UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE INGENIERIA

DESARROLLO DE UN SISTEMA GENERICO DE EVALUACION PREUNIVERSITARIA

TESIS

PRESENTADA A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERIA

POR

NEIL OLIVER ASTURIAS GAMEZ

AL CONFERIRSELE EL TITULO DE
INGENIERO EN CIENCIAS Y SISTEMAS

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE INGENIERIA

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

Cumpliendo con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de tésis titulado:

DESARROLLO DE UN SISTEMA GENERICO DE EVALUACION PREUNIVERSITARIA

Tema que me fuera asignado por la coordinación de la carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, con fecha 01 de noviembre de 1993.

Neil Oliver Asturias Gámez

Guatemala, enero de 1995

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE INGENIERÍA

MIEMBROS DE LA JUNTA DIRECTIVA

DECANO	*Ing.*	*Julio Ismael González Podszueck*
VOCAL 1ero.	*Ing.*	*Miguel Angel Sánchez Guerra*
VOCAL 2do.	*Ing.*	*Jack Douglas Ibarra Solórzano*
VOCAL 3ero.	*Ing.*	*Juan Adolfo Echeverría Méndez*
VOCAL 4to.	*Br.*	*Freddy Estuardo Rodríguez Quezada*
VOCAL 5to.	*Br.*	*Mario Nephtali Morales*
SECRETARIO	*Ing.*	*Francisco Javier González López*

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN
GENERAL PRIVADO

DECANO	*Ing.*	*Julio Ismael González Podszueck*
EXAMINADOR	*Ing.*	*Roberto Marroquín Duarte*
EXAMINADOR	*Ing.*	*Carlos Enrique Azurdia*
EXAMINADOR	*Ing.*	*Orlando Sánchez*
SECRETARIO	*Ing.*	*Francisco Javier González López*

Guatemala, 10 de octubre de 1994

Ingeniero
Calixto Monzón
Ingeniería en Ciencias y Sistemas
Facultad de Ingeniería
Universidad de San Carlos de Guatemala
Presente

Ingeniero Monzón:

Por este medio me permito informarle que he procedido a revisar el trabajo de tesis titulado **Desarrollo de un sistema genérico de evaluación preuniversitaria**, elaborado por el estudiante Neil Oliver Asturias Gámez, a mi juicio, el mismo cumple con los objetivos propuestos para su desarrollo.

Sin otro particular, me suscribo de usted,

Atentamente,

Ing. Jorge Luis Alvarez Mejía
Asesor

Guatemala, 12 de diciembre de 1994

Ingeniero
Calixto Monzón
Ingeniería en Ciencias y Sistemas
Facultad de Ingeniería
Universidad de San Carlos de Guatemala
Presente

Ingeniero Monzón:

Por este medio me permito informarle que he procedido a revisar el trabajo de tesis titulado **Desarrollo de un sistema genérico de evaluación preuniversitaria**, elaborado por el estudiante Neil Oliver Asturias Gámez, a mi juicio, el mismo ha sido bien desarrollado cumpliendo con los objetivos establecidos para su elaboración.

Sin otro particular, me suscribo de usted,

Atentamente,

Ing. Chistian Bradna Villanueva
Revisor

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA

FACULTAD DE INGENIERIA

Escuelas de Ingeniería Civil, Ingeniería Mecánica Industrial, Ingeniería Química, Ingeniería Mecánica Eléctrica, Técnica y Regional de Post-grado de Ingeniería Sanitaria.

Ciudad Universitaria, zona 12
Guatemala, Centroamérica

El Coordinador de la Carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, después de conocer el dictamen del Asesor al Trabajo de Tesis del estudiante NEIL OLIVER ASTURIAS GAMEZ, titulada "DESARROLLO DE UN SISTEMA GENERICO DE EVALUACION PREUNIVERSITARIA", procede a la autorización del mismo.

ING. CALIXTO RAUL MONZON PEREZ.
COORDINADOR
INGENIERIA CIENCIAS Y SISTEMAS.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
CIENCIAS DE LA COMPUTACION Y SISTEMAS
FACULTAD DE INGENIERIA

Guatemala, Enero de 1995.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA

FACULTAD DE INGENIERIA

Escuelas de Ingeniería Civil, Ingeniería Mecánica Industrial, Ingeniería Química, Ingeniería Mecánica Eléctrica, Técnica y Regional de Post-grado de Ingeniería Sanitaria.

Ciudad Universitaria, zona 12
Guatemala, Centroamérica

El Decano de la Facultad de Ingeniería, luego de conocer la autorización por parte del Coordinador de la Carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, al trabajo de tesis titulado, DESARROLLO DE UN SISTEMA GENERICO DE EVALUACION PREUNIVERSITARIA, procede a la autorización para la impresión de la misma.

IMPRIMASE

ING. JULIO ISMAEL GONZALEZ PODSZUECK
DECANO

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DECANO
FACULTAD DE INGENIERIA
DE GUATEMALA

Guatemala, enero de 1995

AGRADECIMIENTOS

- A Dios, por haberme dado la sabiduria para finalizar mi estudios universitarios.

- Al ingeniero Jorge Luis Alvarez Mejia, por su orientación y asesoria para realizar esta tesis.

- Licda. Thelma A. Hernández C., Licda. Eva Chamo Méndez, Licda. Violeta Tobar Guzmán, Johny Barrios, Lic. Gregorio Benitez y a todas las personas de la Sección de Orientación Vocacional (División de Bienestar Estudianil de la USAC) que en una u otra forma colaboraron en la realización de esta tesis.

- A las secciones de orientación de todas las universidades del país que me dieron toda la información necesaria poder integrar el sistema planteado en esta tesis.

ACTO QUE DEDICO A:

DIOS

Fuente de Sabiduría, y por derramar sus grandes bendiciones sin límite durante todos mis estudios.

MIS PADRES

Mi padre adoptivo: Arturo Alfredo Herrera Mendoza, Dolores Gámez Sazo. Con amor por sus esfuerzos y sacrificios para lograr la culminación de mi profesión.

MIS HERMANOS

Saidy, Willy y Harold. Por darme su apoyo moral y espiritual para lograr este triunfo.

A MIS ABUELAS

Tomasa del Rosario Sazo y Eugenia de Asturias. Por el amor que me han dado para culminar mis metas.

A MIS SOBRINOS

Yeimi Alejandra, Lesly Areli, Harold Leví, Sidy Paola, Emilio Enrique.

A MIS TIOS

María Gámez, Angelita Gámez, Hermínia Sazo.

A MIS PRIMOS

Tito, Leonel, Reyna, Ricardo, Tono, Cristian.

A MIS AMIGOS UNIVERSITARIOS

Erick Lau, Juan Carlos Velazques, Ronaldo Vasquez A., Rene Ornelis, Hermanos Medinilla, Edwin Ibarra, Paul Rodríguez, Luis Calí, Luis Fernando Gutierres, Claudia Alegre, Carlos Cordón, Alejandro Mendoza, Carmen Ordoñez, Raymond Usher, Mario León y todos a todos los compañeros de mi promoción de estudio.

A MIS AMIGOS Y LIDERES CRISTIANOS

Eliet Pérez, Sherling Pérez, familia Guitz Maca, Ing. Eri Muñoz y familia, Carolina Marroquín, Tony Cabrera, Byron y Chaito García, Hector y Paty de la Cruz Medina, y muy especialmente a Uriel y Noemí García (directores de JPC).

A MIS COMPAÑEROS DE JUVENTUD PARA CRISTO

Samuel Colorado, Iris Coto, Erick y Shari Rodríguez, Jeannete Orozco, (Heber, Josue y Esdras) Marroquín, (Anamaría, Carol y Claudia) Ruiz, (Cristian y Gabriel) Barahona, y todos los demás lideres del ministerio.

A MIS COMPAÑEROS DE LAS EMPRESAS DONDE HE TRABAJADO

Ingeniería de Software, INCASA, Chemilco Internacional, Estadio Nacional Mateo Flores.

A PERSONAS ESPECIALES

Lic. Errique Pineda y familia, Lic. Oscar Pineda y familia, Manuel Pinto y Arabella de Pinto, Lic. Pineda Lam, y a todas aquellas personas que me ayudaron a realizar mis estudios universitarios.

CON MUCHO CARIÑO

Azucena Medina, por su apoyo espiritual, cariño y comprensión que me ayudaron a logar esta meta.

INDICE GENERAL

CONTENIDO
LISTADO DE GRAFICAS
INTRODUCCION
CAPITULO 1: TEORIA GENERAL DE EVALUACION PREUNIVERSITARIA
CAPITULO 2: ANALISIS DEL SISTEMA PREUNIVERSITARIO DE EVALUACION GENERICO
CAPITULO 3: DISEÑO DEL SISTEMA DE EVALUACION GENERICO
CAPITULO 4: DESCRIPCION DEL SOFTWARE DE EVALUACION
CAPITULO 5: DESCRIPCION DEL FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA (Práctica)
CONCLUSIONES
RECOMENDACIONES
APENDICE
BIBLIOGRAFIA

C O N T E N I D O

PAGINA

CAPITULO 1: TEORIA GENERAL DE EVALUACION PREUNIVERSITARIA(Enfoque General)

1.1 Significado de la evaluación preuniversitaria 01
1.2 Conceptos claves 02
1.3 Descripción de pruebas y diagnósticos 04
1.3.1 Descripciones generales 04
1.3.2 Objetivos que persiguen 04
1.4 Los Test de evaluación y sus aplicaciones 06
1.5 Tipos de Test más utilizados en las evaluaciones 06
1.5.1 Thurstone Mira 06
1.5.2 Cuestionario de valores TS-6 universitario 08
1.5.3 Batería factorial de aptitudes (BFA) 08
1.5.4 Test de aptitud diferencial (TDA) 10
1.5.5 De imágenes 13
1.5.6 Aritmética y geometría 13
1.5.7 Capacidades mentales 13
1.6 Normas generales para la evaluación de los test 15
1.7 Principios Generales para la aplicación de test 15
1.8 Interpretación del perfil del individuo 16
1.9 El índice de aptitud académica 16

CAPITULO 2: ANALISIS DEL SISTEMA PREUNIVERSITARIO DE EVALUACION GENERICO

2.1 Descripción y características 18
2.2 Definición de límites del sistema genérico 18
2.3 Método para recolectar información 22
2.3.1 De las evaluaciones 22
2.3.2 Del software utilizado 22
2.4 Descripcion del funcionamiento del sistema en universidades 23
2.4.1 San Carlos de Guatemala 23
2.4.2 Rafael Landivar 27
2.4.3 Mariano Gálvez 31
2.4.4 Del Valle y Francisco Marroquín 35
2.5 Análisis y síntesis 38
2.5.1 De los sistemas de evaluación 38
2.5.2 Del Software Existente 39
2.5.3 Sobre el proceso de calificación de test 40

CAPITULO 3: DISEÑO DEL SISTEMA DE EVALUACION GENERICO

3.1 Descripción del diseño 41
3.2 Arquitectura del software 42
3.2.1 Forma de representar las entidades, atributos y relaciones 42
3.2.2 Forma de leer el diagrama de relación de entidades . 43
3.2.3 Estructura de la base de datos según el modelo planteado 43
3.2.4 Arquitectura de la base de datos 43
3.2.5 Relación de las entidades del modelo de datos 48
3.2.6 Arquitectura de la Interfase de estadística 51
3.3 Diseño del Sistema de Evaluación (descripción de procesos). 51
3.4 Diseño de la interfase para analisis estadístico 61
3.4.1 Interfase forma 1 62
3.4.1.1 Aplicación utilizando una herramienta de software en el sistema operativo D.O.S. 62
3.4.1.2 Ventajas y desventajas 64
3.4.2 Interfase forma 2 70
3.4.2.1 Ventajas y desventajas 71
3.5 Descripción de la jerarquia de funciones 74
3.6 Formato del diseño de la entrada 80
3.7 Formato del diseño de la salida 81

CAPITULO 4: DESCRIPCION DEL SOFTWARE DE EVALUACION

4.1 Descripción general de la aplicación 82
4.2 Procedimientos de importancia 83
4.3 Elección de la herramienta de trabajo 86
4.4 Generación de reportes de importancia (internos, externos, para la administración del sistema) 88
4.5 Retroalimentación del sistema 89

CAPITULO 5: DESCRIPCION DEL FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA (Práctica)

5.1 Experiencias de la aplicación en la U.S.A.C. 91
5.1.1 Limites del sistema de evaluación 92
5.1.2 Formas en que se realizan las evaluaciónes 94
5.1.3 Recursos utilizados 94
5.1.4 Resumen de experiencias 96
5.2 Propuestas de la interfase para análisis estadístico 98
5.2.1 Haciendo uso de los recursos actuales 98
5.2.2 Si se obtienen recursos con mayor capacidad 99
5.2.3 Utilizando el paquete estadístico SPSS 101

CONCLUSIONES

A. De las evaluaciones preuniversitarias 105
B. Del Sistema genérico 105
C. Sobre el software 105
D. Sobre el hardware 106
D.1 Del equipo computacional 106
D.2 Lectora óptica 106

RECOMENDACIONES

A. Sobre la implementación del sistema 107
B. Adquisición de recursos 107
C. Para los sistemas de evaluación 108
D. Sobre la interface de análisis estadístico 108

APENDICE

A. Glosario de términos utilizados 110
B. Hojas de encuestas (preguntas para el análisis del sistema) 115
B.1 De las evaluaciones 115
B.2 Del software de evaluación 116

LISTADO DE GRAFICAS

Número	Nombre Gráfica	Página
1.	Definición de limites del sistema de evaluación genérico	21
	Gráficas de los modelos de datos:	
2.	Un sistema de evaluación genérico	49
3.	Definición de hoja de respuestas	50
4.	Diseño del flujo de datos para evaluación	53
	Gráficas sobre explotación de procesos:	
5.	Principal de Evaluación	59
6.	Recepción de test	59
7.	Calificación del test	60
8.	Formulación de informes	60
9.	Interpretación de respuestas	60
10.	Cálculo de percentiles	61
11.	Elaboración de resultados	61
	Gráficas sobre la interfase de análisis estadística:	
12.	Diseño de la interfase de análisis estadístico (Forma I)	67
13.	Definición del ambiente estadístico	68
14.	Uso de la memoria según el ambiente estadístico	69
	14.1 Procesos activos al invocar la interfase	69
	14.2 Procesos en ambiente normal de foxpro	69
15.	Diseño de la interfase de análisis estadístico (Forma II)	73
	Gráficas de la jerarquía de funciones (Menús):	
16.	Definición del formato del menú	77
17.	Definición de la ayuda del sistema	77
18.	Alimentación del sistema	78
19.	Definición de procesos	78
20.	Sub-menú de mantenimiento	79
21.	Definición de reportes	79
	Gráficas del diseño de la entrada y la salida	
22.	Diseño del formato de la entrada	80
23.	Diseño del formato de la salida	81
24.	Límites del sistema para el software de la USAC	93

INTRODUCCION

El desarrollo de un sistema de evaluación preuniversitaria completo, que cumpla con la mayoría de los objetivos que persiguen las universidades del país aplicado a los estudiantes de primer ingreso, se ha convertido en uno de los problemas serios debido a la cantidad creciente anualmente de personas que se someten a este tipo de pruebas, así como también la información utilizada para determinar el conjunto de habilidades y las normas aplicadas a los diferentes tipos de población. Esto constituye comúnmente un elemento de mucha importancia para estimar los niveles de enseñanza, para asignar presupuestos, recursos como becas, préstamos económicos, material didáctico, etc.

