

The seal of the University of Sonora is a circular emblem. It features a central shield with a sun, a book, and a scale. Above the shield is a banner with the motto "VERITAS LIBERABIT VOS". The shield is flanked by two figures, and the entire emblem is surrounded by a circular border containing the text "UNIVERSIDAD DE SONORA" and the year "1942".

UNIVERSIDAD DE SONORA  
DIVISIÓN DE CIENCIAS  
ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS  
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN

SOFTWARE PARA ADMINISTRAR Y ANALIZAR DATOS DE  
SEGUIMIENTO DE EGRESADOS

TESIS

Que como parte de los requisitos para obtener el grado de

MAESTRO EN ADMINISTRACIÓN

Presenta

RAFAEL HERNÁNDEZ LEÓN

Hermosillo, Sonora.

Junio del 2007

# Universidad de Sonora

Repositorio Institucional UNISON



**"El saber de mis hijos  
hará mi grandeza"**



Excepto si se señala otra cosa, la licencia del ítem se describe como openAccess

## RECONOCIMIENTOS

A DIOS. Porque nunca me ha dejado de la mano.

A MI FAMILIA. Por el apoyo que siempre me ha dado.

A MIS MAESTROS. Por ejercer la bonita y noble profesión del magisterio y su valiosa participación en mi formación académica.

A MI DIRECTOR DE TESIS. MC Felipe de Jesús Lupercio Huerta, por su gran interés y apoyo para que pudiera terminar este trabajo y llevar a cabo el examen de grado.

A MIS ASESORES DE TESIS. MA Susana Angélica Pastrana Corral, MA Arturo Vega Robles y MC Mario Gómez Quezada, por sus estímulos y comentarios siempre positivos para la formación de este proyecto.

## DEDICATORIA

A MI MADRE Y PADRE. Sra. Estela León Nogales y el Sr. Refugio Hernández Gómez, Porque me dieron la vida, me cuidaron y formaron, por su ejemplo de optimismo, y caminar siempre con firmeza, sin desfallecer, superando los momentos difíciles y saber esperar las oportunidades.

A MI ESPOSA. Sra. Alma Lorena Holguín, por su paciencia, por su comprensión al tiempo que dejé de dedicarle al realizar este trabajo, por su compañía en los tiempos de luchas y alegrías.

A MIS HIJOS. Viridiana, Rafael, Leonor Laura Estela, Adriana Guadalupe y Refugio Antonio, por ser mis motivos para seguir superándome y dejarles buenos ejemplos, que los guíe en la vida.

## CONTENIDO

I. INTRODUCCIÓN. ....	1
II. MARCO DE REFERENCIA. ....	2
2.1. Análisis estadístico.....	2
2.2. Sistemas computacionales. ....	2
III. MÉTODOS. ....	6
3.1. Elementos del sistema.....	6
3.2. Análisis.....	7
3.3. Base de datos, memoria activa (hechos). ....	8
3.4. Análisis estadístico de los hechos.....	20
3.5. Usuarios.....	27
3.5.1. Tipos de usuarios. ....	27
3.5.2 Perfil de usuarios.....	27
3.6. Interfases para validar y dar de alta a usuarios. ....	29
IV. ARQUITECTURA DEL SISTEMA. ....	31
4.1. Paquetes del sistema computacional. ....	32
4.1.1. Módulo estadísticas.....	32
4.1.2. Módulo MediaAritmética. ....	34
4.1.3. Módulo DesviaciónMedia. ....	35
4.1.4. Módulo Varianza.....	36
4.1.5. Módulo DesviaciónEstándar.....	37
4.1.6. Módulo GrafCalif.....	38
4.1.7. Modulo NivelDeConfianza.....	39
4.1.8. Módulo TamañoDeMuestra.....	40
4.1.9. Módulo Frecuencias.....	41
4.1.10. Módulo Filtrar. ....	42
4.1.11. Módulo FiltrarPersonal. ....	43
4.1.12. Módulo PersonFiltra. ....	44
4.1.13. Módulo RecTabla.....	45
V. DEMOSTRACIÓN DEL PROTOTIPO.....	47
VI. RESULTADOS Y CONCLUSIONES.....	52

6.1. Resultados respecto a la ejecución del seguimiento de egresados. ....	52
6.2. Resultados respecto al estado académico de una Institución. ....	54
6.3. Conclusión.....	56
VII. REFERENCIAS.....	57
VIII. PARTES ACCESORIAS. ....	58
8.1. Manual del usuario.....	58
8.1.1. Presentación. ....	58
8.1.2. Validación del nombre de usuario y contraseña. ....	58
8.1.3. Página principal.....	59
8.1.4. Selección de una base de datos.....	60
8.1.5. Filtros para manipular la base de datos. ....	60
8.1.6. Selección de medida estadística. ....	61
8.1.7. Estadísticas seleccionadas.....	61
8.1.8. Nivel de confianza. ....	62
IX. GLOSARIO.....	63

## INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Estructura de hechos.....	9
Cuadro 2. Tipo de usuarios.....	28
Cuadro 3. Tabla de confirmación de egresado de la Institución. ....	28
Cuadro 4. Transformación de opciones a calificación con escala de 0 100.....	48
Cuadro 5. Datos supuestos proporcionados por egresados. ....	48
Cuadro 6. Archivo resultante sobre la sección del seguimiento de egresados: <i>Comentarios sobre los contenidos de los planes de estudio.....</i>	55

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Algunas ramas de la inteligencia artificial. ....	4
Figura 2 Estructura básica del funcionamiento de un sistema experto. ....	5
Figura 3. Diagrama general del sistema experto. ....	7
Figura 4. Selección en el menú ver base de datos. ....	20
Figura 5. Ver tablas de base de datos. ....	21
Figura 6. Selección de una tabla. ....	21
Figura 7. Datos de la tabla seleccionada. ....	21
Figura 8. Selección en el menú de una estadística. ....	22
Figura 9. Obtención de todas las estadísticas. ....	22
Figura 10. Obtención de únicamente media aritmética. ....	23
Figura 11. Obtención de media aritmética y desviación media. ....	23
Figura 12. Obtención de media aritmética, desviación media y varianza. ....	23
Figura 13. Obtención de nivel de confianza. ....	24
Figura 14 Selección de filtros. ....	24
Figura 15. Aparición de filtros para cada campo. ....	25
Figura 16. Selección de filtro. ....	25
Figura 17. Aparición de ventana para escoger los más superiores o inferiores. ....	26
Figura 18. Aparición de ventana para seleccionar un rango de valores. ....	26
Figura 19. Selección de únicamente un valor de la base de datos. ....	26
Figura 20. Ventana para verificar nombre de usuario y contraseña. ....	29
Figura 21. Ventana para registrar un nuevo usuario. ....	29
Figura 22. Ventana que utiliza el administrador para dar de alta a un nuevo usuario. ....	30
Figura 23. Carpeta representativa de un paquete. ....	31
Figura 24. Asociación de carpetas. ....	31
Figura 25. Diagrama de paquetes. ....	32
Figura 26. Interfaz y miembros del módulo estadísticas. ....	33
Figura 27. Arquitectura del módulo estadísticas. ....	33
Figura 28. Interfaz y miembros del módulo media Aritmética. ....	34
Figura 29. Arquitectura del módulo media aritmética. ....	34
Figura 30. Interfáz y miembros del módulo desviación estándar. ....	35

Figura 31. Arquitectura del módulo desviación media.....	35
Figura 32. Interfaz y miembros del módulo varianza.....	36
Figura 33. Arquitectura del módulo varianza.....	36
Figura 34. Interfaz y miembros del módulo desviación estándar.....	37
Figura 35. Arquitectura del módulo desviación estándar.....	37
Figura 36. Interfaz y miembros del módulo GrafCalif.....	38
Figura 37. Arquitectura del módulo GrafCalif.....	38
Figura 38. Interfaz y miembro del módulo nivel de confianza.....	39
Figura 39. Arquitectura del módulo nivel de confianza.....	39
Figura 40. Interfaz y miembros del módulo tamaño de muestra.....	40
Figura 41. Arquitectura del módulo tamaño de muestra.....	40
Figura 42. Interfaz y miembros del módulo frecuencias.....	41
Figura 43. Arquitectura del módulo frecuencias.....	41
Figura 44. Interfaz y miembros del módulo filtrar.....	42
Figura 45. Arquitectura del módulo filtrar.....	42
Figura 46. Interfaz y miembros del módulo FiltrarPersonal.....	43
Figura 47. Arquitectura del módulo FiltrarPersonal.....	43
Figura 48. Interfaz y miembros del módulo PersonFiltra.....	44
Figura 49. Arquitectura del módulo PersonFiltra.....	44
Figura 50. Interfaz y miembros del módulo RecTabla.....	45
Figura 51. Arquitectura del módulo RecTabla.....	45
Figura 52. Relación de módulos.....	46
Figura 53. Evaluaciones sobre comentarios sobre los contenidos de los planes de estudios.....	47
Figura 54. Selección de tabla.....	49
Figura 55. Selección de estadística.....	50
Figura 56. Resultados de estadísticas.....	50
Figura 57. Selección del nivel de confianza.....	51
Figura 58. Resultados de nivel de confianza.....	51
Figura 59. Interfaz resultante para la sección <i>Comentarios sobre los contenidos de los planes de estudio</i> .....	54
Figura 60. Medidas estadísticas para los campos de la tabla <i>Comentarios sobre los contenidos de los planes de estudio</i> .....	55

Figura 61. Continuación de medidas estadísticas para los campos de la tabla <i>Comentarios sobre los contenidos de los planes de estudio.</i> .....	56
Figura 62. Interfaz presentación del sistema.....	58
Figura 63. Interfaz validación del nombre de usuario y contraseña.....	58
Figura 64. Pagina principal.....	59
Figura 65. Selección de una base de datos. ....	60
Figura 66. Filtros.....	60
Figura 67. Selección de medida estadística.....	61
Figura 68. Estadísticas seleccionadas.....	61
Figura 69. Nivel de confianza. ....	62

## ABSTRACTO

En el presente trabajo se desarrolla un sistema de software para conocer la media aritmética, desviación media, varianza y desviación estándar de los datos obtenidos en una encuesta a egresados de una escuela de educación superior.

Para el cumplimiento de los objetivos, se elaboró un programa que utilizarán tres tipos de usuarios, que son:

- a) Egresado
- b) Maestro o empleado
- c) Administrador

El egresado carga la base de datos que se analiza, el maestro o empleado manipula los datos que cargó el egresado obteniendo valores representativos que arrojan una idea general de las fortalezas y debilidades adquiridas en una institución y poder realizar cambios y modificaciones que mejoren las habilidades y destrezas de los nuevos profesionales, el administrador dirige y determina si modifica el sistema para perfeccionarlo o actualizarlo.

El procedimiento que utiliza el sistema es por medio de clases encapsuladas en módulos, las cuales proporcionan gráficas y valores estadísticos con un margen de confiabilidad seleccionado por el usuario, la utilización de módulos encapsulados proporciona seguridad al sistema, y versatilidad de modificación para utilizarse en otros tipos de análisis.

El sistema proporciona la alternativa de filtrar las bases de datos obtenidas de los egresados para poder analizar rangos de tiempo, calificación, o cualquier otro dato de interés.

## **I. INTRODUCCIÓN.**

El interés de la Universidad de Sonora es utilizar la información que se obtiene en el seguimiento de egresados para el mejoramiento de los planes de estudio, la formación de nuevos paradigmas educativos congruentes con los avances tecnológicos, creando cursos, diplomados, postgrados, bolsas de trabajo y una vinculación más estrecha entre la Universidad y la sociedad.

Entre los principales problemas que encuentran los alumnos universitarios al egresar se encuentran: de adaptación, de congruencia de conocimientos adquiridos con la práctica, de necesidad de especialización en determinados campos del conocimiento. Por lo anterior, cabe la pregunta: ¿Es posible elaborar un sistema de software que dé elementos suficientes y objetivos para tomar decisiones eficientes respecto al mejoramiento académico de la Universidad de Sonora?

Con un programa de seguimiento de egresados se puede conocer con mayor precisión en que nivel se encuentran los egresados de la Universidad de Sonora y se puede sustentar de mejor manera las decisiones en cuanto a reformas educativas y a servicios específicos a los egresados como son: educación continua, postgrados y bolsa de trabajo.

### **OBJETIVOS.**

Se diseñó un software para el seguimiento de egresados de la Universidad de Sonora, Unidad Regional Norte, éste facilita el manejo de la información a fin de conocer de los egresados: su estado de actualización, eficiencia, deficiencias, alcances y desarrollo profesional.

### **HIPÓTESIS.**

Con el desarrollo de un sistema computacional, capaz de manejar los datos de un seguimiento de egresados y los conocimientos de un experto, es posible determinar el nivel académico de la institución y generar recomendaciones para mejorarla.

### **LIMITACIONES Y DELIMITACIONES**

La muestra de investigación estará delimitada a la región de H. Caborca, Sonora.

## **II. MARCO DE REFERENCIA.**

### **2.1. Análisis estadístico.**

Según Infante y Zárate (1984) la estadística está íntimamente relacionada con actividades de recuento y enumeración, tradicionalmente vemos su aplicación en censos de habitantes, volúmenes de cosechas, padrones de empleos, entre otras, en las cuales se analizan grandes listas de números cuya extensión se vuelva incomprensible.

Las primeras técnicas estadísticas consistían en el manejo de datos para la formación de gráficas y el cálculo de cantidades representativas de un conjunto de elementos, con el fin de que aquellos aspectos sobresalientes fueran fácil y rápidamente aprehensibles, hoy ésta parte de la materia se le llama estadística descriptiva.

La estadística descriptiva deja un estado de incertidumbre y se vuelve limitada cuando la población que se examina es demasiado grande y se toma solamente una porción de ésta para el análisis, para lo cual se integra la rama de la estadística conocida como Estadística inductiva, la cual tiende a ascender lógicamente el entendimiento desde el conocimiento de los fenómenos, hechos o casos, a la ley o principio que se efectúe en todos ellos uniformemente, es un proceso que va de lo particular a lo general.

Sin embargo cualquier caracterización que se hace de un conjunto disponible de datos involucra, necesariamente, un razonamiento de tipo deductivo, mientras que la generalización de las conclusiones se hace vía inducción. Por lo cual podemos decir que los dos tipos de razonamiento lógico aparecen mezclados en la metodología estadística.

Podemos definir la estadística entonces, como el conjunto de técnicas para la colección, manejo, descripción y análisis de información, de manera que las conclusiones obtenidas de ella tengan un grado de confiabilidad especificado.

### **2.2. Sistemas computacionales.**

Los sistemas computacionales son espacios muy complejos, ejecutan muchas

funciones, están formados para lograr numerosos objetivos y con frecuencia conflictivos, comprenden infinidad de componentes los cuales en su mayoría son hechos a la medida, podemos decir que son un sinónimo de inteligencia limitada principalmente por los conocimientos de su creador, ésta inteligencia es restringida, pero en su ámbito presenta rapidez y precisión, con la tendencia de imitar y mejorar por medio de un sistema computacional el razonamiento nace la inteligencia artificial.

La inteligencia artificial es la ciencia que estudia de manera sistemática el comportamiento inteligente, con el fin de imitar o simular las habilidades humanas, mediante la creación y utilización de máquinas y computadoras. Está constituida por cuatro áreas o categorías de estudio, que son:

- A. **Simulación de la capacidad sensorial humana:** Área de estudio que persigue la imitación de las capacidades o habilidades sensoriales humanas como vista, oído, habla, tacto y gusto.
- B. **Robótica:** Estudia la imitación del movimiento humano a través de robots, los cuales son creados con el fin de apoyar procesos mecánicos repetitivos que requieren gran precisión.
- C. **Lenguajes naturales:** Se enfoca en el diseño y desarrollo de software capaz de aceptar, interpretar y ejecutar instrucciones dadas por los usuarios en su lenguaje nativo.
- D. **Sistemas expertos:** Se enfocan al proceso de la toma de decisiones en las organizaciones, se denominan sistemas basados en conocimientos, permiten cargar bases de conocimiento integradas por una serie de reglas de sentido común o conocimiento heurístico a través de la experiencia de un especialista experto.

Dentro de estas áreas se desglosan diferentes ramas de la inteligencia artificial, dependiendo de las necesidades que se quieran satisfacer, (Winston, 1994), ver Figura 1.

La mayoría de las computadoras ejecutan hoy en día una gran cantidad de programas

que realizan decisiones lógicas, sin embargo los programas utilizan poca cantidad de conocimiento. Estos programas están divididos en dos partes: algoritmos y datos. Los algoritmos especifican los pasos para resolver un problema específico, los datos caracterizan los parámetros del problema en particular. Los expertos humanos, por otra parte, no siguen este modelo para resolver un problema, utilizan fragmentos de conocimiento y su experiencia, para alcanzar la solución de un problema en particular.

Los SE representan estos fragmentos de experiencia y conocimiento sobre una base de conocimientos (BC), que posteriormente es accedida para razonar sobre un problema en particular.

Como consecuencia de esto, los SE difieren de los programas convencionales en su arquitectura, en la forma en que se incorpora el conocimiento, en la manera interactiva en que se ejecutan y en la impresión que crean en los usuarios que lo utilizan; muestran, generalmente, un comportamiento similar al de un EH, Giarratano y Riley (2001).

