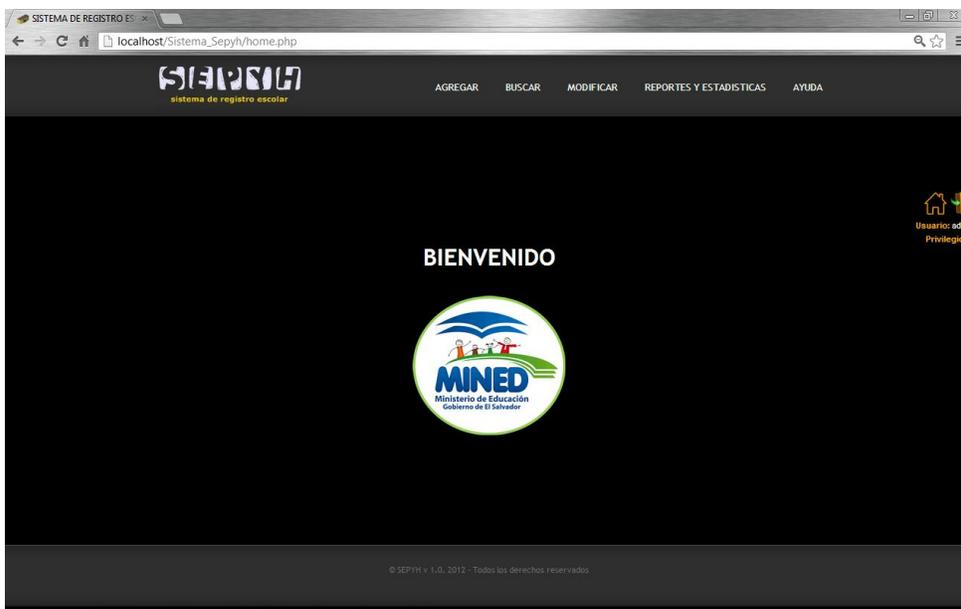
---

**MANUAL DE USUARIO PARA PERSONAL  
DOCENTE**



*Ilustración 28. Formulario Inicio de sesión*

El formulario de la ilustración 33, es el que se utiliza para la autenticación a través de usuario y contraseña al sistema.



*Ilustración 34. Pantalla de Bienvenida*

La ilustración 34, muestra la pantalla de bienvenida al Sistema de Registro Escolar, con un menú en la parte superior para que el usuario pueda escoger entre las diferentes opciones que el sistema ofrece.

