



UNIVERSIDAD VERACRUZANA

INSTITUTO DE INGENIERIA

“DESARROLLO DE UN SISTEMA DE INFORMACION
PARA LA GENERACION DE INDICADORES DE LA
GESTION UNIVERSITARIA

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:

MAESTRO EN CIENCIAS DE LA COMPUTACION

PRESENTA

ING. EFREN MORALES MENDOZA

DIRECTOR

M.C. ABIGAIL ZAMORA HERNANDEZ

H. VERACRUZ, VER.

Proyecto de Actualización de Tesis
Responsable M.B. Alberto Pedro Lorandi Medina

Colaboradores: Estanislao Ferman Garcia
M.B. Enrique Rodríguez Alagaña

ENERO 2005.

Instituto de Ingeniería
Universidad Veracruzana



UNIVERSIDAD VERACRUZANA INSTITUTO DE INGENIERIA

H. Veracruz, Ver., a 29 de noviembre del 2004
DI572/04

Al Candidato al Grado:
Ing. Efrén Morales Mendoza
Presente

En atención a su solicitud relativa, me es grato transcribir a usted a continuación el tema que aprobado por esta Dirección propuso la M. C. Abigail Zamora Hernández para que lo desarrolle como tesis, para obtener el Grado de Maestro en Ciencias de la Computación

TEMA :
"DESARROLLO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA GENERACIÓN DE INDICADORES DE LA GESTIÓN UNIVERSITARIA"

- 1.- Introducción
 - 2.- Antecedentes
 - 3.- Análisis General del Sistema
 - 4.- Diseño General del Sistema
 - 5.- Diseño Detallado
 - 6.- Implementación
 - 7.- Pruebas del Sistema
 - 8.- Conclusiones
- Bibliografía
Referencias Electrónicas
Anexos

Sin otro particular, me es grato reiterarle la seguridad de mi más atenta y distinguida consideración.

Atentamente
"Lis de Veracruz: Arte, Ciencia, Luz"


Dr. Bonifacio C. A. Peña Pardo
Director

BPP/apm*

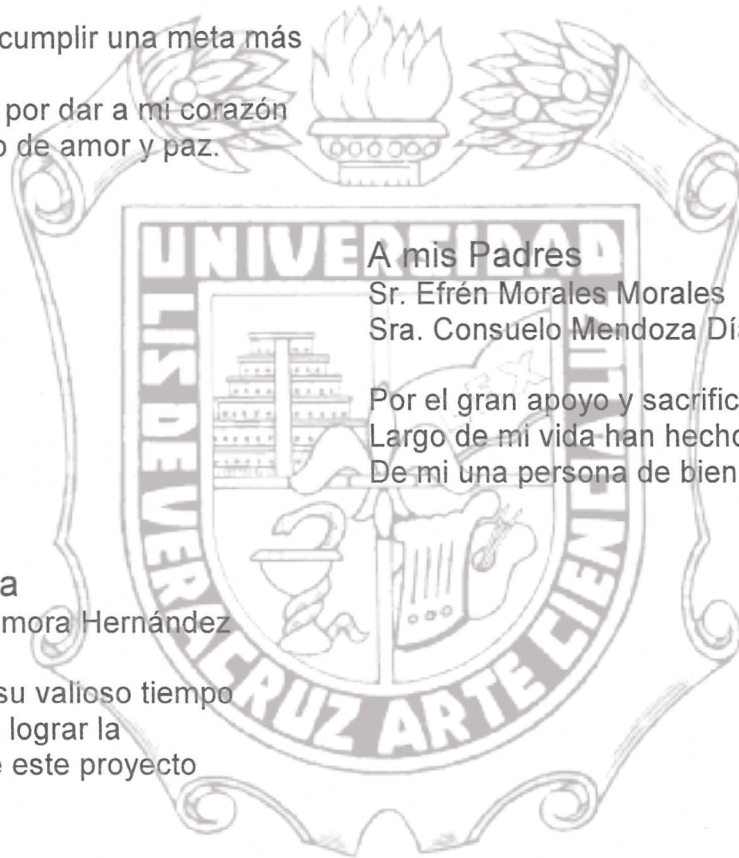
Agradecimientos:

A Dios:

Por verter sobre mi
Y mi familia bondad y fe

Por permitirme cumplir una meta más

Pero ante todo, por dar a mi corazón
Un camino lleno de amor y paz.



A mis Padres
Sr. Efrén Morales Morales
Sra. Consuelo Mendoza Díaz

Por el gran apoyo y sacrificios que a lo
Largo de mi vida han hecho para hacer
De mi una persona de bien

A mi Directora
M.C. Abigail Zamora Hernández

Por brindarme su valioso tiempo
Y guiarme para lograr la
Culminación de este proyecto

A mi familia y amistades

Por su apoyo e impulso
Para salir adelante y no
Claudicar en esta encomienda

En especial a ti "*compirri*"
Que con tu "*A ver para cuando*" eres
Una pieza importante de este logro.

Tesis de Maestría

Dedico esta Tesis a mis dos amores.

Susy y Nayely

Por que en Ustedes he encontrado
El verdadero amor de Dios.

Por que cada instante que paso
A su lado me llena de alegría.

Por que todo lo que hago es
Pensando en Ustedes por
Ser la razón de mi existir.

Gracias por estar a mi lado

Las amo!!!

Efrén Morales Mendoza
Enero de 2005



1.- Introducción.....	1
1.1 Planteamiento del Problema.....	1
1.2 Justificación.....	3
1.3 Hipótesis	4
2.- Antecedentes	5
2.1 Programa Integral de Fortalecimiento Institucional (PIFI).....	5
2.2 Indicadores para la gestión Universitaria	9
3.- Análisis General del Sistema	13
3.1 Análisis de requerimientos del usuario.....	13
3.2 Análisis del funcionamiento actual del sistema	14
4.- Diseño General Del sistema.....	17
4.1 Diseño del sistema	17
4.2 Diseño de las bases de datos.....	19
4.3 Diseño de las interfaces de Entrada/Salida.....	21
4.4 Diseño de los reportes.....	26
4.5 Definición de requerimientos generales.....	26
4.6 Definición de requerimientos de software.....	27
4.6.1 Linux	27
4.6.2 InterBase Server.....	28
4.6.3 PHP	29
4.6.4 Servidor Web Apache.....	30
4.6.5 Mod_SSL	31
4.7 Definición de requerimientos de hardware.....	32
5.- Diseño detallado.....	34
5.1 De la base de datos.....	34
5.1.1 Diccionario de datos.....	34
5.1.2 Relaciones E-R.....	42
5.2 De los módulos.....	46
6.- Implementación	47
6.1 De los módulos.....	47
7.- Pruebas del Sistema	50
7.1 Verificación y Validación (V&V).....	50
Conclusiones.....	52
Bibliografía.....	54
Referencias Electrónicas.....	56
Glosario	57
Anexos (Incluidos en el CD).....	61
A: Manual del Usuario.....	61
B: Manual del Sistema.....	61
C: Tablas de los Algoritmos.....	61
D: Código del Sistema.....	61
E: Instalación.....	61
F: Interfaces (reportes).....	61

Índice de Tablas

Nº	Nombre	Pág
2.1	Indicadores de la categoría: Población Escolar:	10
2.2	Indicadores de la categoría: Programa Educativo	10
2.3	Indicadores de la categoría: Personal Académico	11
2.4	Indicadores de la categoría: Difusión Cultural	11
2.5	Indicadores de la categoría: Vinculación	12
2.6	Indicadores de la categoría: Evaluación de Resultados	12
5.1	Alumnos	34
5.2	Inscripciones	35
5.3	Becas	35
5.4	Tipo de Becas	36
5.5	Cardex	36
5.6	Materias	37
5.7	Titulaciones	37
5.8	Tipo de Modalidades	37
5.9	Egel	38
5.10	Tutorías	38
5.11	Catedráticos	39
5.12	Publicaciones	39
5.13	Contrataciones	40
5.14	Tiempo de Dedicación	40
5.15	Tipo de Categorías	40
5.16	Tipo de Contratación	41
5.17	Cursos de Actualización	41
5.18	Posgrados	42

Índice de Figuras

Nº	Nombre	Pág
3.1	Proceso general del sistema	13
3.2	Proceso manual del sistema actualmente	15
4.1	Arquitectura cliente-servidor	17
4.2	Modelo de comunicación del sistema con aplicaciones	18
4.3	Tablas pertenecientes a la categoría: Población Escolar	20
4.4	Tablas pertenecientes a la categoría: Personal Académico	21
4.5	Interfaz de captura de clave de acceso	22
4.6	Interfaz de captura de datos de la entidad	23
4.7	Interfaz de solicitud para generación de indicadores	24
4.8	Interfaz de error	25
4.9	Interfaz de muestra de los datos de la entidad	25
4.10	Interfaz de diseño de reportes	26
5.1	Relaciones de la base de datos categoría: Población Escolar	44
5.2	Relaciones de la base de datos categoría: Personal Académico	45
5.3	Diseño de integración de los módulos	46
6.1	Módulo Reportes	47
6.2	Opción concentrados por periodo	48
6.3	Opción generador de indicadores	49
6.4	Indicadores de la Categoría población escolar	49
7.1	Indicadores 9 y 10 de la categoría población escolar	51
7.2	Indicadores 11 y 12 de la categoría población escolar	51



Capítulo 1
Introducción

1.- Introducción.

La Universidad Veracruzana como cualquier otra entidad académica nacional, debe entregar algunos datos a la Subsecretaría de Educación Superior e Investigación Científica (SESEIC), estos datos son de los Programas Educativos (PE) de cada Entidad Académica, denominados Indicadores para la gestión Universitaria.

Los indicadores para la Gestión Universitaria son expresiones numéricas que señalan el estado actual de la Entidad, considerados puntos de referencia que indican si se están encaminando los esfuerzos¹, en la dirección correcta. Además son necesarios para la elaboración de los proyectos propuestos por la Entidad encaminados a atacar los puntos débiles, elevar el índice académico y fortalecer tanto la infraestructura de la entidad como su plantilla docente todo esto con el fin de ofrecer una educación de calidad.

Actualmente la Universidad Veracruzana tiene el Sistema Integral de Información Universitario (SIIU) el cual maneja los indicadores presentados por todas las Entidades que la forman, en él se procesa la información y se presenta a las diferentes instancias, pero no existe un software adecuado para la obtención de estos Indicadores, por lo que por medio de este proyecto se propone una solución para poder obtener estos indicadores de manera automatizada, utilizando la tecnología cliente-servidor y el manejo de software libre.

1.1 Planteamiento del Problema.

El Programa Nacional de Educación 2001-2006 establece como un objetivo estratégico: "Fortalecer a las instituciones públicas de educación superior para que respondan con oportunidad y niveles crecientes de calidad a las demandas del desarrollo nacional"².

¹ [RI01]

² [RI02]

Para alcanzar este objetivo, a partir del año 2001 las instituciones públicas de educación superior deben elaborar un Programa Integral de Fortalecimiento Institucional (PIFI) para mejorar la calidad de los programas educativos y servicios que ofrecen las instituciones así como, en su caso, el aseguramiento de la calidad de los programas educativos que hayan sido acreditados por el Comité Interinstitucional de Evaluación de la Educación Superior (CIEES) o los procesos de gestión que hayan sido certificados por Normas ISO-9000³.

Por lo anterior, todas las Facultades que integran la Universidad Veracruzana deben contribuir al PIFI con la información que de cada una de ellas emane. El caso que nos ocupa, la Facultad de Ingeniería en Electrónica y Comunicaciones región Poza Rica, extrae toda la información estadística para elaborar el PIFI, a partir de los denominados Indicadores para la Gestión Universitaria, los cuales incluyen las siguientes categorías⁴:

- ✓ Población Escolar
- ✓ Programas Educativos
- ✓ Personal Académico
- ✓ Difusión Cultural
- ✓ Vinculación
- ✓ Evaluación de Resultados.

Este proceso se lleva a cabo cada año y para obtener estos indicadores es necesario recurrir a distintos documentos como: nóminas del personal académico, cardex de estudiantes, concentrados de calificaciones, programas de vinculación, concentrado de inscripciones, libro de actas de exámenes profesionales, entre otros.

³ [RI03]

⁴ [GMUV00]

En virtud de que actualmente no se cuenta con un software para el manejo y procesamiento de la información que emana de la entidad, se necesita que cada departamento encargado de entregar la información aporte además personal para realizar la recopilación, cálculo y presentación de los indicadores y por consiguiente descuide sus actividades habituales, sin considerar que el manejo de la información por varias personas puede acarrear errores, tanto en los cálculos como en la interpretación.

1.2 Justificación

Nuestra Institución, como muchas otras Universidades públicas del país, requiere modernizar y estandarizar sus sistemas de información y procesos administrativos, debe mejorarse la infraestructura tecnológica y el flujo de la información financiera y académica entre los planteles y regiones en que opera la Universidad, mediante la implantación de plataformas informáticas compartidas que permitan una mejor programación y aplicación del gasto, el seguimiento de las actividades académicas y una mejor eficiencia en la realización de los trámites escolares.

Actualmente los procesos estadísticos y de manejo de información no se deben realizar en forma manual, no sólo por el retraso en tiempo que implican, sino también por las imprecisiones en las que se puede incurrir, así como los errores humanos a los que está sujeta, y más cuando pasa por muchas manos.

La evaluación educativa ha cobrado un especial importancia, a partir de la forma en cómo las políticas de modernización educativa han establecido su nueva función, por lo que hoy en día también requiere que se explote la modernización tecnológica⁵; con base en lo anterior, el disponer de una herramienta que permita agilizar la obtención de los indicadores, que se requieren en forma periódica, y dado que actualmente el proceso se lleva a cabo en forma manual, permitirá que se ahorre tiempo y sobre todo que menos personas inviertan tiempo en esta tarea, ya que actualmente el costo hora-hombre por cada indicador, es muy elevado.

⁵ [RI04]

1.3 Hipótesis

Es factible desarrollar un sistema de información, para automatizar la generación de indicadores para la elaboración del PIFI, del Programa Educativo de la Facultad de Ingeniería en Electrónica y Comunicaciones en la región Poza Rica de la Universidad Veracruzana.





2.- Antecedentes

En la actualidad la evaluación es un proceso ineludible en cualesquiera de los ámbitos, en la educación los procesos de evaluación educativa incluyen ahora los resultados globales de cada institución en categorías o indicadores que sirven de referencia nacional, y en un corto tiempo servirán también como parámetros internacionales, para definir la calidad con la que los programas educativos están respondiendo a la exigencia social de la cual partieron. Así mismo, estos indicadores sirven de referencia para la toma de decisiones para el acceso a recursos extraordinarios, mediante programas del gobierno federal.⁶

2.1 Programa Integral de Fortalecimiento Institucional (PIFI)

El PIFI es una estrategia de las Instituciones de Educación Superior (IES) que impulsa y apoya el gobierno federal, para mejorar la calidad de sus programas educativos y asegurar, la de aquellos que han logrado su acreditación por un organismo reconocido por el Consejo Nacional para la Acreditación de la Educación Superior (COPAES). El PIFI está integrado por proyectos enfocados a la solución de los principales problemas que impiden a la institución, acreditar sus programas educativos y certificar sus procesos de gestión, o en su caso, mantener la acreditación alcanzada y la certificación de sus procesos de gestión⁷.

Todo PIFI debe ser el resultado de un proceso de planeación estratégica y participativa que parta del reconocimiento del estado que guarda el funcionamiento y desarrollo de la Universidad en tres niveles: el institucional, el de sus dependencias de educación superior (DES) y el correspondiente a cada uno de los programas educativos que se ofrecen en las DES. El PIFI tiene como objetivo lograr que la institución mejore la calidad de sus servicios y programas educativos (PE) y alcance un escenario deseable (visión) en el año 2006. Así como el mantener este escenario dentro de lo establecido en los lineamientos de los comités de evaluación superior.