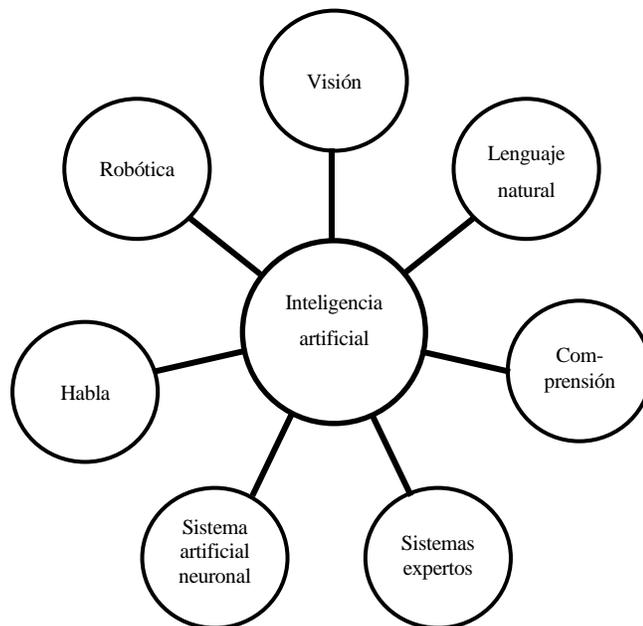


Figura 1. Algunas ramas de la inteligencia artificial.

En un SE basado en conocimientos, el usuario aporta los hechos u información al sistema experto y recibe consejo o experiencia como respuesta. En su interior, el sistema experto incluye dos componentes principales. La base de conocimientos contiene el conocimiento que le permite al mecanismo de inferencia sacar conclusiones; o respuestas del sistema experto a la consulta especializada del usuario, ver Figura 2.

Los SE tienen capacidad para resolver problemas muy difíciles, tan bien o mejor que un EH, razonar heurísticamente utilizando reglas que los EH consideran eficaces, interactuar en forma exacta y en lenguaje natural con las personas, manipular expresiones simbólicas y razonar sobre ellas, funcionar con datos erróneos y reglas imprecisas, contemplar múltiples hipótesis alternativas, explicar por qué plantean sus preguntas cuando están intentando resolver un problema, y justificar sus conclusiones.

En teoría estos sistemas son capaces de razonar siguiendo pasos comparables a los que sigue un especialista (médico, biólogo, geólogo, matemático, u otro), cuando resuelve un problema propio de su disciplina. Por ello el creador de un SE debe comenzar por identificar y recoger, del experto humano, los conocimientos que éste utiliza, conocimientos teóricos, pero sobre todo los conocimientos empíricos adquiridos en la práctica.

Por ser los SE programas basados en conocimiento, la programación de SE incluye como aspecto fundamental la programación del conocimiento la cual hace uso de la representación explícita del conocimiento a utilizar por el sistema y de su interpretación y manipulación lógica por medio de mecanismos de inferencia, que permitan deducir nuevo conocimiento a partir del que ya se conoce.

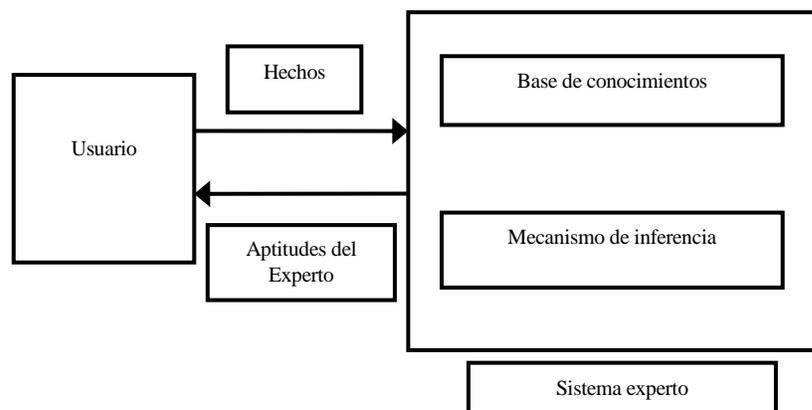


Figura 2 Estructura básica del funcionamiento de un sistema experto.

### **III. MÉTODOS.**

#### **3.1. Elementos del sistema.**

Adaptando las bases generales de un sistema computacional a la definición del problema de desarrollar un sistema que describa el estado académico en que se encuentra una Institución, a partir de datos obtenidos en un seguimiento de egresados se diseña el sistema conformado por los siguientes elementos:

- A. Una base de datos obtenida por medio de una encuesta donde los egresados plasmen sus datos generales, historial de educación adquirida y experiencia laboral, para poder valorar en que grado la educación superior le ayudo a su desarrollo profesional, estos datos se llaman memoria activa.
- B. Opción de filtrar los datos de proporcionados por los egresados para concentrar por rangos de tiempo, edades, carreras u otra característica.
- C. Aplicar un procedimiento estadístico a la base de datos obtenida en la encuesta para obtener medidas centrales y de dispersión representativos de un conjunto como la media aritmética, desviación estándar, desviación media y varianza.
- D. Opciones para poder archivar los resultados estadísticos si se requiere correlacionar.
- E. Opciones de graficar datos.
- F. Interfases para manipular el sistema.
- G. Usuario, a cada tipo de usuario se le conceden permisos diferentes para manipular el sistema. Las partes del sistema se puede observar en la Figura 3.

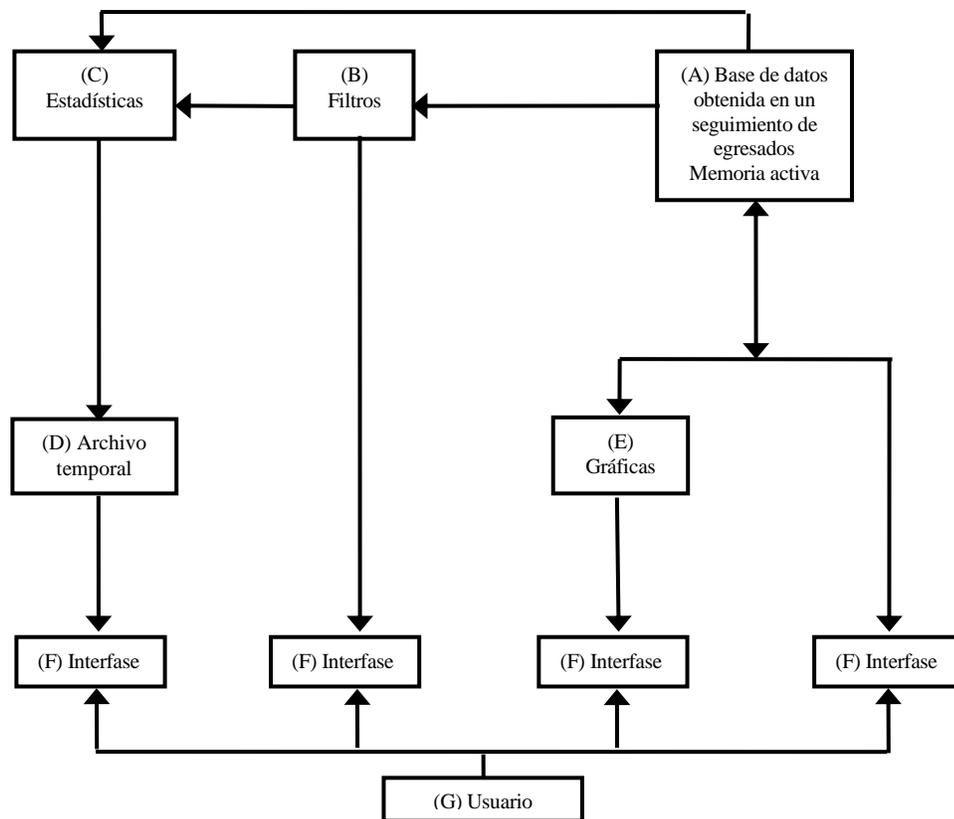


Figura 3. Diagrama general del sistema experto.

### 3.2. Análisis.

Consiste en clasificar los datos que proporciona el egresado, los cuales para facilitar la extracción, se clasifican en orden cronológico, desde sus datos generales hasta el momento en que se realiza la encuesta.

#### A. Datos generales.

- Identificación.
- Información general.

#### B. Origen sociofamiliar de los egresados.

- Información socioeconómica actual.
- Escolaridad y ocupación del jefe de familia.

- C. Trayectoria educativa.
  - Estudios de bachillerato o equivalente.
  - Estudios de licenciatura.
  - Elección de la Institución y carrera.
  - Razones que influyeron para elegir a la Institución para cursar su carrera.
  - Razones que influyeron para elegir su carrera.
  - Continuación de la formación.
- D. Incorporación al mercado laboral.
  - Características de su primer empleo al egreso de la licenciatura.
  - Empleo actual.
- E. Tasa de desocupación y desempleo abierto.
- F. Ubicación del mercado de trabajo.
- G. Satisfacción con la institución, carrera y el último empleo.
  - Exigencias en el desempeño profesional cotidiano del trabajo actual.
- H. Desempeño profesional.
  - Desempeño profesional.
- I. Opinión a cerca de la formación.
  - Opinión sobre la formación social recibida.
  - Satisfacción con la formación profesional recibida.
- J. Valoración de la institución.
  - Opinión sobre la organización académica y el desempeño Institucional.
  - Satisfacción con la Institución en que estudió la licenciatura y con la carrera cursada.

### **3.3. Base de datos, memoria activa (hechos).**

Es la base de datos original capturada directamente del usuario o una base de datos obtenida de la original por medio de una clasificación o análisis, en caso de ser una base de

datos modificada de la original se especifica qué tipo de modificación se realizó.

Especificar la estructura interna de los hechos de manera congruente ayuda a la comprensión y el buen estilo (Bornträger, 2000).

La base de datos de los hechos se compone por tablas relacionadas, almacenadas en Access, las tablas son objetos principales de bases de datos que se utilizan para guardar referencias, (Silberschatz y Korth, 1998), las cuales son llenadas por los egresados mediante la encuesta, a través de una interfaz y la clase llamada Data la cual proporciona el acceso a la base de datos Access por medio del miembro Recordset, el cual es definido como un protocolo de enlace a los archivos de otro programa (Wright's, 1998), las tablas están estructuradas de tal manera que se relacionan entre si por medio del campo matrícula, cada tabla representa una parte de los temas que representan las dimensiones del estudio de egresados de los cuales se derivan la base de conocimientos, ver Cuadro 1.

Cuadro 1. Estructura de hechos.

**Tema; Datos generales:**

Identificación						
Matrícula	SemEgr	Folio	Carrera	ApPaterno	Ap. Materno	Nombre
9727013	Enero-Mayo	001	IIS	Luján	Hernández	Nora Lizeth

Información general						
Matricula	Género	Edad	País	Estado	Ciudad	Estado civil
9727013	Femenino	25	México	Sonora	H. Caborca	Casada

**Tema; Origen sociofamiliar de los egresados.**

Información socioeconómica actual									
Matrícula	Miembros de la familia	No de ingresos	Monto de ingreso	Servicio electricidad	Servicio pavimentación	Servicio teléfono	Servicio computadora	¿Su vivienda es?	Servicio Internet
9727013	4	2	< 9,200	Sí	Sí	Sí	Sí	Familia	Sí

**Continuación....**

Información socioeconómica actual				
Servicio empleo domestico	¿Cuenta con automóvil propio?	Marca de automóvil	Línea de automóvil	Modelo de automóvil
No	Sí	Ford	Taurus	1996

**Tema; Trayectoria educativa.**

Escolaridad y ocupación del jefe de familia				
Matrícula	Tamaño de la empresa donde trabaja el jefe de familia	Escolaridad de jefe de familia en vida escolar	Total de años de escolaridad del jefe de familia	Ocupación actual del jefe de familia
9727013	5	Propietario	14	Mecánico

Estudios de bachillerato o equivalente				
Matrícula	Régimen Jurídico Institución	Tipo Bachillerato	Ubicación	Promedio
9727013	Público	COBACH	H. Caborca, Son., Méx.	8.5

Estudios de licenciatura				
Matrícula	Semestre Que Inició	Año Que Inició Sus Estudios	¿Realizó Servicio Social?	¿Está Titulado?
9727013	Enero-Junio	1997	si	no

**Continuación...**

Estudios de licenciatura			
FechaDeTitulaciónMes	FechaDeTitulaciónAño	OpciónDeTitulación	RazónDeOpciónDeTitulación

**Continuación....**

Estudios de licenciatura	
Razón De No Titularse	Tipo De Alumno
Opción a CENEVAL	regular

Elección de la institución y carrera		
Matrícula	¿Fue La Primera Inst Que Eligió?	¿Qué Tipo De Inst Había Elegido?
9727013	1	1

**Continuación...**

Elección de la institución y carrera	
¿Fue La Primera Carrera Que Eligió?	¿Qué Carrera Había Elegido?
2	Normal

Razones para elegir ésta Institución				
Matrícula	Prestigio De La Inst	Carrera Ofrecida Únicam Aquí	Cercanía Geografica	Costo
9727013	1	0	0	0

**Continuación...**

Razones para elegir ésta Institución					
Fecha De Ingreso	Facilidad De Ingreso	Consejo De Profesores	Consejo De Orientadores	Consejo Familiar	Otro
1997	0	0	0	0	0

Razones para elegir su carrera			
Prestigio	CarreraDeAltaDemandaLaboral	SueldosAltosAEgresados	FacilidadDeIngreso
0	2	0	0

**Continuación...**

Razones para elegir su carrera				
PlanDeEstudios	DuraciónDeEstudios	VocaciónYHabilidades	ConsejoFamiliarYAmigos	ConsejoProfesores
0	0	0	0	0

**Continuación...**

Razones para elegir su carrera			
ConsejoOrientadores	TradiciónFamiliar	PorSegundaOpción	Otro
0	0	12	0

Continuación de la formación							
Matrícula	CursosCortos	Diplomados	Especialización	Maestría	Doctorado	Otros	Ninguno
9727013	0	0	0	0	0	0	7

**Continuación...**

Continuación de la formación		
NombreInstDePosgrado	TipoInstPosgrado	FinanciamientoPosgrado
0	0	0

**Continuación...**

Continuación de la formación	
¿ConcluyóPosgrado?	¿GradodelPosgrado?
0	0

**Tema; Incorporación al mercado laboral.**

Trayectoria y ubicación en el mercado laboral(1)			
Matrícula	¿TrabajoEnÚltimoAñoDeEst?	CoincidenciaTrabajoEstudio	HorasQueLaborabaEnSemana
9727013	1	1	64 hrs.

**Continuación...**

Trayectoria y ubicación en el mercado laboral(1)			
¿TrabajabaAlConcluirSusstud?	¿BuscóTrabAlConcEstudios?	RazonNoBuscóEmpleo	TiempoHallarEmpleo
1	1	0	1

**Continuación...**

Trayectoria y ubicación en el mercado laboral(1)			
DificultadConseguirEmpleo?	¿CosiguióTrabajo?	PuestoQueDesempeñó	TamañoDeLaEmpresa
0	1	3	2

**Continuación...**

Trayectoria y ubicación en el mercado laboral(1)			
ContrataciónQueTenía	RégimenJuridicoEmpresa	NoHorasQueLaboraba	IngresoMensual
3	2	64	3,000

**Continuación...**

Trayectoria y ubicación en el mercado laboral(1)			
AñoQuePercibíaÉseIngreso	DuraciónDelTrabajo	CoincidenciaDelTrabajoEstudio	PuestoInicial
2001	1 año	1	9

**Continuación...**

Trayectoria y ubicación en el mercado laboral(1)	
MedioQueEncontróTrabajo	RequisitoPrincipalParaElTrab
4	3

**Continuación...**

Trayectoria y ubicación en el mercado laboral(2)			
Matrícula	FactPrestigioP/Emp	AceptaciónDecarreraP/Emp	CoincidenciaDeCarreraP/Emp
9727013	7	7	7

**Continuación...**

Trayectoria y ubicación en el mercado laboral(2)				
ExperienciaLaboralP/Emp	EdadP/Emp	GéneroP/Emp	EstCivilP/Emp	OtraP/Emp
5	7	5	7	0

**Continuación...**

Trayectoria y ubicación en el mercado laboral(2)			
¿LaboraEnMismoEmpleo	RazonDeNoEmpleo	MedioQueEncontróEmpActual	RamaDeEmpresaQueTrabaja
2	0	4	9

**Continuación...**

Trayectoria y ubicación en el mercado laboral(2)			
PuestoEmpleoAct	RégimenEmprEmpActual	tamañoEmpEmpleoActual	TipoContratEmplAct
3	2	2	3

**Continuación...**

Trayectoria y ubicación en el mercado laboral(2)			
HoraQueLabEmpl Act	DuraciónDe Empl Act	IngresoMensual EmplAct	CoincidenTrab Est EmplAct
56 hrs	6 meses	3,200	1

**Continuación...**

Trayectoria y ubicación en el mercado laboral(2)	
PuestoEmplAct	PrincActivQueDesemp
9	2

**Continuación...**

Trayectoria y ubicación en el mercado laboral(3)			
Matrícula	OtraActEmplAct	TipoEmplAct	TrabPrincQueRealiz
9727013	2	0	3

**Continuación...**

Trayectoria y ubicación en el mercado laboral(3)		
ComparaciónDeSusEmpl	ComparaciónDeSusIngresos	RazonesNoLaborarActualmente
1	1	0

**Tema; Satisfacción con la institución, carrera y el último empleo.**

ExigenciasDesempeñoProfesCotidianoDelTrabajo		
Matrícula	Conocimientos generales de la disciplina	Conocimientos especializados
9727013	6	6

**Continuación...**

ExigenciasDesempeñoProfesCotidianoDelTrabajo		
Conocimientos en lenguas extranjeras	Habilidades para el manejo de paquetes computacionales	Razonamiento logico y analitico
6	7	5

**Continuación...**

ExigenciasDesempeñoProfesCotidianoDelTrabajo		
Habilidades para la aplicación de conocimientos	Habilidades para tomar decisiones	Habilidades para encontrar soluciones
5	5	5

**Continuación...**

ExigenciasDesempeñoProfesCotidianoDelTrabajo		
Búsqueda de información pertinente y actualizada	Habilidades para procesar y utilizar información	Habilidades para trabajar en equipo
6	3	4

**Continuación...**

ExigenciasDesempeñoProfesCotidianoDelTrabajo		
Habilidades de dirección/coordinación	Habilidad administrativa	Disposición para aprender constantemente
5	2	5