## Menú Agregar

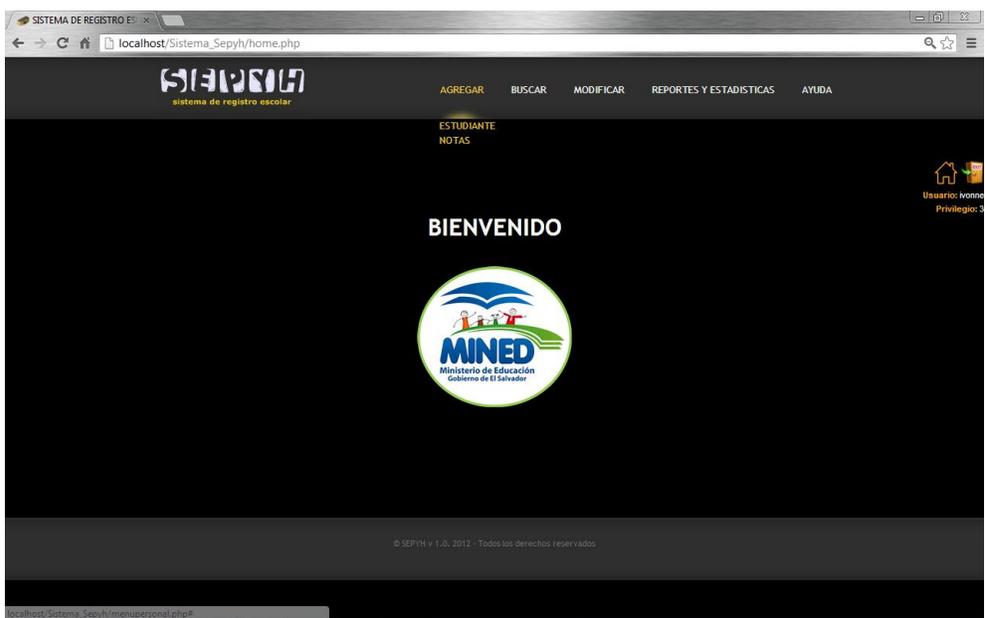


Ilustración 29. Menú Agregar

El Menú Agregar, contiene las opciones para agregar estudiante y notas para el año lectivo en curso.



Ilustración 36. Agregar estudiante

SISTEMA DE REGISTRO ES: x

localhost/Sistema\_Sepyh/agregarestudiante.php

### DATOS DE CONTACTO

Nombre de la madre:

Teléfono:

Lugar de trabajo:

Teléfono:

Profesión u Ocupación:

Nombre del Padre:

Teléfono:

Lugar de trabajo:

Teléfono:

Profesión u Ocupación:

¿Con quién vive el estudiante?  Papá  Mamá  Ambos  Otro familiar

Responsable por si el estudiante no vive con su padre o madre:

Parentesco:

Dirección:

Teléfono:

En caso de emergencia podemos comunicarnos con:

Nombre:

Parentesco:

Teléfono:

*Ilustración 37. Agregar estudiante*

SISTEMA DE REGISTRO ES: x

localhost/Sistema\_Sepyh/agregarestudiante.php

### OTROS DATOS

Sobreedad:  Si  No

Trabaja el estudiante:  Si  No

Cuál es su actividad de Trabajo:

Centro donde estudió el año anterior:

Departamento:

Municipio:

¿Tiene hermanos/as en el centro escolar?  Si  No

Nombre:

Nombre:

¿Tiene algún tipo de discapacidad?  Si  No

¿Cuál?

Problemas de salud permanente:  Si  No

¿Cuál?

¿Tiene completas las vacunas?  Si  No

*Ilustración 38. Formulario Agregar estudiante*

Las ilustraciones 36, 37 y 38, muestran el formulario distribuido en 3 bloques para la matrícula de un estudiante dentro de la institución educativa.

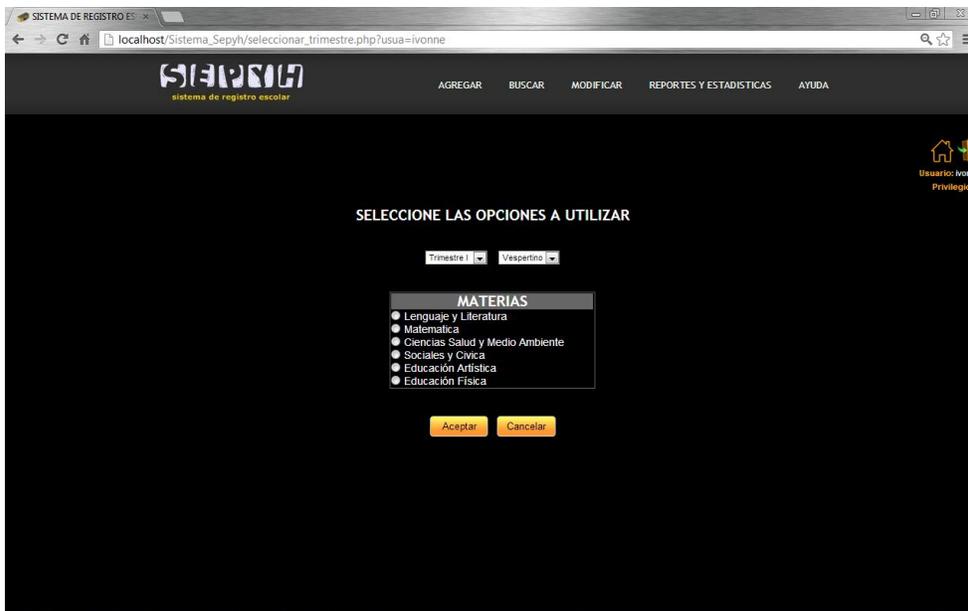


Ilustración 39. Formulario Agregar notas



Ilustración 40. Formulario Agregar notas

En la ilustración 39 y 40, se encuentra el formulario que se utiliza para agregar notas a los estudiantes por materia.