⁶ [RI03]

⁷ [RI05]

Una característica relevante del PIFI es su integralidad. Mediante ella se busca que los tres niveles mencionados compartan una misma visión y misión, que armonicen sus estrategias de desarrollo académico e institucional, que hagan un mejor uso de sus recursos, y que orienten sus esfuerzos en una misma dirección. Debido a la importancia que en la calidad de la educación tiene el profesorado, es necesario incorporar en el PIFI los proyectos que realizará la institución para la mejora de la habilitación de su personal académico en el marco del PROMEP. Se busca, así, que las instituciones atiendan en forma integral los problemas que limitan la mejora y el aseguramiento de la calidad de sus programas educativos en todos sus niveles⁸.

Los objetivos generales que debe cumplir el PIFI son⁹:

- ✓ Coadyuvar al cumplimiento del Plan de Desarrollo Institucional (PDI).
- ✓ Mejorar la calidad de los programas educativos que ofrece la institución y lograr su acreditación por organismos especializados reconocidos por el COPAES o transitoriamente el nivel 1 de los CIEES.
- ✓ Asegurar la calidad (mantener la acreditación) de los PE que hayan alcanzado la acreditación por organismos especializados reconocidos por el COPAES o transitoriamente el nivel 1 de los CIEES.
- ✓ Cerrar brechas de calidad al interior de las DES y entre DES de la institución.
- ✓ Mejorar la gestión institucional y la calidad de los procesos estratégicos de gestión, así como lograr su certificación por normas ISO 9000:2000.
- ✓ Asegurar la calidad (re-certificación) de los procesos estratégicos de gestión que hayan logrado la certificación por normas ISO 9000:2000.

⁸ [RI06]

⁹ [RI07]

Las características principales de un buen PIFI¹⁰:

- ✓ Formulado mediante un proceso participativo de planeación.
- ✓ Identifica con precisión la situación actual y los retos que enfrenta la institución.
- ✓ Establece un conjunto de indicadores básicos y valores de los mismos al 2006 para cada uno de los programas educativos, de las DES y de la institución.
- ✓ Establece los proyectos jerarquizados para atender los principales problemas institucionales, incidir en la mejora y en su caso, en el aseguramiento de la calidad de los programas educativos que ofrece y de los procesos de gestión académica administrativa y lograr el cumplimiento de las metas al 2006.
- ✓ Incluye una priorización interna en cuanto a las peticiones asociadas a los proyectos y en su caso, una calendarización en cuanto al ejercicio de los recursos.
- ✓ Existe una adecuada relación entre los proyectos de los diferentes niveles, procurando que los problemas comunes a los diferentes programas educativos de una misma DES sean atendidos con el proyecto correspondiente a nivel de esa DES. Esta misma relación debe mantenerse entre las DES y el nivel institucional.
- ✓ Congruente con la planeación de la educación superior al nivel nacional, estatal e institucional.

¹⁰ [RI07]

Algunos de los aspectos que debe atender un PIFI son¹¹:

- ✓ La visión al 2006 de la institución y de sus DES.
- ✓ La mejora y, en su caso, el aseguramiento de la calidad de los programas educativos acreditados o de nivel 1 de acuerdo a la evaluación de los CIEES, de los diversos niveles que ofrece la institución.
- ✓ El auto-diagnóstico, las recomendaciones de los CIEES y de los comités de evaluación SEP-CONACYT.
- ✓ La superación académica de su profesorado.
- ✓ El desarrollo y la consolidación de cuerpos académicos.
- ✓ La actualización de planes y programas de estudio y su flexibilización.
- ✓ La incorporación de enfoques educativos, flexibles y centrados en el aprendizaje de los estudiantes.
- ✓ La mejora de las tasas de retención, titulación, graduación y la regularización de alumnos rezagados.
- ✓ El seguimiento de sus egresados.
- ✓ El grado de satisfacción de los empleadores de los egresados de la institución.
- ✓ La ampliación y modernización de la infraestructura de apoyo al trabajo académico de profesores y alumnos.
- ✓ El mejoramiento de la gestión.
- ✓ La ampliación y modernización de espacios físicos que incidan en la mejora de la calidad de los programas y servicios de la institución, o en el aseguramiento de la misma.

¹¹ [RI07]

Dado los requerimientos actuales para la elaboración del PIFI, el cálculo de los indicadores para la gestión universitaria, es de gran relevancia ya que son la base para la integración de proyectos destinados al aseguramiento de la calidad en los programas educativos y lograr la certificación en los procesos de gestión.

2.2 Indicadores para la gestión Universitaria

Los indicadores son expresiones numéricas que señalan el estado actual de la Entidad, puntos de referencia que indican si se están encaminando los esfuerzos, en la dirección correcta. Así mismo es deseable proyectar estos indicadores, con la finalidad de encaminar el Desempeño Académico hacia el cumplimiento de la Visión general de la Universidad Veracruzana

Estos se encuentran divididos en las siguientes categorías: Población Escolar, Programas Educativos, Personal Académico, Difusión Cultural, Vinculación y Evaluación de Resultados¹². Cada una de estas categorías tiene un número determinado de indicadores, las tablas siguientes ilustran sólo algunos de ellos los cuales nos dan una idea de la situación que guarda la institución. Las tablas completas se colocaron en el anexo C.

¹² [GMUV00]

N°	INDICADOR	DEFINICIÓN	ALGORITMO
1.	Matricula (M)	Suma de los alumnos de primer ingreso y de reingreso inscritos al inicio de cada ciclo escolar de los semestres que integran un plan de estudios.	$M = AP + AR$ AP= Alumnos de primer ingreso al inicio de cada semestre. AR = Alumnos de reingreso inscritos
2.	Eficiencia Terminal (ET)	Relación porcentual entre los egresados y los estudiantes que ingresaron "n" años antes (tiempo ordinario de duración de la carrera o programa de estudios), puede ser un conjunto de estudiantes provenientes de distintas cohortes de primer ingreso.	$ET = (TE/PI) \times 100$ TE = Total de egresados PI = Primer ingreso en "n" años antes
3.	Los estudiantes concluyen sus estudios en el tiempo previsto por el programa educativo respectivo. (EETPPA)	Relación porcentual entre el número de estudiantes que concluyen sus estudios en el tiempo previsto dentro del Programa educativo y el total de alumnos que ingresaron en esta cohorte generacional.	$EETPPA = \text{No. EETPPA} / \text{No. De estudiantes de esa cohorte generacional de primer ingreso} \times 100$

Tabla 2.1 Indicadores de la categoría: Población Escolar

N°	INDICADOR	DEFINICIÓN	ALGORITMO
18	Actualización del currículum (AC)	Última revisión y/o actualización del currículum	AC = Fecha de la última revisión o actualización del currículum.
19	Tipo de programa (PROMEP) (TP)	Clasificación del programa de acuerdo a la Tipología PROMEP	P = Programas Prácticos CP = Programas Científico – Prácticos
20	El servicio social está incorporado al programa educativo (SSIPE)	El servicio social está incorporado al programa educativo.	SSIPE Señalar si el servicio social está incorporado al programa educativo.
21	Programa educativo evaluado por los CIEES (PEE _{CIEES})	Evaluación del programa educativo por los CIEES	$PEE_{CIEES} = \text{Porcentaje de avance en las recomendaciones y fecha de la evaluación.}$
22	Programa educativo acreditado por organismos externos existentes (PEAOE)	El programa ha sido acreditado por un organismo especializado	PEAOE = Nombre del organismo acreditador Fecha de acreditación.

Tabla 2.2 Indicadores de la categoría: Programa Educativo

Instituto de Ingeniería
Universidad Veracruzana

N°	INDICADOR	DEFINICIÓN	ALGORITMO
29	Personal académico de tiempo completo (T.C.) (PATC)	Relación porcentual entre el número de personal académico de tiempo completo y el total de personal académico.	$PATC = \frac{\text{No. Personal académico de TC}}{\text{Total de personal académico}} \times 100$
30	Personal académico de medio tiempo (M.T.) (PAMT)	Relación porcentual entre el número de personal académico de medio tiempo y el total de personal académico.	$PAMT = \frac{\text{No. Personal académico de MT}}{\text{Total de personal académico}} \times 100$
31	Personal académico por horas (P.H.) (PAPH)	Relación porcentual entre el número de personal académico por horas y el total de personal académico.	$PAPH = \frac{\text{No. Personal académico por PH}}{\text{Total de personal académico}} \times 100$
32	Personal Académico por grado de estudios (PAGE)	Relación porcentual entre el número de personal académico con estudios concluidos mediante la obtención del título correspondiente y el total de personal académico.	$PAPL = \frac{\text{PAPL}}{\text{Total de personal académico}} \times 100$ $PAL = \frac{\text{PAL}}{\text{Total de personal académico}} \times 100$ $PAE = \frac{\text{PAE}}{\text{Total de personal académico}} \times 100$ $PAM = \frac{\text{PAM}}{\text{Total de personal académico}} \times 100$

Tabla 2.3 Indicadores de la categoría: Personal Académico

N°	INDICADOR	DEFINICIÓN	ALGORITMO
49	Participación de alumnos en actividades artísticas y culturales (PEAAAC)	Relación porcentual entre el número de alumnos que asisten o participan en eventos artísticos y culturales y el total de estudiantes en el programa educativo	$PEAAAC = \frac{\text{Número de alumnos que participan}}{\text{Total de estudiantes}} \times 100$
50	Participación de académicos en actividades artísticas y culturales (PAAAC)	Relación porcentual entre el número de académicos que asisten o participan en eventos artísticos y culturales y el total de académicos en el programa educativo	$PAAAC = \frac{\text{Número de académicos que participan}}{\text{Total de académicos}} \times 100$
51	Eventos realizados para la promoción de la ciencia y la tecnología, la cultura y las manifestaciones artísticas (ECTCMA)	Número de conferencias, congresos, exhibiciones, exposiciones, talleres, festivales, obras de teatro, etc. Realizados para la promoción de la ciencia, la tecnología y las manifestaciones artísticas, organizados por el Programa educativo	$ECTCMA = \text{Número y tipo de eventos realizados.}$

Tabla 2.4 Indicadores de la categoría: Difusión Cultural

N°	INDICADOR	DEFINICIÓN	ALGORITMO
52	Alumnos (de 5° semestre en adelante) que participan en programas sistemáticos de vinculación con el sector social. (EPSVSS)	Relación porcentual entre el número de alumnos de 5° semestre en adelante que participan en programas sistemáticos de vinculación con el sector social y el total de la matrícula de 5° semestres en adelante.	$EPSVSS = \text{Número de alumnos participantes} / \text{Matrícula de alumnos de 5° semestre en adelante} \times 100$
53	Alumnos (de 5° semestre en adelante) que participan en programas sistemáticos de vinculación con el sector productivo. (EPSVSP)	Relación porcentual entre el número de alumnos de 5° semestre en adelante que participan en programas sistemáticos de vinculación con el sector productivo y el total de la matrícula de alumnos de 5° semestre en adelante.	$EPSVSP = \text{Número de alumnos participantes} / \text{Matrícula de alumnos de 5° semestre en adelante} \times 100$
54	Alumnos (de 5° semestre en adelante) que participan en programas sistemáticos de vinculación con el sector público mediante el apoyo a la gestión municipal. (EPSVAGM)	Relación porcentual entre el número de alumnos de 5° semestre en adelante que participan en programas sistemáticos de vinculación con el sector público mediante el apoyo a la gestión municipal y el total de la matrícula de alumnos de 5° semestre en adelante.	$EPSVAGM = \text{Número de alumnos participantes} / \text{Matrícula de alumnos de 5° semestre en adelante} \times 100$

Tabla 2.5 Indicadores de la categoría: Vinculación

N°	INDICADOR	DEFINICIÓN	ALGORITMO
59	Titulados que realizaron alguna actividad laboral durante el primer año después de egresar y que tuvo coincidencia o relación con sus estudios (TAL _{1A} E)	Relación porcentual entre el número de titulados cuya actividad laboral durante el 1er. Año después de egresar, coincide o tienen relación con sus estudios de licenciatura y el total de titulados, considerando una misma fecha de medición.	$TAL_{1A}E = \text{No. De titulados cuya actividad laboral durante el 1er. Año después de egresar, coincide o tienen relación con sus estudios de licenciatura} / \text{Total de titulados} \times 100$
60	Índice de satisfacción de los egresados con respecto al programa educativo (ISEPE)	Relación porcentual entre el número de egresados que dieron una opinión satisfactoria acerca del programa educativo y el total de egresados que fueron encuestados.	$ISEPE = \text{No. De egresados que dieron una opinión satisfactoria} / \text{total de egresados encuestados} \times 100$
61	Índice de satisfacción de los empleadores (ISEM)	Relación porcentual entre el número de empleados que dieron una opinión satisfactoria y el total de empleadores que fueron encuestados	$ISEM = \text{No. De empleados que dieron una opinión satisfactoria} / \text{Total de empleadores encuestados} \times 100$

Tabla 2.6 Indicadores de la categoría: Evaluación de Resultados



3.- Análisis General del Sistema

3.1 Análisis de requerimientos del usuario

La aplicación a desarrollar deberá ser capaz de generar los Indicadores para la Gestión Universitaria en forma automatizada, con la finalidad de abatir tiempo y costo en el cálculo de los mismos. Para ello se deberán considerar las categorías establecidas por la Dirección General de Planeación¹³:

- ✓ Población Escolar
- ✓ Programas Educativos
- ✓ Personal Académico
- ✓ Difusión Cultural
- ✓ Vinculación
- ✓ Evaluación de Resultados.

La figura 3.1 ilustra como el usuario necesita primero introducir todos los datos de información que genera la entidad en todos sus departamentos, para que pueda ser procesada por el sistema y de esta manera, generar de manera automática los Indicadores, los cuales se presentarán divididos en las seis categorías mencionadas anteriormente.

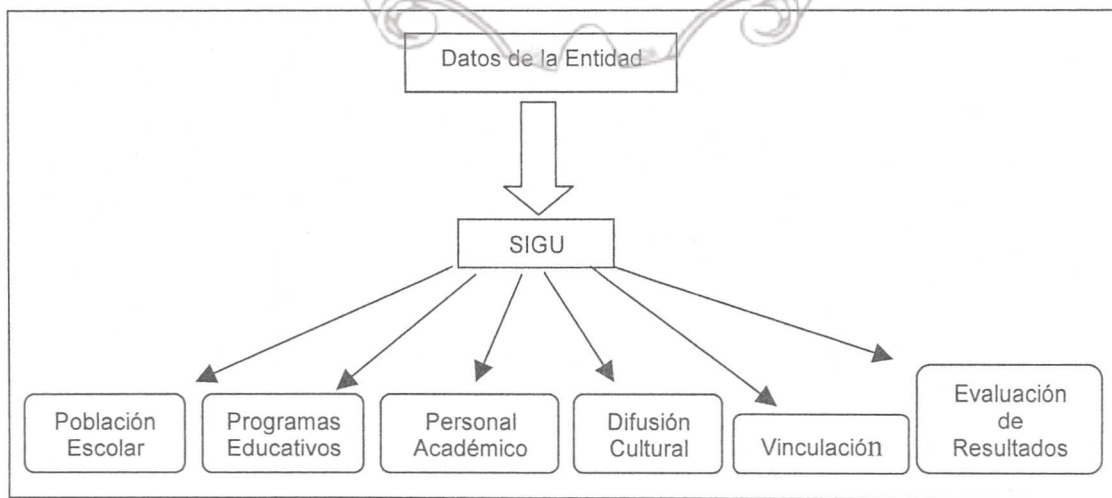


Figura 3.1 Proceso general del sistema

¹³[GMUV00]

3.2 Análisis del funcionamiento actual del sistema

Actualmente la Universidad no ha desarrollado ninguna herramienta de automatización, para la generación de los indicadores. Se continua realizando de manera manual, por lo que los diferentes departamentos de cada facultad, son los responsables de entregar la información necesaria para su elaboración. El concentrar y procesar toda esta información, requiere mucho tiempo, del cual no siempre se dispone y además si se considera que el desarrollo de estos indicadores requiere de varias personas lo cual implica un elevado costo a la facultad.

Los procesos de cálculo que toman más tiempo son los relacionados con la población escolar, el personal académico, la vinculación y la evaluación de resultados.