**Continuación...**

ExigenciasDesempeñoProfesCotidianoDelTrabajo		
Disposición para el manejo de riesgo	Habilidades para las relaciones publicas	Habilidades para la comunicación oral, escrita y grafica
6	3	5

**Continuación...**

ExigenciasDesempeñoProfesCotidianoDelTrabajo				
Puntualidad/formalidad	Buena presentación	Asumir responsabilidades	Creatividad	Identificación con la empresa/institución
6	6	6	5	6

**Tema; Desempeño profesional.**

Desempeño profesional			
Matrícula	Practica de los conocimientos adquiridos	La posibilidad de realizar ideas propias	El reconocimiento profesional alcanzado
9727013	80.00%	85.00%	70.00%

**Continuación...**

Desempeño profesional		
La capacidad para trabajar en equipo	La posibilidad de coordinar un equipo de trabajo	La posibilidad de responder a problemas de trabajo
90.00%	80.00%	94.00%

**Continuación...**

Desempeño profesional			
El contenido del trabajo/actividad	El ambiente de trabajo	El salario	La posición jerárquica alcanzada
98.00%	100.00%	100.00%	100.00%

**Continuación...**

Desempeño profesional		
Otro	La posibilidad de hacer algo de provecho para la sociedad	La posibilidad de responder a problemas de relevancia social
0.00%	80.00%	60.00%

**Tema; Opinión a cerca de la formación.**

OpiniónFormaciónSocialRecibida		
Matrícula	¿La formación le impulso la lectura?	¿La Formación le impulso a la participación de interés público?
9727013	4	50.00%

**Continuación...**

OpiniónFormaciónSocialRecibida	
¿La formación le motivo a iniciativas benéficas de colectividad?	
50.00%	

SatisfacciónConLaFormaciónProfesionalRecibida	
Matrícula	GradoSatisfDeFormProfesional
9727013	99

OpOrgAcademDesempInst(1)			
Matricula	Conocimiento amplio de la materia	Claridad expositiva	Atención fuera de clases
9727013	95	60	50

**Continuación...**

OpOrgAcademDesempInst(1)		
Pluralidad de enfoques teóricos y metodológicos	La posibilidad de coordinar un equipo de trabajo	Motivación para acceder a nuevos conocimientos
78	56	75

**Continuación...**

OpOrgAcademDesempInst(1)		
Vinculación de los conocimientos teóricos con la practica	Actualización	Motivación a la participación de estudiantes en clase
80	98	89

**Continuación...**

OpOrgAcademDesempInst(1)			
Respeto al alumnado	Asistencia regular a clase	Puntualidad	Otro
98	95	96	80

**Continuación...**

OpOrgAcademDesempInst(2)		
Matricula	Realización de foros para cursos y seminarios	Estimulo a la investigación conjunto profesores y alumnos
9727013	60.00%	85.00%

**Continuación...**

OpOrgAcademDesempInst(2)		
Orientación y conducción de trabajos terminales o tesinas	Atención del responsable de carrera a las necesidades académicas	Asignación de profesores al inicio del periodo lectivo
88.00%	98.00%	98.00%

**Continuación...**

OpOrgAcademDesempInst(2)		
Apoyo y orientación para la realización de servicio social	Entrega de los programas de materias	Otro
100.00%	100.00%	95.00%

**Continuación...**

OpOrgAcademDesempInst(3)		
Matricula	Atención a las solicitudes de documentación e inscripciones	Disponibilidad del material bibliográfico y hemerográfico
9727013	90.00%	95.00%

**Continuación...**

OpOrgAcademDesempInst(3)		
Atención del personal encargado del servicio de biblioteca	Acceso a los servicios de computo	Disponibilidad de material didáctico
90.00%	96.00%	99.00%

**Continuación...**

OpOrgAcademDesempInst(3)			
Equipamiento de aulas	Equipamiento de laboratorios y talleres	Limpieza de salones	Limpieza de sanitarios
97.00%	98.00%	85.00	95.00

### Continuación...

OpOrgAcademDesempInst(3)				
Limpieza de laboratorios	Bolsa de trabajo	Servicios de emergencia	Otro	Existencia de espacios para actividades de estudio
100.00%	72.00%	70.00%	0.00%	79.00%

### Continuación...

Satisfacción con la Institución				
Matrícula	¿Eligiría La Misma Inst?	¿Qué Inst Eligiría?	¿Eligiría La Misma carrera?	¿Qué Carrera Eligiría?
9727013	1	0	1	0

### 3.4. Análisis estadístico de los hechos.

Los análisis que se realizan a la base de datos formada por los usuarios son: Media aritmética, desviación media, desviación estándar y varianza. El análisis se realiza por medio de una interfaz del programa, la interfaz es parte del programa que permite el flujo de información entre varias aplicaciones o entre el propio programa y el usuario, (Santana, 2000),

Es opcional realizar el análisis estadístico directo de la base de datos o realizar filtros para determinar análisis en intervalos de tiempo o rangos de parámetros como promedios, edades, género u otros.

1. Se selecciona de menú “ver base de datos”, ver Figura 4.

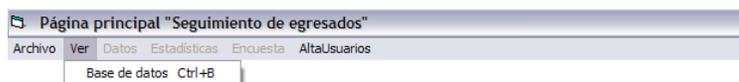


Figura 4. Selección en el menú ver base de datos.

2. Aparecen las opciones para seleccionar una tabla de la base de datos (hechos), ver Figuras 5 y 6.

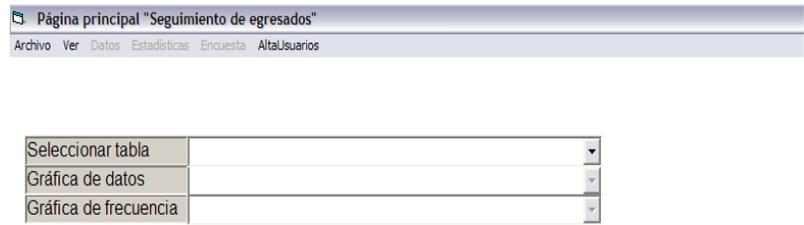


Figura 5. Ver tablas de base de datos.

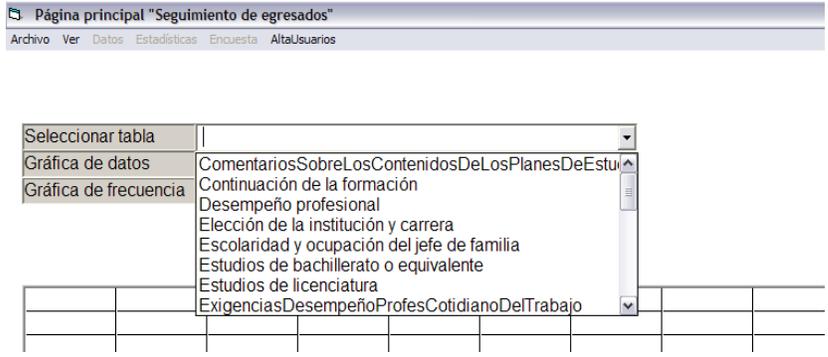


Figura 6. Selección de una tabla.

Al seleccionar una tabla se le llama y se presenta, entonces podemos apreciar los datos que almacenaron los egresados, correspondientes a ése campo de la encuesta, ver Figura 7.

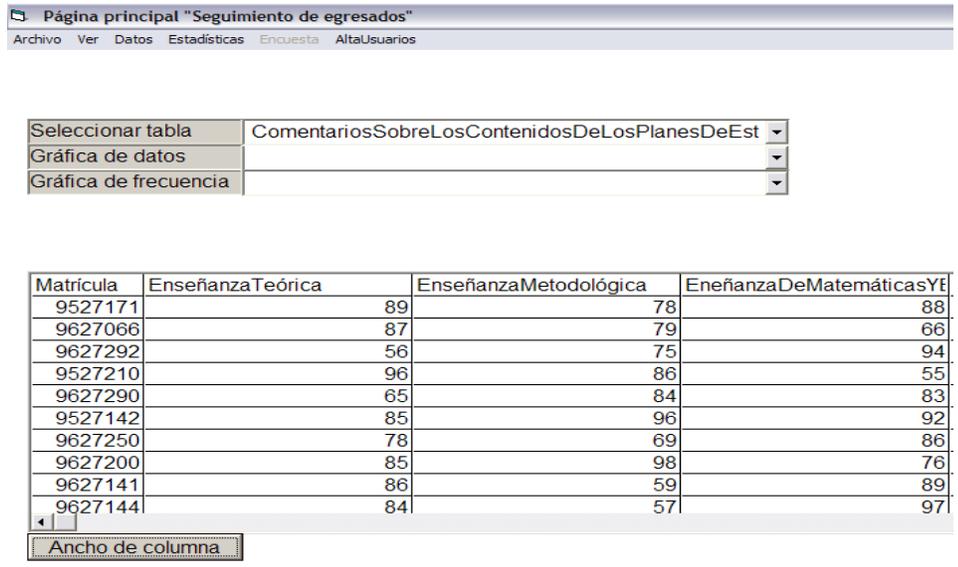


Figura 7. Datos de la tabla seleccionada.

3. Para analizar los datos se selecciona del menú, “Estadísticas” donde aparecen las opciones de lo que se quiere analizar, ver Figura 8.

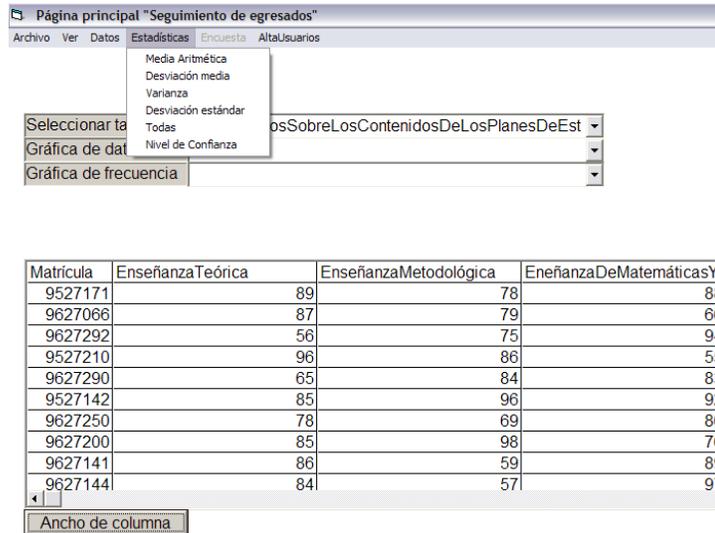


Figura 8. Selección en el menú de una estadística.

4. Por ejemplo al seleccionar “todas”, significa que determina el total de estadísticas que contiene el sistema. Si se selecciona “Media aritmética” proporciona únicamente esa estadística, en las Figuras 9, 10, 11, 12 y 13 se pueden ver las diferentes opciones.

- Todas las estadísticas.

Estradística\Campo	Enseñanza	Enseñanza	EneñanzaC	Enseñanza	Prácticas(L	Otro1
Media Aritmética	84	81	78	75	81	0
Desviación Media	9	9	13	14	8	0
Varianza	127	130	215	367	86	0
Desviación Estandar	11	11	15	19	9	0

Figura 9. Obtención de todas las estadísticas.

- Media aritmética.

Estradística\Campo	Enseñanza	EneñanzaC	Enseñanza	Prácticas(L C)	
Media Aritmética	84	81	78	75	81
Desviación Media	0	0	0	0	0
Varianza	0	0	0	0	0
Desviación Estandar	0	0	0	0	0

Figura 10. Obtención de únicamente media aritmética.

- Media aritmética y desviación media.

Estradística\Campo	Enseñanza	EneñanzaC	Enseñanza	Prácticas(L C)	
Media Aritmética	84	81	78	75	81
Desviación Media	9	9	13	14	8
Varianza	0	0	0	0	0
Desviación Estandar	0	0	0	0	0

Figura 11. Obtención de media aritmética y desviación media.

- Media aritmética, desviación media y varianza.

Estradística\Campo	Enseñanza	EneñanzaC	Enseñanza	Prácticas(L C)	
Media Aritmética	84	81	78	75	81
Desviación Media	9	9	13	14	8
Varianza	127	130	215	367	86
Desviación Estandar	0	0	0	0	0

Figura 12. Obtención de media aritmética, desviación media y varianza.

- Nivel de confianza.

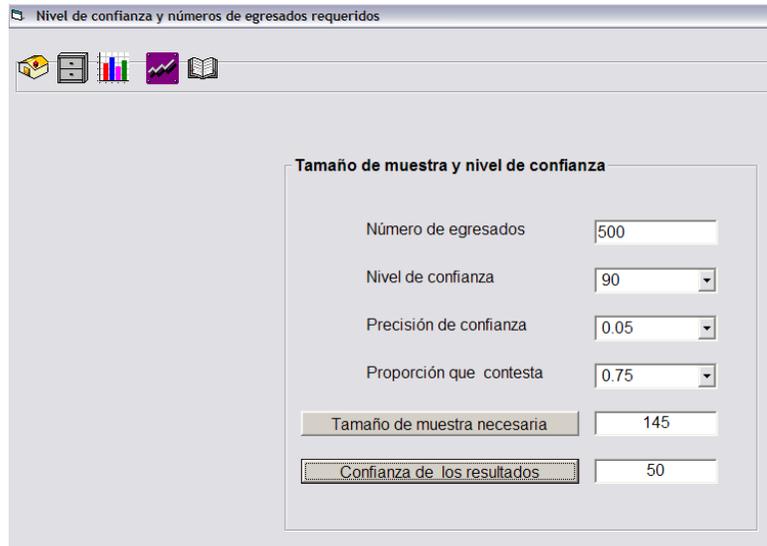


Figura 13. Obtención de nivel de confianza.

4. Si se desea el análisis de un intervalo de tiempo por ejemplo de 1990 a 1996, un rango de edades u otro, se selecciona del menú, “Datos, filtros, agregar” y aparecerán sobre la tabla seleccionada los encabezados de cada campo, donde se puede filtrar, ver Figuras 14 y 15.

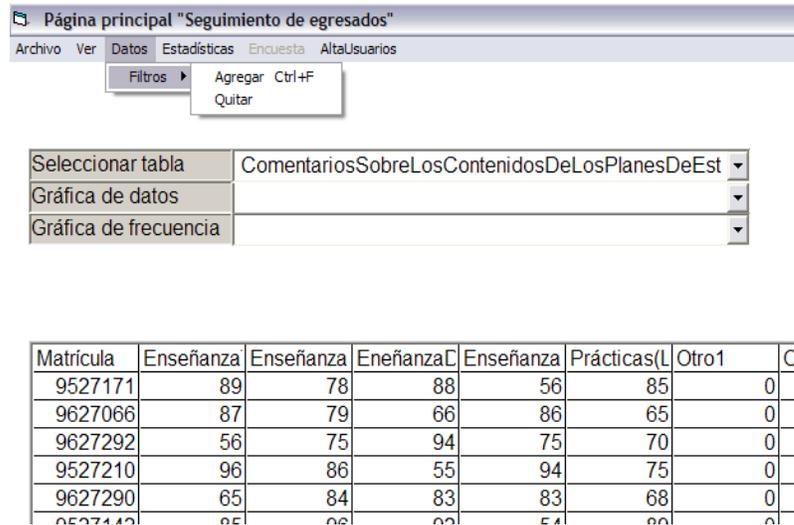


Figura 14 Selección de filtros.

Página principal "Seguimiento de egresados"

Archivo Ver Datos Estadísticas Encuesta AltaUsuarios

Seleccionar tabla ComentariosSobreLosContenidosDeLosPlanesDeEst Campos seleccionados Eliminar campos seleccionados

Gráfica de datos

Gráfica de frecuencia

Matricu Enseñe Enseñe Eneñar Enseñe Práctic

Matricula	Enseñanza	Enseñanza	Eneñanza	Enseñanza	Prácticas(L	Otro1	Otro2	Otro3	Otro4	Otro5	Otro6
9527171	89	78	88	56	85	0	0	0	0	0	0
9627066	87	79	66	86	65	0	0	0	0	0	0
9627292	56	75	94	75	70	0	0	0	0	0	0
9527210	96	86	55	94	75	0	0	0	0	0	0
9627290	65	84	83	83	68	0	0	0	0	0	0
9527142	85	96	92	54	89	0	0	0	0	0	0
9627250	78	69	86	10	90	0	0	0	0	0	0
9627200	85	98	76	98	86	0	0	0	0	0	0
9627141	86	59	89	76	85	0	0	0	0	0	0
9627144	84	57	97	98	92	0	0	0	0	0	0

Ancho de columna

Figura 15. Aparición de filtros para cada campo.

5. Las opciones de filtro son: Los 10 más superiores o inferiores, Personalizado, un solo valor o volver a todos los datos, ver Figuras 16, 17, 18, y 19.

Página principal "Seguimiento de egresados"

Archivo Ver Datos Estadísticas Encuesta AltaUsuarios

Seleccionar tabla ComentariosSobreLosContenidosDeLosPlanesDeEst Campos seleccionados Eliminar campos seleccionados

Gráfica de datos

Gráfica de frecuencia

Matricu Enseñe Enseñe **Matricu** Enseñe Práctic

Todos (Los 10 más superiores o inferiores) Personalizado un solo valor volver a todos los datos

Matricula	Enseñanza	Enseñanza	Enseñanza	Enseñanza	Prácticas(L	Otro1	Otro2	Otro3	Otro4	Otro5	Otro6
9527171	89	78	88	56	85	0	0	0	0	0	0
9627066	87	79	66	86	65	0	0	0	0	0	0
9627292	56	75	94	75	70	0	0	0	0	0	0
9527210	96	86	55	94	75	0	0	0	0	0	0
9627290	65	84	83	83	68	0	0	0	0	0	0
9527142	85	96	92	54	89	0	0	0	0	0	0
9627250	78	69	86	10	90	0	0	0	0	0	0
9627200	85	98	76	98	86	0	0	0	0	0	0
9627141	86	59	89	76	85	0	0	0	0	0	0
9627144	84	57	97	98	92	0	0	0	0	0	0

Ancho de columna

Figura 16. Selección de filtro.