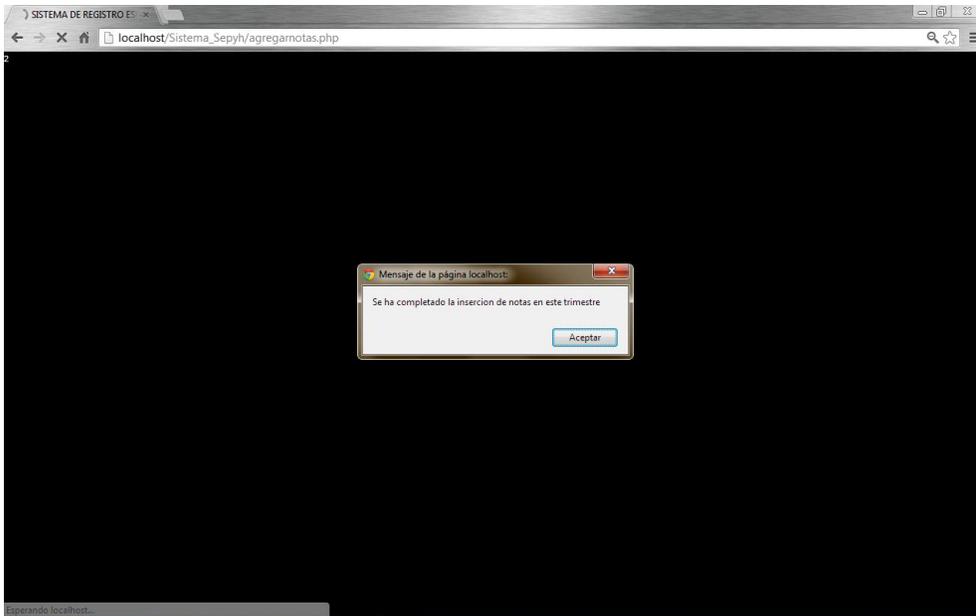


Ilustración 41. Inserción de notas exitosa

Mensaje de aviso por la inserción exitosa de notas en el trimestre seleccionado.



Ilustración 42. Formulario Buscar estudiante

La ilustración 42, muestra la captura de pantalla para el formulario buscar estudiante; el cual lo puede hacer por NIE, Apellidos y Nombre.