En el cálculo de los indicadores de la categoría de población escolar, interviene el personal administrativo encargado de las trayectorias escolares, quienes proporcionan a la dirección de la facultad los concentrados de inscripción, los datos de alumnos aprobados y reprobados por cada materia. El coordinador de titulación proporciona la información, relacionada con los titulados en el periodo por cada modalidad. El coordinador de tutorías proporciona el número de tutorandos y tutores y el coordinador del examen general de egreso, proporciona las datos relacionados con los sustentantes del EGEL.

El coordinador del servicio social también realiza los cálculos manualmente para definir el número de programas y de las instituciones, en las cuales participan los egresados mediante el servicio social.

El coordinador de seguimiento de egresados, a partir del directorio de egresados y del libro de actas de exámenes profesionales, realiza una investigación vía telefónica o por correo electrónico para determinar los egresados que encontraron trabajo durante el primer año.

Toda la información es concentrada por el Director, quien se auxilia con una hoja de cálculo para obtener los resultados globales de cada uno de los indicadores, para obtener principalmente los relacionados con la agrupación, en cuanto a la edad y la antigüedad.

Al final toda la información es capturada en el formato establecido por la Universidad, para presentarlo a la SESIC, la figura 3.2 ilustra el proceso manual que se lleva actualmente.

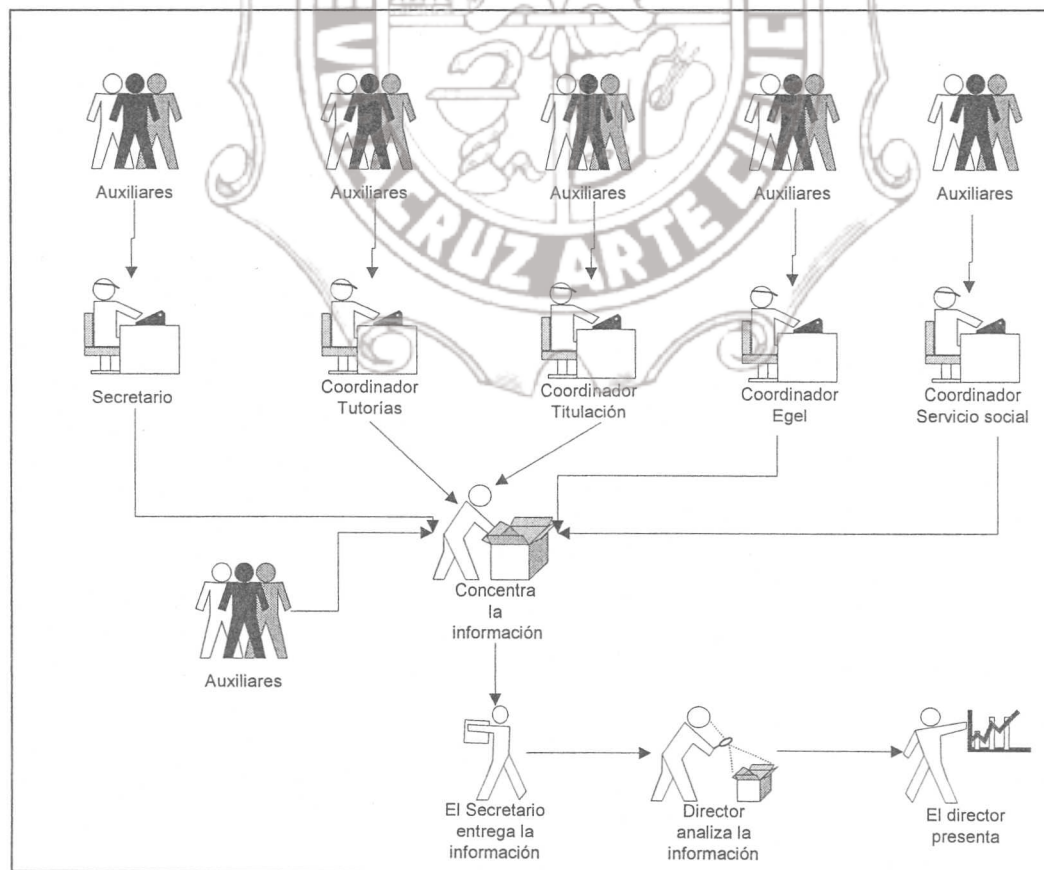


Figura 3.2 Proceso manual del sistema actualmente

Tesis de Maestría

Universidad Veracruzana

Instituto de Ingeniería

Con base en los requerimientos que se han analizado, se puede determinar que la tecnología cliente servidor, es la más recomendable para satisfacer las necesidades de este caso, debido a que se necesita que de diferentes departamentos se integre información.



Instituto de Ingeniería
Universidad Veracruzana

Proyecto de Digitalización de Tesis

Responsable: M. B. Alberto Pedro Norandi Medina

Colaboradores: Estanislao J. Ferman García

M. B. Enrique Rodríguez Magaña



4.- Diseño General Del sistema

4.1 Diseño del sistema

La arquitectura *cliente-servidor* es una forma específica de diseño de aplicaciones, en donde el cliente es la computadora que se encarga de efectuar una petición o solicitar un servicio, mientras que el servidor es la computadora remota que controla dichos servicios y que se encarga de evaluar la petición del cliente y de decidir, si ésta es aceptada o rechazada, y si es aceptada, de proporcionar dichos datos al cliente¹⁴.

De manera inicial se plantea el desarrollo de una aplicación cliente-servidor, a través de interfaces gráficas que utilicen la Intranet de la Universidad, para ofrecer acceso a la información vía web. En forma grafica, la estructura propuesta se observa en la figura 4.1.

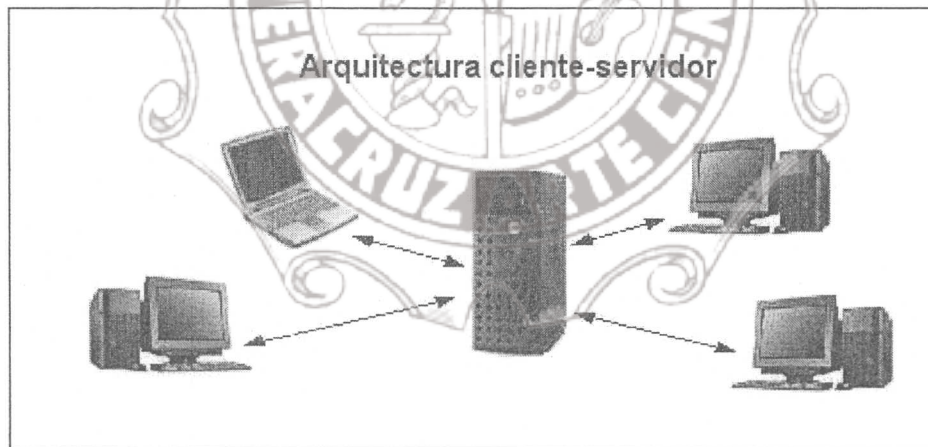


Fig 4.1. Arquitectura cliente-servidor

Es importante mencionar que el sistema fue desarrollado con software de código abierto y libre distribución "Open Source", por las ventajas que éste presenta: bajo costo al no implicar pago de licencias por equipos que lo usen y la contribución de muchos usuarios en la red.

¹⁴ [RI03]

Se plantea utilizar un Sistema Operativo (S.O.) Open Source y se utilizará la aplicación web para cumplir con las necesidades de manejar la información con un explorador desde diferentes puntos. Por otra parte, se necesita también una aplicación que gestione las peticiones de las páginas web, un lenguaje a nivel de servidor web para manejar la información proveniente de los diferentes usuarios, un servidor de base de datos para la manipulación de la información. En la figura 4.2 se ilustra como quedó su modelo de comunicación al utilizar estas herramientas.

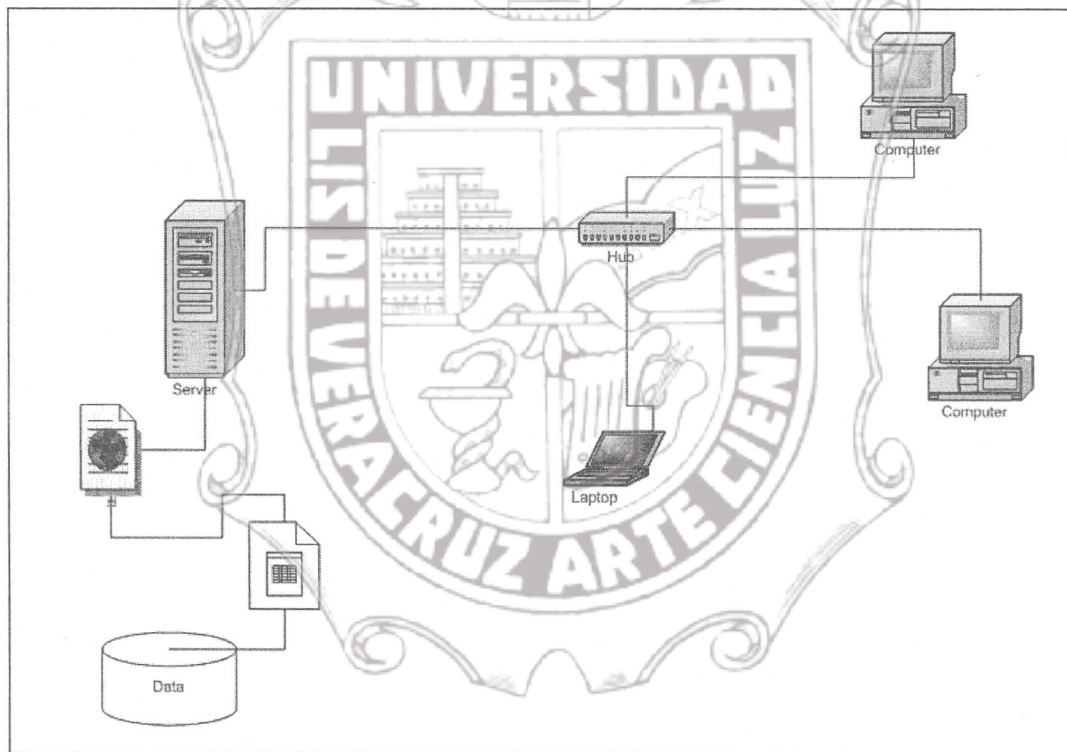


Figura 4.2. Modelo de comunicación del sistema con aplicaciones

Como se puede observar en la figura anterior, los usuarios solicitan una página al servidor web, éste a su vez ejecuta el lenguaje de programación que trabaja como intérprete, quien a su vez retorna al servidor una página web, para que pueda ser visualizada por el navegador.

Si es necesario agregar, actualizar, eliminar o consultar información en la base de datos, se sigue la secuencia detallada anteriormente pero ahora el lenguaje de programación se encarga de comunicar las operaciones al Sistema Manejador de Base de Datos (DBMS). Éste accede directamente a los datos que se necesitan manipular, retornando los datos al lenguaje de programación, el cual se encarga de darle el formato adecuado, para que puedan ser visualizados por el cliente.

4.2 Diseño de las bases de datos

Para el diseño de las bases de datos que contendrán los datos de la entidad, se ha elegido el modelo relacional, que se caracteriza por operar conceptualmente sobre archivos o tablas de datos y no sobre los datos individuales contenidos en el archivo. Las tablas permiten representar la información de forma más compacta, además de que es posible acceder a la información contenida en dos o más tablas simultáneamente.

De acuerdo a los requerimientos anteriormente especificados, se han podido identificar las siguientes tablas, para la base de datos:

Categoría: *Población Escolar*

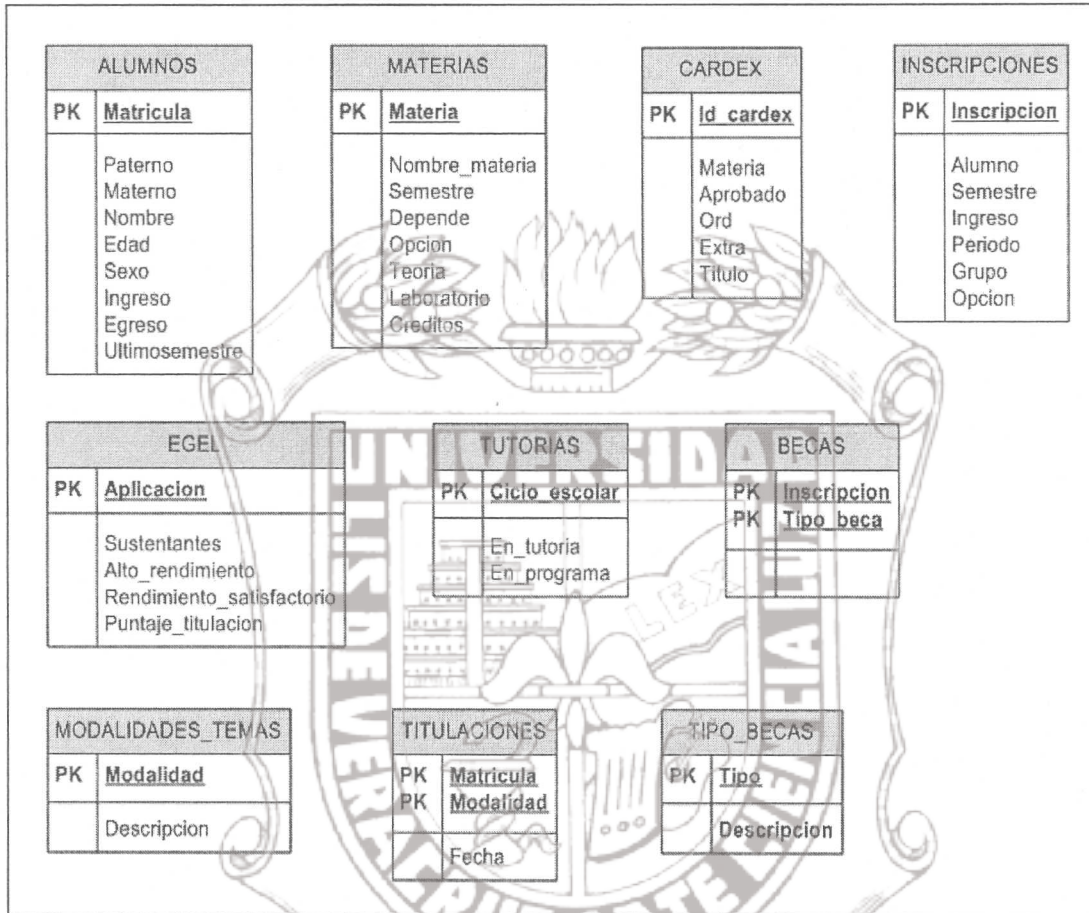


Figura 4.3. Tablas pertenecientes a la categoría: Población Escolar

Categoría: *Personal Académico*

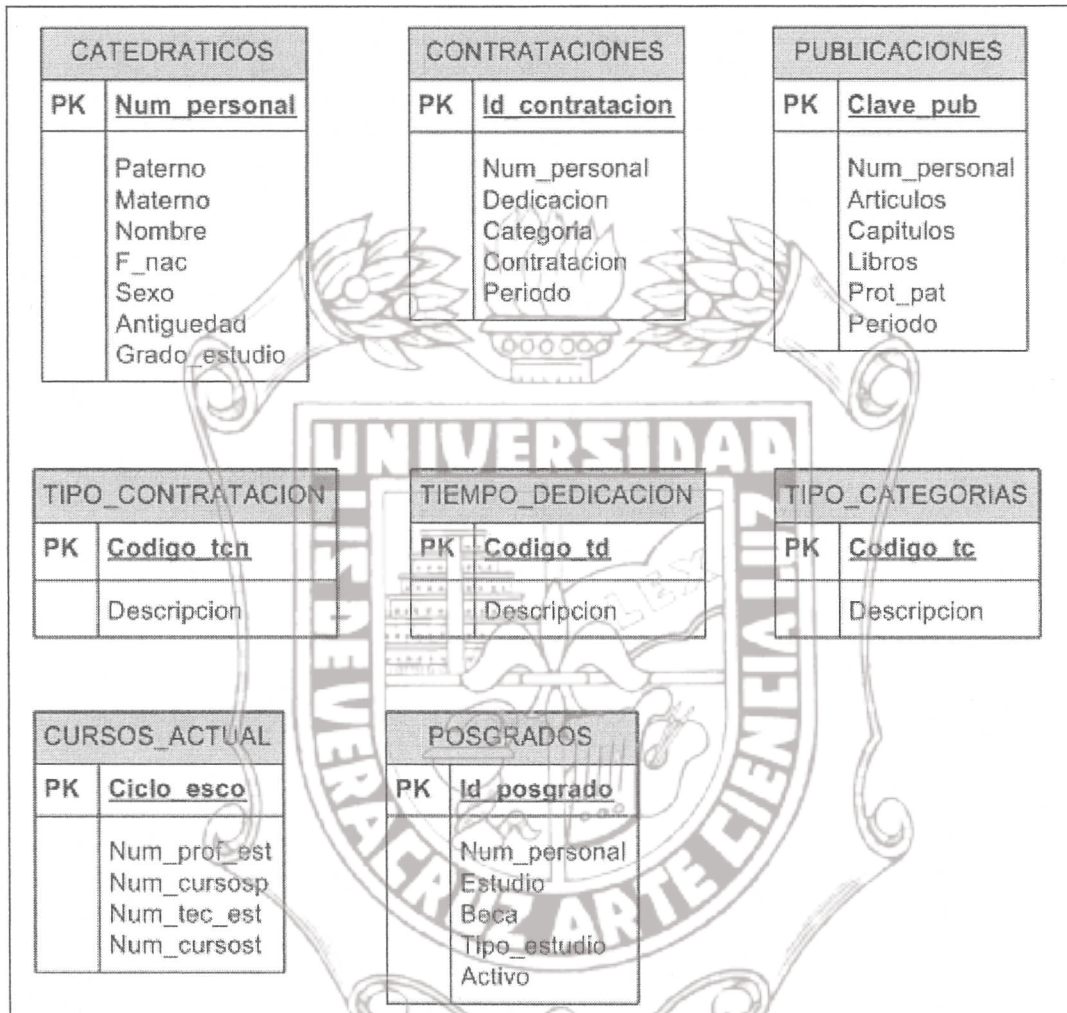


Figura 4.4. Tablas pertenientes a la categoría: Personal Académico

4.3 Diseño de las interfaces de Entrada/Salida

Con las tablas ya establecidas, se presenta el diseño que tendrán las interfaces tanto para la entrada de datos como para la salida de los mismos.