- Los diez más superiores o inferiores.

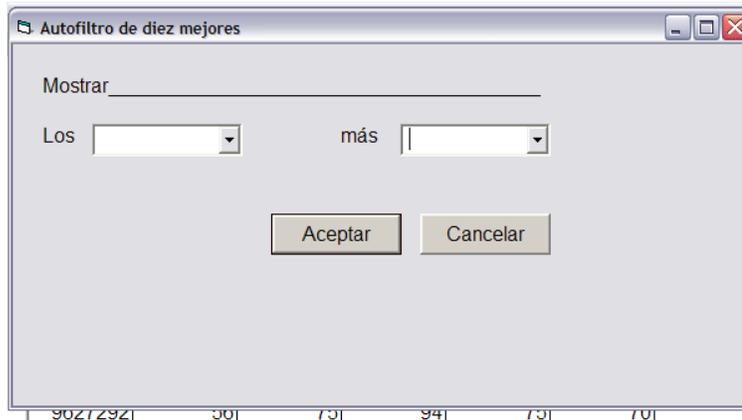


Figura 17. Aparición de ventana para escoger los más superiores o inferiores.

- Personalizado.

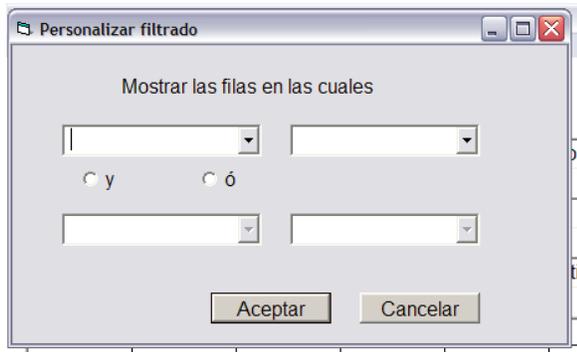


Figura 18. Aparición de ventana para seleccionar un rango de valores.

- Únicamente un valor.

Página principal "Seguimiento de egresados"  
 Archivo Ver Datos Estadísticas Encuesta AltaUsuarios

Seleccionar tabla ComentariosSobreLosContenidosDeLosPlanesDeEst **Campos seleccionados** Eliminar campos seleccionados  
 Gráfica de datos EnseñanzaMetodológica  
 Gráfica de frecuencia

Matricu Enseñe 57 Todos Enseñe Práctic

Matrícula	Enseñanza	Enseñanza	Eneñanza	Enseñanza	Prácticas(L	Otro1	Otro2	Otro3	Otro4	Otro5	Otro6
9627144	84	57	97	98	92	0	0	0	0	0	0

Figura 19. Selección de únicamente un valor de la base de datos.

### 3.5. Usuarios.

#### 3.5.1. Tipos de usuarios.

Se define usuario al papel que representa a las personas que interactúan en forma directa con el sistema cuando realizan su trabajo (Bruegge y Dutoit, 2002), en éste sistema los tipos de usuarios son tres, el administrador, el egresado y el maestro o empleado que utiliza el programa para obtener una recomendación.

Cada usuario se identifica con un número quedando:

Administrador	1
Maestro y/o empleado	2
Egresado	3

#### 3.5.2 Perfil de usuarios.

- **Administrador:** Según Halvorson, y Young (1997), es el usuario que tiene permiso para manipular todas las funciones del sistema, en éste trabajo da de alta al egresado y maestros, sin permiso para modificar datos proporcionados por los egresados.
- Maestro y/o empleado:** Posee un nombre de usuario y una clave para poder acceder al sistema, tiene permiso para ver la base de datos proporcionada por los egresados, sin poder modificarla, puede analizarla estadísticamente, formar gráficas, filtrar datos y obtener recomendaciones.
- **Egresado:** Usuario alumno, adquiere un nombre de usuario y una clave, para acceder al sistema, tiene permiso únicamente para ver la encuesta, llenarla y modificar datos que el mismo proporciona.

La tabla donde se almacenan los nombres de usuario y claves tiene la siguiente estructura, ver Cuadro 2.

Cuadro 2. Tipo de usuarios.

Matrícula	Usuario	Contraseña	Tipo	PreguntaSecreta	RespuestaSecreta
	Rafael Hernández	5757	1	¿Nombre de mi abuela materna?	Lorena
	Juan Pérez	6767	2	¿Nombre de mi abuelo materno?	Pedro
	Francisco García	7777	3	¿Nombre de mi mascota favorita?	Oso

Al darse de alta un usuario egresado, se valida su matrícula y fecha de nacimiento, para confirmar que realmente es un egresado de la Institución ver Cuadro 3.

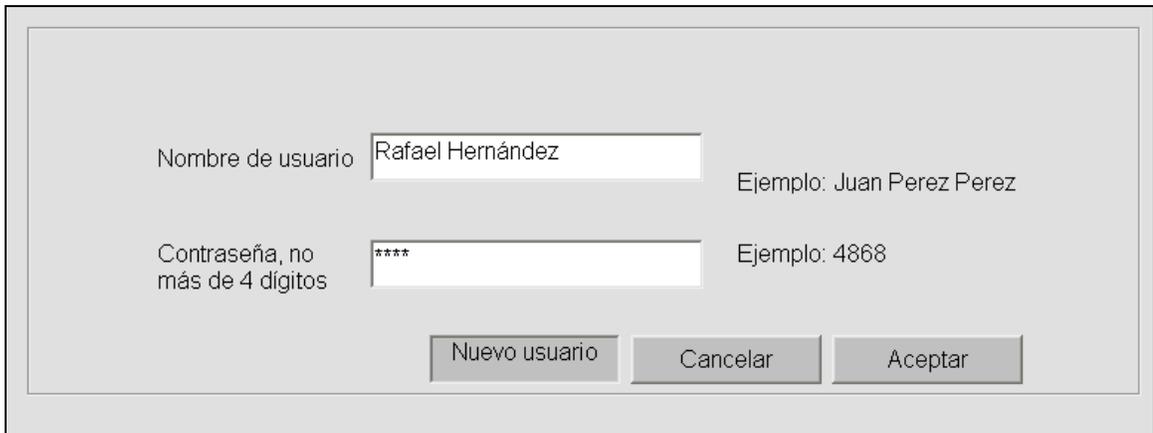
Cuadro 3. Tabla de confirmación de egresado de la Institución.

EgresadosIIS					
Matrícula	Nombre(s)	ApellidoPaterno	ApellidoMaterno	Sexo	FechaDeNacimiento
9527123	CLEMENZIA DENIZE	HERRERA	RAMIREZ	Femenino	12/12/1970
9527007	EDGAR ALONSO	REYES	SALCIDO	Masculino	13/06/1971
9527114	JULIA GUADALUPE	MARTINEZ	MARTINEZ	Femenino	18/10/1970
9527142	ADRIANA	GUTIERREZ	VEGA	Femenino	05/07/1971
9627079	GILDA BEATRIZ	LOERA	MENDEZ	Femenino	14/11/1972
9627118	MINERVA	LUNA	ROMERO	Femenino	10/10/1969
9527893	VIANETH	MORENO	BELTRAN	Femenino	06/08/1969

A todo usuario se le pide que conteste una pregunta secreta, la cual se utilizará para validar al pedir el nombre de usuario y contraseña.

### 3.6. Interfases para validar y dar de alta a usuarios.

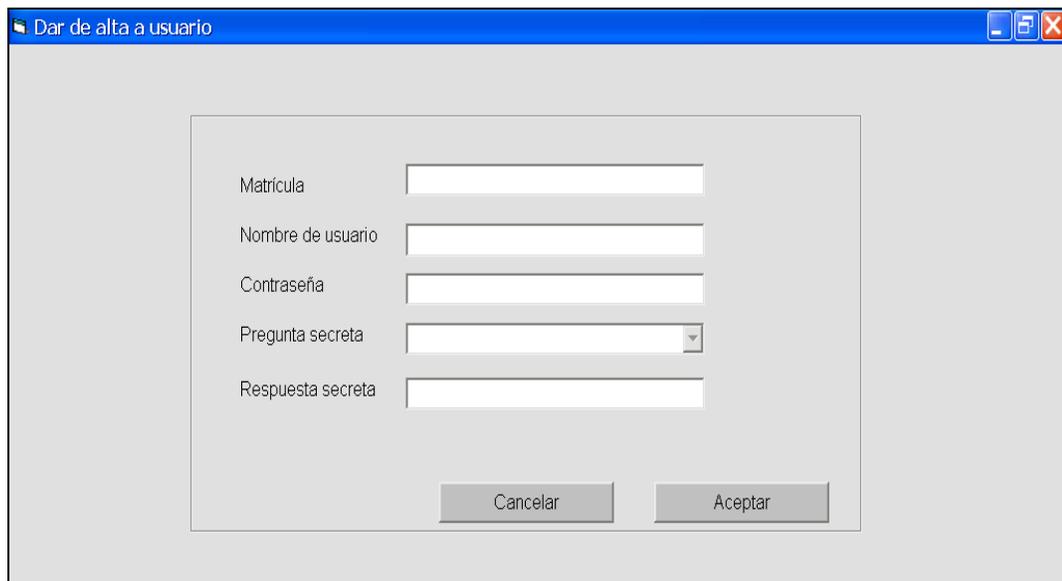
Para validar nombre de usuario y contraseña la interfaz es, ver Figura 20.



The screenshot shows a dialog box with a light gray background. It contains two input fields. The first is labeled 'Nombre de usuario' and contains the text 'Rafael Hernández'. To its right, the text 'Ejemplo: Juan Perez Perez' is displayed. The second input field is labeled 'Contraseña, no más de 4 dígitos' and contains four asterisks '\*\*\*\*'. To its right, the text 'Ejemplo: 4868' is displayed. At the bottom of the dialog, there are three buttons: 'Nuevo usuario', 'Cancelar', and 'Aceptar'.

Figura 20. Ventana para verificar nombre de usuario y contraseña.

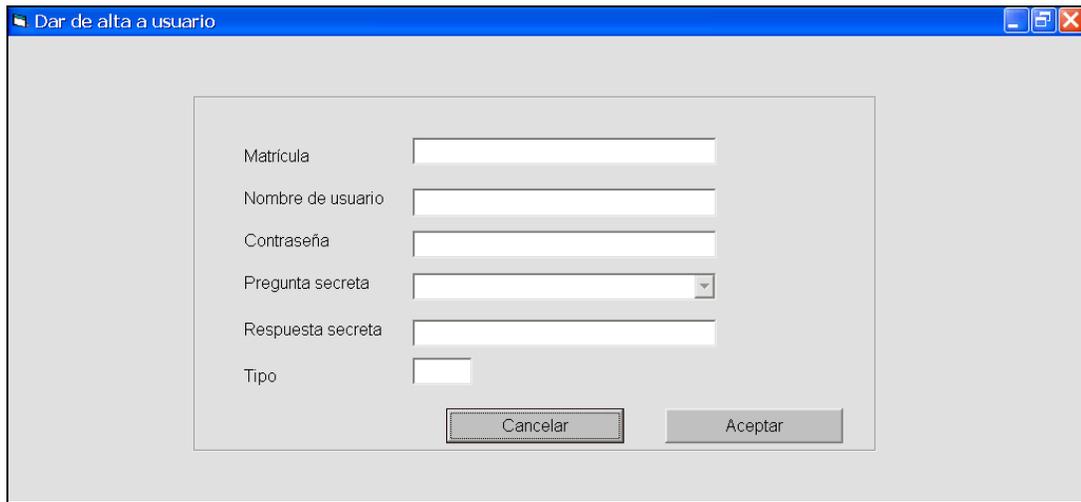
Si se trata de un nuevo usuario egresado, la interfaz es, ver Figura 21.



The screenshot shows a window titled 'Dar de alta a usuario' with a blue title bar. Inside the window, there is a form with five input fields. The first is 'Matrícula', followed by 'Nombre de usuario', 'Contraseña', 'Pregunta secreta' (which is a dropdown menu), and 'Respuesta secreta'. At the bottom of the form, there are two buttons: 'Cancelar' and 'Aceptar'.

Figura 21. Ventana para registrar un nuevo usuario.

Si al nuevo usuario lo da de alta el administrador, la interfaz es, ver Figura 22.



The image shows a screenshot of a Windows application window titled "Dar de alta a usuario". The window has a standard Windows title bar with minimize, maximize, and close buttons. The main content area is a light gray rectangle containing a form. The form has the following fields and controls:

- Matricula:** A text input field.
- Nombre de usuario:** A text input field.
- Contraseña:** A text input field.
- Pregunta secreta:** A dropdown menu.
- Respuesta secreta:** A text input field.
- Tipo:** A text input field.

At the bottom of the form, there are two buttons: "Cancelar" on the left and "Aceptar" on the right.

Figura 22. Ventana que utiliza el administrador para dar de alta a un nuevo usuario.

#### IV. ARQUITECTURA DEL SISTEMA.

La arquitectura del sistema consiste en la descripción de su estructura y organización, se compone de un conjunto de esquemas, subsistemas, que cumplen con funciones específicas (Larman, 1999).

El lenguaje UML (Unified Modeling Language, Lenguaje Unificado de Modelos) (Larman, 1999), ofrece el mecanismo *paquete* que permite describir los elementos o subsistemas. Un paquete es un conjunto de cualquier tipo de elementos de un modelo: Clases, casos de uso, diagramas de colaboración u otros paquetes. Se muestra gráficamente como una carpeta con etiqueta, ver Figura 23. Los paquetes subordinados se incluyen en el interior. El nombre del paquete se encuentra dentro la etiqueta si el paquete describe sus elementos. En caso contrario estará en el centro de la misma carpeta (Larman, 1999),

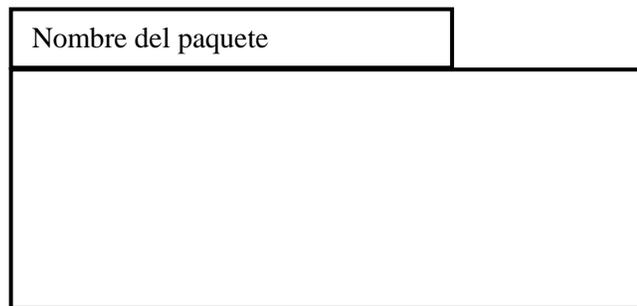


Figura 23. Carpeta representativa de un paquete.

Es posible cruzar fronteras de subsistemas para indicar asociaciones entre los subsistemas (Bruegge y Dutoit, 2002), ver Figura 24.

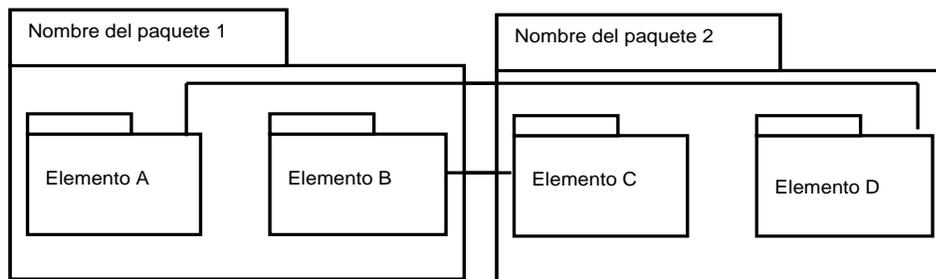


Figura 24. Asociación de carpetas.

La arquitectura común de los sistemas que abarca una interfaz para el usuario y el almacenamiento de datos se conoce con el nombre de tres capas (Larman, 1999), consta de tres elementos básicos:

1. **Presentación:** representada por las ventanas.
2. **Lógica de aplicación:** Tareas y reglas que rigen el proceso.
3. **Almacenamiento:** Mecanismo de almacenamiento persistente.

Los paquetes permiten describir la arquitectura de un sistema con notación UML representando agrupamientos lógicos, llamado diagrama de paquetes de la arquitectura. (Larman, 1999), ver la Figura 25.

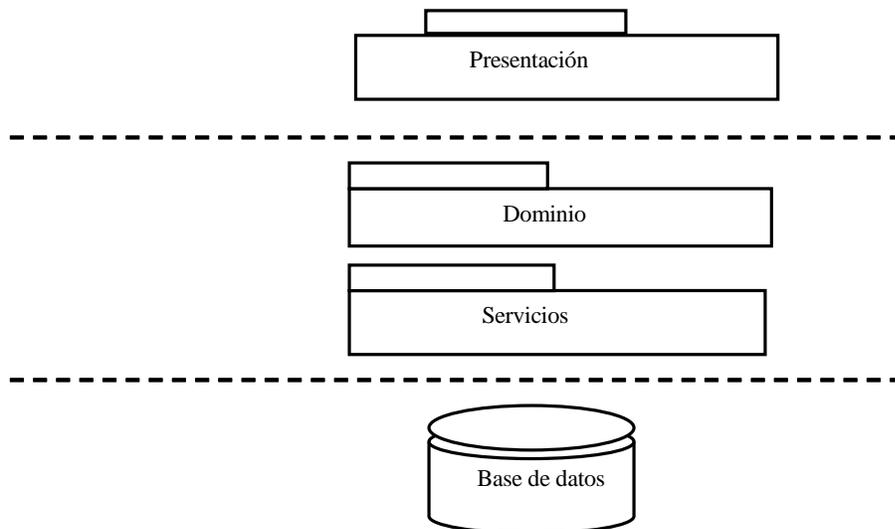


Figura 25. Diagrama de paquetes.