## Menú Modificar

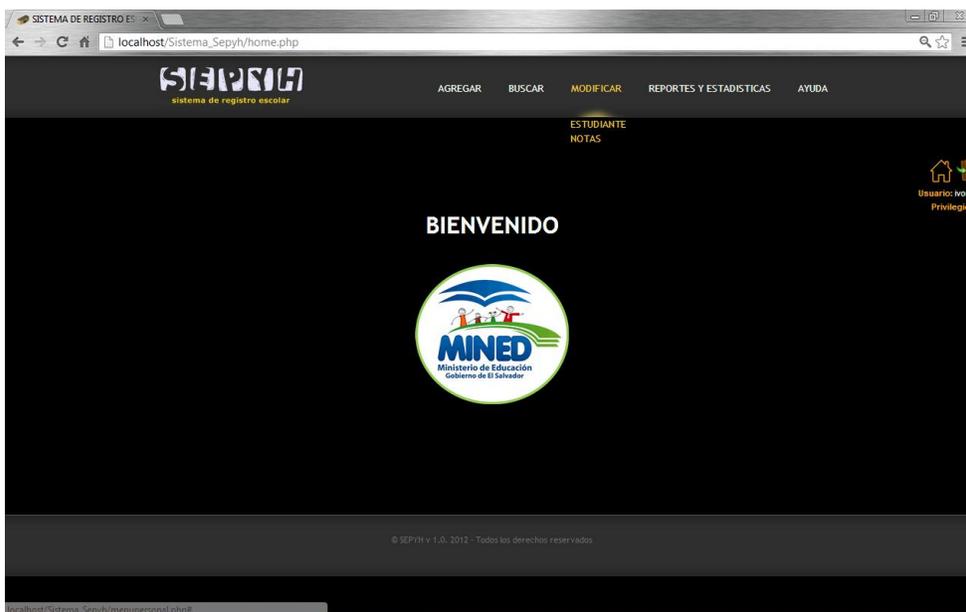


Ilustración 43. Menú Modificar

Menú que muestra las opciones para modificar los datos de un estudiante o del personal.



Ilustración 44. Formulario Modificar estudiante

SISTEMA DE REGISTRO ES

localhost/Sistema\_Sepyh/modificarestudiante.php?nie=947703

### DATOS DE CONTACTO

Nombre de la madre:

Teléfono:

Lugar de trabajo:

Teléfono:

Profesión u Ocupación:

Nombre del Padre:

Teléfono:

Lugar de trabajo:

Teléfono:

Profesión u Ocupación:

Responsable por si el estudiante no vive con su padre o madre:

Parentesco:

Dirección:

Teléfono:

En caso de emergencia podemos comunicarnos con:

Nombre:

Parentesco:

Teléfono:

¿Con quién vive el estudiante?

### OTROS DATOS

Trabaja el estudiante:

Cuál es su actividad de Trabajo:

Ilustración 45. Formulario Modificar estudiante

La ilustración 44 y 45, muestran el formulario para modificar cualquier dato de un estudiante dentro de la institución.

SISTEMA DE REGISTRO ES

localhost/Sistema\_Sepyh/modificarnotas1.php?nie=947703

**SISREPSOL**  
sistema de registro escolar

AGREGAR    BUSCAR    MODIFICAR    REPORTES Y ESTADISTICAS    AYUDA

Usuario: ivonne  
Privilegio: 3

**MINED**  
Ministerio de Educación

### MODIFICAR NOTAS

Trimestre:

#### MATERIAS

- Lengaje y Literatura
- Matemática
- Ciencias Salud y Medio Ambiente
- Sociales y Cívica
- Educación Artística
- Educación Física

Aceptar    Cancelar

Ilustración 47. Formulario Modificar notas

El formulario mostrado en la ilustración 47, es para realizar la modificación de notas por materia, de un estudiante dentro del centro educativo en donde estudia.

SISTEMA DE REGISTRO ESCOLAR

AGREGAR BUSCAR MODIFICAR REPORTES Y ESTADÍSTICAS AYUDA

centro escolar "TOMÁS MEDINA" 10496  
BOLETA DE CALIFICACIONES

NOMBRE: Néstor Francisco Nuñez TRIMESTRE: Trimestre1 GRADO Y SECCION: 1A

MATERIA	TRIMESTRE			PROM
	Nota 1	Nota 2	Nota 3	
Lenguaje y Literatura	8	7	8	8
Matemática	5	4	8	6
Ciencias Salud y Medio Ambiente	7	7	7	7
Sociales y Cívica	7	8	9	8
Educación Artística	7	7	7	7
Educación Física	6	4	4	5

atras imprimir

*Ilustración 46. Modificar Notas Parciales por trimestre*

La ilustración 46, muestra la boleta de calificaciones que se le entrega a los padres de familia o encargados de los estudiantes.