Debido a las necesidades planteadas por las universidades del país, esta tesis propone un conjunto de sugerencias por medio del **desarrollo de un sistema genérico de evaluación preuniversitaria** como un aporte a la sociedad, con el propósito de satisfacer la mayoría de las demandas actuales y expectativas no solamente para estas entidades universitarias, sino también para aquellas empresas que practican este tipo de evaluación.

Con el propósito de mostrar cómo el sistema genérico es funcional, se presenta una aplicación desarrollada para el área de orientación vocacional de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Así mismo se plantean sugerencias sobre cómo se pueden aprovechar los recursos actuales para poner en práctica este tipo de sistema. De la misma manera se sugiere el equipo computacional para que el sistema alcance sus niveles máximos, tomando en cuenta los últimos avances de la tecnología para computadores personales, con el objeto de satisfacer las demandas principalmente de la USAC (prototipo del sistema genérico).

Otro de los problemas a los que se enfrentan la mayoría de universidades que tienen un sistema computacional que satisface en parte las necesidades principales, es que se les dificulta llevar la información de esta base de datos o archivos planos, hacia una herramienta de software que les permita realizar todo tipo de cálculos estadísticos para poder inferir sobre ellos.

Basado en la necesidad anterior, se plantea un diseño práctico de una interfase que permita hacer uso de la información de estos archivos con una herramienta de cálculos estadísticos sin necesidad de duplicación la información en el sistema computacional. Para aquellas universidades en donde el volumen de información es muy alto, este trabajo resulta demasiado complicado y tedioso, por lo que regularmente se opta por no obtener este tipo de información y solamente conformarse con una muestra de la población, deduciendo resultados no muy precisos y con grado alto de error.

La forma de visualizar el problema y plantear la solución está basada en el enfoque de sistemas, así como en el ciclo de vida del software para la implementación del sistema actual.

CAPITULO 1

TEORIA GENERAL DE EVALUACION PREUNIVERSITARIA (Enfoque General)

1.1 SIGNIFICADO DE LA EVALUACION PREUNIVERSITARIA

Es un proceso que consiste en obtener información de los estudiantes preuniversitarios en forma sistemática y objetiva acerca de sus capacidades, habilidades, conocimientos e interpretar dicha información a fin de seleccionar entre distintas alternativas de decisión (Carrera universitaria que podría seguir).

De acuerdo con este concepto, observamos que la evaluación supone dos operaciones fundamentales:

a) Obtener los datos en forma objetiva para su medición
b) Interpretar los resultados de la medición.

El grado de complejidad de la segunda operación depende del grado de significado que posea la unidad con que se hizo la medición.

- A mayor significado de la unidad de medida, menor interpretación.
- De las operaciones fundamentales, la mayor parte del peso de la evaluación descansa sobre la medición.

La función principal de un sistema de evaluación preuniversitaria consiste en aplicar la forma de interpretar los resultados que más convengan (normas o criterios), de acuerdo con la función que desempeñe la evaluación preuniversitaria en cada caso particular (Universidades del país).

1.2 CONCEPTOS CLAVES

El principal concepto clave que se maneja sobre la evaluación preuniversitaria es:

LA CALIDAD DEL ESTUDIANTE

Entiéndase calidad del estudiante, la forma en que una persona adquiere sus conocimientos (métodos de estudio), su nivel académico respecto a su población de estudio, el grado de cultura que alcanza y los elementos relacionados con el aspecto físico y social. Lo ideal fuera que un estudiante se formara como un ser integral, pero la dirección que se lleva está relacionada hacia la producción de mejores profesionales a la sociedad.

Rendimiento Académico

Es el aprovechamiento real efectuado por el estudiante, el grado en que se han alcanzado sus objetivos, consistentes en la suma de transformaciones que se operan en:

a) El pensamiento
b) Lenguaje técnico
c) Actitudes
d) La base en los conocimientos de alguna materia.

Medición

Es asignar números a propiedades o fenómenos, a través de la comparación de éstos con una unidad preestablecida. Esto es una propiedad y nunca la cosa o persona que la posee: No se mide al estudiante, sino sus capacidades.

Evaluación

Es la información sistemática y objetiva de saber cuánto conocimiento se posee de un fenómeno y en interpretar dicha información con el propósito de seleccionar entre distintas posibilidades de decisión. Va más allá de la medición por cuanto supone la existencia de juicios de valor.

Se mide la capacidad de un estudiante en varias áreas. Al interpretar estos resultados en términos de patronos correspondientes a su edad, en términos de sus planes educacionales y vocacionales, o a partir de cualquier otra base de juicios de valor.

SPSS (Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales)

Es un paquete que une los mundos de la computación, la estadística y las ciencias sociales que han incorporado el uso intensivo de instrumentos matemáticos, incluyendo aspectos como el diseño del instrumento de recolección de información (cuestionarios).

Baremo

Es una tabla de comparación del rendimiento individual contra el rendimiento de una población. La norma de la población se establece con base en el número de respuestas correctas de ésta. Varía de acuerdo con la población que se esté evaluando.

Correlación

Cuando se estudia un colectivo, hay caracteres o variables que ofrecen una relación o asociación, que puede ser en más o en menos; a dicha relación que manifiesta la tendencia de dos o más variables de un mismo colectivo a variar en forma relacionada para un mismo efecto, se le denomina **correlación**.

Lo anterior significa que puede existir alguna relación o no existir

ninguna; de ahí que la correlación se puede presentar en distintos grados que van desde una correlación perfecta hasta una correlación nula.

De manera, pues, que la correlación puede presentar los siguientes grados:

a) Perfecta, que puede ser positiva o negativa.
b) Imperfecta
c) Nula.

La correlación es positiva, cuando al crecer o decrecer una variable, crece o decrece la otra. La correlación es negativa cuando al crecer una variable, decrece la otra y viceversa.

La correlación es imperfecta cuando los puntos dados por cada par de valores de las variables (uno de cada uno) no caen sobre la diagonal; sino que se acercan a ella, y se distribuyan a todo lo largo.

Si entre dos o más variables que se analizan no hay ninguna relación, la correlación es nula y los puntos se distribuyen desordenadamente sobre todo el plano, sin dar la sensación de estar situados alrededor de una diagonal.

Test

Test es palabra de origen inglés, e indica prueba, reactivo. Encontramos tests que pueden estar como una prueba estandarizada o contrastada, que permite medir objetivamente la aptitud de un sujeto.

Estandarizar un Test es probarlo en una muestra significativa de sujetos, a fin de que el reactivo se refiera, más que nada a un valor medio. En esa forma el Test adquiere cualquier carácter, de medida.

La principal ventaja que incluye una prueba objetiva: Es un patrón igual para todos, que se encuentra fuera del experimentador, lo que permite imparcialidad en su estimación.

Norma

Es una tabla de interpretación basada en un rango de percentiles en que se puede encontrar la apreciación de cada estudiante respecto al número de preguntas contestadas correctamente de una prueba. Se clasifican de acuerdo a la edad, sexo y procedencia.

1.3 DESCRIPCION DE LAS PRUEBAS Y DIAGNOSTICOS

1.3.1 Descripciones generales

La aplicación de pruebas y diagnósticos de evaluación preuniversitaria, debe ser una tarea o actividad y no un fin, si tiene como finalidad la orientación vocacional. Un fin es cuando se realiza como un medio de aceptación a los estudiantes en una universidad.

El uso correcto de los test aporta una información verdadera que ayuda a la orientación. Esta orientación no termina mediante el uso de esta aplicación; son una magnifica ayuda cuando se manejan miles de alumnos en lapsos cortos, que sirven como datos significativos.

Juan Comas, en su obra **Cómo se comprueba el trabajo escolar**, dice: "Las pruebas o test sirven para poner de manifiesto los resultados obtenidos por los estudiantes en las distintas ramas o actividades". Tratan de proporcionar una medida del saber adquirido, sus habilidades, capacidades que permiten determinar el progreso adquirido de los estudiantes. [1]

1.3.2 Objetivos que se persiguen

A. Como un instrumento de orientación vocacional

A.1 **Para orientación vocacional individual:** debido a que es un trabajo que se hace con el objeto de que los aspirantes universitarios conozcan objetivamente sus habilidades, sus actividades valorativas, intereses de estudio, que les sirvan para tomar una decisión vocacional inteligente.

A.2 **Para decisiones administrativas y docentes:** esto es realizada a grupos según el centro de estudio o Facultad. Esto puede contribuir a las unidades académicas a mejorar la planificación del curriculum, también para seleccionar a los estudiantes aspirantes a becas.

A.3 **Como estándares y revisión de pruebas:** sometiéndolas a análisis y aplicaciones sistematizadas en grupos representativos o útiles para fines específicos.

A.4 **Para fines de investigación:** esto puede generar un conjunto de datos que permite visualizar la relación (cruces) entre algunas variables relacionadas, con el objetivo de pronosticar el rendimiento académico de los estudiantes por facultad, carrera, sexo, centro estudiantil, etc.

Como un ejemplo de la aplicación de este objetivo se pueden apreciar los siguientes dos tipos de evaluación:

Ejemplo 1: Inventario de interés de estudio

Las preguntas del cuestionario están basadas en temas de estudio, áreas de conocimiento y actividades profesionales. La selección del alumno permite apreciar su interés por determinadas carreras. La agrupación de las carreras en las que muestra inclinación, permite apreciar el área de interés de estudio. Dichas áreas se clasifican como Científico Asistencial, Científico Tecnológico y Social Humanística.

Los resultados del inventario de interés de estudio dan a conocer las

---

(1) Citado por Alfredo Ravera en su libro: Apreciación de los resultados obtenidos de la educación educativa (pp 19).

inclinaciones de los estudiantes dentro de las carreras que ofrece la universidad.

En la estructura del inventario, la aparición de los ítemes y la ponderación, permite que cada carrera esté igualmente representada.

Ejemplo 2: Inventario de hábitos de estudio

Es un cuestionario que sirve para determinar aspectos importantes que inciden en el estudiante, en la enseñanza y en cualquier momento de su aprender, entre los que están:

a. Ambiente material en que se estudia
b. Estado y Hábitos fisiológicos
c. Distribución del tiempo y actividades sociales que interfieren en el estudio.
d. Técnicas de toma de notas y apuntes
e. Técnicas y hábitos de lectura
f. Técnicas de estudio
g. Preparación para interrogatorio, pruebas y exámenes
h. Hábitos de concentración
i. Actitudes hacia la escuela, profesores, estudio
j. Condiciones económicas respecto al siguiente año de estudios.

B. Como indicador para la admisión del estudiante en determinadas ramas o carrera universitarias

Este concepto es manejado únicamente en las universidades privadas. Se realiza un examen por carrera, de acuerdo con los intereses que persigue cada facultad dentro de la Universidad, evaluando lo que debiera de saber antes de ingresar a la misma, realizando una prueba específica por materia.

1.4 LOS TEST DE EVALUACION Y SU APLICACION

El conocimiento de los Test por personas que no tienen la preparación necesaria, ni conocimiento total de éstos para su comprensión y correcta aplicación, hace que se destruya el trabajo de estandarización, su objetividad, y su validez. El publicar un test o ponerlo en manos de personas amigas, pero no autorizadas para aplicarlos, hace que el test no sirva para nada, echando a perder el trabajo que se lleva de varios años, privándonos de un instrumento valioso, útil a los estudiantes de cada universidad.

La misma reserva que se tiene con los instrumentos de aplicación debe tomarse con los resultados de los estudiantes. Se recurren a informes gráficos de orden cualitativo, así como un percentil que le dan idea al sujeto de su posición, en algunas ocasiones se reservan los punteos que le podrían ocasionar frustraciones.

La revelación de los resultados sólo puede hacerse a los interesados y a personas capaces del caso, sobre todo que puedan hacer uso correcto de los mismos y basados en una adecuada interpretación que den sus conocimientos.

Debido al principio anterior, con este trabajo solamente se hace una descripción general de lo que cada test evalúa, su objetivo, las variables que manejan, en qué consiste cada una de ellas, etc., no mostrando la prueba específica para no perder su validez.

1.5 TIPOS DE TEST MAS UTILIZADOS EN LOS SISTEMAS DE EVALUACION

1.5.1 THURSTONE MIRA DE HABILIDADES

Respecto al coeficiente intelectual Thurstone Mira sostiene que sólo son siete las habilidades mentales primarias: facilidad numérica, significado verbal, relaciones espaciales, rapidez, perceptual, razonamiento verbal o inducción.

Es importante señalar que estas capacidades sólo deben considerarse como aspectos observables en la conducta inteligente y no como partes independientes de la actividad mental, compleja y unificada del individuo.

La prueba de Thurstone Mira de habilidades es un test utilizado por la Sección de Orientación Vocacional, basado en normas guatemaltecas con base en estudios realizados en 1984 con muestra de estudiantes de todo el pais. Es aplicado por la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Sirve para apreciar la habilidad general en aspectos académicos o sea verbales-educativos. En gran parte, los contenidos que tiene el test no depende del conocimiento académico.

Los resultados tienen sentido por la posición del sujeto dentro del grupo (aproximadamente 17,0000 sujetos por año).