#### 4.1. Paquetes del sistema computacional.

Para el sistema en seguimiento de egresados, los paquetes representativos de módulos de clases que lo conforman son:

##### 4.1.1. Módulo estadísticas.

Este paquete representa la clase estadísticas que determina la media aritmética, desviación media, varianza y desviación estándar, de un campo seleccionado de la base de datos a analizar, proporciona los resultados por medio del objeto Estadística, la interfaz y miembros de éste módulo se observan en la Figura 26. Los lenguajes de los programas

orientados a objetos nos dan una forma de definir una abstracción mediante aislamientos llamados donde se encuentran las propiedades y mensajes de un determinado concepto, este concepto se llama clase, a las propiedades y mensajes encerradas en la clase se les denomina miembros de clases, Cohoon, J. y Davidson, J. (2000).

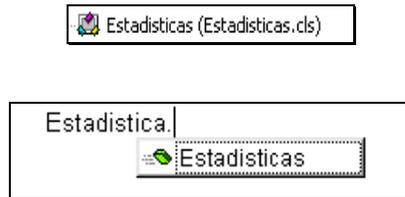


Figura 26. Interfaz y miembros del módulo estadísticas.

Su arquitectura se ve en la Figura 27.

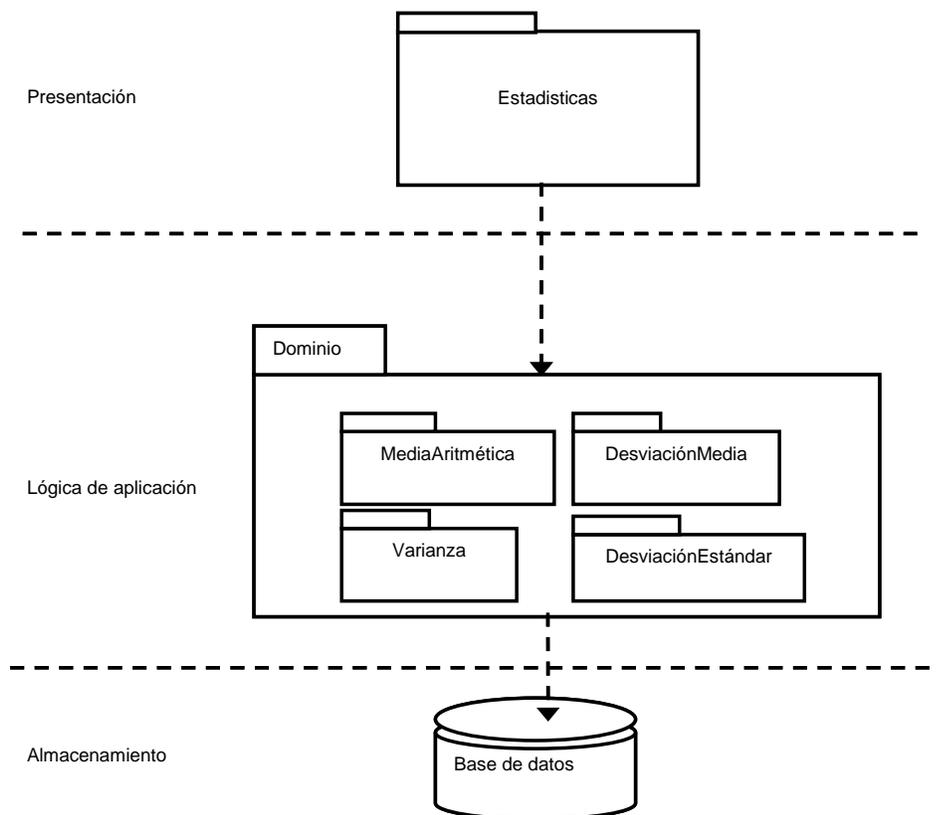


Figura 27. Arquitectura del módulo estadísticas.

#### 4.1.2. Módulo MediaAritmética.

Se utiliza para obtener únicamente la media aritmética, mediante el objeto MA, su interfaz y miembros se ven en la Figura 28.

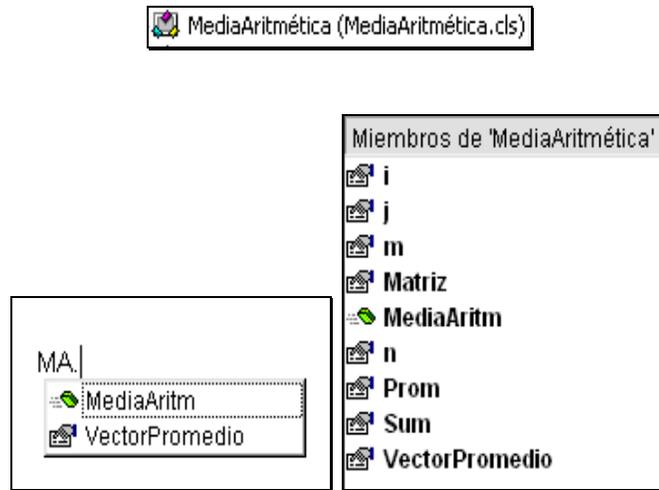


Figura 28. Interfaz y miembros del módulo media Aritmética.

Su arquitectura se ve en la Figura 29.

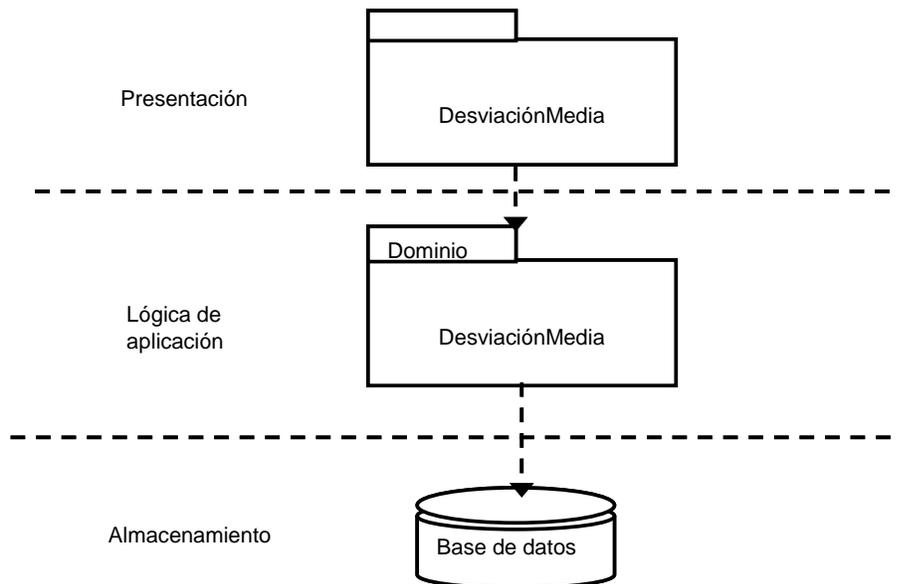


Figura 29. Arquitectura del módulo media aritmética.

### 4.1.3. Módulo DesviaciónMedia.

Paquete que determina únicamente la desviación media, mediante el objeto DM, su interfaz y miembros se ven en la Figura 30.

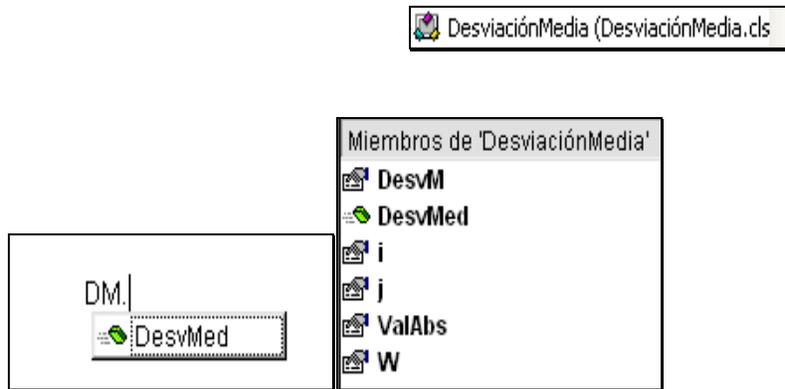


Figura 30. Interfáz y miembros del módulo desviación estándar.

Su arquitectura se ve en la Figura 31.

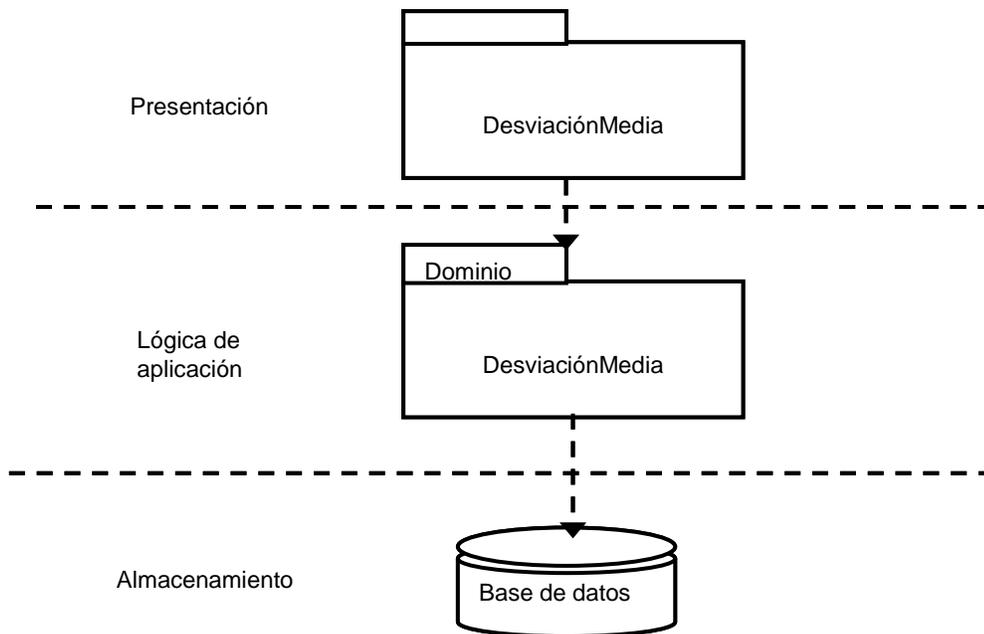


Figura 31. Arquitectura del módulo desviación media.

#### 4.1.4. Módulo Varianza.

Se utiliza para obtener únicamente la desviación media, mediante el objeto Var, su interfaz y miembros se ven en la Figura 32.

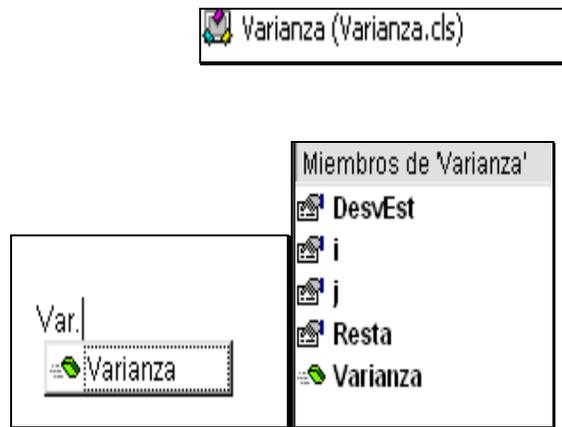


Figura 32. Interfaz y miembros del módulo varianza.

Su arquitectura se ve en la Figura 33.

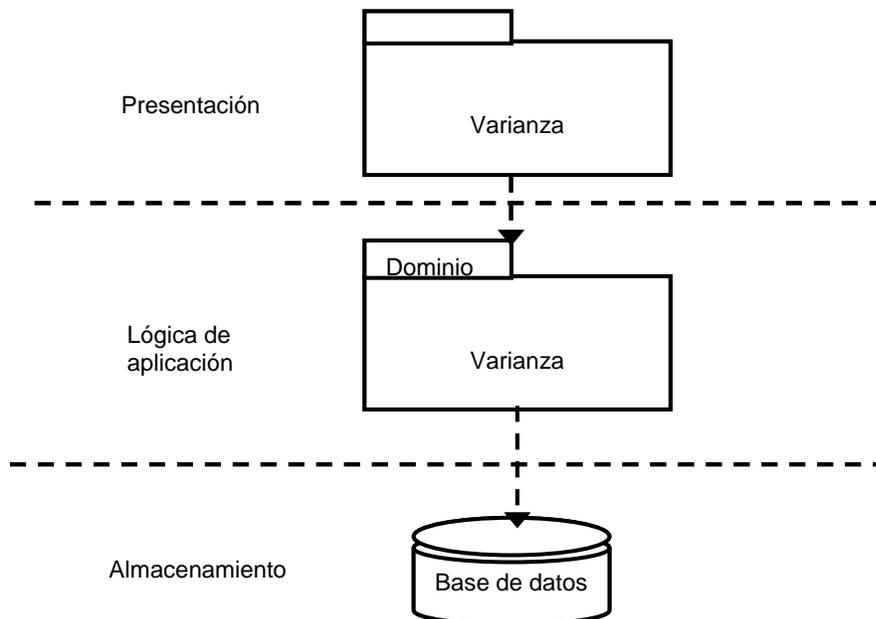


Figura 33. Arquitectura del módulo varianza.

#### 4.1.5. Módulo DesviaciónEstándar.

Modulo que se utiliza para obtener únicamente la desviación media, mediante el objeto DE, su interfaz y miembros se ven en la Figura 34.

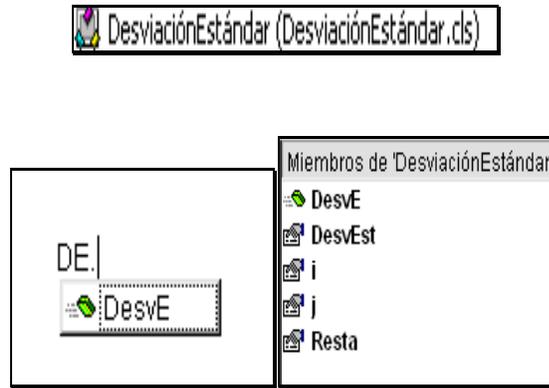


Figura 34. Interfaz y miembros del módulo desviación estándar.

Su arquitectura se ve en la Figura 35.

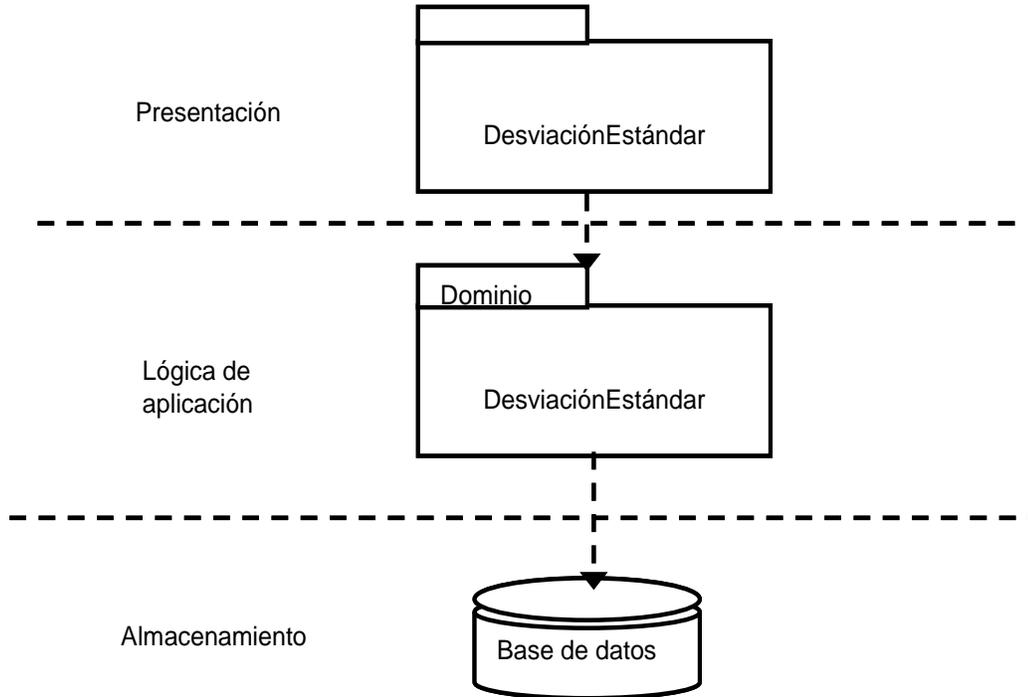


Figura 35. Arquitectura del módulo desviación estándar.

#### 4.1.6. Módulo GrafCalif.

Se utiliza para interpretar en forma gráfica los datos proporcionados por los egresados, trabaja mediante el objeto GraficarCalif, su interfaz y miembros se ven en la Figura 36.

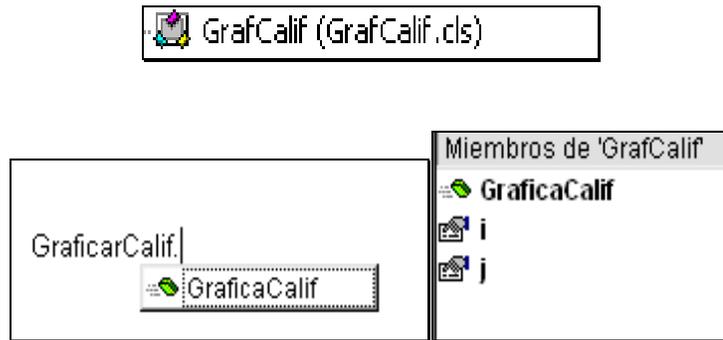


Figura 36. Interfaz y miembros del módulo GrafCalif

Su arquitectura se ve en la Figura 37.