SISTEMA DE REGISTRO ESCOLAR

AGREGAR BUSCAR MODIFICAR REPORTES Y ESTADÍSTICAS AYUDA

REPORTES Y ESTADÍSTICAS

Matrícula Total	Ver
Índice de Sobreedad	Ver
Índice de estudiantes que trabajan	Ver

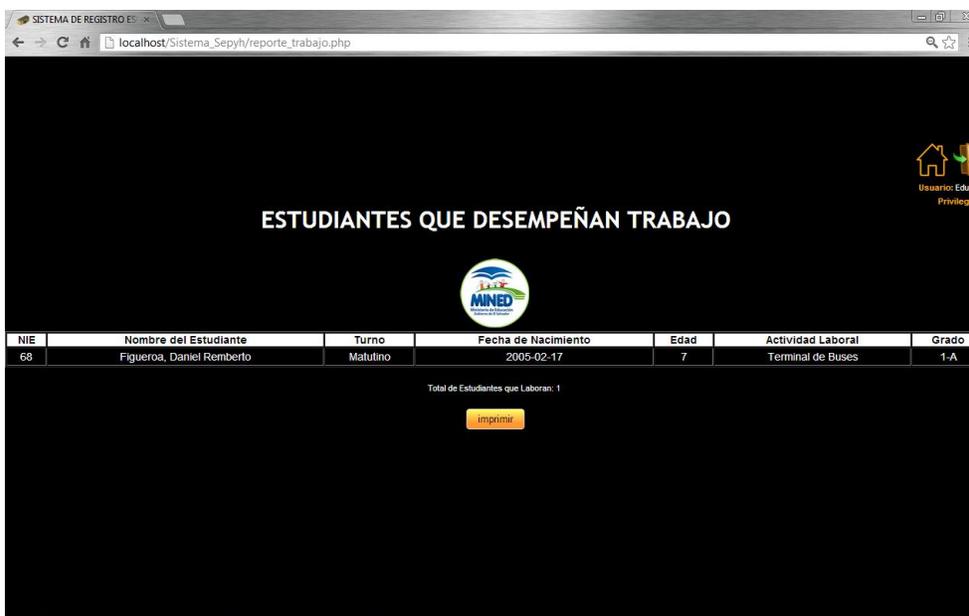
*Ilustración 47. Reportes y estadísticas*

La ilustración 47 presenta una tabla con el listado de reportes y estadísticas que son de mucha ayuda al usuario para tener un control de datos sobre los estudiantes de la institución.



*Ilustración 48. Reporte de sobreedad*

El reporte de sobreedad que se muestra en la ilustración 30, muestra el número de estudiantes que poseen sobreedad y se han inscrito en los grados y secciones de la institución educativa.



*Ilustración 49. Estudiantes que trabajan*

Reporte que muestra la cantidad de estudiantes que, al mismo tiempo que estudian, trabajan.



*Ilustración 50. Menú Ayuda*

El Menú ayuda, de la ilustración 50, contiene el Manual respectivo para cada sesión de usuario.

## CONCLUSIONES

El desarrollo de la investigación de este trabajo de grado se realizó de forma completa, permitiendo conocer el problema de investigación que sirvió de base para rediseñar una nueva metodología de trabajo, con el propósito de sustituir el sistema actual (manual) que el centro educativo utiliza, el cual no soluciona las necesidades que, tanto el personal docente así como también el administrativo, presentan; y como consecuencia los procesos se dan con mayor demora para la realización de las actividades llevadas a cabo en el Registro Escolar.

A continuación se presentan las conclusiones, producto de la ejecución de este trabajo de grado:

- ✓ A través del desarrollo de este proyecto se logró poner a disposición del Centro Escolar Tomás Medina un Sistema de Registro Escolar, como apoyo a las tareas del personal docente y administrativo, a fin de beneficiar a esta entidad educativa.
- ✓ Los procesos que requieren de muchos pasos para realizarlos como la matrícula de alumnos, registros de notas, control de grados y secciones, entre otros; a través del Sistema, se realizan en pocos pasos llegando a automatizar estas labores.
- ✓ Al automatizar los procesos, se realizan las actividades con menor cantidad de tiempo, generando la eficiencia, esto brinda la optimización de recursos y por lo tanto el desempeño de la institución, mejorando la calidad del servicio en el registro escolar.