Además de las habilidades mencionadas, se obtiene una relación entre las preguntas que respondió el sujeto y las que respondió bien, obteniendo así su exactitud en aspectos académicos. Las habilidades que mide están dentro de las más importantes en múltiples situaciones académicas.

El indice de cada habilidad y la relación de varias habilidades contribuyen a conocer mejor a los sujetos. La habilidad verbal y abstracta está presente en funciones asociadas con la habilidad general. La habilidad abstracta provee la facilidad para razonar con problemas, la habilidad verbal da la facilidad para captar y expresarse en palabras. La habilidad numérica y cultural, además de ser parte de la configuración de la habilidad general aportan indices específicos.

La exactitud académica en una unidad de tiempo determinada, es índice de un rendimiento adecuado.

En general se puede decir que la prueba completa es utilizada para explorar las aptitudes, se usa para inquirir sobre la habilidad general dentro del factor verbal-educativo de un individuo, el cual se obtiene de acuerdo con el número total de respuestas contestadas correctamente. Las capacidades que se tratan de medir sólo deben considerarse como aspectos observables en la conducta inteligente y no como partes independientes de la actividad mental, compleja y unificada del individuo.

Este test explora las siguientes variables:

Habilidad general: mide la habilidad general del test respecto al conjunto de pruebas evaluadas. Esta habilidad está regularmente determinada por el índice de exactitud del estudiante.

Habilidad verbal: mide la habilidad para comprender conceptos expresados en palabras. Es muy importante para decidir si el estudiante es capaz o no para los estudios universitarios e indicar el nivel ocupacional al que el sujeto puede aspirar.

Habilidad numérica: mide la habilidad para razonar con números, manipular relaciones numéricas y para operar inteligentemente con materiales cuantitativos, y generar un índice especifico.

Razonamiento abstracto: mide la habilidad para la comprensión de ideas y conceptos. Es indispensable en ocupaciones que requieren percepción y reflejo de las interrelaciones, causalidades y dependencias entre las partes de un fenómeno. Por lo tanto, es muy importante en la predicción del éxito académico.

Factor cultural: se refiere a aspectos aprendidos. Para actuar inteligentemente, se debe ser capaz de recordar numerosos detalles. Esta capacidad está íntimamente ligada a la lectura, la observación y la práctica.

Exactitud académica: es la capacidad de realizar el trabajo intelectual en forma precisa y dentro del límite de tiempo. Está muy relacionada con la comprensión, la calidad, la rapidez y la exactitud con que el individuo trabaja aspectos verbales - educativos.

Uso de la prueba en la ayuda vocacional

Los resultados de este test se usan para la ayuda individual a estudiantes, para estudios de grupo con alumnos de primer ingreso por unidad académica.

Los punteos burdos son traducidos a percentiles y en forma gráfica son mostrados en un reporte para ser entregados a los estudiantes, en donde las comparaciones de las pruebas sirven al estudiante para determinar el nivel aunque se encuentra dentro de una población que sustentó la evaluación. El reporte presentado contiene lo siguiente:

Sobre el eje de las X, se muestra cada una de las pruebas evaluadas; sobre el eje de las Y, se observa el valor del percentil obtenido, dividido en los 5 niveles sobre las habilidades especificas:

a) Superior: interpretando que tiene la capacidad de ingresar alguna carrera universitaria elegida y triunfar con probabilidad de tener un rendimiento académico bastante alto.

b) Alto: su interpretación al igual que el anterior es de

continuar con estudios superiores, sin tener dificultad para adquirir conocimientos.

c) Promedio alto: interpretando que se encuentra preparado para realizar estudios superiores. La mayoría de estudiantes caen en este nivel.

d) Promedio: indica que puede continuar estudios superiores pero debe dedicarse con esfuerzo, debido que hay algunos factores que debe superar.

e) Deficiente: indica que es un estudiante que por alguna circunstancia no está totalmente capacitado para recibir estudios superiores, por lo que debe repetírsele la prueba o para verificar los resultados obtenidos. Puede obedecer a factores externos que identifican esta nota o error de toma de datos.

Como una ilustración, se observa la gráfica número 23, correspondiente al diseño del formato de la salida mostrada en el capítulo 3.

Debe tomarse en cuenta que en estas pruebas psicológicas pueden verse afectados los resultados, debido a que dependen de la condición que de el estudiante al momento de realizar la prueba.

Generalmente este test no se utiliza como un examen de admisión a la universidad, sino únicamente para medir sus habilidades y como orientacion vocacional.

1.5.2 Cuestionario de Valores TS-6 Universitario

Es un cuestionario de valores en donde cada pregunta del test contiene 6 opciones para elegir 3 de ellas, según el orden de prioridad. Las opciones que presenta están determinadas por los siguientes elementos:

a) Teórico
b) Artístico
c) Social
d) Político (dirigencia y liderazgo)
e) Religioso
f) Utilitario (factor económico).

Estos valores ayudan a determinar cuál es el interés real que los estudiantes persiguen respecto a la cultura general y determinar cuál será el objetivo que le ayude a alcanzar su meta en la Universidad. Sirve también como un instrumento de orientación social al observar sus valores.

Es un test aplicado en la Universidad de San Carlos de Guatemala por medio del departamento de Orientación Vocacional del área de Bienestar Estudiantil.

1.5.3 TEST BATERIA FACTORIAL DE APTITUDES (BFA)

Es un test factorial de aptitudes sobre los estudiantes aspirantes a una carrera universitaria que incluye las siguientes áreas:

A. **Vocabulario 1 (V1):** permite conocer la capacidad del individuo para captar nuevas formas de vocabularios que provienen del medio cultural pedagógico, así como de sus relaciones interpersonales.

B. **Vocabulario 2 (V2):** es la capacidad para discriminar, diferenciar,

precisar y asimilar palabras; es muy importante la comprensión de la lectura.

C. **Vocabulario total (VT):** pronostica la aptitud para educarse y aprender, efectuar combinaciones racionales, adaptarse a la vida y relacionarse adecuadamente.

D. **Comprensión verbal (CV):** aptitud que reúne todos los aspectos de la comunicación a través del lenguaje; por su medio se puede apreciar la calidad de juicio de las personas, su nivel de comprensión de un texto, problema, etc.; su capacidad para analizar y abstraer, por lo que influye en las funciones intelectuales.

E. **Fluidez verbal (FV):** lo constituye la riqueza de vocabulario y la capacidad de utilizarlo. Asimismo está relacionado con el grado de extroversión que posee la persona.

F. **Razonamiento abstracto 1 (R1):** es la aptitud que permite resolver problemas lógicos, analizar una situación, organizar los datos y desarrollar en forma comprensible el proceso intelectual.
Además permite partir de lo general a lo particular, de lo particular a lo general y de los datos particulares a hechos particulares. Esta aptitud se expresa por medio de símbolos, y se elimina el factor verbal de las pruebas.

G. **Razonamiento abstracto 2 (R2):** determina las cualidades intelectuales de abstracción por el proceso de análisis, organización y desarrollo intelectual partiendo de la educación, inducción y analogía; esta aptitud representa el proceso lógico verbal del pensamiento.

H. **Razonamiento abstracto total (RT):** evalúa el pensamiento lógico que permite al individuo inferir proporciones que implican verdad, probabilidad o falsedad de otras proposiciones.

I. **Relaciones espaciales 1 (S1):** mide la capacidad de percepción o aprehensión de la figura como un todo; esto se representa en la imaginación de las figuras, que permite compararlas entre ellas de acuerdo con su tridimensionalidad, así como la aptitud para reproducirlas.

J. **Relaciones espaciales 2 (S2):** es la capacidad para visualizar una configuración en movimiento, lo que deriva en la aptitud para integrar fondo y forma.

K. **Relaciones espaciales total (ST):** reúne la capacidad de la persona para percibir sistemas de relaciones con elementos fijos y su variación de acuerdo con leyes establecidas, captar volúmenes, reproducir formas y determinar la funcionalidad de las mismas.

L. **Numérico 1 (N1):** mide la capacidad del individuo en el manejo en forma mecánica, del número y todo lo relacionado con él.

M. **Numérico 2 (N2):** conocimiento de las medidas y su manejo en forma razonada. Incluye la lógica, la comprensión y la resolución de problemas aritméticos.

N. **Numérico total (NT):** es la capacidad del individuo en la manipulación del número en forma rápida y precisa. Así como su habilidad para formulación de hipótesis y razonamiento numérico.

O. **Eficiencia intelectual verbal (EIV):** agrupa los tres factores verbales:
   a) Comprensión Verbal

b) Vocabulario
c) Fluidez.

Asimismo entiende la capacidad del alumno en la comprensión de textos, para comprender la significación de un texto literario y captar todos los elementos que tiene una cierta importancia en el plano de las ideas y en el plano lingüístico.
Esta área comprende además, el vocabulario cultural adquirido durante el curso de aprendizaje progresivo, la facilidad de expresión, necesaria para manifestar en forma oral o escrita un saber. Es útil para pronosticar un nivel de éxito en las orientaciones teóricas.

P. **Eficiencia intelectual científica (EIC):** agrupa los tres factores lógicos no verbales:

a) Razonamiento
b) Espacial
c) Numérico.

Permite asimismo un cierto grado de éxito en las disciplinas científicas, así como en todas la tareas profesionales que reclaman un cierto nivel de lógica técnica.

Q. **Eficiencia intelectual global (EIG):** se obtiene de la suma de las notas de eficiencia verbal y científica. Brinda una visión general de la capacidad intelectual de los alumnos aspirantes dentro de la Universidad.

R. **Aptitud escolar (AE):** aparece como la aptitud fundamental en todo el proceso pedagógico, y están implicados en todos los mecanismos intelectuales necesarios para la adaptación a las diversas asignaturas, ya sean de orden literario, o de orden científico. Se toma tanto en consideración lo lógico, como los aspectos verbales.

En resumen, se puede decir que este test es una prueba psicológica de orientación vocacional, en donde los puntajes están expresados en percentiles, por lo que las personas que obtengan un punteo dentro de un rango del percentil permitido, se encuentran dentro del promedio aceptado (15 y 85). Este rango puede variar dependiendo del grupo que se evalúe y de acuerdo a la demanda intelectual de la sociedad.

1.5.4 LOS TEST DE APTITUD DIFERENCIAL (T A D)

Constituyen un instrumento completo y científico para la medición de las habilidades de los estudiantes preuniversitarios y las universidades. Fueron elaborados con el propósito de selección y de orientación educativa y vocacional. Se utiliza también en la selección de empleados.

Los tests de aptitud diferencial han sido elaborados para apreciar las aptitudes intelectuales básicas; sus contenidos no dependen en buena parte, de los conocimientos escolares. Sin embargo, el área de habilidad numérica tiene una inherente relación con temas escolares; por ello se trató de incluir en dicha prueba material académico comunes a las escuelas primarias.

Los resultados de la aplicación de estos test proveen al consejero (Universidad) de una información bastante significativa. Las aptitudes de las habilidades que miden estas pruebas son aquéllas que la razón y la experiencia señalan como las más importantes en múltiples situaciones educativas y vocacionales. Desde luego, un consejero (en este caso una Universidad) capaz de hacer uso de toda la información disponible para el conocimiento de las aptitudes y habilidades, así como utilizar los resultados de cualquiera otra prueba. Los

puntos de estos test proporcionan, por sí mismos, una información útil, pero tienen mayor significado como un patrón representativo dentro de un grupo de punteos.

La finalidad de cada uno de los tests es contribuir cada uno por si mismo a la comprensión del estudiante; sin embargo, a menudo es ventajoso considerar simultáneamente los resultados obtenidos por dos o más tests. Así, los test de razonamiento verbal, de habilidad numérica y de razonamiento abstracto miden aquellas funciones asociadas con la **inteligencia general**.

Los test de razonamiento verbal y de habilidad numérica forman una área similar a las pruebas que sólo poseen contenido verbal. El test de razonamiento abstracto mide otro aspecto de la **inteligencia general** y provee datos acerca de la habilidad para razonar en problemas no verbales utilizados comúnmente.

Los test de relaciones espaciales y de razonamiento mecánico miden las habilidades del estudiante para la percepción visual de objetos concretos y para el uso de dichas percepciones, así como la capacidad para reconocer los principios físicos aplicados a situaciones diarias. Son especialmente importantes en los trabajos que requieren relaciones con objetos más que con personas y palabras.

Los test de velocidad y exactitud explora las destrezas necesarias en los diferentes niveles del trabajo de oficina.

Algunas otras agrupaciones de test surgirán automáticamente cuando el consejero se enfrente a las múltiples y específicas tendencias vocacionales del estudiante.

Lo que miden y lo que predicen los test de aptitud diferencial

Estas pruebas pueden ser elaboradas en un examen individual o pueden ser aplicados en un examen conjunto, según sea el objetivo de la evaluación del centro universitario. Se detallan a continuación sus elementos:

A. **Razonamiento verbal:** esta prueba mide la habilidad para comprender conceptos expresados en palabras. Evalúa la habilidad para abstraer, para generalizar y para pensar en forma organizada, antes que medir simplemente la fluidez o el conocimiento de vocabularios. Los elementos de analogía que emplea son especialmente adecuados para medir la habilidad para razonar.

   Este test puede también predecir, con aproximada exactitud, el éxito en ocupaciones donde son importantes las relaciones complejas basadas en el lenguaje y el uso de conceptos. El éxito académico, en la mayoría de los campos, cae dentro de este último tipo de habilidades.

   Al resultado del examen de razonamiento verbal, debe asignársele un peso considerable al decidir si el estudiante es capaz o no para los estudios universitarios, y al indicar el nivel ocupacional que el sujeto puede aspirar dentro de esos parámetros.

B. **Habilidad numérica:** mide la habilidad para razonar con números, para manipular relaciones numéricas y para operar inteligentemente con materiales cuantitativos. Evalúa, asimismo, la comprensión de las relaciones numéricas y facilidad para manejar conceptos numéricos.

   También predice el éxito en matemáticas, física, química e ingeniería; así como en trabajo de laboratorio, contaduría, manufactura de instrumentos y otras ocupaciones y profesiones relacionadas con las ciencias físicas; es decir, en todas aquéllas para las cuales el

pensamiento matemático es esencial.