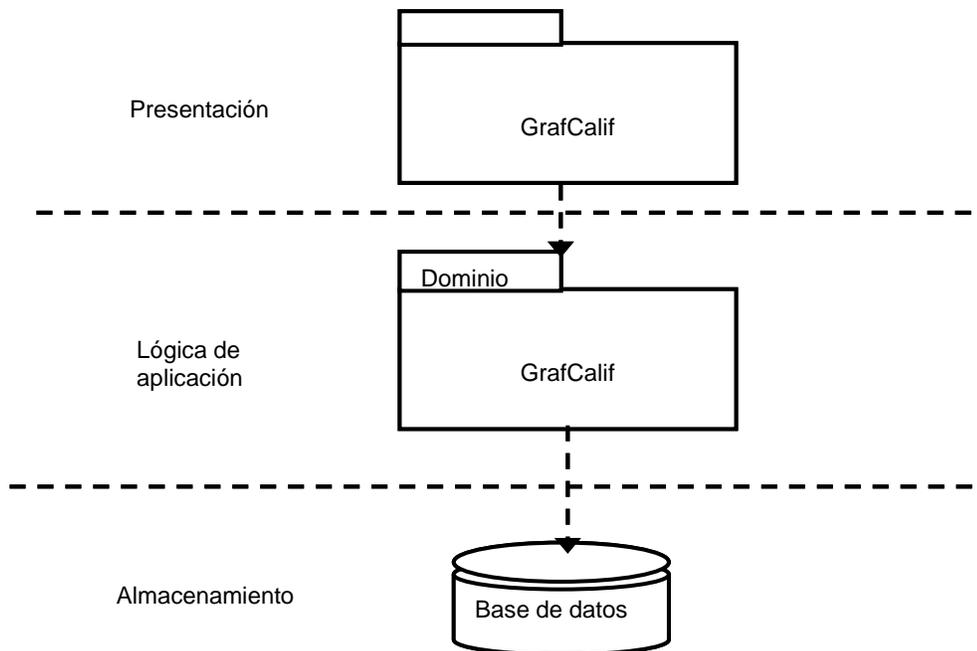


Figura 37. Arquitectura del módulo GrafCalif

#### 4.1.7. Módulo NivelDeConfianza.

Modulo que se utiliza para determinar que tan confiables son los resultados obtenidos en cada estadística dependiendo del número de encuestados y el factor de confianza que se especifique por el que realiza el análisis de las estadísticas. Trabaja mediante el objeto NC su interfaz y miembros se ven en la Figura 38.



Figura 38. Interfaz y miembro del módulo nivel de confianza.

Su arquitectura se ve en la Figura 39.

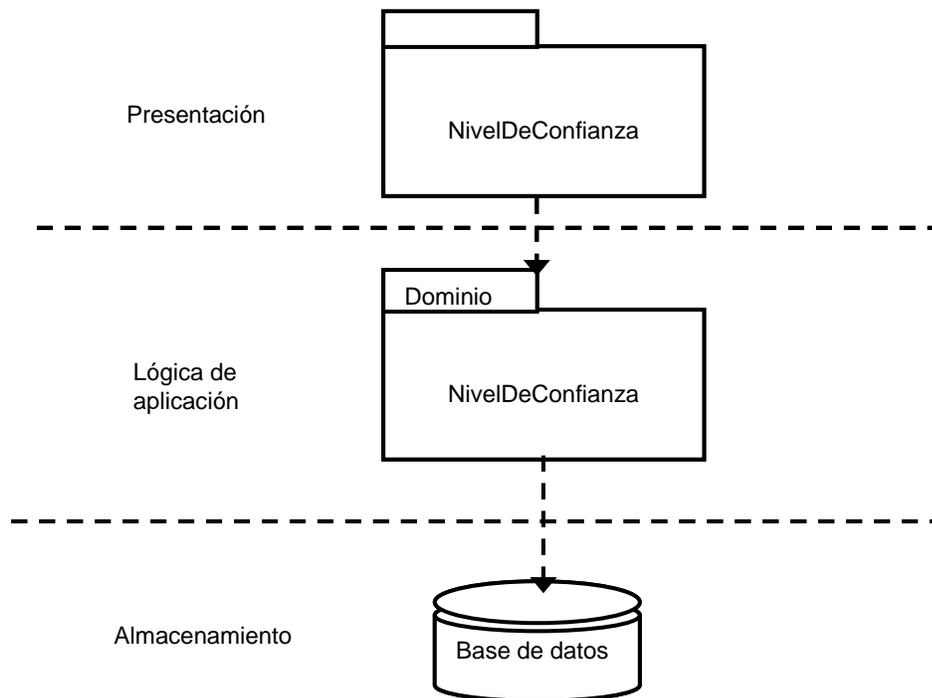


Figura 39. Arquitectura del módulo nivel de confianza.

#### 4.1.8. Módulo TamañoDeMuestra.

Módulo que se utiliza para determinar el tamaño de la muestra de egresados que se les tiene que aplicar la encuesta para un determinado nivel y precisión de confianza que se elige, al realizar el análisis estadístico. Trabaja mediante el objeto TM su interfaz y miembros se ven en la Figura 40.

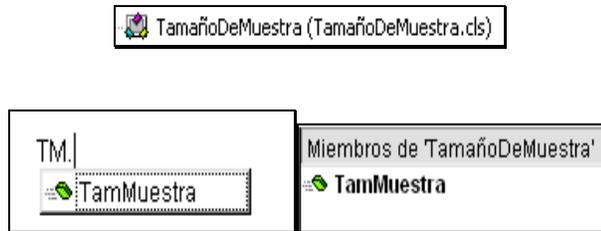


Figura 40. Interfaz y miembros del módulo tamaño de muestra.

Su arquitectura se ve en la Figura 41.

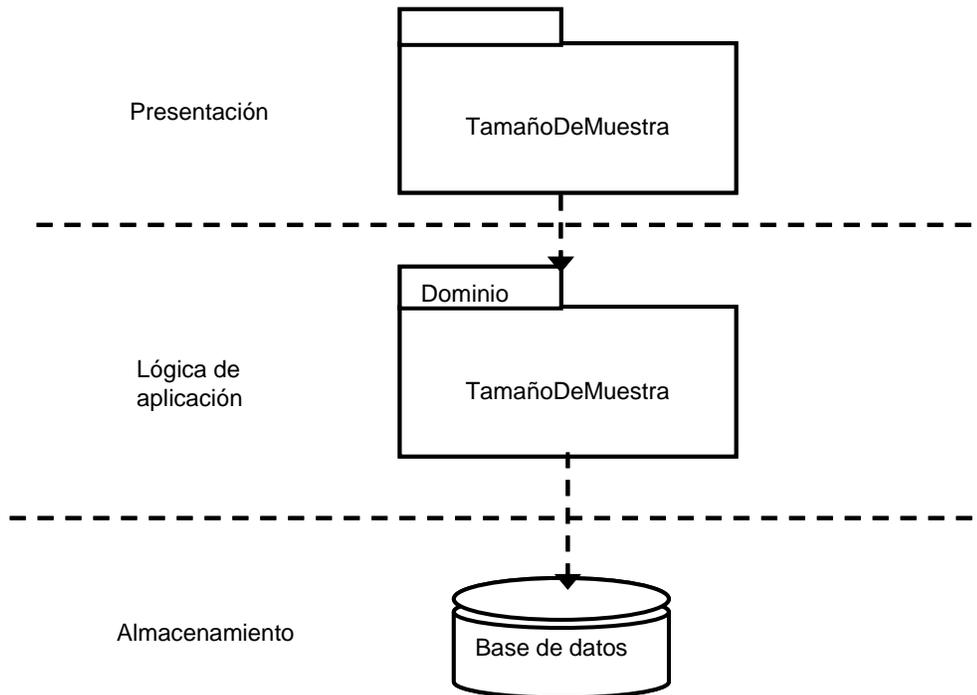


Figura 41. Arquitectura del módulo tamaño de muestra.

#### 4.1.9. Módulo Frecuencias.

Módulo que determina la frecuencia con que se repiten los datos proporcionados por los egresados por cada campo, trabaja mediante el objeto Frecuencia, su interfaz y miembros se ven en la Figura 42.



Figura 42. Interfaz y miembros del módulo frecuencias.

Su arquitectura se ve en la Figura 43.

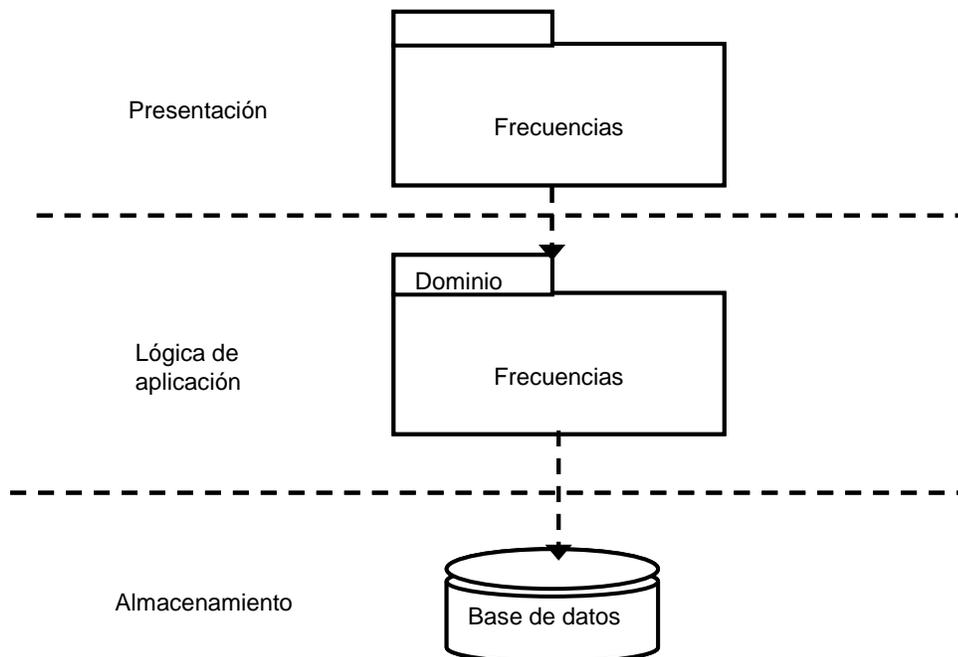


Figura 43. Arquitectura del módulo frecuencias.

#### 4.1.10. Módulo Filtrar.

Módulo que busca y muestra todos los valores iguales para un campo de la base de datos formada por los egresados. Lo hace por medio del objeto Filtra, su interfaz y miembros se ven en la Figura 44.

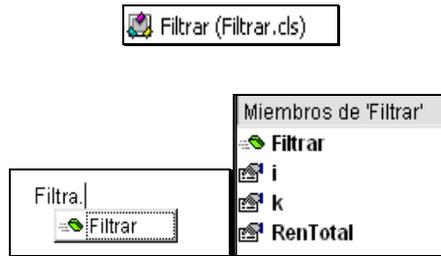


Figura 44. Interfaz y miembros del módulo filtrar.

Su arquitectura se ve en la Figura 45.

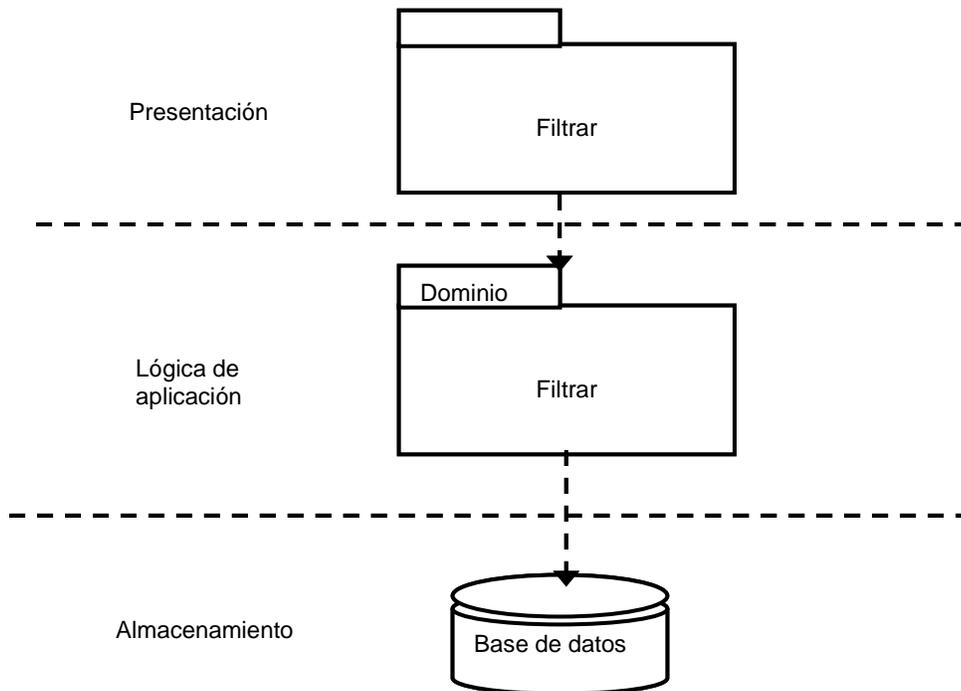


Figura 45. Arquitectura del módulo filtrar.

#### 4.1.11. Módulo FiltrarPersonal.

Modulo que encuentra los valores más superiores o mas inferiores de un campo mediante el objeto FiltrarP, su interfaz y miembros se ven la Figura 46.



Figura 46. Interfaz y miembros del módulo FiltrarPersonal

Su arquitectura se ve en la Figura 47.

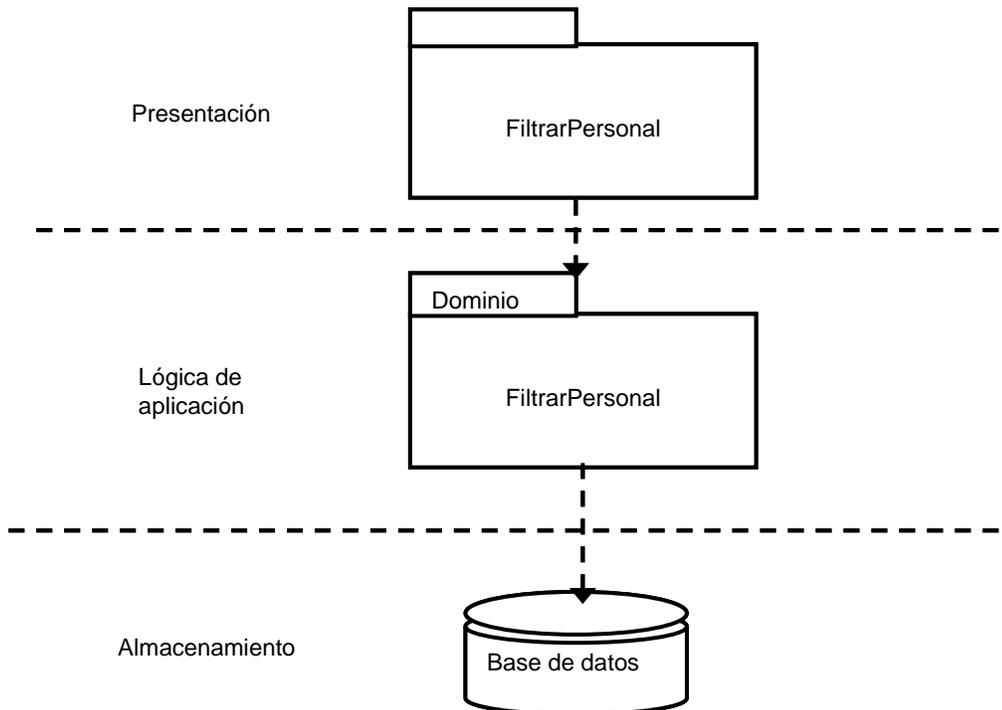


Figura 47. Arquitectura delmódulo FiltrarPersonal

#### 4.1.12. Módulo PersonFiltro.

Módulo que encuentra un rango de valores en un campo de la base de datos proporcionada por los egresados mediante el objeto FP, su interfaz y miembros se ven la Figura 48.

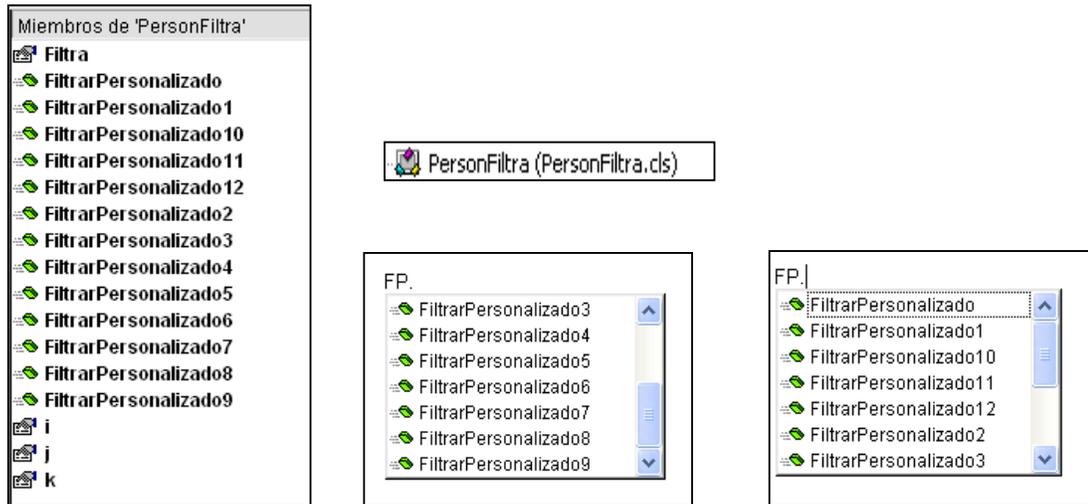


Figura 48. Interfaz y miembros del módulo PersonFiltro

Su arquitectura se ve en la Figura 49.