## RECOMENDACIONES

- ✓ Instalar el sistema solamente en el ordenador que será utilizado como servidor.
- ✓ Definir contraseñas combinando letras con números, para que personas malintencionadas no puedan detectar esta clave.
- ✓ Hacer un backup o respaldo de la Base de Datos cada 5 años.
- ✓ El Administrador del Sistema debe tener conocimientos en el manejo de Bases de datos.
- ✓ Realizar mantenimiento al servidor cada año.
- ✓ Mantener una dirección IP estática para el servidor en la red local, para evitar problemas de identificación.
- ✓ La ubicación del servidor es recomendable tenerla en un lugar seguro que solamente tenga acceso el administrador del sistema.

## GLOSARIO

- ✓ *Sobreedad escolar*: Término utilizado para referirse a los estudiantes cuya edad sobrepasa 2 años de la edad promedio del grado en el que se encuentra estudiando.
- ✓ *Repitencia*: Se refiere a los alumnos con problemas de aprendizaje que no logran alcanzar el promedio necesario para ascender a un nivel superior al que se encuentran.
- ✓ *Ausentismo*: Utilizado para referirse a la ausencia prolongada de los estudiantes durante el año lectivo.
- ✓ *Deserción*: Utilizado para referirse a la ausencia definitiva de los estudiantes del Centro Escolar.
- ✓ *SQL Server 2000*: Sistema para la gestión de bases de datos producido por Microsoft, basado en el modelo relacional. Microsoft SQL Server constituye la alternativa de Microsoft a otros potentes sistemas gestores de bases de datos como son Oracle, PostgreSQL o MySQL.
- ✓ *Visual Basic 6.0*: Es un lenguaje de programación dirigido por eventos, desarrollado por Alan Cooper para Microsoft. Visual Basic 6, salido a mediados de 1998, muy mejorado, incrementó el número de áreas e incluyó la posibilidad de crear aplicaciones basadas en Web. Microsoft retiró el soporte de VB6 en Marzo de 2008, pero a pesar de ello la ejecución aun resulta compatible en ambientes nuevos, como Windows Vista, Windows Server 2008 y Windows 7.

## BIBLIOGRAFÍA

- ✓ Araniva Sosa, Carías Rosales, García Eguizábal. (2007). *Análisis, Diseño e Implementación de un Sistema de Administración Académica para el Centro Escolar "INSA"*. Tesis de grado de Ingeniería de Sistemas Informáticos no publicada. Universidad de El Salvador, Facultad Multidisciplinaria de Occidente, Santa Ana, El Salvador.
- ✓ Erroa Cárcamo, Felipe Alejandro. (2011) Presentación del PEI. En Proyecto Educativo Institucional. Centro Escolar Tomás Medina 10496. Santa Ana, El Salvador.
- ✓ Estrada de León, Fuentes Figueroa. (2009). *Diseño, Desarrollo e Implementación de Sistema de Registro Académico y Expediente en Línea para el Complejo Educativo Católico Juan XXIII*. Tesis de grado de Ingeniería de Sistemas Informáticos no publicada. Universidad de El Salvador, Facultad Multidisciplinaria de Occidente, Santa Ana, El Salvador.
- ✓ Manual para registro de calificaciones SIRAI. 11 de octubre de 2011. En <http://matricula.mined.gob.sv/acreditacion/login.jsp>. Ministerio de Educación de la República de El Salvador.
- ✓ Normas APA, Descripción y Aplicación práctica. En <http://www.literatura.uniminuto.edu/images/pdf/normasapa.pdf>. Jairo Alberto Galdino C.
- ✓ PEI 1.1. SIGEL (Manual correspondiente al Módulo de Planificación Escolar). 11 de diciembre de 2003. En <http://www.mined.gob.sv/index.php/descargas.html?task=viewcategory&catid=4>. Ministerio de Educación de la República de El Salvador.
- ✓ Peñate Godoy, Arévalo Carranza. (2011). *Creación de un Sistema Informático de procesos Administrativos y Planificación Escolar del Instituto Nacional de El Congo*. Tesis de grado de Ingeniería de Sistemas Informáticos no publicada. Universidad de El Salvador, Facultad Multidisciplinaria de Occidente, Santa Ana, El Salvador.

# **ANEXOS**