C. **Razonamiento abstracto:** mide la habilidad para razonar en forma verbal, la habilidad para percibir las relaciones entre patrones de figuras abstractas y la habilidad para generalizar y deducir principios con base en dibujos que no incluyen lenguaje.

Otro de los objetivos de este test es predecir el éxito en ocupaciones que requieren percepción de las relaciones entre objetos más que entre palabras o números. Por esta razón, pueden agruparse tanto con los test espacial y mecánico como los test verbal y numérico.

D. **Relaciones espaciales:** mide la habilidad del estudiante en la percepción visual de objetos en forma tridimensional, así como la habilidad de crear una estructura tridimensional con base en un plano bidimensional. También mide la habilidad para manipular mentalmente dichos objetos.

El test también predice el éxito en dibujo lineal, diseño de trajes, arquitectura, arte, modelado y decoraciones diversas.

E. **Razonamiento mecánico:** mide la habilidad para comprender los principios mecánicos y físicos en situaciones conocidas.

Este test predice el éxito para operar y reparar dispositivos o artefactos complejos, y la habilidad para ocupaciones tales como mecánica, carpintería, armaduría, mantenimiento y ocupaciones similares.

F. **Velocidad y exactitud:** mide la rapidez y percepción, la habilidad para retener algo en la memoria momentáneamente, así como la rapidez de reacción al trabajar con combinaciones sencillas de números y letras.

Asimismo, predice el éxito en trabajos tales como archivador, codificador, dependiente de almacén, telefonista y ocupaciones similares a estas áreas.

En resumen, se puede decir que los test de aptitud diferencial miden las siguientes variables observadas en diferentes folletos de aplicación general hacia cierto grupo de estudiantes. Asimismo cabe mencionar que se incluye al final una prueba que no existe en castellano, pero que es muy aplicable en muchas unidades académicas. A continuación, se describe cada una de ellas con el tiempo necesario que deberá aplicarsele a cada prueba:

No.	Prueba	Tiempo en minutos
1)	Razonamiento verbal	30
2)	Habilidad numérica	30
3)	Razonamiento abstracto	25
4)	Relaciones espaciales	30
5)	Razonamiento mecánico	30
6)	Velocidad y exactitud	
	6.1) Parte I	3
	6.2) Parte II	3
7)	Uso de lenguaje:	
	7.1) Ortografía	X
	7.2) Oraciones	X

X indica que puede variar de acuerdo a los requerimientos de los examinadores.

1.5.5 TEST DE IMÁGENES

Es un test especial aplicado en forma específica para evaluar los conocimientos de una facultad (Ej: Arquitectura, Ingeniaría, etc).

Este test permite determinar valiosos elementos de juicio para juzgar, en los grados superiores, distintos aspectos psicológicos y pedagógicos:

Poder de identificación de las imágenes, captación de su sentido estético, riqueza de vocabulario y expresión, captación de crear imágenes derivadas o similares, etc.

Al transcribir algunas de esas imágenes, seleccionadas de la fuente citada y de otras agregadas por los evaluadores, únicamente se mide la creatividad del sujeto; esto es porque son exteriorizaciones en las que es tan vasto el campo de las diferencias personales, y tan viable su criterio de apreciación, que nos resistimos a presentarla como una Prueba Objetiva sobre esos aspectos.

1.5.6 TEST DE ARITMETICA Y GEOMETRIA

Son estas disciplinas las que más se presentan para aplicar su valoración de controles objetivos, dado el carácter numérico de estas asignaturas. El número de labor facilita el número de control.

Este tipo de pruebas evalúa aspectos esenciales de la materia que se relacionan con los siguientes aspectos:

A. Con el dominio mecánico de la operación

Este valor debe ser juzgado por la capacidad de precisión en el acto de operar. Debe tener carácter de medio, nunca de fin. Cuando convertimos al uno en el otro, estamos desvirtuando la aspiración y proyección educativas de este aprendizaje.

B. La medición de la rapidez y precisión

Esta medición nos permite tomar una decisión sobre cuan rápido y eficiente es un estudiante para responder algunas operaciones numéricas con respecto a un tiempo cronometrado de reloj, comparado con un grupo determinado de estudiantes que aplican la prueba. Esta prueba únicamente nos da un índice de apreciación basado en un percentil que nos indica la aceptación.

C. Aplicabilidad del conocimiento

Es éste el aspecto más fecundo de los que hemos considerado hasta ahora. Es el aspecto valorizado y verdaderamente educativo de esta disciplina.

Debe interesar el control de la rapidez y la de perfección mecánica con que operan el grupo de alumnos, pero no debe interpretársele el destino y uno de esas captaciones.

Entendemos que el control del acierto de aplicabilidad de la aritmética se obtiene preferentemente por medio de problemas orales, gráficos, concretos o escritos.

1.5.7) TEST DE CAPACIDADES MENTALES

Estos test generalmente son aplicables en algunas universidades o centros especiales de ayuda internacional a estudiantes como una herramienta para elegir

a estudiantes para una beca, oportunidad de empleo en alguna área de importancia en algún país o empresa que tenga aplicaciones de análisis matemático, estadístico y científico.

Los test de inteligencia individuales presentan muchas ventajas:

1) Mayor variedad de contenido
2) Oportunidades para motivar al alumno, dándole ánimo, y elogiando sus respuestas cuando resulte necesario.
3) Posibilidad de adaptar el ritmo del test a la personalidad de los individuos que se van a examinar.
4) Algunas veces puede existir la ausencia de competición con otros estudiantes.
5) Mayor facilidad de observación del comportamiento del sujeto en condiciones controladas.

Las desventajas de los test individuales se refieren a:

1) La dificultad de las aplicaciones, ya que se requiere disponer de un personal calificado.
2) El tiempo necesario para cada aplicación, que viene a ser para períodos mayores o iguales a una hora.

Los componentes evaluados para medir la capacidad mental de un estudiante están confirmados por factores confirmados en dos o más estudios de análisis factorial; éstos son:

A. FACTORES VERBALES

Consideración verbal: capacidad de entender palabras y materiales escritos, como por ejemplo, el test de vocabularios (sinónimos o antónimos, definiciones), descubrimientos de absurdos, facilidad de completar frases, comprensión de lectura.

Fluidez verbal: facilidad de hallar palabras con rapidez, (búsqueda de rimas, sinónimos de palabras sencillas, construcción de listas de palabras (Por ejemplo: alimentos, relaciones entre palabras que empiecen con una determinada letra, etc).

B. FACTORES DE RAZONAMIENTO

Cálculo numérico: velocidad de operaciones aritméticas sencillas.

Razonamiento general: facilidad para inventar soluciones a problemas dados. Problemas de razonamiento aritmético, por ejemplo.

Deducción: capacidad de sacar conclusiones, como en silogismos lógicos.

Descubrimiento de relaciones: capacidad para ver la relación existente entre dos cosas o ideas, y de usar esta relación para seleccionar otras cosas o ideas, como sucede en las analogías verbales.

C. FACTORES DE MEMORIA

Memoria mecánica: capacidad para recordar asociaciones sencillas, en las que el significado tiene poca importancia; por ejemplo, facilidad para estudiar pares de nombres y números, palabras y colores, etc., durante uno o dos minutos, y de recordar inmediatamente los pares complejos cuando, en la página siguiente, se dan sólo nombres, o las palabras.

Memoria significante: capacidad de memorizar material significativo o

dotado de sentido: frases completas, versos, pares de palabras relacionadas entre si, etc.

D. FACTORES ESPACIALES

Orientación espacial: capacidad para descubrir rápida y exactamente la disposición espacial de los objetos respecto al propio cuerpo; por ejemplo, averiguar la maniobra que está realizando un avión o la vista de un dibujo hecho desde la cabina imaginaria. La orientación espacial parece exigir un ajuste, real o imaginario, del propio cuerpo.

Visión espacial: capacidad de imaginar cómo aparecería un objeto si cambiara su posición; por ejemplo, se pide al sujeto que, a la vista de un papel doblado con varios agujeros, elija entre cuatro o cinco opciones el que él cree sería el aspecto del papel una vez desdoblado.

E. FACTORES DE PERCEPCION

Velocidad de percepción: capacidad para reconocer rápidamente detalles sensibles, sobre todo diferencias y semejanzas entre formas; por ejemplo, designación de grupos de letras o números que son idénticos (no escribiendo nada cuando son distintos); elección de una forma geométrica igual a otra dada, etc.

Asociatividad de la percepción: percepción de objetos a partir de pistas limitadas; es decir, el < ensamblamiento > mental de una forma perceptual; por ejemplo: una palabra, cuando sólo se presenta parte de la misma (como si tuviera borrada o tachada en parte).(18)

1.6 NORMAS GENERALES PARA LOS TEST DE EVALUACION PREUNIVERSITARIA

Los aspectos de importancia que se deben señalar es que en este sistema de evaluación preuniversitaria, la comunicación de los resultados de un test de aptitud de los estudiantes es la siguiente:

1) No es posible construir un perfil de capacidades a partir de los resultados obtenidos en varios test de aptitud amenos que los test que se deseen comparar hayan sido normados sobre la misma población o sobre poblaciones comparables.

2) El perfil deberá construirse en una escala que refleje la naturaleza de las normas en percentiles.

3) Habrá que hacer un resumen global de los datos obtenidos de los test de las aptitudes y/o diagnósticos de las diversas calificaciones registradas en cada materia, de los datos relevantes.

4) Deberá efectuarse la presentación de los datos hallados de tal modo que se estimule el máximo interés por parte del alumno y se facilite el progreso hacia un mayor conocimiento y dominio de sus propias capacidades.

1.7 PRINCIPIOS GENERALES PARA LA APLICACION DE TEST

1) Todos los exámenes deberán aplicarse en un período de tiempo relativamente corto, de preferencia dentro de un lapso de dos semanas.

2) Se deben programar los test para cuando los alumnos tengan una actitud favorable, estén con mente fresca y alerta y no estén cansados; también deben preverse que no haya actividades que interfieran. Se sugiere aplicar los test por la mañana. No deben aplicarse los test fuera de las

horas de estudio.

3) Los exámenes deben programarse en cierto orden que mantenga el interés y evite la monotonía. Los exámenes que contienen palabras y números (razonamiento verbal, habilidad numérica, velocidad y exactitud) deben ser alterados o apareados con exámenes que tengan grados o diagramas (razonamiento abstracto, razonamiento mecánico, relaciones espaciales).

El mayor uso que se puede hacer de estas normas es el trasladar las puntuaciones individuales a percentiles para incluirlas en el informe individual o el registro acumulativo. Por tal razón, las tablas están organizadas de manera que presenten, en una página, normas para cada grado o forma del test y para cada sexo.

1.8 INTERPRETACION DEL PERFIL INDIVIDUAL

La evaluación de los punteos individuales, con propósito de orientación, implica la consideración de los resultados obtenidos en las pruebas con un criterio comparativo que permita establecer la similitud o las diferencias de los punteos alcanzados por los alumnos en una prueba y en otra.

La representación gráfica de los punteos en la hoja de percentil individual permite, hasta cierto punto, esta forma de evaluar. Es posible calcular por medio de una fórmula matemática la significación estadística de la diferencia entre los punteos de cualquier par de pruebas. Sin embargo, el procedimiento es laborioso y raras veces particulares en las condiciones habituales de orientación.

La aplicación de esas fórmulas, así como el uso del promedio de confiabilidad de los coeficientes de itercorrelación de los test de aptitud diferencial, ha hecho posible proporcionar una gran variedad de métodos para obtener las aproximaciones de la significación de las diferencias.

1.9 INDICE DE APTITUD ACADEMICA

Los test son, esencialmente, un instrumento de consejería. Los punteos en los test individuales proveen la información crítica necesaria. Pero el énfasis creciente en tratar de identificar desde temprana edad a los estudiantes excepcionalmente capaces promovió el interés por dar a estos test un uso secundario. Generalmente, aunque no siempre, estos usos secundarios han surgido como un producto adicional de la aplicación de la batería completa con propósito de orientación.

En algunas situaciones, se han usado combinaciones de punteos de estos test de aptitud diferencial para seleccionar estudiantes en programas de admisión, para colocar estudiantes en grupos con currículum especial y para identificar estudiantes y alentarlos a que continúen su educación.

De esto han surgido la demanda de normas para algunas combinaciones de los test de aptitud diferencial. Se puede hacer una serie de combinaciones con los test, pero la que parece ser más apropiada para estos usos secundarios en la formación de los test de razonamiento verbal y de la habilidad numérica.

Tradicionalmente las habilidades que miden estos test han estado representados en los llamados **de inteligencia**, más apropiadamente llamados **de aptitud académica**.

Por consiguiente, se han establecido normas para la suma de los punteos en bruto de los test de razonamiento verbal y habilidad numérica. Estas normas

están basadas en los mismos estudiantes en los que se basaron las normas individuales de cada test por separado.

Las desviaciones estándar para cada grupo se debe calcular de acuerdo con fórmulas, usando las desviaciones estándar de los punteos de razonamiento verbal y habilidad numérica dados en las tablas de las normas, para cada sexo y para cada grupo de estudiantes.

Algunas evidencias que demuestra lo útil de la combinación de ambos test como una medida del potencial de inteligencia, se puede resumir en tablas de las escalas obtenidas sobre la correlación de pruebas de habilidad y rendimiento escolar.

La evidencia experimental de una base firme que la creencia de que los test de aptitud diferencial los de razonamiento verbal y habilidad numérica, de hecho, miden lo mismo que los test de inteligencia y aptitud académica, y predicen con efectividad el futuro comportamiento académico con más probabilidad de éxito.

CAPITULO 2

ANALISIS DEL SISTEMA PREUNIVERSITARIO DE EVALUACION GENERICO

2.1 DESCRIPCION Y CARACTERISTICAS

El análisis sobre el problema y síntesis de la solución del problema del sistema de evaluación preuniversitaria se deduce de los diferentes tipos de evaluación y la forma en que las realizan en las universidades del país. Tiene como objetivo definir el límite del sistema sobre el cual se centraría la solución del problema, la forma que se puede utilizar para recolectar información, así como las características particulares sobre el sistema actual. Otro objetivo sobre el cual se basa este análisis es reconocer los elementos básicos de la aplicación tal como lo percibe el usuario (personas que aplicarán el sistema). Aquí se reconoce el problema, se evalúa y se hace una síntesis particular sobre cada universidad y se revisan los elementos básicos que permitirán diseñar un sistema genérico de evaluación preuniversitaria.