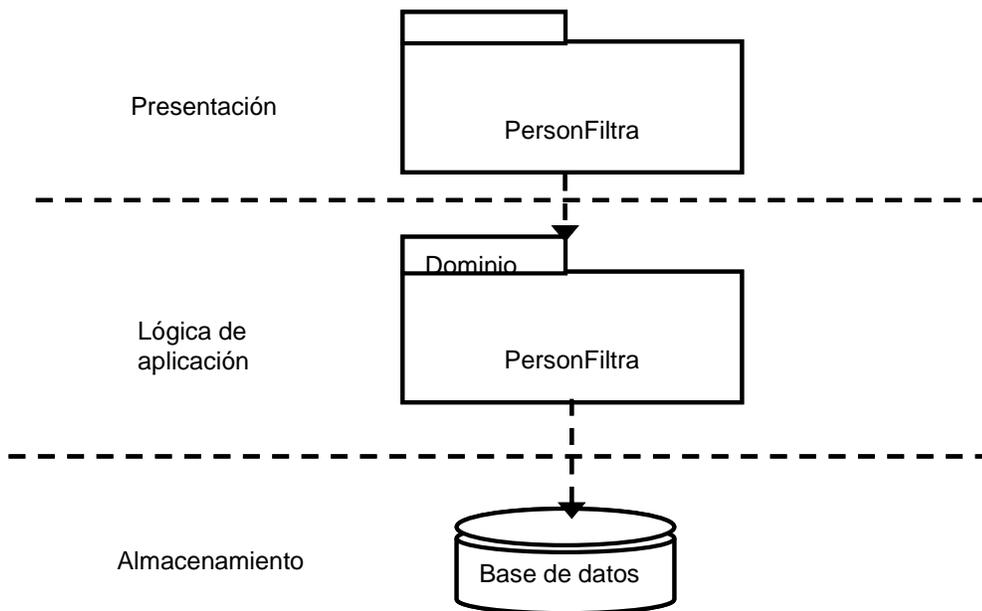


Figura 49. Arquitectura del módulo PersonFiltro

#### 4.1.13. Módulo RecTabla.

Módulo que recupera la base de datos con el total de registros cuando ésta ha sido analizada por medio de filtros, lo hace por medio del objeto RecuperaTB, su interfaz y miembros se ven la Figura 50.

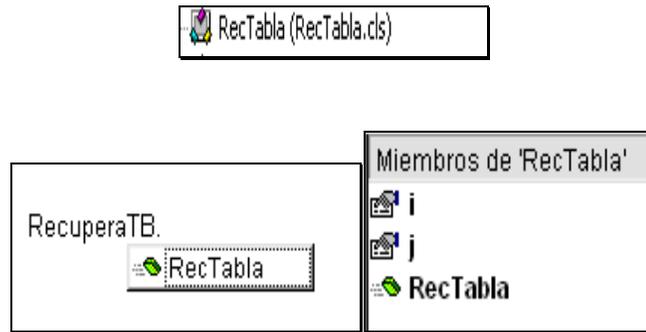


Figura 50. Interfaz y miembros del módulo RecTabla

Su arquitectura se ve en la Figura 51

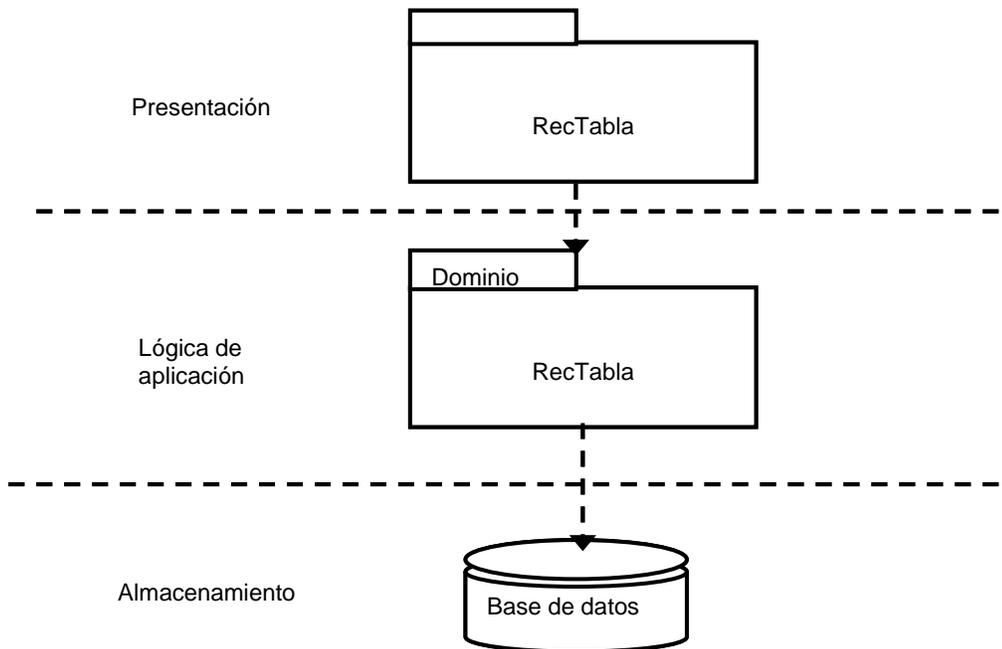


Figura 51. Arquitectura del módulo RecTabla

Los módulos se pueden utilizar independientemente, su relación es únicamente el orden de uso, ver Figura 52.

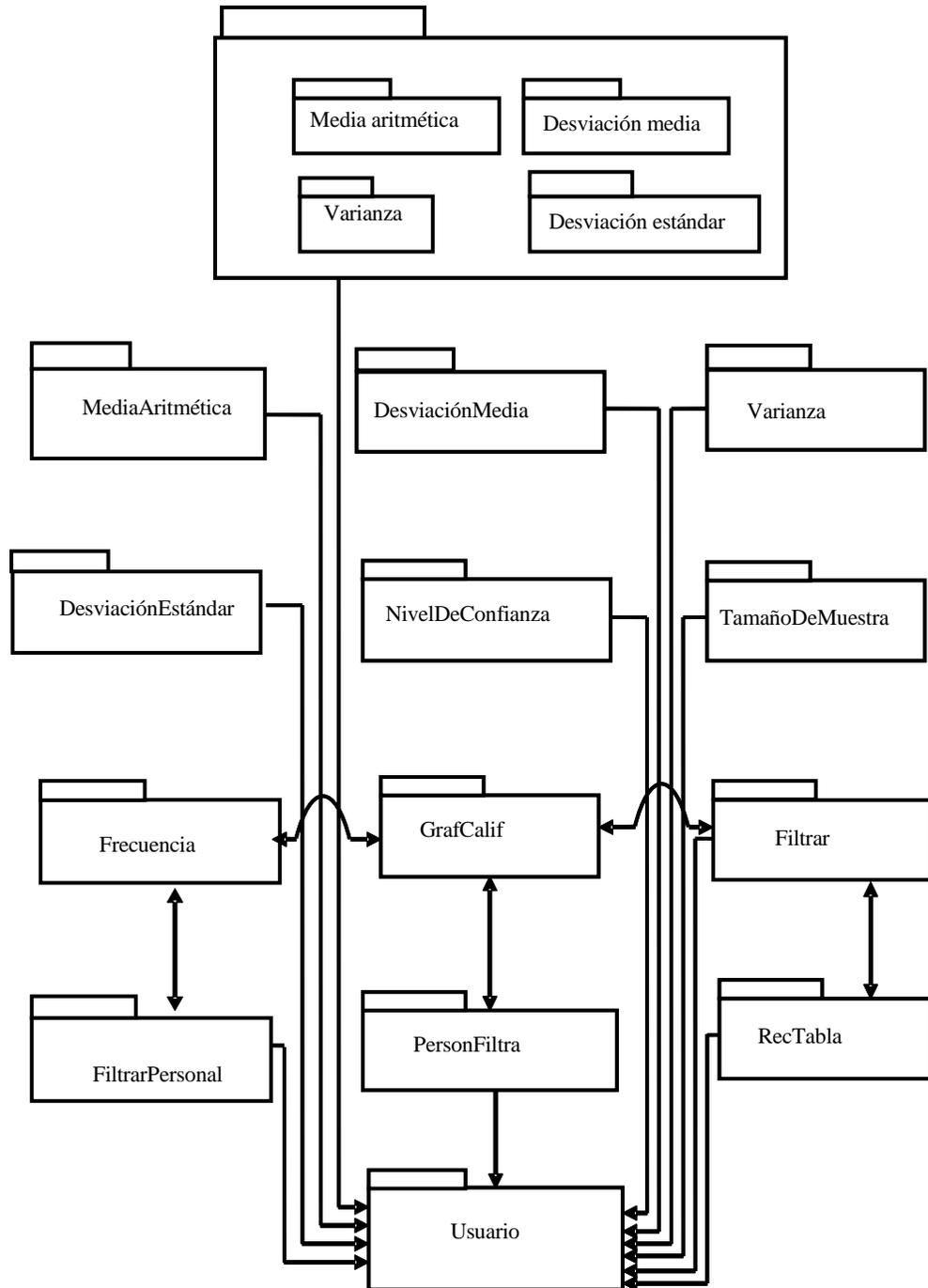


Figura 52. Relación de módulos.



El valor obtenido se multiplica por cada valor de la encuesta para realizar la transformación.

$$2 \times 14.2857 = 28.5714$$

$$3 \times 14.2857 = 42.8571$$

$$4 \times 14.2857 = 57.1428$$

$$5 \times 14.2857 = 71.4285$$

$$6 \times 14.2857 = 85.7142$$

$$7 \times 14.2857 = 99.9999 \text{ que redondeado es } 100$$

La comparación de las opciones de la encuesta contra la calificación transformada se puede ver en la Cuadro 4.

Cuadro 4. Transformación de opciones a calificación con escala de 0 100.

1	2	3	4	5	6	7
14.2857	25.5714	42.8571	57.1428	71.4285	85.7142	100

La calificación transformada para cada elemento de la encuesta se redondea a entero y se almacena en un archivo Access ver la Cuadro 5.

Cuadro 5. Datos supuestos proporcionados por egresados.

Comentarios Sobre Los Contenidos De Los Planes De Estudio			
Matrícula	Enseñanza Teórica	Enseñanza Metodológica	Enseñanza De Matemáticas Y Estadística
9527003	89	78	88
9527004	87	79	66
9527007	56	75	94

**Continuación...**

ComentariosSobreLosContenidosDeLosPlanesDeEstudio	
EnseñanzaDeTécnicasDeLaCarrera	Prácticas(LabTall)
56	77
86	56
75	66

Una vez que se está en el sistema, se selecciona la tabla que se desee analizar, ver Figura 54.



Seleccionar tabla	ComentariosSobreLosContenidosDeLosPlanesDeEst
Gráfica de datos	
Gráfica de frecuencia	

Matrícula	EnseñanzaTeórica	EnseñanzaMetodológica	EneñanzaDeMatemáticasYÉ
9527171	89	78	88
9627066	87	79	66
9627292	56	75	94
9527210	96	86	55
9627290	65	84	83
9527142	85	96	92
9627250	78	69	86
9627200	85	98	76
9627141	86	59	89
9627144	84	57	97

Ancho de columna
------------------

Figura 54. Selección de tabla

Después se determinan las estadísticas, ver las Figuras 55 y 56.

Página principal "Seguimiento de egresados"

Archivo Ver Datos Estadísticas Encuesta AltaUsuarios

Media Aritmética  
Desviación media  
Varianza  
Desviación estándar  
Todas

Seleccionar tabla: Sobre Los Contenidos De Los Planes De Est. Campos seleccionados Eliminar campos seleccionados

Gráfica de datos: Enseñanza Teórica  
Nivel de Confianza: Enseñanza Teórica

Gráfica de frecuencia

Matrícula: Todos 57 Eneñiar Enseña Práctic

Matrícula	Enseñanza	Enseñanza	EneñanzaC	Enseñanza	Prácticas(L	Otro1	Otro2	Otro3	Otro4	Otro5	Otro6
9527171	89	78	88	56	85	0	0	0	0	0	0
9627066	87	79	66	86	65	0	0	0	0	0	0
9627292	56	75	94	75	70	0	0	0	0	0	0
9527210	96	86	55	94	75	0	0	0	0	0	0
9627290	65	84	83	83	68	0	0	0	0	0	0
9527142	85	96	92	54	89	0	0	0	0	0	0
9627250	78	69	86	10	90	0	0	0	0	0	0
9627200	85	98	76	98	86	0	0	0	0	0	0
9627141	86	59	89	76	85	0	0	0	0	0	0
9627144	84	57	97	98	92	0	0	0	0	0	0

Ancho de columna Recuperar tabla

Encuestados 22 Seleccionados 0

Figura 55. Selección de estadística.

Estadísticas

Media Aritmética  
Desviación media  
Varianza  
Desviación estándar

Estradística/Campo	Enseñanza	Enseñanza	EneñanzaC	Enseñanza	Prácticas(L	Otro1	Otro2	Otro3	Otro4	Otro5
Media Aritmética	84	81	77	75	77	0	0	0	0	0
Desviación Media	9	9	12	14	15	0	0	0	0	0
Varianza	132	134	209	381	321					
Desviación Estandar	12	12	14	20	18					

Ancho de la columna

Figura 56. Resultados de estadísticas.

Es recomendable obtener el nivel de confianza de los datos que se analizan, ver las Figuras 57 y 58.

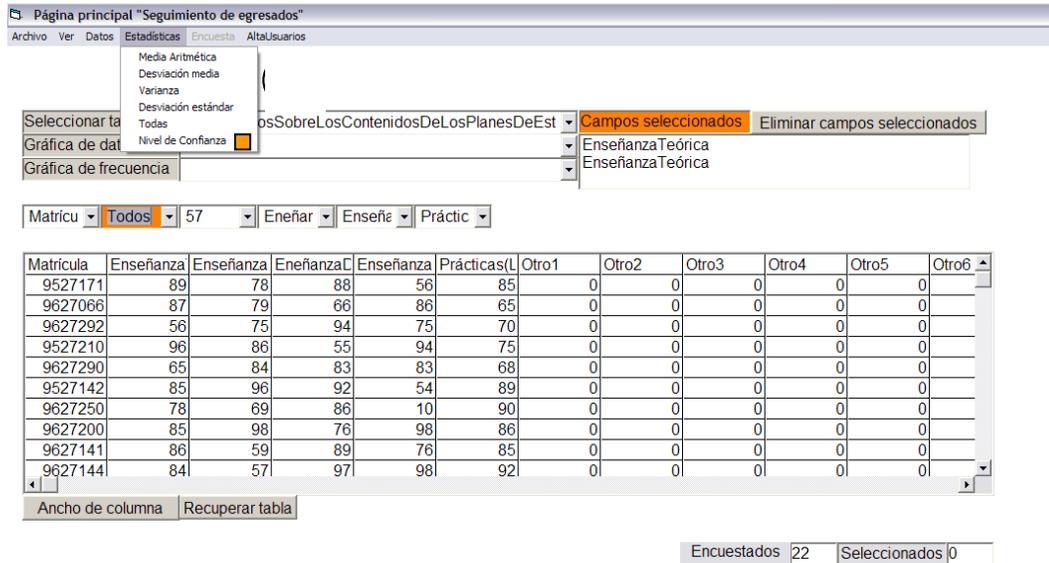


Figura 57. Selección del nivel de confianza.

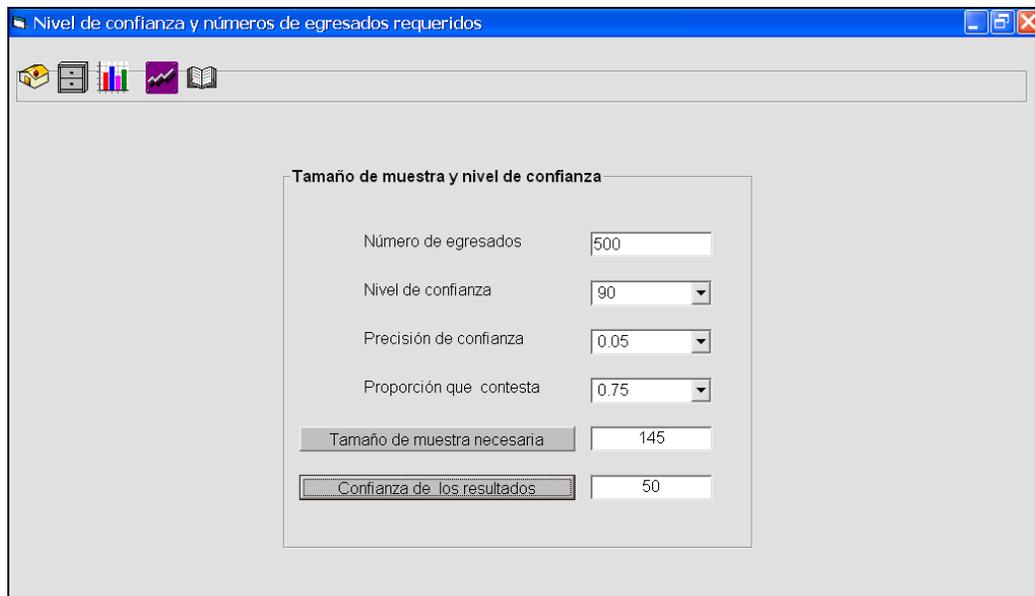


Figura 58. Resultados de nivel de confianza.

## **VI. RESULTADOS Y CONCLUSIONES.**

Hasta este punto se han elaborado todos los elementos del sistema computacional. Los resultados obtenidos en relación a la hipótesis y problemática expuesta en la introducción de éste documento, culminan en un prototipo. Para probar el funcionamiento del prototipo, se usó un segmento de la encuesta aplicada en el seguimiento de egresados que realiza la Universidad de Sonora suponiendo los datos.