Se logran identificar las siguientes interfaces de entrada:

- a) De captura de claves de acceso.
- b) De captura de datos de la entidad.
- c) De solicitud para la generación de indicadores.

a) De captura de claves de acceso.

La interfaz de captura de claves de acceso, contiene un espacio para que el usuario coloque su nombre y contraseña asignado por el administrador del sistema, de manera que se pueda identificar y de esta manera darle los privilegios a los que tenga derecho, de igual forma es necesario que tenga una sección donde se pueda observar el título de la aplicación, de la Universidad y el del responsable del proyecto. La figura 4.5 muestra como luce esta interfaz, en donde se identifican las partes antes mencionadas.

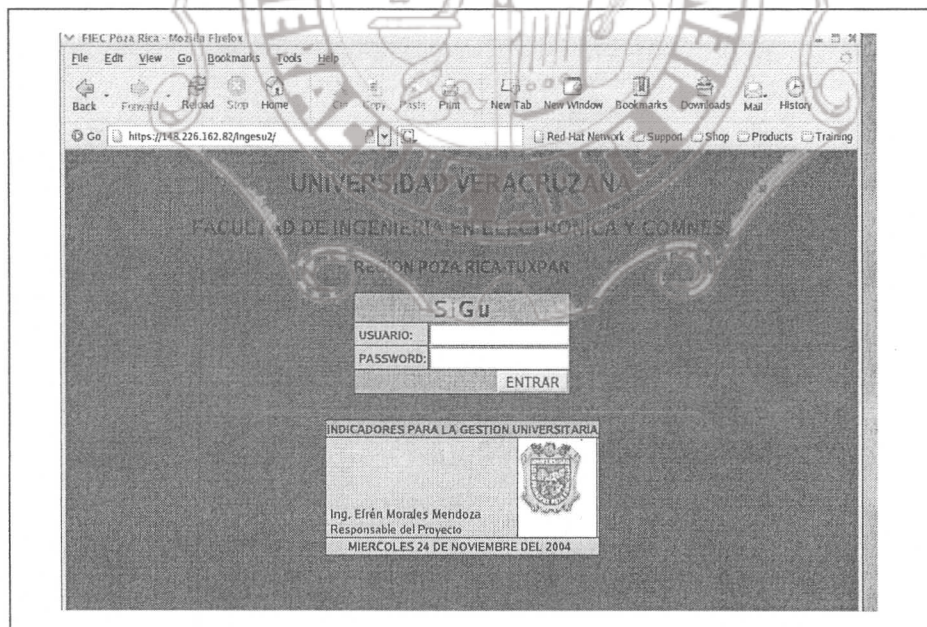


Figura 4.5. Interfaz de captura de clave de acceso

b) De captura de datos de la entidad.

La interfaz de captura de datos de la entidad contiene los espacios necesarios, para que se pueda introducir la información que se necesite para cada uno de los diferentes indicadores. La figura 4.6 ilustra la interfaz que se utilizó como modelo para la captura de los datos.

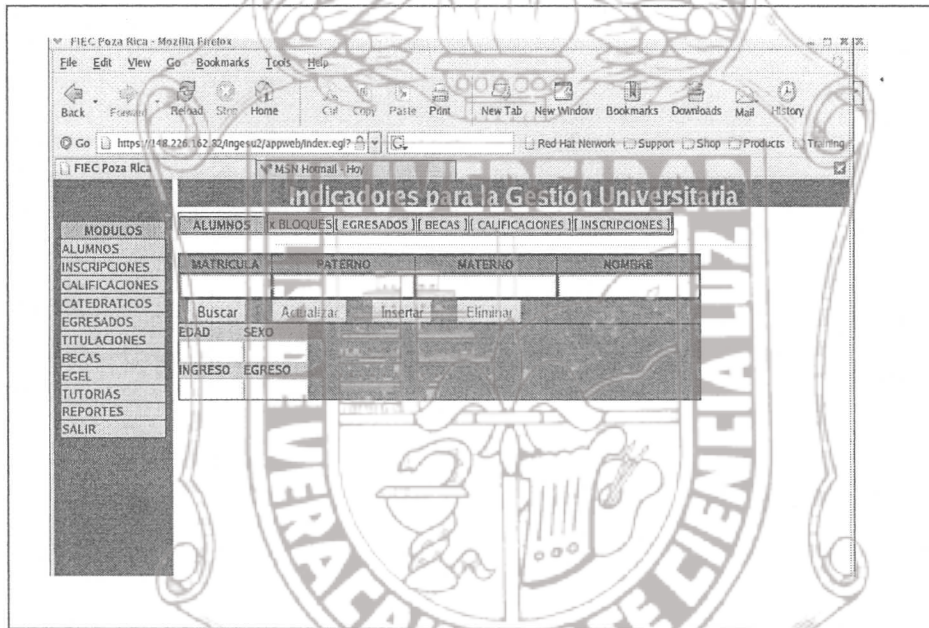


Figura 4.6. Interfaz de captura de datos de la entidad.

c) De solicitud para la generación de indicadores.

La interfaz para la solicitud de generación de indicadores es la más importante, en ella se muestran las diferentes categorías establecidas para que se pueda elegir sobre cual se necesita la información de los indicadores, de igual manera contiene un espacio para introducir el periodo que se va a evaluar. En la figura 4.7 se ilustran las categorías en forma de lista en el orden establecido por la Universidad y el espacio para el periodo a evaluar.



Figura 4.7. Interfaz de solicitud para la generación de indicadores.

Entre las interfaces de salida encontramos:

- a) De error
- b) De muestra de los datos de la entidad

a) De error

Las interfaces de error son muy importantes en un sistema, ya que informan al usuario de manera concreta y fácil de entender que ocurrió un error, la razón del mismo y en algunos casos los pasos a seguir para solucionar el error. La figura 4.8 ilustra el modelo que se siguió para estas interfaces.

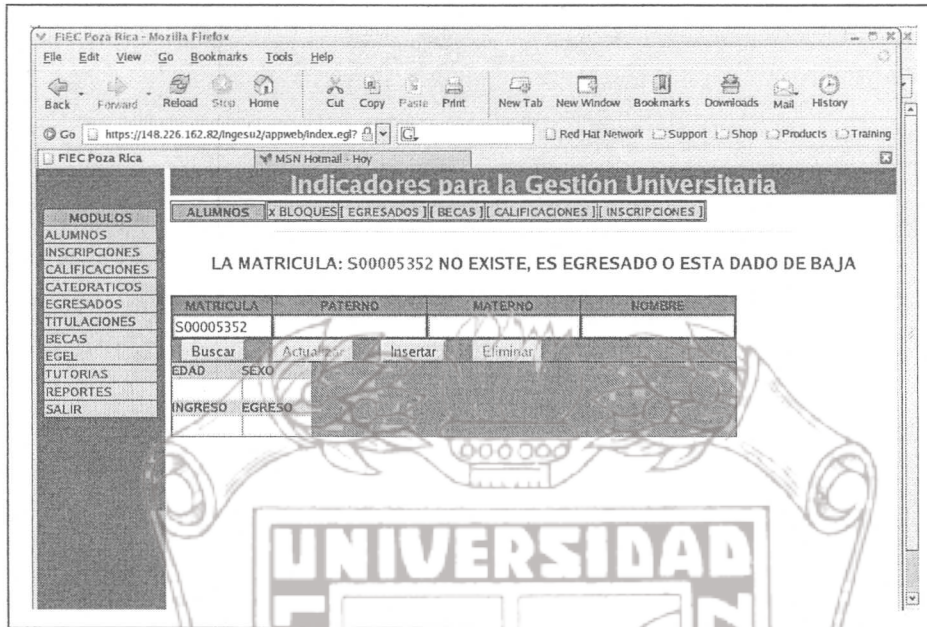


Figura 4.8. Interfaz de error.

b) De muestra de los datos de la entidad

Las interfaces de muestra de los datos de la entidad contienen los espacios necesarios para que el usuario identifique toda la información que requiera de las diferentes categorías. La figura 4.9 muestra un ejemplo de este tipo de interfaces.

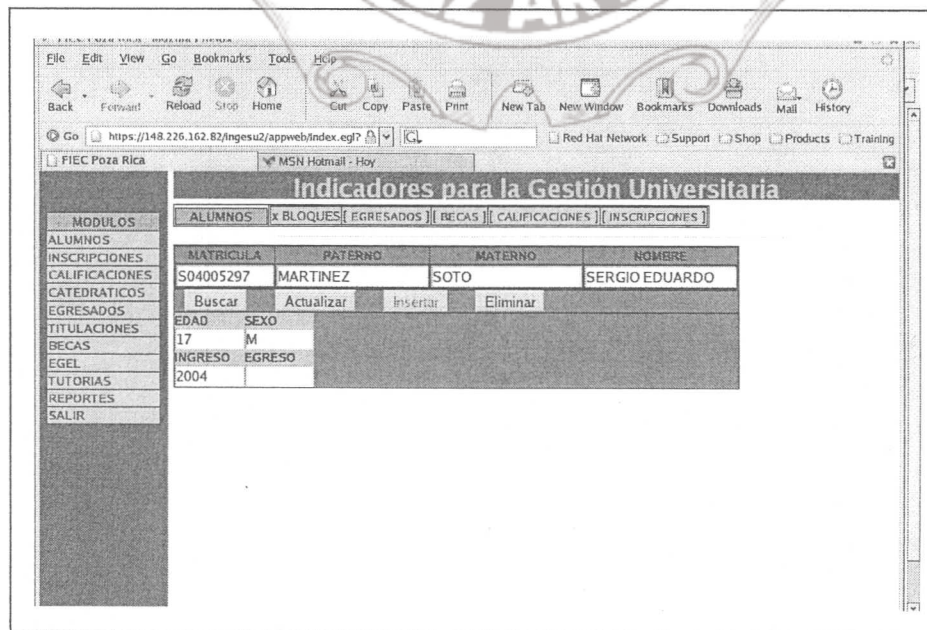


Figura 4.9. Interfaz de muestra de los datos de la entidad

4.4 Diseño de los reportes.

Los reportes representan la culminación de todos los procesos y cálculos del sistema, éstos son presentados en un formato ya establecido por la Universidad y que el usuario que ya está familiarizado con los mismos no tiene ningún problema para poder obtener los indicadores para la gestión, que es el objetivo principal del sistema. La figura 4.10 ilustra el formato que se utiliza actualmente para presentar los indicadores.

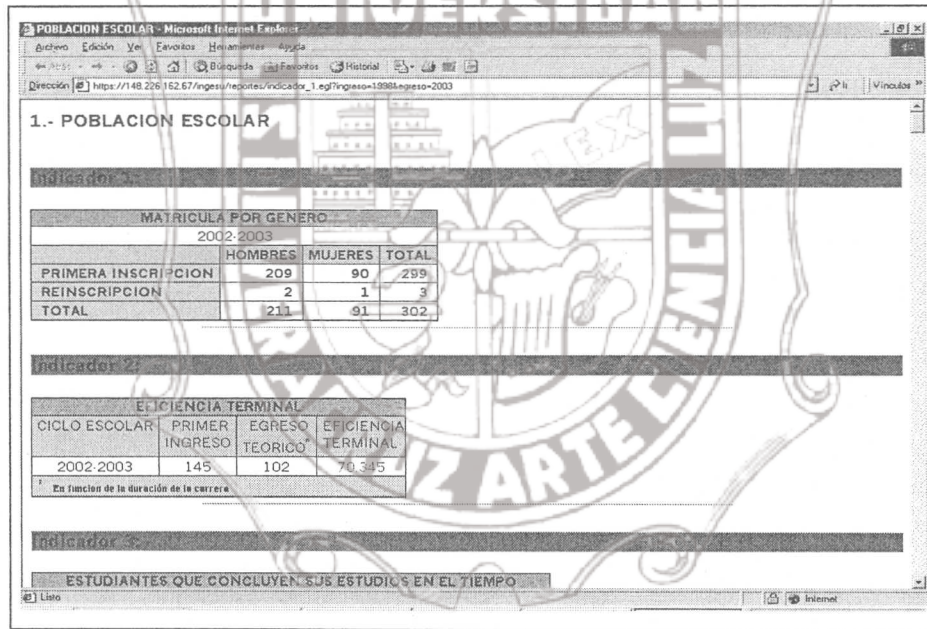


Figura 4.10. Interfaz de diseño de reportes

4.5 Definición de requerimientos generales

Una vez que se han analizado tanto el análisis de requerimientos como parte del diseño general se deben destacar las características que se desea contenga el sistema a desarrollar de las cuales las principales son:

- ✓ Trabajar sobre el modelo Cliente-Servidor.
- ✓ Ser desarrollado con software de código abierto y libre distribución "Open Source".
- ✓ Que administre de forma fiable los datos generados por la entidad, organizando la información en una base de datos.
- ✓ Ser modular con propósitos de mejoramiento y crecimiento, además de generar los indicadores para la gestión universitaria en forma automatizada.

4.6 Definición de requerimientos de software

Después de analizar los requerimientos de los usuarios y de acuerdo a las necesidades del sistema, se determina que se requiere:

- a) El sistema operativo.
- b) Software de aplicación.

4.6.1 Linux

Linux es, en un sentido muy amplio, un sistema operativo. Sin embargo, más purista y específicamente, Linux es un kernel. El kernel de un sistema operativo, se refiere a su núcleo. El kernel de un sistema operativo se encarga de gestionar los recursos de la memoria, habilitar el acceso a los sistemas de archivos, administrar recursos de red, y muchas cosas más¹⁵.

¹⁵ [RI08]

Para el desarrollo del sistema se eligió la distribución de Red Hat por ser la distribución más conocida y usada en el mundo, así como una de las más estables¹⁶.