En algunas universidades del país, ya se tiene un sistema implantado de este tipo de evaluación. La diferencia es que es muy particular; no se tiene la perspectiva de crecimiento para sistemas grandes; en ninguna existe la forma de transportar la información contenida en la base de datos hacia cualquier herramienta de análisis estadística, tampoco funciona en un sistema grande sino solamente en computadores personales y, lo que es más importante y de mucha importancia se tienen perspectivas para el futuro de conectarse en forma centralizada y distribuida con algunas dependencias internas y externas de algunas entidades universitarias. Existen elementos muy rudimentarios en el área de software pero el desarrollar un sistema genérico de evaluación permite flexibilidad y acceso consistente a la información independientemente de la herramienta de hardware o software que se desee aplicar.

Es de importancia mencionar que los objetivos que persigue cada universidad para los sistemas de evaluación son diferentes, dependiendo el tipo de universidad que lo practique. Por ejemplo la universidad nacional, no se puede dar el lujo elaborar exámenes que le permitan decidir o no a los estudiantes por muy mala nota que obtengan en su examen; otras solamente les interesa saber cómo están en su nivel académico y comenzar sus enseñanzas a partir de allí, mientras que otras drásticamente lo utilizan para determinar qué estudiantes o no ingresan a la Universidad, creando para ellos exámenes con un grado alto de discriminación que se ajuste a los objetivos que persigue la universidad respecto a los estudiantes de primer ingreso (conjunto de requerimientos).

2.2 DEFINICION DE LIMITES DEL SISTEMA GENERICO

El sistema de evaluación genérico está delimitado directamente por desarrollo del software del sistema de evaluaciones preuniversitarias sobre la calificación del test y el diseño de la interfase de análisis estadístico. **La gráfica número 1: de definición de límites del sistema**, muestra una mejor visualización del sistema global y se describe de la siguiente manera:

El sistema: la línea gruesa de la parte superior de la gráfica indica el contenido de los elementos de evaluación.

El Medio: la parte baja marcada con una doble línea indica la interfase de análisis estadístico.

SISTEMA = ELEMENTOS DE EVALUACION

Las fases para elaborar el software del sistema fueron las siguientes:

Análisis: comprensión del sistema, determinación de alcances, especificación de requerimientos e identificación de los recursos.

Diseño: elaboración Algoritmica del sistema genérico para poder calificar cualquier tipo de test con sus respectivas pruebas. Esto se puede aplicar no solamente a la universidad sino a cualquier institución que se dedique a este tipo de evaluación.

Codific.: comprende la implementación en un lenguaje de programación. Para esta fase experimental se utiliza el lenguaje de programación **FOXPRO**. Se utiliza como un prototipo el sistema de la USAC.

Para poder desarrollar este sistema se cuenta con los recursos de la lectora óptica, el software que lee los datos de las hojas de respuestas y las definiciones de las áreas de las hojas respectivas que alguna universidad o institución determine con base en sus necesidades. Esta parte no corresponde a los límites del sistema porque cada institución sabrá cómo definir sus hojas de respuestas con base en los criterios de evaluación que pretenda y de los datos que desee ingresar por medio de la lectora a la base de datos. Únicamente se parte de la definición de estas características. Esto quiere decir que la Universidad debe contar con estos recursos para poder aplicar el software de evaluación.

Para poder iniciar el desarrollo del software de evaluación, se cuenta únicamente con los archivos ascii que brinda la lectora óptica sobre las hojas de respuestas de los test de evaluación.

El modelo de información está integrado por los siguientes elementos:

1.- Recepción de archivos ascii para la calificación del test
2.- Captura de información por medio de archivos o pantalla
3.- Creación de un sistema de base de datos que permita manipular la información.
4.- Calificación del test (integrado por pruebas o individual).
5.- Proceso que muestra el resultado en percentiles en forma tabular
6.- Funciones adicionales en pantalla que permitan hacer consultas de la información existente en el sistema actual.

INTERFASE ESTADÍSTICA

Esta interfase únicamente está determinada por las siguientes límites mostrados por medio de las siguientes fases:

Análisis: comprende el análisis y especificación de requerimientos sobre como los elementos de información que las universidades necesitan para obtener resultados relacionados con la estadística inferencial. Regularmente los sistemas actuales si en dado caso existen, solamente están limitados a la información necesaria, los demás elementos para toma de decisiones se realizan a mano y no se efectúan varios por la complejidad del trabajo manual.

Diseño: a) Diseñar un sistema de base de datos que permita definir un sistema de evaluación genérico. Crear las bases para que el sistema sea consistente y satisfaga las necesidades actuales y expectativas que se quieren sobre estos sistemas de evaluación, estableciendo para ello las herramientas básicas para que el sistema pueda expandirse o emigrarse hacia otra aplicación más consistente.

b) Comprende varias formas de diseñar la interfase de análisis

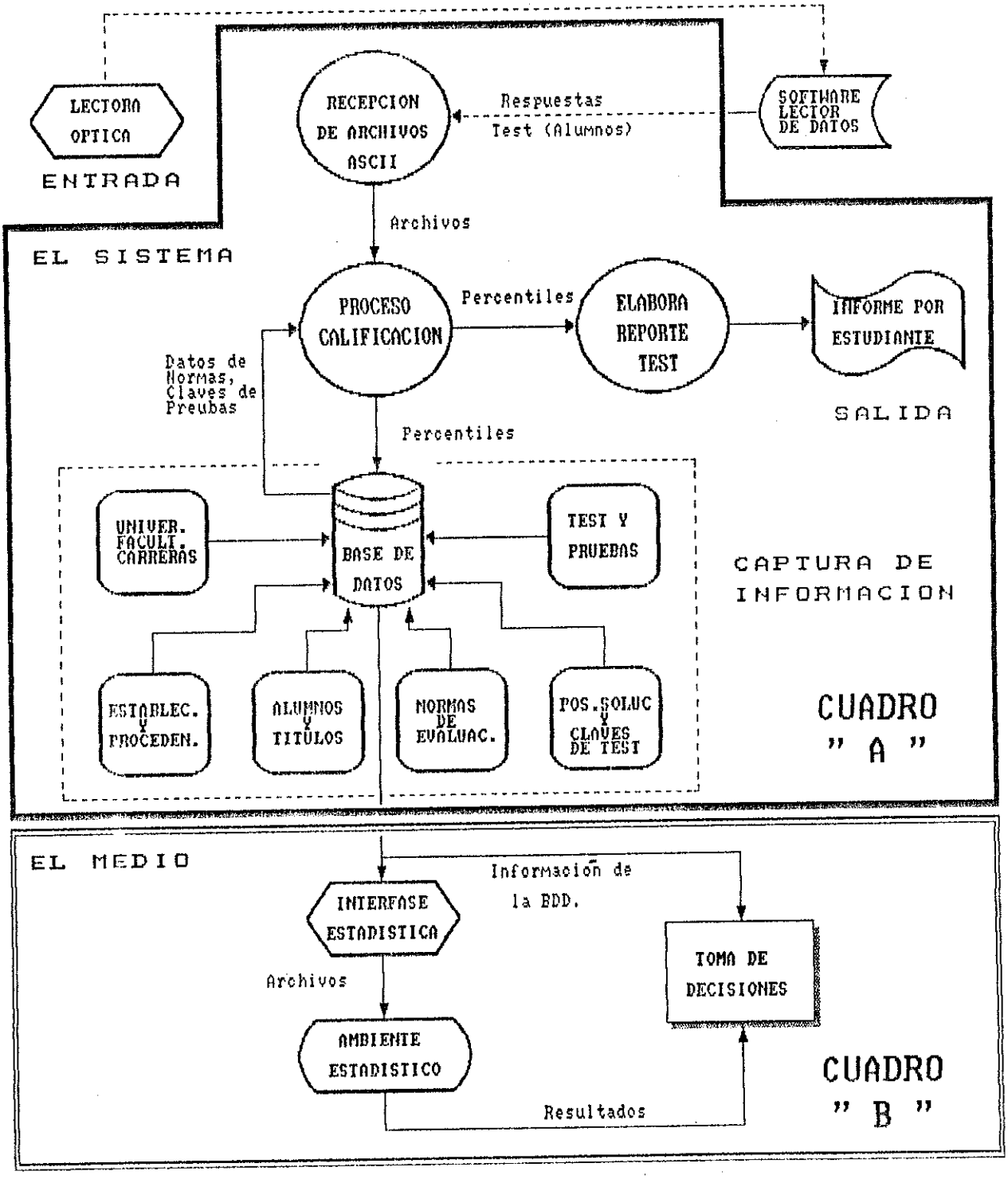
estadístico inferencial entre la base de datos generada por los test de evaluación, y una herramienta que permita realizar libremente cualquier tipo de cálculos estadísticos, tomando como base los recursos actuales existentes y los que en dado caso se pueden adquirir. Esta interfase, como se observa, está íntimamente relacionada sobre cómo explotar la información que la base de datos genera por medio de las evaluaciones. Esto es el máximo aprovechamiento de la información existente almacenada.

La información actual contenida en la base de datos y los resultados de la estadística inferencial, pueden generar un conjunto de decisiones importantes sobre cualquier ámbito estudiantil; si se desea aún más, puede almacenarse este tipo de información en la base de datos o solamente mostrarse en impresión al momento del cálculo, si los recursos de hardware no son suficientes.

El ambiente estadístico, mostrado en la gráfica, consiste en un conjunto de herramientas que pueden tomarse para realizar todo tipo de cálculos. Esto es una hoja electrónica, un paquete estadístico como lo es el spss, un paquete convertidor de archivos, etc.

La implementación de la interfase depende directamente con los recursos que la institución universitaria cuente o pueda adquirir. Esto es tanto en hardware como en software.

GRAFICA 1: LIMITES SISTEMA DE EVALUACION GENERICO



CUADRO "A": ANALISIS DISEÑO Y DESARROLLO SOFTWARE
CUADRO "B": ANALISIS Y DISEÑO

2.3 METODOS PARA LA RECOLECCION DE INFORMACION

Los métodos de recolección de información en los sistemas de evaluación determinan un instrumento que permite adquirir el conocimiento de los sistemas actuales, así como saber exactamente la especificación de necesidades y requerimientos de las entidades universitarias actuales. Los métodos utilizados para adquirir la información tiene como objetivo: 1) constituirse en un mecanismo para el dominio de la información que será utilizado para definir la estructura de datos que serán aplicados para construir el sistema; 2) como un método de representación funcional para la determinación de procesos; 3) mecanismos para subdividir el problema; 4) como un soporte de abstracción, y 5) mecanismo utilizado para la representación de las visiones físicas y lógicas.

2.3.1 DE LAS EVALUACIONES

Para obtener la información de los sistemas de evaluación en cada universidad, se acude directamente a las personas que realizan las pruebas; es decir, los que están en contacto directo con los alumnos al momento de practicarseles la evaluación, así como también las personas que califican los mismos Test. Dentro de este proceso es interesante conocer todo lo relacionado con el sistema de evaluación, esto es, la situación actual, fines que persiguen, forma de realizar el proceso de evaluación, normas que utilizan para evaluar, etc. Dentro de los elementos de mayor importancia, es determinar en forma clara el proceso de calificación del Test, el cual determinará la ubicación de un estudiante respecto de una población, así como también la determinación de un conjunto de decisiones. Para una mejor comprensión **ver anexo sobre hoja de preguntas sobre las evaluaciones.**

2.3.2 DEL SOFTWARE UTILIZADO

Este método de recolección de información está directamente relacionado no solamente con entrevistas personales, sino también de visualizar cómo es el funcionamiento actual del sistema. Como se puede observar en un análisis previo, en algunos lugares no existe software, pero en los que existe, este modelo es tomado como un prototipo para desarrollar el sistema de evaluación genérico que pueda ser manipulado por cualquier entidad que desee poner en práctica este sistema. Aquí se involucran a algunas personas que realizan las pruebas, así como también a personas encargadas de manejar el sistema actual. Para determinar las expectativas del software es necesario determinar los requerimientos de las altas autoridades por lo que algunas de las preguntas del sistema estarán dirigidas a establecer dichas expectativas.
Ver anexo sobre hoja de preguntas sobre el software existente.

2.4 ANALISIS DE LAS EVALUACIONES REALIZADAS EN LAS UNIVERSIDADES DEL PAIS

2.4.1 SISTEMA QUE UTILIZA LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

La Universidad de San Carlos de Guatemala utiliza para los exámenes de orientación vocacional en principio de:

DEMOCRATIZACION DE LA ENSEÑANZA

El cual determina que todos los estudiantes, no importando su procedencia, sexo, condición económica, capacidades, etc. pueden ingresar a la Universidad a recibir estudios superiores, siempre y cuando cumplan con los requisitos aprobados sobre la enseñanza de diversificado.

Objetivos planteados

- Orientar a los estudiantes y comprometerlos a tomar sus propias decisiones en forma positiva con base en la relación de un conjunto de aspectos (académico, social, cultural, económico, etc).
- Autoevaluación y Autoanálisis estudiantil como una herramienta para la investigación, servicio y la docencia.
- Buscar la excelencia de la formación profesional del estudiante para servir a la sociedad.

Test que se aplican

Estos test de evaluación como lo establece el principio de democratización de la enseñanza, no son para admisión sino para orientar al estudiante para que pueda tener éxito en la Universidad. Con base en lo anterior, los test que se aplican miden las capacidades psicológicas de los estudiantes. Estos Test son:

1)	Thurstone Mira	TM
2)	TS6 Universitario	TS6
3)	Inventario de Hábitos de Estudio	IHE

Variables que miden los Test

1) Thurstone Mira (TM), mide las siguientes habilidades psicológicas:

   1.1) Habilidad verbal
   1.2) Habilidad numérica
   1.3) Razonamiento abstracto
   1.4) Habilidad cultural y exactitud.