### **6.1. Resultados respecto a la ejecución del seguimiento de egresados.**

Para facilitar la ejecución del seguimiento de egresados, el cuestionario que lo forma se dividió, resultando 37 secciones, cada sección se encuentra en una interfaz del sistema, donde el egresado captura sus datos. El egresado puede navegar en las 37 secciones para corregir algún dato mal seleccionado o capturado. Los nombres de cada sección son:

- Identificación.
- Información general.
- Información socioeconómica.
- Escolaridad y ocupación del jefe de familia.
- Estudios de bachillerato o equivalente.
- Estudios de licenciatura.
- Elección de la Institución y la carrera.
- Razones para elegir ésta Institución.
- Razones para elegir su carrera.
- Continuación de la formación(1).
- Continuación de la formación(2).
- Empleo durante el ultimo año de la licenciatura.
- Búsqueda de empleo en el periodo inmediato posterior al egreso de la licenciatura.
- Características de su primer empleo al egreso de su licenciatura(1).
- Características de su primer empleo al egreso de su licenciatura(2).
- Características de su primer empleo al egreso de su licenciatura(3).

- Características de su primer empleo al egreso de su licenciatura(4).
- Características de su primer empleo al egreso de su licenciatura(5).
- Características de su primer empleo al egreso de su licenciatura(6).
- Empleo actual(1).
- Empleo actual(2).
- Empleo actual(3).
- Empleo actual(4).
- Empleo actual(5).
- Exigencias en el desempeño profesional cotidiano del trabajo actual.
- Desempeño profesional.
- Opinión sobre la formación social recibida.
- Opinión sobre la organización académica y desempeño Institucional (1).
- Opinión sobre la organización académica y desempeño Institucional (2).
- Opinión sobre la organización académica y desempeño Institucional (2).
- Satisfacción con la Institución y carrera cursada.
- Comentarios sobre los contenidos de los planes de estudio.
- Opinión sobre la formación profesional recibida (1).
- Opinión sobre la formación profesional recibida (2).
- Opinión sobre la formación profesional recibida (3).
- Recomendaciones para mejorar el perfil profesional(1).
- Recomendaciones para mejorar el perfil profesional(2).

Para probar la capacidad que el sistema tiene de almacenar los datos, que los egresados proporcionarán, por medio del cuestionario que forma al seguimiento de egresados, se utilizó la interfaz formada, con la sección; *Comentarios sobre los contenidos de los planes de estudios*. Los datos capturados se almacenaron en un archivo Access, por medio del mismo sistema, ver Figura 59 y Cuadro 6.

## 6.2. Resultados respecto al estado académico de una Institución.

El sistema produce como resultado las medidas estadísticas: Media aritmética, desviación media, varianza, desviación estándar, tamaño de muestra necesario y confianza de los datos capturados en el seguimiento a egresados, éstas medidas estadísticas se obtienen para cada campo de la tabla formada, ver Cuadro 6. Con los datos de la sección *Comentarios sobre los contenidos de los planes de estudio*, se producen las medidas estadísticas expuestas en las Figuras 60 y 61.

Las medidas estadísticas resultantes, proporcionan una estima del estado académico, respecto a los puntos que se estudian, por ejemplo, para el campo *Enseñanza teórica* mostrado en el Cuadro 6, resultaron las siguientes medidas estadísticas redondeadas a enteros, ver Figura 60.

- Media aritmética            84
- Desviación media            9
- Varianza                      127
- Desviación estándar       11

	Ningún énfasis	Mucho énfasis
Enseñanza teórica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Enseñanza metodológica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Enseñanza de matemáticas estadística	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Enseñanza de técnicas de la carrera	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Prácticas: De laboratorio, de campo, de talleres, Clínicas, etc.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Figura 59. Interfaz resultante para la sección *Comentarios sobre los contenidos de los planes de estudio*.

Cuadro 6. Archivo resultante sobre la sección del seguimiento de egresados:  
*Comentarios sobre los contenidos de los planes de estudio.*

ComentariosSobreLosContenidosDeLosPlanesDeEstudio : Tabla									
	Maticula	EnseñanzaTeórica	EnseñanzaMetodológica	EneñanzaDeMq	EnseñanzaDeT	Prácticas(LabT.	Otro1	Otro2	Otro3
+	9527142 85	96	92	54	89	0	0	0	0
+	9527171 89	78	88	56	85	0	0	0	0
+	9527210 96	86	55	94	75	0	0	0	0
+	9527234 69	76	50	93	76	0	0	0	0
+	9527243 68	97	78	76	75	0	0	0	0
+	9627038 86	79	68	84	60	0	0	0	0
+	9627066 87	79	66	86	65	0	0	0	0
+	9627070 94	92	60	82	84	0	0	0	0
+	9627072 75	84	89	86	86	0	0	0	0
+	9627130 88	75	96	85	77	0	0	0	0
+	9627141 86	59	89	76	85	0	0	0	0
+	9627144 84	57	97	98	92	0	0	0	0
+	9627195 96	83	80	67	83	0	0	0	0
+	9627197 90	70	50	67	88	0	0	0	0
+	9627200 85	98	76	98	86	0	0	0	0
+	9627228 97	99	70	77	92	0	0	0	0
+	9627235 96	86	86	79	73	0	0	0	0
▶	9627236 95	81	90	59	92	0	0	0	0
+	9627250 78	69	86	10	90	0	0	0	0
+	9627290 65	84	83	83	68	0	0	0	0
+	9627292 56	75	94	75	70	0	0	0	0
*	0								

Estadísticas			
Estadística\Campo	EnseñanzaTeórica	EnseñanzaMetodológica	EneñanzaDeMatemáticasYEstadística
Media Aritmética	84	81	78
Desviación Media	9	9	13
Varianza	127	130	215
Desviación Estandar	11	11	15

Ancho de la columna

Figura 60. Medidas estadísticas para los campos de la tabla  
*Comentarios sobre los contenidos de los planes de estudio.*

Estadística\Campo	Enseñanza De Técnicas De La Carrera	Prácticas (Lab Tall)
Media Aritmética	75	81
Desviación Media	14	8
Varianza	367	86
Desviación Estandar	19	9

Figura 61. Continuación de medidas estadísticas para los campos de la tabla *Comentarios sobre los contenidos de los planes de estudio.*

El sistema proporciona además opciones de ver los datos en gráficas, filtrarlos en forma puntual, por rangos, almacenar archivos de las estadísticas para diferentes filtraciones de datos y poder compararlas.

### 6.3. Conclusión.

Con este trabajo, podemos darnos cuenta, del extenso uso que se le puede dar, a las distintas áreas de la computación.

Los resultados obtenidos con la aplicación del sistema computacional, nos muestran una gran disminución de tiempo, para la determinación de alternativas de mejoramiento en una Institución educativa, en comparación con los métodos tradicionales.

El sistema puede resultar útil, para ayudar a nuevas Instituciones, proporcionándoles un acervo de conocimientos e ideas de mejora, respecto a las diferentes situaciones que se les presente.

El sistema queda abierto para agregarle componentes de mejoramiento, un crecimiento del prototipo es transformarlo en un sistema experto con la característica de proporcionar recomendaciones que un especialista proporcione anticipadamente de acuerdo a los diferentes resultados estadísticos que puedan suceder.

## VII. REFERENCIAS.

- Bruegge, B. y Dutoit, A. 2002. Ingeniería de software orientado a objetos. 3 ed. México. Pearson Prentice Hall. 570 pp.
- Bornträger, A. 2000. La programación de Access 2000. 2 ed. México. Alfaomega Marcombo. 250 pp.
- Cohoon, J. y Davidson, J. 2000. Programación y diseño en C++, introducción a la programación y al diseño orientado a objetos. 2 ed.. México. Mc. Graw Hill. 1022 pp.
- Giarratano, J. y Riley Garay, 2001. Sistemas Expertos Principios y Programación. Thomson International. México. 596 pp.
- Halvorson, M. y Young, M. 1997. Microsoft Office 97. Traducido de la 2 ed. Ingles. 3 ed. México. Mc Graw Hill. 679 pp.
- Infante Gil, S. y Zárate de Lara, G. P. 1984. Métodos estadísticos, Un enfoque Interdisciplinario. México. Trillas. 643 pp.
- Larman, C. 1999. UML y Patrones. México. Pearson Prentice Hall. 590 pp.
- Santana Tiznado M. A. 2000. Visual Basic 6.0. 2 ed. México. McGraw Hill. 224 pp.
- Silberschatz, A. y Korth, F. S. 1998. Fundamentos de bases de datos. 2 ed. México. Mc. Graw Hill. 641pp.
- Winston, P. 1994. Inteligencia Artificial. 3 ed. México. Addison Wesley. 489 pp.
- Wright's, P. 1998. Visual Basic 6. Traducido de la. 3 ed. en Ingles. México. Wrox Press Ltd. 289 pp.

## VIII. PARTES ACCESORIAS.

### 8.1. Manual del usuario.

En este capítulo se verá que a través del prototipo es posible almacenar datos de egresados, filtrarlos en forma puntual o en rangos, obtener medidas estadísticas, graficarlos, y proporcionar recomendaciones en base al análisis estadístico, ver Figuras 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69.

#### 8.1.1. Presentación.



Figura 62. Interfaz presentación del sistema.

#### 8.1.2. Validación del nombre de usuario y contraseña.

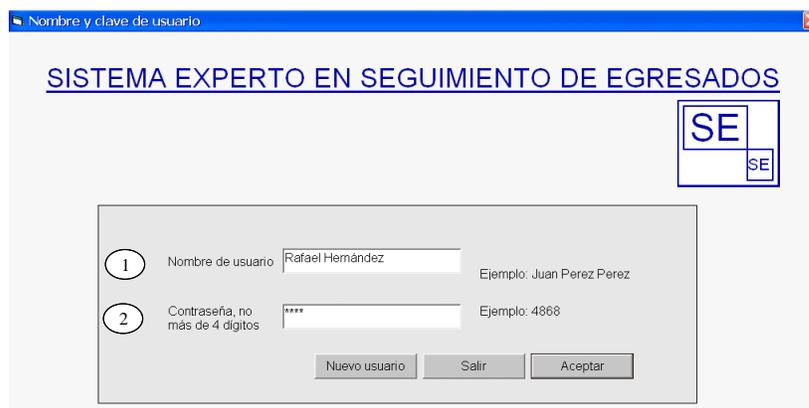


Figura 63. Interfaz validación del nombre de usuario y contraseña.

1.- Validación del nombre de usuario.

2.- Validación de la contraseña asignada.

### 8.1.3. Página principal.

Seleccionar tabla Comentarios Sobre Los Contenidos De Los Planes De Est

Gráfica de datos

Gráfica de frecuencia

Matrícula	Enseñanza Teórica	Enseñanza Metodológica	Enseñanza De Matemáticas Y E
9527171	89	78	88
9627066	87	79	66
9627292	56	75	94
9527210	96	86	55
9627290	65	84	83
9527142	85	96	92
9627250	78	69	86
9627200	85	98	76
9627141	86	59	89
9627144	84	57	97

Ancho de columna

Figura 64. Pagina principal.

#### Descripción del menú principal.

1. Da la opción archivo temporal, imprimir y salir del sistema.
2. Proporciona la opción de seleccionar la base de datos que se desee analizar.
3. Menú para manipular los datos de la tabla seleccionada por medio de filtros.
4. Proporciona la opción de determinar medidas estadísticas.
5. Proporciona la opción de entrar a la encuesta de egresados.
6. Se utiliza por el administrador para dar de alta a nuevos usuarios.
7. Proporciona la opción de seleccionar tablas de la base de datos.

8. Tablas. Muestra las diferentes tablas de la base de datos, previamente seleccionadas.

### 8.1.4. Selección de una base de datos.

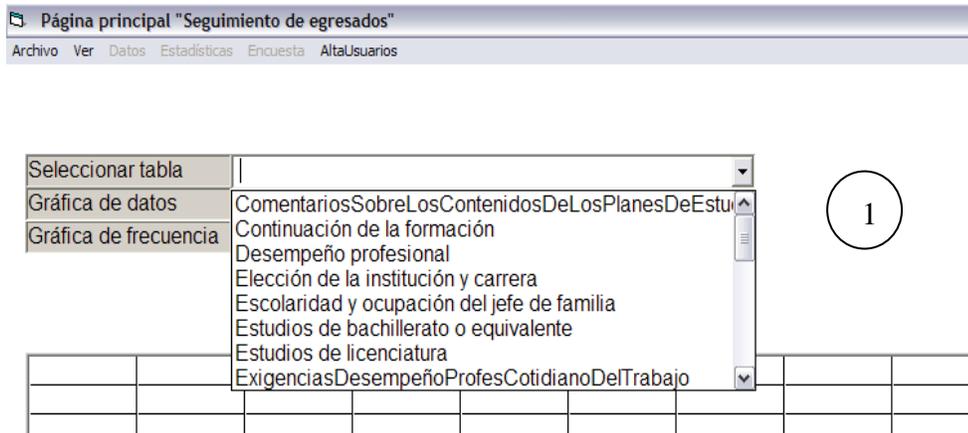


Figura 65. Selección de una base de datos.

1. Diferentes opciones de bases de datos.

### 8.1.5. Filtros para manipular la base de datos.

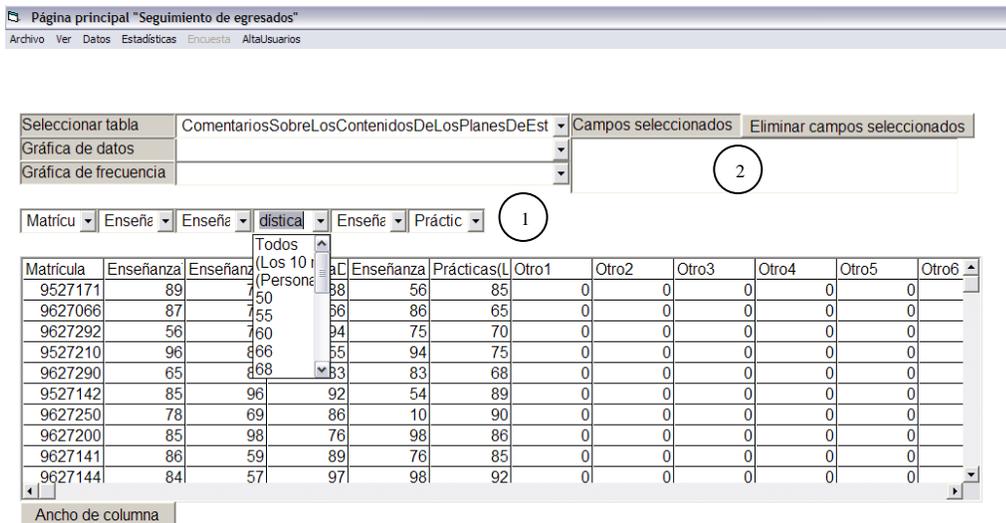


Figura 66. Filtros.

1. Filtros para manipular las bases de datos.

2. Archivo de las diferentes manipulaciones que se hacen en una sesión.

### 8.1.6. Selección de medida estadística.

1

Matrícula	Enseñanza	Enseñanza	EneñanzaC	Enseñanza	Prácticas(L	Otro1	Otro2	Otro3	Otro4	Otro5	Otro6
9527171	89	78	88	56	85	0	0	0	0	0	0
9627066	87	79	66	86	65	0	0	0	0	0	0
9627292	56	75	94	75	70	0	0	0	0	0	0
9527210	96	86	55	94	75	0	0	0	0	0	0
9627290	65	84	83	83	68	0	0	0	0	0	0
9527142	85	96	92	54	89	0	0	0	0	0	0
9627250	78	69	86	10	90	0	0	0	0	0	0
9627200	85	98	76	98	86	0	0	0	0	0	0
9627141	86	59	89	76	85	0	0	0	0	0	0
9627144	84	57	97	98	92	0	0	0	0	0	0

Encuestados 22 | Seleccionados 0

Figura 67. Selección de medida estadística.

1. Selección de las diferentes estadísticas.

### 8.1.7. Estadísticas seleccionadas.

1

Estradística/Campo	Enseñanza	Enseñanza	EneñanzaC	Enseñanza	Prácticas(L	Otro1	Otro2	Otro3	Otro4	Otro5
Media Aritmética	94	84	72	73	75	0	0	0	0	0
Desviación Media	2	6	14	10	14	0	0	0	0	0
Varianza	8	67	220	141	323					
Desviación Estandar	3	8	15	12	18					

Figura 68. Estadísticas seleccionadas.

1. Resultados al seleccionar todas las estadísticas.

### 8.1.8. Nivel de confianza.

Nivel de confianza y números de egresados requeridos

Tamaño de muestra y nivel de confianza

Número de egresados	500
Nivel de confianza	90
Precisión de confianza	0.05
Proporción que contesta	0.75
Tamaño de muestra necesaria	145
Confianza de los resultados	50

1

Figura 69. Nivel de confianza.

1. Resultados al seleccionar el nivel de confianza.

## IX. GLOSARIO.

**Arquitectura:** Descripción de la organización y estructura de un sistema. Varios niveles de arquitecturas intervienen en la creación de sistemas de software, desde la arquitectura física del hardware hasta la arquitectura lógica de un sistema de aplicaciones.

**Clase:** Abstracción de un conjunto de objetos que tienen los mismos atributos, operaciones, relaciones y semántica.

**Caso de uso:** Secuencia de interacciones general entre uno o más actores y del sistema.

**Heurística:** Arte de inventar o descubrir hechos valiéndose de hipótesis o principios que, aun no estando probados, estimula la investigación. No es una garantía de éxito, como un algoritmo es una solución garantizada para un problema.

**Interfaz:** Metafóricamente se entiende la Interfaz como conversación entre el usuario y el sistema o entre el usuario y el diseñador.

**Módulo:** Programas empaquetados que realizan tareas de cálculo disponibles para ser invocados las veces que se requieran sin tener que repetirlos en código del programa.

**Objeto:** En el lenguaje UML, instancia de una clase que encapsula el estado y el comportamiento.

**Sistema:** Conjunto organizado de partes que se comunican, diseñado para un propósito específico.

**Software:** Programa codificado que dice a la computadora que hacer.

**UML:** Lenguaje unificado de modelos, es un conjunto estándar para la representación de modelos.

**Usuario:** Papel que representa a las personas que interactúan en forma directa con el sistema cuando realizan su trabajo.