Además del sistema operativo se requiere el software de aplicación el cual después de analizar las opciones se requiere:

- ✓ InterBase Server
- ✓ Lenguaje de programación (PHP)
- ✓ Servidor Web Apache
- ✓ Mod_ssl

4.6.2 InterBase Server

InterBase Server es un servidor de Bases de Datos SQL que es fácil de instalar, fácil de usar y con un mínimo de mantenimiento. InterBase Server es una base de datos que ha sido utilizada por Motorola, Nokia, Boeing y otras compañías grandes desde hace ya muchos años, y que su versión InterBase Server 6.0 está disponible como software libre. Todo esto hace de InterBase una decisión lógica para las empresas que necesitan un desempeño altamente funcional para las operaciones de negocios críticas.

InterBase ofrece escalabilidad a todos los entornos: MS Windows, Novell NetWare y plataformas UNIX. Las aplicaciones desarrolladas sobre InterBase son absolutamente independientes de la plataforma hardware¹⁷.

Para este proyecto InterBase se necesita para la manipulación directa de los datos y el retorno de los mismos a través del lenguaje de programación.

¹⁶ [RI09]

¹⁷ [RI010]

4.6.3 PHP

PHP (acrónimo de "PHP: Hypertext Preprocessor") es un lenguaje interpretado de alto nivel embebido en páginas HTML y ejecutado en el servidor.

Lo que distingue a PHP es que el código PHP es ejecutado en el servidor, el cliente solamente recibiría el resultado de su ejecución en el servidor, sin ninguna posibilidad de determinar que código ha producido el resultado recibido. El servidor web puede ser incluso configurado para que procese todos los archivos HTML con PHP¹⁸.

Al nivel más básico, PHP puede hacer cualquier cosa que se pueda hacer con un script CGI, como procesar la información de formularios, generar páginas con contenidos dinámicos, o mandar y recibir cookies.

Quizás la característica más potente y destacable de PHP es su soporte para una gran cantidad de bases de datos. Escribir una interfaz vía web para una base de datos es una tarea simple con PHP. Este lenguaje de programación se necesita para lograr la comunicación con el servidor y además para darle el formato adecuado a la información para que ésta pueda ser presentada al usuario por medio de una página web para que pueda ser visualizada por el navegador. La versión que se utilizó para el desarrollo del sistema fue PHP 4.3.1

¹⁸ [RI11]

4.6.4 Servidor Web Apache

Apache, actualmente, es el servidor WWW más popular en Internet. Fue creado por un grupo de proveedores WWW y programadores http, el servidor Apache es producto de un esfuerzo enteramente voluntario, completamente consolidado por sus miembros, no por ventas comerciales.

Apache ha mostrado ser substancialmente más rápido que muchos otros servidores libres. Los servidores comerciales han exigido superar la rapidez del Apache, ellos opinan que es mejor tener un servidor libre y en su mayor parte rápido, que un servidor extremadamente rápido pero que cueste miles de dólares. Apache funciona en sitios que tienen millones de usos al día, y éstas se ejecutan sin complicaciones¹⁹.

Entre las características más sobresalientes de un servidor Apache, están:

- ✓ **Modular:** Puede ser adaptado a diferentes entornos y necesidades, con los diferentes módulos de apoyo que proporciona, y con la API de programación de módulos, para el desarrollo de módulos específicos.
- ✓ **Extensible:** Gracias a ser modular se han desarrollado diversas extensiones entre las que destaca PHP, un lenguaje de programación del lado del servidor.
- ✓ **Nuevos módulos Apache API:** Se utiliza un nuevo conjunto de interfaces de aplicación (APIs).
- ✓ **Filtrado:** Los módulos pueden actuar como filtros de contenido.
- ✓ **Directivas simplificadas:** Se han eliminado una serie de directivas complicadas y otras se han simplificado.

¹⁹ [R112]

- ✓ **Respuestas a errores en diversos idiomas:** Cuando usa documentos *Server Side Include (SSI)*, las páginas de errores personalizables se pueden entregar en diversos idiomas.
- ✓ **Soporte a múltiples protocolos:** Se soportan diversos protocolos.

En la solución de la aplicación para generar los indicadores el servidor web se necesita para recibir las solicitudes de los usuarios, así como para ejecutar a PHP para establecer la comunicación con el Servidor InterBase. La versión que se utilizó fue: Apache 1.3.28

4.6.5 Mod_SSL

Secure Socket Layer (SSL) es un sistema de protocolos de carácter general, permite la confidencialidad y la autenticación en las transacciones por Internet, siendo usado principalmente en aquellas transacciones en las que se intercambian datos sensibles, como números de tarjetas de crédito o contraseñas de acceso a sistemas privados. SSL es una de las formas base para la implementación de soluciones PKI (Infraestructuras de Clave Pública).

SSL no amplía ni modifica substancialmente el mecanismo de solicitud-respuesta de HTTP. Realmente SSL no hace nada con respecto a la seguridad global, sino que se limita a dificultar la escucha del tráfico entre el cliente y el servidor. Si se implementa una característica opcional del protocolo SSL llamada certificados del cliente, se puede obtener una mejora en cuanto a la autenticación (el certificado del cliente debe estar firmado por una autoridad fiable para el servidor)²⁰.

Debido a que hoy en día toda transacción segura por la red debe contemplar los aspectos de autenticidad, integridad y confidencialidad se necesita SSL para la aplicación ya que se manejarán datos propios de la Entidad.

²⁰ [R113]

4.7 Definición de requerimientos de hardware

Referente a los requerimientos de hardware los mínimos establecidos para la instalación de Red Hat Linux 9, que es la plataforma sobre la cual se desarrolla el presente proyecto son:

- ✓ Procesador: Mínimo tipo Pentium
- ✓ Recomendado para modo texto: Tipo Pentium 200 Mhz o superior
- ✓ Recomendado para modo gráfico: Tipo Pentium a 400 Mhz o superior

Sobre los requerimientos de espacio en disco, está en función del tipo de instalación que se lleve a cabo. En la propuesta se maneja la instalación basada en estación de trabajo. Otro aspecto que se debe tomar en cuenta es el espacio que necesita el usuario para almacenar los datos y programas.

Para el tipo instalación "estación de trabajo" Red Hat Linux 9.0 requiere:

- ✓ 2.1 GB de espacio para un ambiente de escritorio gráfico y herramientas de desarrollo de software.
- ✓ 2.2 GB de espacio si se selecciona los ambientes de escritorio GNOME y KDE

Con respecto a los requerimientos de memoria son los siguientes:

- ✓ Mínima para modo texto: 64 MB.
- ✓ Mínima para modo gráfico: 128 MB.
- ✓ Recomendada para modo gráfico: 256 MB.

Los principales métodos de instalación de Linux son: Desde la Red (FTP, NFS), disco duro o CdRom. En base a lo anterior se requerirá que el equipo cuente con Tarjeta de Red, espacio adicional en disco duro o unidad de CdRom.

El equipo utilizado para el desarrollo del presente trabajo cuenta con las siguientes características:

- ✓ Procesador Pentium III a 866 Mhz. Memoria Cache L2 de 256 k.
- ✓ 256 MB. de memoria RAM.
- ✓ 20 GB de Disco Duro.
- ✓ Unidad de CDROM 52x.
- ✓ Tarjeta de Red





5.- Diseño detallado

5.1 De la base de datos

Para la realización de la base de datos que forma el Sistema, se requiere de una base de tipo relacional y con implementación Cliente-Servidor, ya que en la mayoría de las acciones se requieren de una relación con otros datos de otra tabla.

Las tablas que conforman la base de datos, son dieciocho, esto se debe a la gran cantidad de información que se almacena y la variedad de la misma. Se necesita almacenar información para las seis categorías, pero la que más información necesita es la de población escolar, que es en donde se lleva el control de los alumnos, tan sólo en esta categoría se necesitan 10 tablas. A continuación se detallan cada una de las tablas que hay en la base, así como se indican los campos que las componen, tipo de dato y descripción.

5.1.1 Diccionario de datos

TABLA: ALUMNOS

La tabla alumnos consta de 9 campos en los cuales se almacena la información general del alumno como es nombre, sexo, edad, etc. Sobresaliendo el campo Matricula ya que éste es la llave primaria y además se relaciona con la tabla inscripciones y la vista egresados.

CAMPO	TIPO	DESCRIPCION
MATRICULA	ALFANUMERICO	Matricula del Alumno
PATERN0	ALFANUMERICO	Apellido paterno del Alumno
MATERN0	ALFANUMERICO	Apellido materno del Alumno
NOMBRE	ALFANUMERICO	Nombre del Alumno
EDAD	ENTERO	Edad del alumno
SEXO	ALFANUMERICO	Sexo del alumno
INGRESO	FECHA	Fecha de ingreso del alumno
EGRESO	FECHA	Fecha de egreso del alumno
ULTIMOSEMESTRE	ENTERO	Semestre que cursa actualmente

Tabla 5.1 Tabla Alumnos

TABLA: INSCRIPCIONES

La tabla inscripciones consta de 7 campos en los cuales se almacena la información de la inscripción del alumno como es semestre que cursará, grupo, opción, periodo, etc. Esta tabla tiene relación con las tablas alumnos, becas y cardex, ya que solicita información de la tabla alumnos y la proporciona a la de becas y cardex.

CAMPO	TIPO	DESCRIPCION
INSCRIPCIÓN ↔	TIEMPO EN SEGUNDOS	Tiempo en segundos
ALUMNO	ALFANUMERICO	Referencia hacia la tabla alumnos
SEMESTRE	ENTERO	Semestre al cual se inscribe
INGRESO	ENTERO	Tipo de ingreso
PERIODO	ALFANUMERICO	Periodo en el cual se inscribe
GRUPO	ALFANUMERICO	Grupo al que se inscribe
OPCION	ENTERO	Opción que elige

Tabla 5.2 Tabla Inscripciones

TABLA: BECAS

La tabla becas consta de 2 campos en los cuales se almacena la información de todos los alumnos que tengan beca en un semestre determinado, esta tabla esta relacionada con las tablas inscripciones y tipo_beca, de la primera se obtiene la información de inscripción y de la segunda el tipo de beca.

CAMPO	TIPO	DESCRIPCION
INSCRIPCION ↔	TIEMPO EN SEGUNDOS	Referencia a la tabla inscripciones
TIPO_BECA ↔	ENTERO CORTO	Tipo de beca

Tabla 5.3 Tabla Becas

TABLA: TIPOS_BECAS

La tabla tipo_becas consta de 2 campos en los cuales se almacena la información de las diferentes becas que se otorgan a los estudiantes de la Facultad. Esta tabla esta relacionada con la tabla becas ya que le proporciona la información de los tipos de becas existentes.

CAMPO	TIPO	DESCRIPCION
TIPO ↔	ENTERO CORTO	Referencia a la tabla tipo_becas
DESCRIPCION	ALFANUMERICO	Tipos de becas

Tabla 5.4 Tabla Tipo de Becas

TABLA: CARDEX

La tabla cardex consta de 6 campos en los cuales se almacena la información de las calificaciones y tipo de examen de cada uno de los alumnos. Esta tabla esta relacionada con las tablas inscripciones y materias, de la primera obtiene la información de la inscripción y de la segunda las materias correspondientes al semestre.

CAMPO	TIPO	DESCRIPCION
ID_CARDEX	TIEMPO EN SEGUNDOS	Referencia a la tabla inscripciones
MATERIA	ENTERO	Referencia a la tabla materias
APROBADO	ENTERO	Si el alumno esta aprobado
ORD	ENTERO	Si aprobó en ordinario
EXTRA	ENTERO	Si aprobó en extraordinario
TITULO	ENTERO	Si aprobó en titulo

Tabla 5.5 Tabla Cardex

TABLA: MATERIAS

La tabla materias consta de 8 campos en los cuales está la información de la materia como puede ser el nombre, semestre que se da, si es teoría o laboratorio, etc. Esta tabla está relacionada con la tabla cardex ya que le proporciona información del campo materia siendo éste su llave primaria.

CAMPO	TIPO	DESCRIPCION
MATERIA ↔	ENTERO	El número de la materia
NOMBRE_MATERIA	ALFANUMÉRICO	El nombre de la materia
SEMESTRE	ENTERO	Semestre en la cual esta la materia
DEPENDENDE	ENTERO	Dependencia de materias
OPCION	CARÁCTER	Opción de especialidad
TEORIA	ENTERO	Si es de tipo teoría
LABORATORIO	ENTERO	Si es de tipo laboratorio
CREDITOS	ENTERO	Total de créditos

Tabla 5.6 Tabla Materias

TABLA: TITULACIONES

La tabla titulaciones consta de 3 campos los cuales contienen la información de los exámenes profesionales que se han presentado como lo es modalidad del trabajo, fecha de presentación. Esta tabla está relacionada con la tabla modalidades_temas de la cual obtiene la modalidad del trabajo y con la vista egresados de la cual obtiene la matrícula del mismo.

CAMPO	TIPO	DESCRIPCION
MATRICULA ↔	ALFANUMÉRICO	Matricula del alumno
MODALIDAD ↔	ENTERO CORTO	Referencia a la tabla modalidad_temas
FECHA	FECHA	Fecha en la que se realizo el examen

Tabla 5.7 Tabla Titulaciones

TABLA: MODALIDADES_TEMAS

La tabla modalidades_temas consta de 2 campos los cuales contienen la información de las diferentes modalidades de los trabajos recepcionales. Esta tabla está relacionada con la tabla titulaciones a la cual le proporciona la información de las modalidades existentes.

CAMPO	TIPO	DESCRIPCION
MODALIDAD ↔	ENTERO CORTO	Número que corresponde a la modalidad
DESCRIPCION	ALFANUMERICO	La modalidad del tema

Tabla 5.8 Tabla tipo de modalidades

TABLA: EGEL

La tabla Egel consta de 5 campos los cuales contienen la información acerca de los resultados de los exámenes del Egel (Examen General de Egreso de la Licenciatura) presentados como lo es la fecha de aplicación, sustentantes, puntajes, rendimientos, etc. Esta tabla no se encuentra relacionadas con otras.

CAMPO	TIPO	DESCRIPCION
APLICACION ⇐	FECHA	Fecha de la aplicación
SUSTENTANTES	ENTERO	Número de alumnos que presentan
ALTO_RENDIMIENTO	ENTERO	Número de alumnos que obtienen alto rendimiento
RENDIMIENTO_SATISFACTORIO	ENTERO	Número de alumnos con rendimiento satisfactorio
PUNTAJE_TITULACION	ENTERO	Número de alumnos con puntaje necesario para la titulación

Tabla 5.9 Tabla Egel

TABLA: TUTORÍAS

La tabla tutorías consta de 4 campos los cuales almacenan la información de los alumnos de la Facultad que reciben tutoría, así como en que ciclo escolar la reciben. Esta tabla no se relaciona con otra tabla.

CAMPO	TIPO	DESCRIPCION
CICLO_ESCOLAR ⇐	ALFANUMERICO	Ciclo escolar que se evalúa
EN_TUTORIA	ENTERO	Total de alumnos en tutoría
EN_PROGRAMA	ENTERO	Total de alumnos en el programa

Tabla 5.10 Tabla Tutorías

TABLA: CATEDRATICOS

La tabla catedráticos consta de 8 campos los cuales contienen la información general de los catedráticos de la Facultad como lo es nombre, apellidos, fecha de nacimiento, sexo, antigüedad, etc. Esta tabla está relacionada con las tablas contrataciones , cursos_actual, posgrados y publicaciones, ya que proporciona la información del número personal del catedrático siendo este campo su llave primaria.

CAMPO	TIPO	DESCRIPCION
NUM_PERSONAL ↔	ENTERO	Número de personal académico
PATERO	ALFANUMERICO	Apellido paterno
MATERNO	ALFANUMERICO	Apellido materno
NOMBRE	ALFANUMERICO	Nombre
F_NAC	FECHA	Fecha de nacimiento
SEXO	ENTERO	Sexo
ANTIGUEDAD	FLOTANTE	Antigüedad
GRADO_ESTUDIO	ENTERO	Grado máximo de estudios

Tabla 5.11 Tabla Catedráticos

TABLA: PUBLICACIONES

La tabla publicaciones consta de 7 campos en los cuales se almacena la información de las publicaciones que realizan los catedráticos de la Facultad como lo es cuantos artículos, el número de capítulos, libros, periodo, etc. Esta tabla está relacionada con la tabla catedráticos y tiene como llave primaria al campo clave_pub.