2) TS6 Universitario Mide los siguientes factores:

   2.1) Teórico
   2.2) Artístico
   2.3) Político
   2.4) Religioso
   2.5) Económico

3) Inventario de Hábitos de estudio (IHE) mide las capacidades para optar a las carreras de la Universidad, evaluando un conjunto de preguntas para los siguientes sectores, agrupados en un solo Test:

   A) Medicina
   B) Ciencias Quimicas y Farmacia
   C) Odontologia
   D) Veterinaria

E) Psicología
F) Agronomía
G) Ingeniería
H) Arquitectura
I) Económicas
J) Ciencias Jurídicas y Sociales
K) Humanidades
L) Historia
M) Trabajo Social

Forma en que se miden las variables en cada test:

Thurstone Mira

Las variables se miden con base en los punteos brutos que corresponden a la totalidad de preguntas específicas de cada habilidad. (aproximadamente el test contiene un total de 71 preguntas).

El punteo bruto obtenido se transforma en percentiles y el percentil se transforma posteriormente en apreciaciones para la toma de decisiones. Estas apreciaciones son:

a) Bajo
b) Promedio
c) Promedio alto
d) Superior.

En este tipo de evaluación, se toman encuentra únicamente todas las respuestas correctas, no castigando las respuestas malas por las buenas.

TS-6 Universitario

Mide las variables con base en el punteo bruto sobre un rango de [0..100] que corresponden al número de preguntas evaluadas.

Cada variable tiene una cantidad de respuestas que determinan la ponderación o prioridades del estudiante.

Inventario de hábitos de estudio

Mide las variables en base a un porcentaje de las preguntas en cada aspecto evaluado sobre un rango de [0..100]. Sobre esta cantidad de preguntas y el número de sus respuestas se determina su preferencia.

En cada prueba, se tiene un conjunto de claves para cada una de las variables que al multiplicarlas por un factor, determina el interés hacia determinada carrera.

La medición de las capacidades del estudiante está basado en los principios de la Universidad, Estos tipo de Test miden únicamente la **habilidad general** en función de los aspectos: verbal, numérico, abstracto y cultural.

Lo anterior es determinado por el Punteo bruto que es luego transformado a percentiles para obtener el rango de la apreciación de cada estudiante.

Normas aplicadas

Únicamente el Test de Thurstone Mira tiene un conjunto de normas aplicadas para cada una de las pruebas. Estas son un conjunto de tablas de interpretación basadas en los percentiles en que se puede encontrar la población guatemalteca.

Estas normas se clasifican de acuerdo con la edad, sexo, procedencia (área urbana y rural). Dependiendo al tipo de prueba varía la normalización establecida. Al elegir una nueva forma de calificación, debería también variar la norma debido a que el tiempo cambia de acuerdo a la forma de colocar la respuesta.

Los otros test evaluados no contiene normas, sino que se determinan su nivel con base en un porcentaje establecido para cada prueba.

Decisiones sobre los resultados de los Test

- Orientación e información sobre los recursos que provee la universidad como (becas, capacitación, etc).
- Repetición de la prueba si tuvo resultado bajo del promedio
- Entrevistas individuales para orientar al estudiante sobre su futuro universitario.

Número promedio de estudiantes que aplican las pruebas

Generalmente el número de estudiantes en los últimos años se ha incrementado en un 5%. En 1993 fueron aproximadamente 20,000 estudiantes, En 1994 se examinaron 22,000 y se pretende que para el año de 1995 sean 25,000.

Lo anterior significa que hay un crecimiento demasiado rápido en los últimos años y deben tomarse encuenta consideraciones importantes sobre las capacidades del equipo de computación que se debe de utilizar para manejar un gran conjunto de información relacionada.

Expectativas encontradas

- Que exista una forma de calificación de los exámenes de evaluación vocacional y poder entregar los resultados ese mismo día a los estudiantes sobre cada prueba evaluada, determinando al mismo tiempo el estado de cada uno de ellos.
- Obtener un conjunto de información que pueda estar relacionada con otros sistemas como el de la sección socio-económica y el departamento de registro y estadistica.
- Se tienen las expectativas de conectar una red de comunicación con los 3 departamentos de la sección de Bienestar Estudiantil (Orientación vocacional, Unidad de Salud y Becas). Usualmente se hicieron las conexiones pero quedaron no muy bien instaladas, las cuales no se están utilizando por no tener instalado el software necesitado. Únicamente existe el cableado y parte del diseño de la red de comunicación.
- Determinar la relación entre las variables con el rendimiento académico y con la formación del estudiante con el propósito de producir un conjunto de valores de importancia que mejoran el perfil del profesional.
- En cuanto al software existente, en la actualidad se requiere una mejora al anterior sistema de automatización del examen de orientación vocacional, de acuerdo con los requerimientos en la Universidad.
- Que exista una mejora en la captura de los resultados de las pruebas pasadas a los estudiantes de primer ingreso, automatizándose el proceso de calificación al leer las respuestas directamente desde una hoja de respuestas especialmente diseñada para las circunstancias por medio de un lector óptico. Este proceso ya ha sido automatizado, desarrollado en alguna versión de foxbase o clipper, pero no se ha podido verificar su

correcto funcionamiento por falta de la hoja de respuestas adecuada. Además, el programa ya desarrollado solamente lee y califica las evaluaciones más frecuentemente usadas en orientación vocacional: (Thurstone mira, TS6 universitario, Intereses de hábitos de estudio) Se espera que en un futuro éste lea y califique a otras evaluaciones actualmente no consideradas.

- Agregarle flexibilidad al sistema completo para que permita agregar, modificar o eliminar cualquier aplicación clasificada posteriormente por cada una de las sedes departamentales.

- Generar una interfase que permita tener un conjunto de información estadística e inferencial sobre los estudiantes que ingresan a la Universidad. Esto será de gran ayuda para la toma de decisiones de las altas autoridades.

- Obtener flexibilidad del sistema para que permita conservar diferentes normas para una misma evaluación y la opción de elegir cualquiera de ellas al momento de emitir los resultados. Estas normas o tablas de percentiles deberían poder ser obtenidas de los archivos del sistema estadístico SPSS, al cual el programa le proporcionaría los datos de las evaluaciones para su realización.

- Que exista la opción de estar interconectado con otros sistemas para mantener un mejor acceso a la información con otros usuarios de gran jerarquía dentro de la universidad.

Recursos disponibles actualmente

Estan integrados por los siguientes modelos y capacidades de los computadores, así:

1) Servidor: PC 80386 SX, 25 MHz, 4 Mega Ram, 200 Mega Disco duro.

2) Terminales: a) PC 80286, 4 Mega Ram, Sin disco duro.
   b) PC 80286, 20 Mega-Hertz de velocidad del procesador, 1 Mega Ram, 20 Mega Disco duro.

3) Red Novel 3.11 (Solo instalación)

4) Una impresora IBM Proprinter II XL.

5) Lectora óptica SCANTRON.

6) Software para leer la respuesta de los test de evaluación y utilizado para manipular la lectora óptica: SCANBOOK.

7) Paquetes comunes de utilitarios, hoja electrónica QPRO, Procesadores de palabras, otros.

2.4.2 SISTEMA QUE UTILIZA LA UNIVERSIDAD RAFAEL LANDIVAR

El programa de orientación preuniversitaria se establece con base en los objetivos y la filosofía que persigue la Universidad. Estableciendo que si un estudiante llena los requisitos con base en una evaluación antes de ingresar, está apto para seguir estudios superiores.

Se maneja el concepto clave: **LA CALIDAD DEL ESTUDIANTE.**

La calidad del estudiante significa para este caso, una persona capacitada para recibir estudios superiores. Al momento de compararse los resultados de esta evaluación con el rendimiento académico de los primeros semestres, muestra un nivel aceptable. También se considera para esto todos los elementos relacionados con el área social y cultural.

Objetivos planteados

La Universidad Rafael Landivar maneja los exámenes de evaluación preunivesitaria como un examen de admisión y orientación vocacional. Esto determina quién está capacitado para ingresar o no a la Universidad.

Para determinar el grupo de estudiantes que deben ingresar a la universidad, se establece un rango de percentiles utilizado para diagnosticar los conocimientos mínimos que debería tener un estudiante. Esto es, se obtiene un punteo de [0 - 100] con base en el número de preguntas.

Con lo anterior se tiene el objetivo de asignar al estudiante al nivel de conocimientos en que se encuentra y poder tomar una decisión del rendimiento académico a medida en que transcurre su estadía en la Universidad.

Test que aplican

Se aplican dos tipos de evaluación:

1) Aplicado a los estudiantes que no saben qué carrera deberán seguir, en donde se miden un conjunto de aptitudes y habilidades.

2) Aplicado a los estudiantes que saben qué carrera desean seguir, elaborando examen basado en el perfil de cada facultad.

Variables que miden

Para el primer caso se aplica el test **BFA** (Batería factorial de Aptitudes), los cuales miden el coeficiente intelectual del estudiante y determina si está apto o no para recibir estudios superiores basados en un rango del Baremo aplicado.

Para los segundos estudiantes, se aplican los Test de admisión denominados **RAVN** miden tres variables convenidas:

1) Razonamiento abstracto
2) Razonamiento verbal
3) Razonamiento numérico.

Medición de variables

Dependiendo de la carrera o facultad que el estudiante desee ingresar, estas variables se calculan o promedian de la siguiente manera:

Facultades teóricas (Derecho y Humanidades):

Razonamiento abstracto + verbal

Facultades Cientificas o Matemáticas (Arquitectura, Ingeniería, Agrícolas, Etc)

Razonamiento abstracto + razonamiento numérico

Facultades de Ciencias Económicas:

Razonamiento abstracto + verbal + numérico

Normas aplicadas

Al obtener los resultados de en las hojas de respuestas de los test, se aplica una tabla de percentiles (Norma de calificación), la cual es determinada de acuerdo con la clasificación de edad, sexo y procedencia. Estas normas son establecidas en base a estudios realizados por la universidad al momento de comenzar a aplicar las evaluaciones 1989. Las respuestas obtenidas por cada test se buscan en una tabla de percentiles para determinar en que rango de clasificación se encuentra cada estudiante, así como la calificación general de la prueba.

Número promedio de estudiantes que aplican las pruebas

Generalmente el número de estudiantes en los últimos años a incrementado en un 15%. En 1993 fueron aproximadamente 3,500 estudiantes, En 1994 se examinaron 4,000 estudiantes y se pretende que para el año de 1995 sean 5,000.

Decisiones sobre los resultados de los test

- Estos exámenes son utilizados para determinar si el estudiante está capacitado para seguir estudios superiores. Si un estudiante pierde el examen sobre la carrera que desea seguir y no está apto para adquirir ese tipo de información, deberá recibir una capacitación previa. Si esta capacitación no la aprueba, se le niega el derecho de inscribirse en esa carrera. En este momento, se deberá hacer un examen para determinar cuál es el conjunto de aptitudes del estudiante y con base en ello la Universidad le sugiere la carrera que deberá seguir.

- Si un estudiante pierde el examen de orientación de la carrera universitaria, se analiza el posible motivo por el cual reprobó el examen, solicitando su repetición o capacitación para ajustarse al nivel académico que la Universidad exige para sus nuevos estudiantes.

- También este tipo de evaluación es utilizado para brindarle al nuevo estudiante orientación, Consejería e información sobre los recursos que provee la universidad como (becas, capacitación, etc).

Logros de las evaluaciones

Dentro de los logros alcanzados desde que se comenzaron a aplicar este tipo de test están: el mejoramiento del nivel académico del estudiantado en general. Se ha visto más dedicación en los cursos de primer ingreso, debido a que este tipo de exámenes capacitan a los estudiantes que no están al nivel de los demás. Como se ha visto un mejoramiento en el rendimiento de los nuevos estudiantes, la nota en percentiles para los exámenes de admisión se ha incrementado debido

a los avances y necesidades de la sociedad actual.

Respecto al software existente, se ha mejorado el control de la información por medio de un nuevo sistema de base de datos, lo cual les permite mayor flexibilidad en el uso de la información. Plantea algunas limitantes en cuanto a las definiciones de los test, pero cumple con la mayoría de necesidades de la universidad. Se está probando actualmente, un nuevo software que les permita utilizar diferentes tipos de test.

Expectativas encontradas

- Determinar la relación entre las variables con el rendimiento académico y con la formación del estudiante con el propósito de producir un conjunto de valores de importancia que mejoren el perfil del profesional.

- En cuanto al software existente, se requiere una mejora al sistema de automatización del examen de orientación profesional, de acuerdo con lo siguiente:

1o. Que exista una mejora en la captura de los resultados de las pruebas pasadas a los estudiantes de primer ingreso, y se automatiza el proceso de calificación al leer las respuestas directamente desde una hoja de respuestas especialmente diseñada para las circunstancias por medio de un lector óptico. Este proceso ya ha sido automatizado, desarrollado en alguna versión de foxbase o clipper, pero no se ha podido verificar su correcto funcionamiento por falta de la hoja de respuestas adecuada. Además, el programa ya desarrollado solamente lee y califica las evaluaciones más frecuentemente usadas en orientación vocacional (RAVN, hábitos de estudio, diagnóstico de lectura, diagnóstico matemático, diagnostico contable, etc.). Se espera que en un futuro éste lea y califique a otras evaluaciones actualmente no consideradas.

2o. Agregarle flexibilidad al sistema para que permita conservar diferentes normas para una misma evaluación y la opción de elegir cualquiera de ellas al momento de emitir los resultados. Estas normas o tablas de percentiles deberían poder ser obtenidas de los archivos del sistema estadístico SPSS al cual el programa le proporcionaría los datos de las evaluaciones para su realización.

3o. Que exista la opción de estar interconectado con otros sistemas para mantener un mejor acceso a la información con otros usuarios de gran jerarquía dentro de la Universidad.

Recursos disponibles actualmente

Están integrados por los siguientes modelos y capacidades de los computadores, así:

1) Terminales:

   a) Computador personal 486 SX, 25 Mega-Hertz de velocidad del procesador, 4 Mega Ram, 200 Mega Disco duro.

   b) Computador personal 286, 20 Mega-Hertz de velocidad del procesador, 1 Mega Ram, 120 Mega Disco duro.

2) Lectora óptica SCANTRON.

3) Una impresora.

4) Software para leer la respuesta de los test de evaluación y utilizado para manipular la lectora óptica: SCANBOOK.

5) Paquetes comunes de utilitarios, hoja electrónica QPRO, Procesadores de palabras y otros.

6) Paquete de sofware para el análisis estadistico SPSS.

2.4.3 SISTEMA QUE UTILIZA LA UNIVERSIDAD MARIANO GALVEZ

La Mariano Gálvez maneja para los exámenes de orientación universitaria en base al siguiente criterio:

MEJORAR EL NIVEL ACADEMICO DE LA UNIVERSIDAD.

Este determina que todos los estudiantes, no importando su procedencia, sexo, condición económica, capacidades, etc. pueden ingresar a la Universidad a recibir estudios superiores, siempre y cuando cumplan con los requisitos aprobados sobre la enseñanza de diversificado.

Objetivos planteados

1. Observar si el estudiante aspirante a recibir estudios superiores, tiene las aptitudes necesarias, conocimientos básicos, sus características y elementos con que cuenta para determinar el nivel que tiene para recibir estudios superiores.

2. Determinar el nivel cultural general que le sirva de base para la investigación en toda su carrera profesional.

3. Orientar a los estudiantes y comprometerlos a tomar sus propias decisiones en forma positiva con base en la relación de un conjunto de aspectos (Académico, Social, cultural, económico, etc).

4. Autoevaluación y Autoanálisis estudiantil como una herramienta para la investigación, servicio y la docencia.

5. Buscar la excelencia de la formación profesional del estudiante para servir a la sociedad.

Test que se aplican

Es de suma importancia hacer notar que en 1992 se comenzó a desarrollar este tipo de evaluación a estudiantes preuniversitarios, al darse cuenta que el rendimiento académico de los estudiantes se venía hacia abajo, existía una deserción del 70% de estudiantes sobre el primer semestre de los primeros años y el nivel que tenían los estudiantes de diversificado les impedía tener una serie de conocimientos elevados en los primeros cursos.

Estos test de evaluación como lo establece el criterio particular que se maneja dentro de la Universidad, no son para admisión sino para orientar al estudiante para que pueda tener éxito en la Universidad. Solamente puede existir un rechazo de estudiantes si las capacidades para cada facultad y/o carrera tiene su cupo lleno, debido a que en estos momentos comienza ha haber una sobre población en algunas facultades. Asimismo estos test de evaluación comienzan a ser afinados para que sean evaluados con normas guatemaltecas y se adecuen al criterio formulado por la propia Universidad.

Con base en lo anterior, los test que se aplican miden la capacidades psicológicas de los estudiantes. Estos Test son:

1) OTIS: test cuyo nombre se deriva del creador.
2) Prueba Verbal del TDA.
3) Prueba de conocimientos numéricos.

Variables que miden los test

1) El Test OTIS, mide las siguientes expectativas y conocimientos generales:

1.1) Habilidad verbal
1.2) Habilidad numérica
1.3) Razonamiento abstracto
1.4) Habilidad cultural y exactitud.
1.5) Habilidad espacial.
1.6) Expectativas religiosas
1.7) Interés político.
1.8) Habilidad puramente lógica.
1.9) Inventario de hábitos de estudio.

Este test tiene la característica de evaluar los conocimientos generales que debería tener un estudiante aspirante a la Universidad. Es elaborado de acuerdo con los objetivos planteados de la Universidad en colaboración con asesoría de algunas facultades interesadas y otras universidades del país.

2) La prueba verbal del TDA:

Únicamente mide las aptitudes verbales del estudiante.

3) La Prueba de conocimientos numéricos:

Únicamente determina un conjunto de variables relacionadas con los conocimientos matemáticos del estudiante relacionadas con el aspecto lógico.

Forma en que se miden las variables en los test:

Thurstone OTIS

Las variables se miden con base en los punteos brutos que corresponden a la totalidad de preguntas específicas de cada habilidad.

El punteo bruto obtenido se compara contra un baremo establecido en una tabla general, relacionado con las edades cronológicas y los punteos de las pruebas en forma matricial, donde las edades se observan en las filas y los punteos de las pruebas que se obtienen se encuentran en las columnas. posteriormente en apreciaciones para la toma de decisiones. Estas apreciaciones son:

a) Promedio
b) Superior
c) Bajo

En este tipo de evaluación, se toman encuenta únicamente todas las respuestas correctas, no castigando las respuestas malas por las buenas.

Prueba verbal del TDA

Mide las variables con base en una norma de percentiles. Cabe mencionar que el Test TDA fue elaborado para ser evaluado con una norma que tiene aplicación en América Latina, pero como no se ajusta directamente a las características particulares de una población y a los intereses que persigue la Universidad, se estandarizó una norma para la Universidad (baremo particular).

Prueba de conocimientos numéricos

En cada prueba, se tiene un conjunto de claves para cada una de las variables que al multiplicarlas por un factor, determina el nivel de conocimientos y/o habilidad numérica que un estudiante tiene.

Normas aplicadas

Al obtener los resultados en las hojas de respuestas de los test, se aplica una tabla de percentiles (norma de calificación), la cual es determinada de acuerdo con la clasificación de edad, sexo y procedencia. Estas normas son establecidas con base en estudios realizados por la universidad al momento de comenzar a aplicar las evaluaciones 1991. Las respuestas obtenidas por cada test se buscan en una tabla de percentiles para determinar en qué rango de clasificación se encuentra cada estudiante, así como la calificación general de la prueba.

Decisiones sobre los resultados de los test

- Orientación e información sobre los recursos que provee la universidad como (becas, capacitación, etc).

- Se imparten cursos llamados de **nivelación** o de refuerzo durante los meses de noviembre y diciembre. Esto es impartido principalmente para aquellos estudiantes cuyo promedio fue bajo, con el propósito que a través de estos se puedan cubrir las deficiencias. También puede ser tomado por los otros dos grupos que tienen un resultado superior y promedio. El 80% o 90% de asistencia, es una parte indispensable y requisito para aprobar este tipo de cursos.

- Entrevistas individuales para colaborar con la situación actual del estudiante.

Número promedio de estudiantes que aplican las pruebas

Generalmente el número de estudiantes en los últimos años se ha incrementado en un 15%; se estima que para el año de 1995 se tenga una población de 4,000 estudiantes que aplican la prueba. No existe problema en cuanto al crecimiento, porque se están construyendo más instalaciones y si el cupo por facultad se llena, simplemente no se realizan las pruebas y un estudiante no puede inscribirse en la Universidad.

Logros de las evaluaciones

Dentro de los logros alcanzados desde que se comenzaron a aplicar este tipo de test están: el mejoramiento del nivel académico del estudiantado en general. Se ha visto más dedicación en los cursos de primer ingreso, debido a que este tipo de exámenes capacitan a los estudiantes que no están al nivel de los demás.

Este tipo de evaluación, desde que se comenzó a aplicar, da la oportunidad de controlar a las nuevas generaciones de estudiantes, permitiendo establecer el nivel académico con que la Universidad debe empezar a impartir su enseñanza, así como la estimación del crecimiento en todas las carreras de la Universidad con base en las demandas para el siguiente año académico.

Expectativas encontradas

Es de suma importancia mencionar que en esta Universidad (Mariano Gálvez) hasta hace dos años surgió la aplicación de este tipo de evaluación, por lo que no se cuentan con recursos de automatización. Esto hace que una de las primeras expectativas sea la de AUTOMATIZAR el sistema de evaluación de orientación universitaria. Luego que ya exista el sistema automatizado basado en los objetivos de la Universidad, se puede aspirar a otras expectativas como las siguientes:

1. Que exista una forma de calificación de los exámenes de evaluación vocacional y poder entregar los resultados ese mismo día a los estudiantes sobre cada prueba evaluada, determinando al mismo tiempo el estado de cada uno de ellos.

2. Obtener un conjunto de información que pueda estar relacionada con otros sistemas como el de la sección socio-económica y el departamento de registro y estadística.

3. Determinar la relación entre las variables con el rendimiento académico y con la formación del estudiante con el propósito de producir un conjunto de valores de importancia que mejoran el perfil del profesional.

4. Generar una interfase que permita tener un conjunto de información estadística e inferencial sobre los estudiantes que ingresan a la universidad. Esto será de gran ayuda para la toma de decisiones de las altas autoridades.

5. Obtener flexibilidad del sistema para que permita conservar diferentes Normas para una misma evaluación y la opción de elegir cualquiera de ellas al momento de emitir los resultados. Estas normas o tablas de percentiles deberían poder ser obtenidas de los archivos del sistema estadístico SPSS, al cual el programa le proporcionaría los datos de las evaluaciones para su realización.

6. Que exista la opción de estar interconectado con otros sistemas para mantener un mejor acceso a la información con otros usuarios de gran jerarquía dentro de la universidad.

Recursos disponibles actualmente

No se cuenta con equipo computacional; regularmente el tipo de reportes es tabulado manualmente por el personal que realiza las pruebas de evaluación. Cuando se necesita algún recurso computacional para emitir información formal, se solicita al Centro de Computo dentro de la Universidad. Unicamente se tienen expectativas de adquirir un equipo computacional dedicado a las funciones especificas del Departamento de Orientación.

2.3.4 SISTEMA QUE UTILIZAN LAS UNIVERSIDADES DEL VALLE Y FRANCISCO MARROQUIN

Se detallan en forma general las dos, debido a que las entrevistas plantearon respuestas bastante análogas en los sistemas de evaluación como también en las herramientas de software y hardware utilizado para dicho propósito. Se presentan cada uno de los elementos en forma estandarizada con el fin de comprender los diferentes criterios.

Objetivos planteados

El principio que se maneja con los exámenes de evaluación está relacionado con los objetivos que persigue la Universidad que es obtener la **calidad del estudiante.**

Para determinar dichos objetivos se verifica la habilidad general basado en los criterios de admisión establecidos por la universidad con fines predictivos (éxito o fracaso). También pretende medir el diagnóstico académico y la ubicación del alumno (sobre todo en inglés y computación).

Los test que aplican

a) **Habilidad general:** las subpruebas de razonamiento numérico y razonamiento verbal de la batería del TDA (Test de aptitudes diferenciales).

b) **Diagnóstico:** elaborados en la Universidad, las cuales se aplican en forma colectiva, en fechas programadas que se anuncian en la prensa escrita.

Cada prueba evalúa una materia específica. Regularmente el test no se aplica en forma exacta, sino con base en las necesidades que muestre la población a ser evaluada.

Variables que miden

Estas son dos: razonamiento verbal y razonamiento numérico. Asimismo se mide la habilidad general en matemática, lenguaje, química, física, computación e inglés.

Forma en que se miden las variables

a) Los punteos burdos se pasan a rangos de percentiles según escalas establecidas en la universidad basadas en un análisis previo.

b) En los punteos burdos únicamente. Estos determinan la exactitud de la prueba y algunos elementos generales.

En este tipo de medición, no se obtiene el cociente intelectual, sino se usa una medida de la habilidad general basado en las aptitudes académicas.

Normas de medición

Se utiliza una escala de percentiles basados en estudios hechos por la universidad. Se establece un límite de un percentil como regla para admitir a los estudiantes. Generalmente los criterios de medición no utilizan ningún promedio, sino solamente la escala de percentiles.

Decisiones sobre resultados obtenidos en los test

Si la persona evaluada no califica en el porcentaje mínimo del percentil requerido por la Universidad, se rechaza al estudiante si estuvo muy lejos; de lo contrario, puede recibir una capacitación previa en la Universidad para luego repetir la prueba (esto se da en pocas ocasiones). Si el diagnóstico no resulta adecuado al criterio de la evaluación puede repetirse la prueba con un tiempo

prudencial entre y otra aplicación.

Los resultados de estas evaluaciones persiguen predecir el nivel o rendimiento del estudiante durante una carrera de acuerdo con la habilidad general y tipo de razonamiento. Regularmente se selecciona al estudiantado según el nivel académico. Para seleccionar al estudiantado se establecen diferentes tipos de test para evitar la discriminación de personas, aunque según los principios de la Universidad pretenden admitir a los mejores estudiantes mientras exista cupo limitado. Otro factor importante es tratar de predecir la ubicación del estudiante con base en una muestra específica de mediciones.

Promedio de estudiantes que aplican la prueba

Regularmente es muy variable. Se establece entre el rango de 1,200 a 1,500 aproximadamente, de los cuales de 300 a 350 son los seleccionados para ingresar a la universidad. Esto es debido a las capacidades con que cuenta la Universidad y sus políticas de admisión.

Logros obtenidos

a) Han servido como buen criterio de selección. Se ha tratado de dar ayuda remedial a los alumnos de primer ingreso o ciclo.

b) Las predicciones sobre el rendimiento académico de los estudiantes han sido favorables, manteniendo un control sobre el desarrollo académico del estudiante.

c) Se ha logrado en gran medida la calidad del estudiante, debido a la orientación, profesionalismo y seguimiento tanto del estudiantado como del personal académico.

Análisis del Software existente

La información sobre las evaluaciones (respuestas de los test), es leído por medio de una lectora óptica y trasladada hacia un sistema de base de datos que les permite manipular y almacenar la información en forma consistente. Para calificar el test, se tienen procesos en un sistema grande que les permite obtener información en forma clara y precisa (calificación regularmente). Luego la información es trasladada a una PC para interpretar la información tabular y gráfica relacionada con otros tipos de cálculos como por ejemplo correlación, promedios y otros resultados de importancia según los requerimientos de los sistemas de evaluación.

Cuando la información es leida por medio de la lectora óptica se utiliza un proceso de verificación para determinar si la clave o identificación del estudiante corresponde a las características que debe de cumplir para poder almacenar dicha información en forma correcta en el sistema de base de datos.

Normalmente toda la información está centralizada directamente en el departamento de computación o procesamiento de datos. Cualquier tipo de información que se necesita es solicitada a este departamento, sin tener acceso las demás áreas de la universidad.

Recursos que utilizan

a) **Hardware:** para procesar la información, utilizan una computadora de gran capacidad Hewlet Pakard. Para graficar la información y presentar informes con cálculos clasificados, se utiliza una PC 386 DX. De igual manera, se utilizan una lectora óptica, scantrop para escanear las hojas de respuesta de los estudiantes.

b) **Software:** en alguna medida utilizan el scanbook para generar los

archivos ASCII sobre las respuestas de los test de evaluación, para luego ser interpretado con un paquete específico de calificación. Generalmente utilizan el Scantest para determinar los criterios de calificación. De la misma forma utilizan programas en lenguaje Pascal efectuados por la universidad para obtener los resultados de la evaluación, aunque algunas pocas aplicaciones todavía están en lenguaje de programación Fortran.