CAMPO	TIPO	DESCRIPCION
CLAVE_PUB ↔	TIEMPO EN SEGUNDOS	Tiempo en segundos
NUM_PERSONAL	ENTERO	Referencia a la tabla catedráticos
ARTICULOS	ENTERO	Total de artículos
CAPITULOS	ENTERO	Total de capítulos
LIBROS	ENTERO	Total de libros
PROT_PAT	ENTERO	Total de prototipos patentados
PERIODO	ALFANUMERICO	Periodo a evaluar

Tabla 5.12 Tabla Publicaciones

TABLA: CONTRATACIONES

La tabla contrataciones consta de 6 campos en los cuales se almacena la información del tipo de contratación del catedrático como lo es su categoría, dedicación, periodo, etc. Esta tabla se relaciona con las tablas catedráticos, tiempo_dedicación, tipo_categorias y tipo_contratacion, siendo su llave primaria el campo id_contratacion.

Instituto de Ingeniería
Universidad Veracruzana

CAMPO	TIPO	DESCRIPCION
ID_CONTRATACION ↔	TIEMPO EN SEGUNDOS	Tiempo en segundos
NUM_PERSONAL	ENTERO	Referencia a la tabla catedráticos
DEDICACION	ENTERO CORTO	Referencia a la tabla tiempo_dedicacion
CATEGORIA	ENTERO CORTO	Referencia a la tabla tipo_categorías
CONTRATACION	ENTERO CORTO	Referencia a la tabla tipo_contratación
PERIODO	ALFANUMERICO	Periodo a contratar

Tabla 5.13 Tabla Contrataciones

TABLA: TIEMPO_DEDICACION

La tabla tiempo_dedicacion consta de 2 campos los cuales tienen la información del tiempo que le dedica el catedrático al desempeño de su función, la cual puede ser por horas, medio tiempo o tiempo completo. Esta tabla está relacionada con la tabla contrataciones.

CAMPO	TIPO	DESCRIPCION
CODIGO_TD ↔	ENTERO CORTO	Número del tipo de dedicación
DESCRIPCION	ALFANUMERICO	Tipo de dedicación

Tabla 5.14 Tabla Tiempo de Dedicación

TABLA: TIPO_CATEGORIAS

La tabla tipo_categorias consta de 2 campos los cuales tienen la información de las diferentes categorías que existen en la Universidad para los catedráticos, la cual puede ser profesor de asignatura a, b, asociado, titular, etc. Esta tabla está relacionada con la tabla contrataciones.

CAMPO	TIPO	DESCRIPCION
CODIGO_TC ↔	ENTERO CORTO	Número del tipo de categorías
DESCRIPCION	ALFANUMERICO	Tipo de categorías

Tabla 5.15 Tabla Tipo de Categorías

Instituto de Ingeniería
Universidad Veracruzana

TABLA: TIPO_CONTRATACION

La tabla tipo_contratacion consta de 2 campos los cuales tienen la información de los diferentes tipos de contratación que existen en la Universidad para los catedráticos, la cual puede ser interino por persona, por plaza, por tiempo determinado, etc. Esta tabla está relacionada con la tabla contrataciones.

CAMPO	TIPO	DESCRIPCION
CODIGO_TCN	ENTERO CORTO	Número del tipo de contratación
DESCRIPCION	ALFANUMERICO	Tipo de contratación

Tabla 5.16 Tabla Tipo de Contratación

TABLA: CURSOS_ACTUAL

La tabla cursos_actual consta de 5 campos en los cuales se almacena la información de los cursos de actualización que toma el catedrático como lo es total de cursos, tipo de académico que toma el curso.

CAMPO	TIPO	DESCRIPCION
CICLO_ESCO	TIEMPO EN SEGUNDOS	Tiempo en segundos
NUM_PROF_EST	ENTERO	Referencia a la tabla catedráticos
NUM_CURSOSP	ENTERO CORTO	Referencia a la tabla tiempo_dedicacion
NUM_TEC_EST	ENTERO CORTO	Referencia a la tabla tipo_categorías
NUM_CURSOST	ENTERO CORTO	Referencia a la tabla tipo_contratación

Tabla 5.17 Tabla Cursos_actual

TABLA: POSGRADOS

La tabla posgrados consta de 6 campos en los cuales se almacena la información del tipo de posgrado que toma el catedrático como lo es su tipo de estudio, si tiene beca, si es nacional o extranjero, etc. Esta tabla se relaciona con la tabla catedráticos, siendo su llave primaria el campo id_posgrado.

CAMPO	TIPO	DESCRIPCION
ID_POSGRADO ↔	TIEMPO EN SEGUNDOS	Tiempo en segundos
NUM_PERSONAL	ENTERO	Referencia a la tabla catedráticos
ESTUDIO	ENTERO CORTO	Referencia a la tabla tiempo_dedicacion
BECA	ENTERO CORTO	Referencia a la tabla tipo_categorías
TIPO_ESTUDIO	ENTERO CORTO	Referencia a la tabla tipo_contratación
ACTIVO	ALFANUMERICO	Periodo a contratar

Tabla 5.18 Tabla Posgrados

5.1.2 Relaciones E-R

A continuación se indican las relaciones que tienen las tablas de la categoría Población Escolar.

La tabla alumnos esta relacionada con la tabla inscripciones ya que le proporciona a ésta la información general del alumno.

La tabla inscripciones tiene relación con las tablas alumnos, becas y cardex, ya que solicita información de la tabla alumnos y la proporciona a la de becas y cardex.

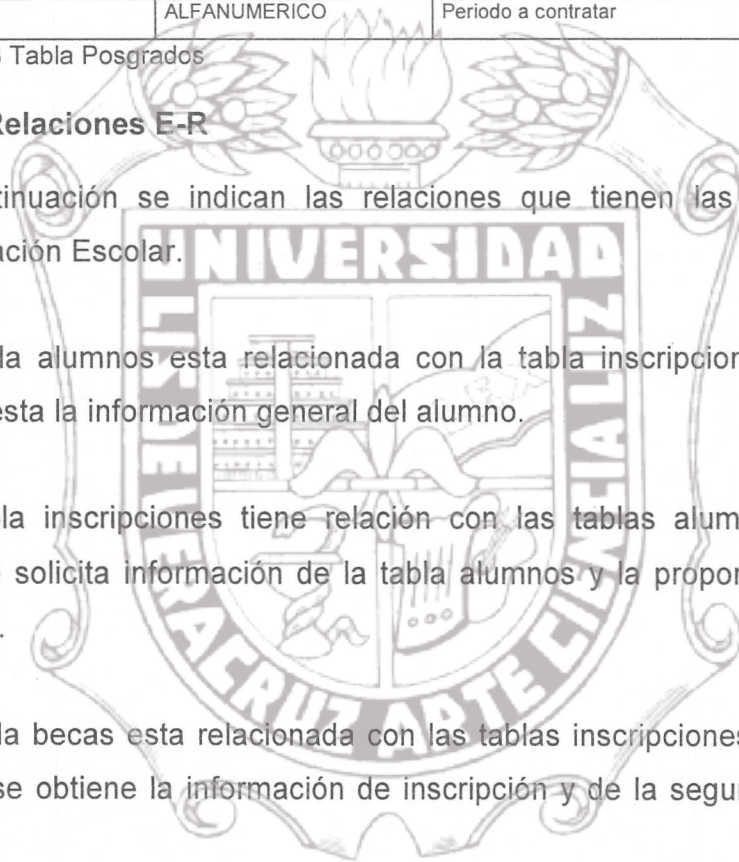
La tabla becas esta relacionada con las tablas inscripciones y tipo_beca, de la primera se obtiene la información de inscripción y de la segunda el tipo de beca.

La tabla tipos_becas esta relacionada con la tabla becas ya que le proporciona la información de los tipos de becas existentes.

La tabla cardex esta relacionada con las tablas inscripciones y materias, de la primera obtiene la información de la inscripción y de la segunda las materias correspondientes al semestre.

La tabla materias esta relacionada con la tabla cardex ya que le proporciona información del campo materia siendo éste su llave primaria.

Instituto de Ingeniería
Universidad Veracruzana

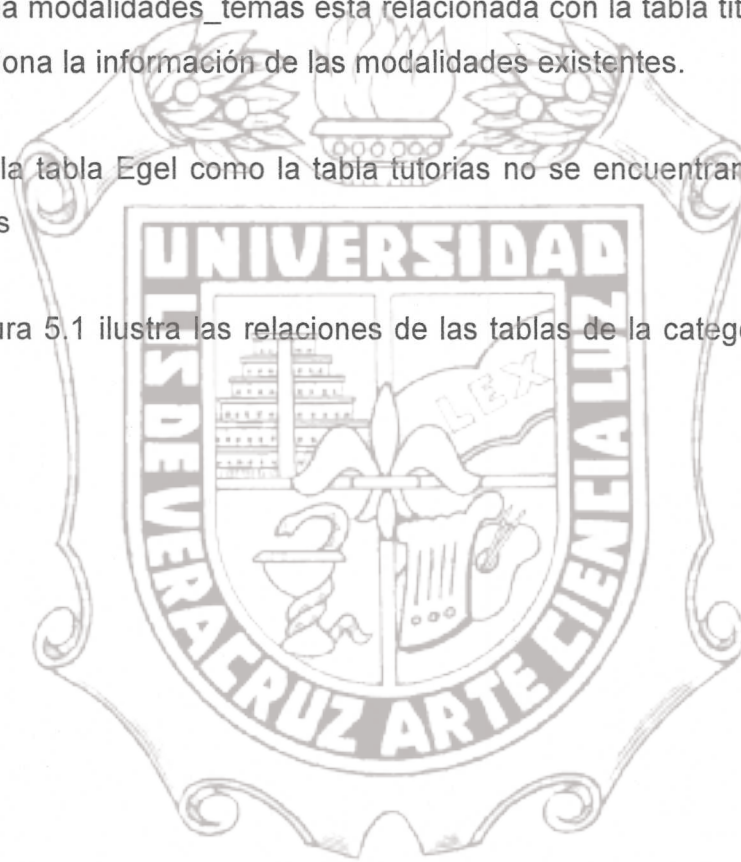


La tabla titulaciones está relacionada con la tabla modalidades_temas de la cual obtiene la modalidad del trabajo y con la vista egresados de la cual obtiene la matrícula del mismo.

La tabla modalidades_temas está relacionada con la tabla titulaciones a la cual le proporciona la información de las modalidades existentes.

Tanto la tabla Egel como la tabla tutorias no se encuentran relacionadas con otras tablas

La figura 5.1 ilustra las relaciones de las tablas de la categoría población escolar.



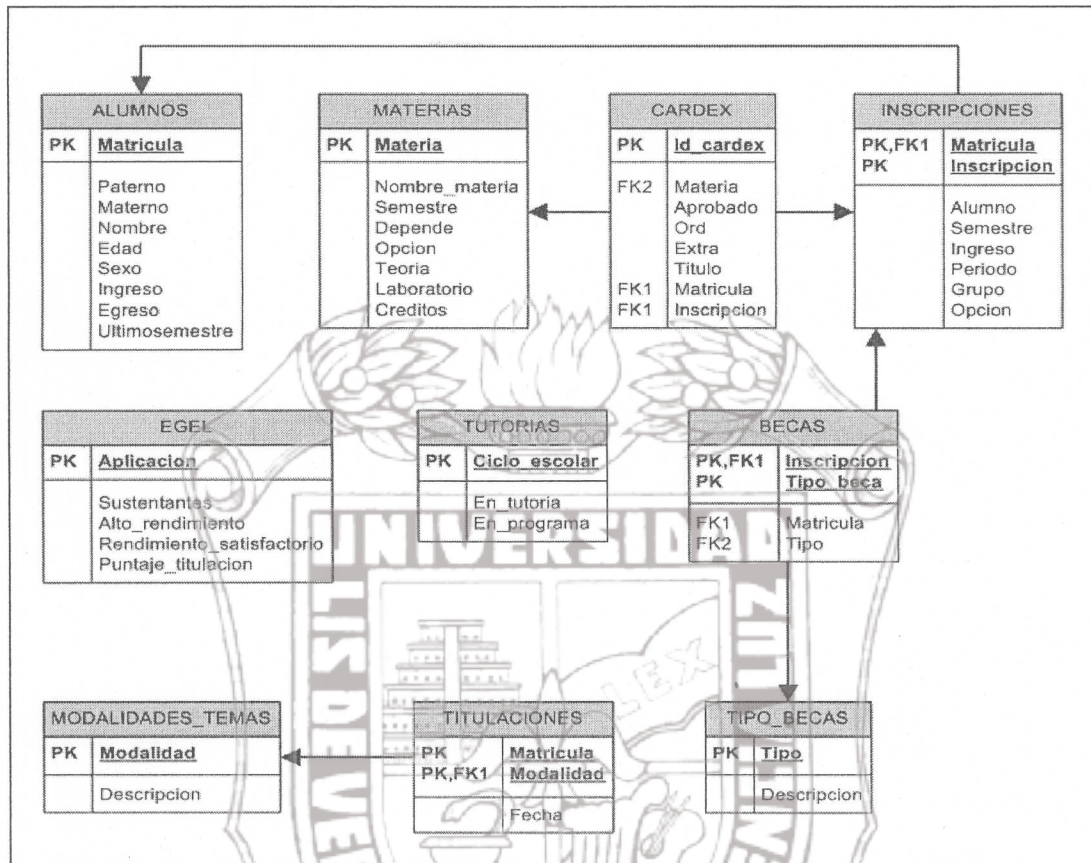


Figura 5.1 Relaciones de la base de datos categoría: Población Escolar.

Las relaciones que tienen las tablas de la categoría Personal Académico son las siguientes:

La tabla catedráticos está relacionada con las tablas contrataciones y publicaciones, ya que proporciona la información del número personal del catedrático siendo este campo su llave primaria.

La tabla publicaciones está relacionada con la tabla catedráticos y tiene como llave primaria al campo clave_pub.

La tabla contrataciones se relaciona con las tablas catedráticos, tiempo_dedicación, tipo_categorías y tipo_contratación, siendo su llave primaria el campo id_contratación.

La tabla tiempo_dedicacion está relacionada con la tabla contrataciones a la cual proporciona la información del tiempo de dedicación del académico.

La tabla tipo_categorías está relacionada con la tabla contrataciones a la cual proporciona la información del tipo de categoría del académico

La tabla tipo_contratación está relacionada con la tabla contrataciones a la cual proporciona la información del tipo de contratación del académico.

Para una mejor comprensión de las relaciones de las tablas se ilustra a continuación un grafica donde se observan las mismas.

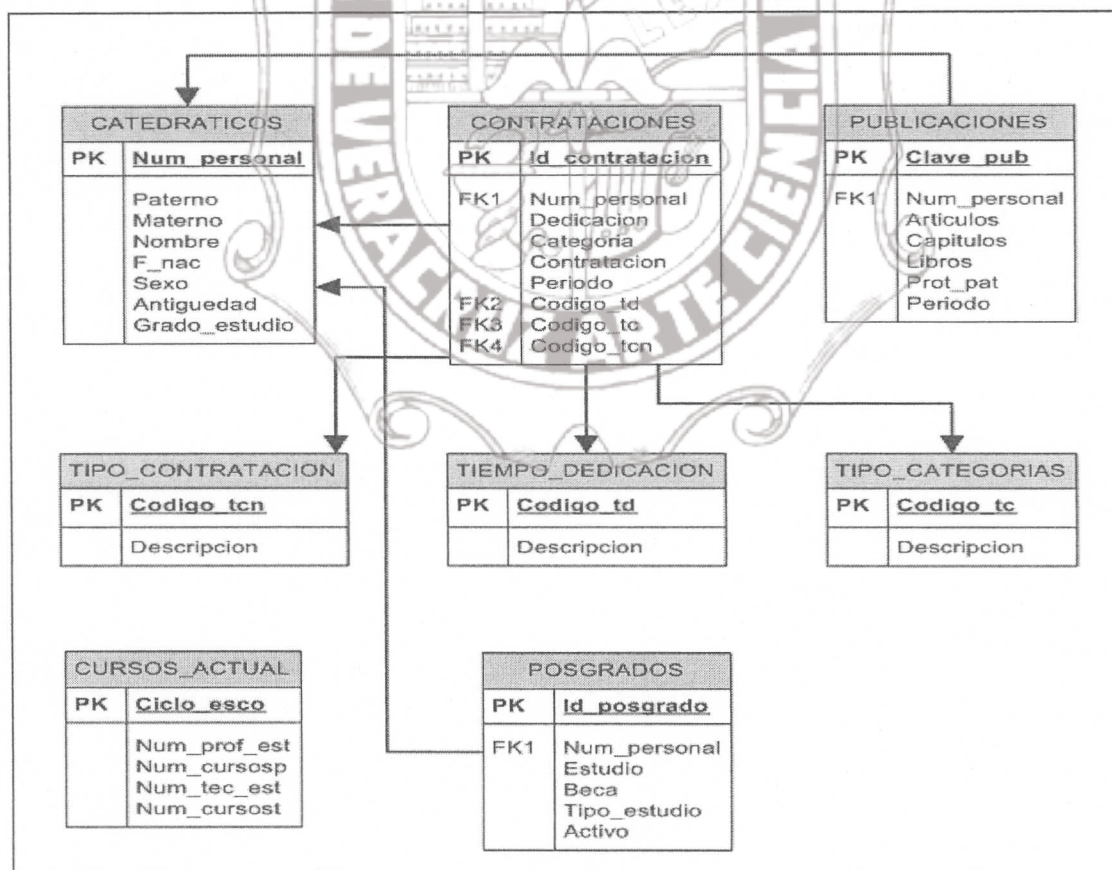


Figura 5.2 Relaciones de la base de datos categoría: Personal Académico

5.2 De los módulos

Para una mejor comprensión de cómo están integrados los módulos que contiene el sistema se presenta en la figura 5.3 un diagrama a bloques que ilustra como se desglosan los módulos del sistema y de cada uno de ellos se pueden realizar las operaciones básicas de administración.

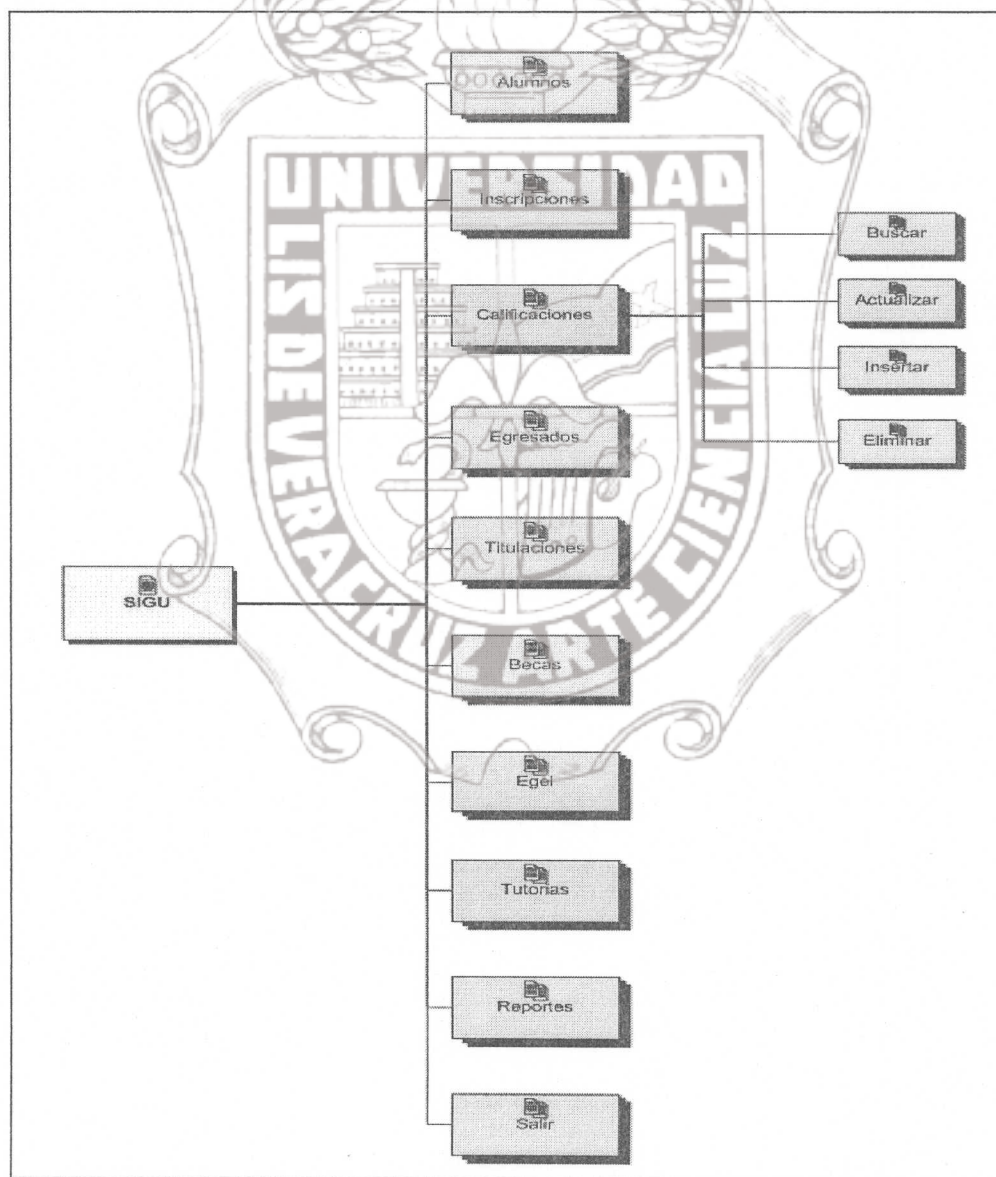


Figura 5.3 Diseño de integración de los módulos



6.- Implementación

6.1 De los módulos

Independientemente de los módulos que se desarrollaron para la administración de los datos de entrada, se hace énfasis en el módulo responsable de generar los indicadores, que es el módulo *Reportes*.

Este módulo se encarga de extraer información de las diferentes tablas, aplicar los algoritmos que ya se mencionaron con anterioridad, y desplegar en pantalla los diversos indicadores que se solicitaron.

En la figura 6.1 se puede observar que al elegir el módulo Reportes se tienen dos opciones:

1. Concentrados por periodo
2. Generador de indicadores

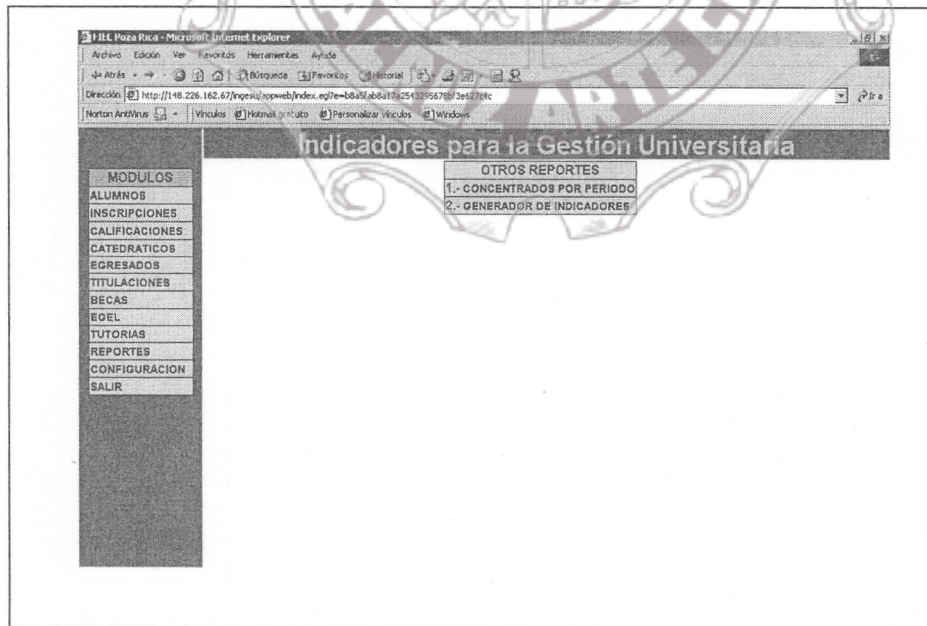


Figura 6.1 Módulo Reportes

En la primera opción se muestra el concentrado de alumnos por cada grupo y a su vez si se desea, el nombre de cada alumno en un grupo determinado, la figura 6.2 ilustra esta opción.

GRUPO	ALUMNOS	Ver Lista
102	51	Ver Lista
103	48	Ver Lista
301	49	Ver Lista
302	1	Ver Lista
303	32	Ver Lista
501	31	Ver Lista
502	10	Ver Lista
503	21	Ver Lista
701	28	Ver Lista
702	40	Ver Lista
703	26	Ver Lista
901	41	Ver Lista
902	14	Ver Lista
903	20	Ver Lista
14	289	

Figura 6.2 Opción concentrados por periodo

La segunda opción del módulo reportes es la de *Generador de Indicadores*, que es parte esencial del sistema. Cuando esta opción se ejecuta, solicita al usuario el periodo a evaluar y muestra la lista de las categorías para que se elija sobre la que se desea calcular sus indicadores, una vez elegida la categoría se realiza la consulta de la información en las tablas para obtener los datos necesarios para poder realizar los algoritmos y de esa manera calcular los indicadores para la gestión, los cuales se presentan en pantalla en un formato establecido por la misma Universidad. La figura 6.3 ilustra la lista de las categorías, así como el periodo a evaluar.

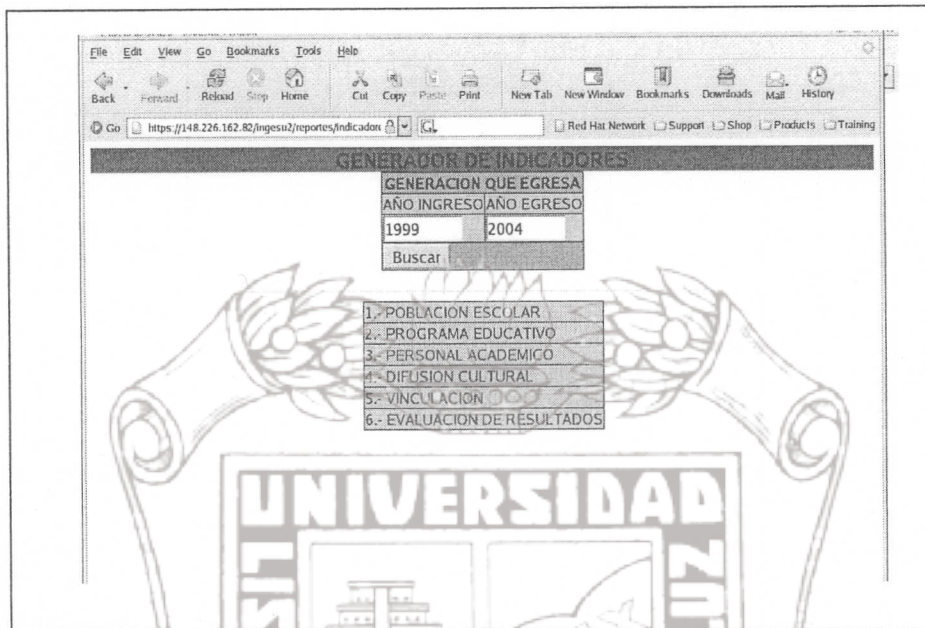


Figura 6.3 Opción Generador de indicadores

Si se elige la categoría de población escolar, se mostrarán todos los indicadores de esta categoría. La figura 6.4 muestra los primeros indicadores de esta categoría.

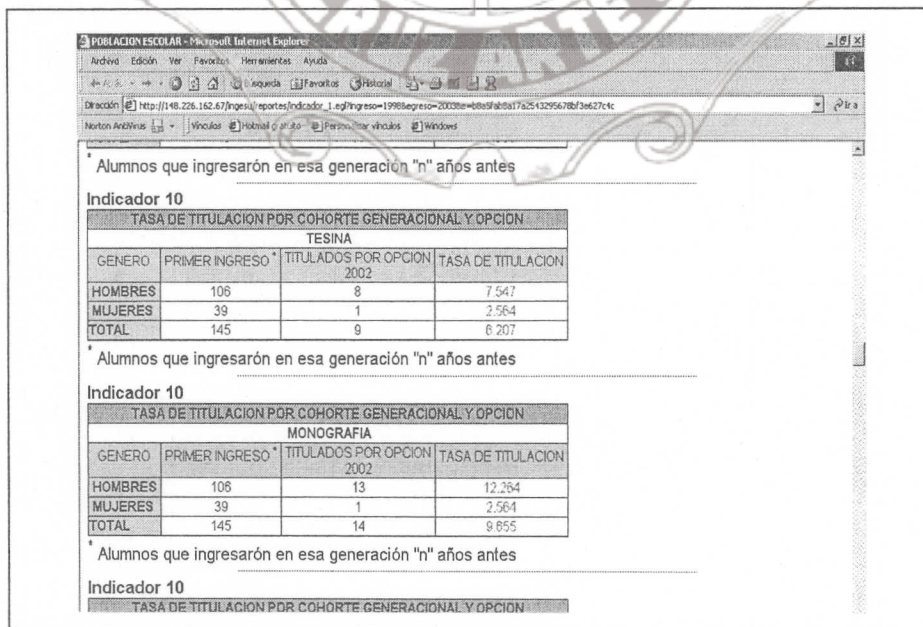


Figura 6.4 Indicadores de la Categoría población escolar



7.- Pruebas del Sistema

7.1 Verificación y Validación (V&V)

Una vez concluido el sistema se llevó a cabo la etapa de V&V para comprobar que los resultados obtenidos eran los esperados. Para llevar a cabo este punto, fue necesario alimentar la base; aquí se comprobó que fue un acierto el utilizar el modelo cliente servidor, ya que desde cualquier computadora conectada a la red se pudo introducir la información. Cada departamento se hizo cargo de sus datos: el departamento de Titulaciones proporcionó los datos que le competen al sistema; el secretario proporcionó lo referente a los alumnos, el director sobre el personal académico y así cada uno, hasta que se tuvo la información suficiente y dado que se tenía el último reporte de los indicadores presentados por la dirección de la Facultad a la SESIC, se corroboraron los resultados.

Después de terminado el proceso de introducción de los datos, sólo bastó elegir el módulo de reportes el cuál es el principal del sistema ya que es en éste, donde se podrán obtener los indicadores y los concentrados por periodo, se eligió la opción de Generador de Indicadores y después de dar el periodo a evaluar, aparecieron en pantalla las seis categorías en las que esta repartida la información a presentar. Se eligió la categoría de población escolar, que es la de mayor número de indicadores y la cual actualmente se lleva más tiempo en calcularlos. De esta manera se observó, que con esta aplicación este proceso no se lleva ni un minuto y además que el sistema no requiere de personal altamente calificado en el área de manejo de software por ser de fácil manejo. Las figuras 7.1 y 7.2 ilustran algunos de los indicadores de la categoría *población escolar*.

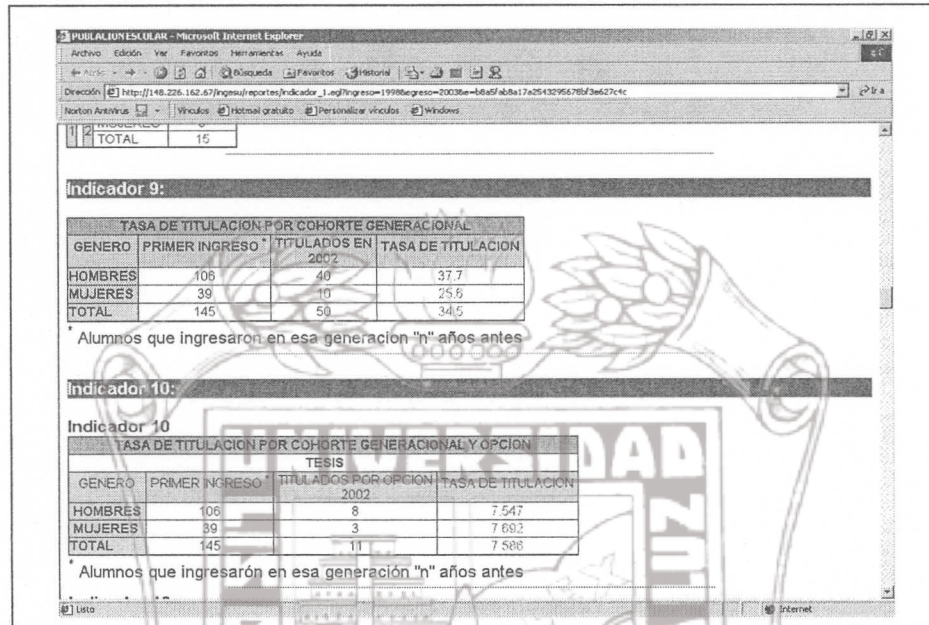


Figura 7.1 Indicadores 9 y 10 de la categoría población escolar

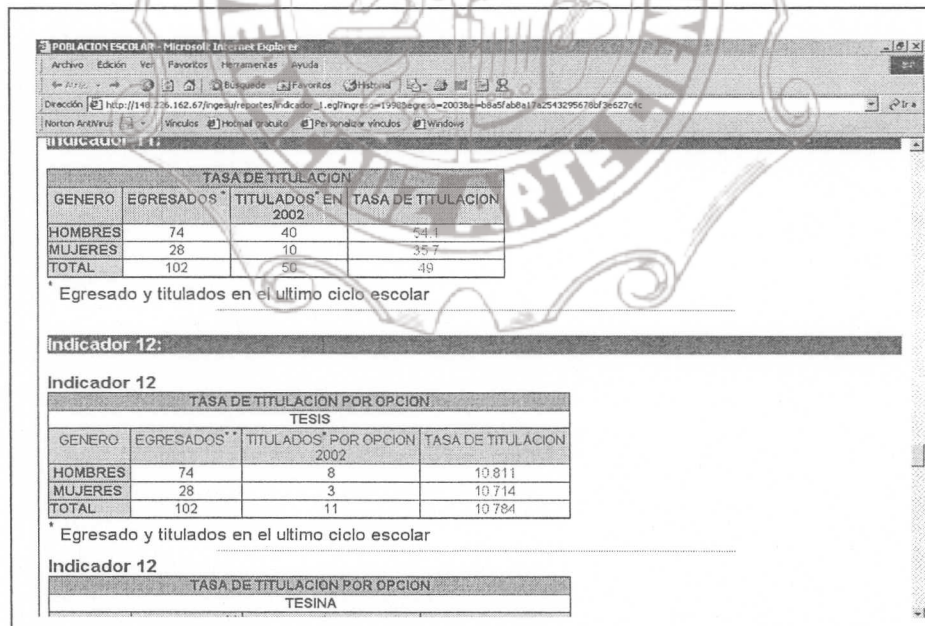


Figura 7.2 Indicadores 11 y 12 de la categoría población escolar

Conclusiones

Después de haber desarrollado este sistema y comprobado que cumple con el objetivo inicialmente marcado, que es la adquisición de los indicadores para la gestión universitaria de manera automatizada, se puede concluir que:

1. El sistema para la generación de los indicadores de la gestión universitaria permite generar en forma automática, todos los indicadores para elaborar el PIFI solicitados por la SESIC, en sus diferentes categorías, para el programa educativo de la Facultad de Ingeniería en Electrónica y Comunicaciones.
2. Este sistema es único en su género ya que no existe ningún software institucional o comercial que realice esta tarea. Además puede ser utilizado por otras Facultades de la Universidad, para el desarrollo de esta misma actividad.
3. Al automatizar la generación de los indicadores, se logró que un proceso que se hacía manualmente y que requería alrededor de 15 días, con este sistema sólo requiera algunos segundos, logrando con ello abatir los costos hora-hombre para la Facultad de Ingeniería en Electrónica y Comunicaciones.
4. Se pueden desarrollar aplicaciones de calidad a bajo costo, utilizando software libre, que permitan facilitar la realización de diferentes actividades,
5. Que esta aplicación sirve de precedente para fomentar en las diferentes entidades de la Universidad, la elaboración de herramientas de automatización, que simplifiquen la obtención de resultados.
6. Que esta aplicación además permitirá recopilar información adicional sobre otro tipo de indicadores que no se contemplan para el PIFI, como pueden ser índices de aprobación, cargas académicas, total de asesoramientos por académico, participaciones en exámenes profesionales por citar algunos.

7. El disponer también de esta información permitirá analizar algunos comportamientos y tendencias, que aun cuando actualmente no son oficialmente requeridos por la SESIC, son de gran utilidad para la toma de decisiones en la Facultad de Ingeniería en Electrónica y Comunicaciones de la región Poza Rica.



Bibliografía

- [ALE00] Alarcón Álvarez, Enrique. 2000. Diccionario de Informática e Internet. España. Ed. Anaya Multimedia: p. 352.
- [GMUV00] Guía Metodológica, Dirección General de Planeación. Universidad Veracruzana.
- [BOR00] Bowen, Rich & Coar Ken. 2000. Servidor Apache, al Descubierto. España. Ed. Prentice Hall: p. 610.
- [DUP01] Engelschall, Ralf. 1998-2001. mod ssl User Manual, The Apache Interface to OpenSSL. Estados Unidos. p. 162.
- [GIF01] Gil Rubio, Fco. Javier. 2001. Creación de Sitios Web con PHP4. España. Ed. McGraw-Hill: p. 547.
- [LOV01] López Camacho, Vicente. 2001. Linux, Guía de instalación y Administración España. Ed. McGraw-Hill: p. 684.
- [CHP02] Powell, Chistopher. 2002. Installing and Running mod log sql. Estados Unidos. Leeds and Macquarie Universities: p. 45.
- [PEP98] Pérez CM, Pérez CI. 1998. Linux; México: Anaya; 337 p.
- [PRR98] Pressman RS. 1998. Ingeniería del software, un enfoque práctico 4ª ed.; España: Edit. McGraw Hill; 581 p.
- [REH03] Red Hat, Inc. 2003. Red Hat Linux 9: Red Hat Linux Installation Guide and Getting Started Guide. Estados Unidos. Red Hat Documentation: p.314.
- [RAT00] Ratschiller, Tobias - Till Gerken. 2000. Web Application Development with PHP 4.0. Estados Unidos. Ed. New Riders: p. 384.
- [SAR98] Sampieri, R. Et al. 1998. Metodología de la Investigación. México, Mc Graw Hill; 487 p.
- [SCT01] Schenk, Thomas et al. 2001. Administración de Red Hat Linux, al Descubierto. España. Ed. Prentice Hall: p. 1148.
- [SIG99] Silberschatz, Galvin. 1999. Sistemas Operativos, 5ª. Ed. México. Ed.

- Addison Wesley- Pearson: p. 889.
- [SOI02] Sommerville, Ian. 2002. Ingeniería de Software. 6ª Edición. México. Ed. Addison Wesley / Pearson: p. 692.
- [TAA00] Tanenbaum, S. Andrew, 2000. Redes de Computadoras, Tercera Edición, México: Pearson Education;
- [TAA00] Tanenbaum, S. Andrew, 2000. Organización de Computadoras: un Enfoque Estructurado. Cuarta Edición, México: Pearson Education; 688 p
- [TRE00] Trigos García, Esteban. 2000. PHP4, Guía Práctica para usuarios. España. Ed. Anaya Multimedia: p. 284.
- [SCJ02] Scambray, Joel. 2002. Hackers de Sitios Web (Secretos y soluciones para la seguridad de los sitios Web). España. Ed. McGraw-Hill: p. 421
- [SuSE00] SuSE GmbH. 2000. SuSE Linux, Instalación, Configuración y primeros pasos: p. 562.
- [ZAC02] Zacker, Craig. 2002. Redes, Manual de Referencia. España. Ed. McGraw-Hill-Osborne Media: p. 1046.

Referencias Electrónicas

- [R101] Subsecretaría de Educación Superior e Investigación Científica, 2002 Junio 12. Programa Integral de Fortalecimiento Institucional PIFI. <http://sesic.sep.gob.mx> Accesado 2002 Julio 11
- [R102] Programa Nacional de Educación 2001-2006, Secretaría de Educación Pública http://www.sep.gob.mx/wb2/sep/sep_2734_programa_nacional_de Accesado 2002 Julio 11
- [R103] La Autoevaluación Institucional: Estrategia De Calidad Milagros Cano Flores. <http://www.uv.mx/iiesca/dinah/cano.htm>
- [R104] La Autoevaluación Institucional: Estrategia de Calidad <http://www.uv.mx/iiesca/revista2000/autoevaluacion.htm> Accesado 2002 Julio 12
- [R105] Subsecretaría de Educación Superior e Investigación Científica, Programa Integral de Fortalecimiento Institucional PIFI <http://sesic.sep.gob.mx/site04/index.htm>
- [R106] Ibidem <http://sesic.sep.gob.mx/site04/index.htm>
- [R107] idem <http://sesic.sep.gob.mx/site04/index.htm>
- [R108] Iniciando en Linux... La guía de los 5 minutos. <http://www.linux.org.mx/iniciando.php>
- [R109] Diario de Tecnologías de la Información. <http://www.diarioti.com/noticias/2001/jun2001/15195163.htm>
- [R110] Pagina Oficial del proyecto Interbase <http://www.interbase.com.mx> Accesado 10 de Junio de 2002
- [R111] Zend, Compañía de PHP <http://www.zend.com> Accesado 4/Junio/ 2002
- [R112] Pagina Oficial del proyecto Apache <http://www.apache.org> Accesado 14 de Junio de 2002
- [R113] Pagina Oficial del proyecto SSL <http://www.vsantivirus.com/vul-ie-ssl.htm>

Glosario

A	
Actividades deportivas y artísticas	Son las acciones de carácter deportivo o artístico que se llevan a cabo en forma sistemática en las respectivas áreas de una universidad; pueden tener carácter individual e interno, en el sentido de las instalaciones y servicios docentes que la universidad brinda para la práctica de un deporte o de un arte; o bien colectivo y externo, en el sentido de los equipos deportivos y conjuntos artísticos (teatrales, musicales, de danza etc.). Pueden representar a la universidad en comunidades y frente al público.
Actualización del currículo	Proceso de actualización realizado por la institución y registrado formalmente y cuyo resultado quedó implementado en el plan de estudios.
Alumno	Son alumnos de la Universidad Veracruzana todas las personas con inscripción vigente en alguna de las distintas facultades, escuelas o institutos, cursando asignaturas y/o experiencias educativas que integran el plan de estudios de los programas educativos que ofrece la institución.
Alumno de primer ingreso	Alumnos que se inscriben por primera vez a un programa educativo de nivel superior.
Alumno de reingreso	Se refiere a los alumnos que continúan estudiando en algún grado determinado, así como aquellos que regresaron al programa educativo al cual ya pertenecían, luego de un período de ausencia. Los repetidores de primer grado deben incluirse como parte de reingreso y no como primer ingreso.
B	
Beca	Apoyo económico temporal que se otorga a quien reúne y satisface requisitos previamente establecidos, ya sea para cursar estudios o bien para realizar otras actividades de

Instituto de Ingeniería
Universidad Veracruzana

	superación académica.
Beca de inscripción	Es la ayuda económica consistente en la condonación de derechos arancelarios
C	
CIEES	Comités de Evaluación de la Educación Superior
COHORTE	Grupo de personas que inician sus estudios al mismo tiempo, por lo que su inscripción de primer ingreso corresponde a un mismo año escolar (generación).
COPAES	Consejo Nacional para la Acreditación de la Educación Superior
Cursos de actualización	Forman parte de programas destinados a ofrecer perspectivas y materiales informativos y/o novedosos, tendientes a renovar los conocimientos teóricos y técnicos de profesores y profesionales en una disciplina determinada.
D	
DES	Dependencias de Educación Superior. Según PROMEP se define como: conjunto de departamentos o unidades académicas de una IES con afinidad temática o disciplinaria, por lo general situados en un mismo campus, que se asocian para propiciar el óptimo uso de recursos humanos y materiales mediante un funcionamiento matricial. Puede o no corresponder a una dependencia orgánica de las instituciones de educación superior.
DGTI	Dirección General de Tecnologías de Información
Deserción	Alumnos que causaron baja temporal o definitiva.
Difusión	Es el conjunto de programas y proyectos que realiza una institución para hacer extensivo, tanto en su interior como en su exterior, los conocimientos y creaciones generadas en su seno, así como las del medio social en general, para fomentar valores éticos, estéticos, científicos y cívicos
E	
Egresado	Persona que acredita todas las asignaturas y actividades que

Instituto de Ingeniería
Universidad Veracruzana

	constituyen un plan de estudio.
Egresado titulado	Persona que ha cubierto el plan de estudios y cumplido los requisitos establecidos por la institución educativa, para obtener el título correspondiente.
Eficiencia terminal	Operativamente, en educación superior se le puede definir como la relación comparativa entre el número de alumnos que se inscriben por primera vez para cursar un programa educativo formando, a partir de ese momento, una determinada generación y los de la misma generación que logran egresar al haber acreditado todas las asignaturas correspondientes al currículum de cada programa educativo, en los tiempos estipulados por los diferentes planes de estudio.
Enseñanza tutorial	El papel del profesor (profesor tutor) es implementar las estrategias remediales necesarias para atender a los alumnos en situación de riesgo o bien, impartir una experiencia educativa del plan de estudios en la modalidad de enseñanza tutorial
Extensión	Conjunto de programas y proyectos de servicio a la comunidad que ofrece una institución a través de sus dependencias académicas (escuelas, facultades, departamentos, etc.) a fin de hacer extensivos los beneficios de los recursos y resultados de la labor que estas realizan. Incluye servicios profesionales, artísticos, asistenciales, de promoción y desarrollo comunitario, entre otros.
F	
FAM	Fondo de Aportaciones Múltiples
FIEC	Facultad de Ingeniería en Electrónica y Comunicaciones
FOMES	Fondo para la Modernización de la Educación Superior
G	
GPL	General Public License
I	
IES	Instituciones de Educación Superior

M	
Matrícula	Conjunto de alumnos inscritos en un ciclo escolar en una institución o plantel educativo.
Modalidades de titulación	Procedimientos aprobados para cumplir con los requisitos establecidos por una institución educativa para obtener el título correspondiente, después de haber cubierto el plan de estudios.
P	
PE	Programas Educativos
Personal académico	Conjunto de personas que laboran en una institución de educación superior, las cuales se dedican al desarrollo de actividades sustantivas de docencia, investigación, difusión y extensión. En la Universidad Veracruzana, también incluye a los instructores del deporte y ejecutantes.
PIFI	Programa Integral de Fortalecimiento Institucional
PROADU	Programa de Apoyo al Desarrollo Universitario
PROMEP	Programa de Mejoramiento del Profesorado
PRONAD	Programa de Normalización Administrativa
S	
SQL	Structured Query Language es un lenguaje de manipulación de datos y definición de estructuras de datos
T	
Tutoría académica	El papel del profesor (tutor académico) es guiar al alumno en su trayectoria escolar orientándolo en la toma de decisiones que lo ayudarán a construir su perfil profesional individual.
V	
Vinculación	Es una estrategia que abre espacios y proporciona escenarios para que los estudiantes puedan validar los conocimientos adquiridos en el aula en la solución de problemas reales de manera que se propicie el enriquecimiento de los contenidos de los planes y programas de estudio, dando una mayor pertinencia social a la universidad.

Instituto de Ingeniería
Universidad Veracruzana

Anexos (Incluidos en el CD)

- A: Manual del Usuario.
- B: Manual del Sistema.
- C: Tablas de los Algoritmos.
- D: Código del Sistema.
- E: Instalación.
- F: Interfaces (reportes).