Criterios de calificación

El software desarrollado en la Universidad o adquirido, les permite realizar los diferentes criterios de calificación con base en los resultados obtenidos, por ejemplo:

$$\text{Resultado} = \frac{\text{Buenas} - \text{Malas}}{N - 1}$$

donde N significa en número de opciones existentes en el test. Basados en este resultado, se clasifica en percentiles para deducir la calificación del estudiante.

Obtención de resultados estadísticos

La información contenida en la base de datos por medio de un manejador o simulador, no les permite manipular la información como se desea, por lo que la información se traslada en forma manual a una PC (hacia un paquete de programación), lo cual les permite tener información clasificada, realizar cálculos y gráficas sobre el análisis inferencial.

Para poder desarrollar las pruebas desde uno y hacia el otro (HP y PC) se utiliza un paquete convertidor de archivos como el **DBMSCOPY**. Este paquete les da una gran flexibilidad porque les permite transformar archivos de cualquier tipo hacia el formato que acepta cualquier tipo de aplicación. Aumenta de acuerdo con la versión y al software existente en el mercado. Aunque regularmente los tipos de archivos que se utilizan en ambiente comercial regularmente están siendo manipulados en forma estándar o ascii.

Generalidades del software actual

Se observa que fue elaborado para ser bastante amigable con el usuario y principalmente cumple con los requerimientos establecidos por la Universidad (es funcional).

Nunca se pensó en usuarios externos, por lo que se adquirió el software que les permite transformar los tipos de archivos y trasladar la información hacia donde se quiera; esto es el ambiente deseado.

Información importante que se obtiene

a) **Externamente:** por medio del sistema principal de base de datos: reportes con las notas por percentiles clasificados y ordenados por áreas y estudiantes, reportes de explicación de percentiles por alumno individual y boleta de control estudiantil.

También se obtienen los procesos de selección sobre las evaluaciones para mejorar el nivel académico de los estudiantes. Esto es comparaciones y análisis de las evaluaciones.

Dependiendo de las necesidades y/o requerimientos de la Universidad, por medio del convertidor de archivos se puede obtener el tipo de información que cumpla con los objetivos de la misma.

b) **Internamente:** se puede obtener el análisis de Items. Este análisis consiste en determinar cuán buenas son las preguntas planteadas en los test de evaluación según las diferentes pruebas, esto es, complejidad baja, mediana o alta.

De la misma forma, se obtiene el tipo de discriminación que se quiere tener respecto a las pruebas. En otras palabras, se deduce algo que hace que la pregunta falle constantemente. Con estos resultados, también se deduce el nivel académico y habilidad general del alumno(bueno, malo o regular).

Se deducen pruebas sobre la confiabilidad que consiste en la probabilidad de que un estudiante salga bien en la prueba (IQ), la media respecto a sus compañeros de nivel medio con base en el rendimiento académico en general.

Expectativas encontradas

- Se pretende adquirir cualquier tipo de información que les permita hacer cualquier análisis principalmente lo relacionado con la estadística inferencial (Ej: correlación, dispersión, medias relacionadas, rango de percentiles por grupo examinado, etc).

- También se persigue obtener un software sustentado por un manejador de base de datos que les permita obtener fácil escalabilidad y transportabilidad en hardware y software, cómo también un sistema multiusiario.

- De la misma forma, se pretende que tenga un alcance (esto es acceso de información clasificada) hacia las demás dependencias de la Universidad que son facultades, Registro y Estadística, Secretaría, (por medio de sus directores) etc.

- Se pretende una integración que permita manejar la información en un mismo ambiente de programación sin tener que utilizar interfases manuales o herramientas que a su vez les duplica la información que de alguna manera puede reflejar la inconsistencia en el sistema.

- Que se pueda mantener un sistema de información distribuida que cumpla con los requerimientos de cada facultad o entidad académica, para que en el futuro cada área pueda presentar sus pruebas respectivas y enviar informes por medio de un sistema de comunicación hacia el Departamento de Estadística, Secretaria u otro de control sobre información clasi-ficada que le permita a la Universidad poder realizar inferencias.

2.5 ANALISIS Y SINTESIS

Este análisis y sintesis está basado en la integración de los elementos de análisis que permitirán realizar un diseño de evaluación genérico, así como la comprensión y dominio de la información. También permite establecer los límites sobre los cuales descansará el sistema de evaluación, de la interfase de análisis estadística y la forma de la administración correcta de los recursos para desarrollar el sistema actual.

2.5.1 DE LOS SISTEMAS DE EVALUACION

- Aunque algunas universidades tienen como objetivo los exámenes de evaluación para determinar qué estudiantes puedan o no ingresar a la universidad, otros como un instrumento de orientación y capacitación, lo más importante es que siempre buscan producir una mejor calidad de estudiantes formados integralmente (científico, cultural, físico, social, etc.).

- Los test que aplican las universidades del país tratan regularmente de ubicar al estudiante dentro de un grupo de la población respecto al conjunto de habilidades y aptitudes que estas entidades requieren para que una persona esté preparada para realizar estudios superiores.

- Las normas de medición se basan en estudios hechos por cada universidad acoplandose a las necesidades de la población actual (demandas de la sociedad), así como la clasificación en grupos distintos organizados de acuerdo a la edad, sexo y procedencia.

- Se observa en cada universidad un crecimiento anual aproximado entre el 5% al 10% de personas que aplican este tipo de pruebas. Esto hace cada vez más difícil el control de la información de cada estudiante, así como la capacidad de recibir en sus instalaciones a más personas. Con base en lo anterior se necesita aplicar en las universidades del país un grado mayor de discriminación al momento de aplicar las evaluaciones, creando un mayor número de población en la Universidad Nacional, que maneja el principio de democratización de la enseñanza. Esto ha provocado que se necesite en la Universidad Nacional un sistema muy consistente y organizado que permita cumplir con las necesidades computacionales para llevar el control de la información de la población en crecimiento y poder estimar a tiempo las medidas que se han de tomar para el siguiente año académico.

- Las decisiones que cada universidad toma al respecto de los resultados de las evaluaciones se basan directamente en las políticas internas de educación, nivel académico, cultural y social que se exige, así como en las oportunidades que la entidad ofrezca a los estudiantes para motivarlos y facilitarles el aprendizaje dentro de la universidad (becas escolares, becas préstamos, libros, etc.). Estos incentivos regularmente dependen de la política interna de cada universidad.

- Los datos estadísticos que se desean obtener son demasiados y dependen principalmente de las inferencias que cada universidad desee obtener respecto a los estudiantes que aplican las pruebas. Entre ellos tenemos: promedios, correlaciones, varianzas, comprobación de hipótesis, análisis cuantitativo y cualitativo, etc.

- Los niveles de requerimiento en la actualidad no sólo se centran directamente en la universidad como sistema global, sino también en las necesidades que tiene actualmente las facultades y carreras respecto a la educación de los nuevos estudiantes.

Principales problemas encontrados

- Existencia de un sistema formal de base de datos bien organizado que les permita manejar la información en forma ordenada y confiable, aplicando para la creación y administración los enfoques de sistemas para controlar el gran problema que sigue creciendo sobre manejo de los sistemas de evaluación.

- Transportar la información contenida en archivos planos o en una base de datos hacia una herramienta que les permita realizar cualquier tipo de cálculo estadístico y poder realizar cualquier tipo de inferencias.

- El equipo computacional(hardware y software) no es el adecuado para poder satisfacer las necesidades del control de la información.

2.5.2 DEL SOFTWARE EXISTENTE

- En algunas universidades del país, ni siquiera existe software que les permita manejar su información en forma bien organizada y en las que

existe se ha creado un conjunto de necesidades sobre el control de la información que se piensa dirigir hacia otro tipo de aplicación que les permita satisfacer de una manera mejor los objetivos establecidos. Adicionalmente la integración de nuevos tipos de evaluación ha creado un problema debido a que en algunos lugares el software actual es demasiado rígido para soportar únicamente los tipos de evaluación actuales, debido a que no se pensó para el futuro.

- Algunas herramientas de desarrollo de las aplicaciones actuales no se ajustan directamente al modelo relacional (es el más aconsejable para el control de este tipo de información), además de estar hechas en una herramienta de baja generación. Lo anterior hace que al efectuar un cambio en el sistema de información sea complicado, así como el volumen de programación es demasiado creciente.

- Las expectativas internas de estos sistemas de evaluación están para que se tenga una conexión en red para aquellos lugares en que este tipo de información es de mucha importancia. Esto es facultades, control de registro y estadística, oficinas de orientación estudiantil, etc. Externamente y principalmente en aquellos lugares en los que se tienen entidades departamentales, se tiene la expectativa de manejar un sistema distribuido que conectado al sistema central se pueda obtener el control global de la información. Elemento de mucha importancia en la actualidad.

Problemas encontrados

- No existe el equipo computacional apto para desarrollar un nuevo sistema que les permita manejar en forma adecuada su información. Mucho menos para instalar un manejador de base de datos formal que les permita manejar un sistema conectado en red y en forma distribuida. Los recursos para adquirir este tipo de hardware y software es escaso.

- En algunas entidades universitarias, es tal el volumen de información que se va a controlar, que necesitan la urgencia de un sistema bien consistente y organizado que cumpla las necesidades actuales y futuras, independientemente de los recursos disponibles.

- No existe personal capacitado para la administración de este tipo de información en un sistema computacional, por lo que se requiere una capacitación de personal que esté consciente de la importancia de mantener integrado y organizado este tipo de datos.

2.5.3 SINTESIS SOBRE EL PROCESO DE CALIFICACION DE TEST

- Analizar y escoger el tipo de test que se evaluará.
- Comparar las respuestas dadas por los estudiantes en las hojas de respuesta de los test de evaluación con las claves de los test.
- Determinación del conjunto de respuestas acertadas, no acertadas y nulas, aplicando si es necesario algún tipo de penalización a algunas preguntas contestadas incorrectamente, y basados en la anterior aplicación de una norma de calificación o percentiles que les permita establecer el nivel del estudiante, o el conjunto de habilidades o aptitudes por prueba evaluada y clasificados por rangos de edades, sexo y procedencia.
- Determinación del índice de exactitud general
- Obtener la calificación total del estudiante basado en el índice de exactitud y a la clasificación del rango de edad, sexo y procedencia.
- Creación de un reporte que le muestre al estudiante el resultado de sus pruebas, asi como la calificación total general.
- Creación del reporte que muestre en conjunto las condiciones en que se encuentra un grupo de población sobre el test evaluado.

CAPITULO 3

DISEÑO DEL SISTEMA DE EVALUACION GENERICO

3.1 DESCRIPCION DEL DISEÑO

El objetivo principal es el diseño de un sistema de evaluación genérico que permita satisfacer las necesidades y expectativas actuales de las entidades universitarias planteadas en la fase de análisis. De igual forma, el diseño de interfase de análisis estadistico que les permita a las universidades del país hacer cualquier tipo de inferencias sobre la información contenida en la base de datos. También se plantearán las sugerencias sobre la emisión de reportes en datos brutos, percentiles y resúmenes de estadisticas de los resultados obtenidos por los estudiantes de primer ingreso en los diferentes exámenes realizados por las oficinas de orientación en las diferentes universidades.

Las respuestas dadas por los estudiantes a cada uno de los exámenes de orientación vocacional y/o admisión, los cuales pueden ser :

1) Thurstone mira (TM)
2) TS-6 Universitario
3) Razonamiento abstracto verbal y numérico (RAVN)
4) Inventario de hábitos de estudio,
5) SN, BFA, TDA
6) Cualquier otro diagnóstico o test.

Los resultados de estas pruebas serán transferidas de los formularios de respuestas al disco duro de la computadora utilizando el lector óptico y el programa que lee los datos de las respuestas obtenidas de las hojas de respuestas de los respectivos test de evaluación.

El sistema que se implementará grabará la información de todos los exámenes de un mismo tipo a un archivo de texto con información de un estudiante por línea. Lo mismo se hará con los datos personales de cada estudiante, al leerse éstos con el lector óptico también. También se establecen las politicas que les permitan a las universidades mantener un control sobre la auditoria del sistema para un mejor control del rendimiento de la aplicación.

Después de leer los datos de las hojas de respuestas, los archivos de texto correspondientes a cada examen de admisión y a los datos personales de los estudiantes, éstos serán convertidos por el sistema al formato de base de datos correspondiente.

A partir de la base de datos de evaluaciones, se obtendrán las calificaciones correspondientes a cada alumno evaluado, luego de que el sistema califique automáticamente cada uno de los exámenes. Los resultados de las calificaciones actualizarán la información representada por medio de una base de datos con el objetivo de conservar un historial de cada estudiante que practica la evaluación.

Con la información contenida en la base de datos de transacciones, se podrá obtener cualquier tipo de reportes, desde la misma aplicación y transferidos hacia una herramienta para un mejor cálculo estadistico con el objetivo de realizar inferencias que son de mucha importancias para cada entidad universitaria.

Los reportes proporcionarán información sobre los resultados obtenidos por los estudiantes en los diferentes exámenes. Dichos resultados podrán obtenerse en punteos brutos o en percentiles. Los resúmenes estadisticos de cada reporte proporcionarán los estadisticos básicos: media y desviación estándar.

El sistema se complementará con una serie de opciones de configuración y definición que se describen en este documento.

3.2 ARQUITECTURA DEL SOFTWARE

La estructura de datos que se va a utilizar depende para este tipo de sistemas, de la herramienta de software seleccionada para desarrollar la aplicación.

Para resolver el problema planteado, se puede escoger un lenguaje de tercera generación como pascal, lenguaje C, modula, algún lenguaje orientado a objetos o cualquier otro lenguaje que le permita realizar manipulación de archivos. Otra opción es utilizar un manejador de base de datos o un paquete que lo simule (que se pueda llevar a cumplir con las reglas de base de datos aunque uno lo programe). Se debe tomar encuenta que cuanto más bajo sea el nivel del lenguaje (o herramienta) que se va a utilizar en el desarrollo de software, mayor será el control que deberá desarrollar, como también la carga de trabajo para manipular la información. Se sugiere para este tipo de problemas, si es posible utilizar un manejador de base de datos que le permita manejar la información en forma rápida y sin complicaciones. De cualquier manera, se debe tomar encuenta que la eficiencia de un sistema depende en un 80% del análisis y diseño efectuado, ya que la herramienta es únicamente el lenguaje que se utilizará para comunicarse con el usuario. Como muestra, se desarrolla esta aplicación en el lenguaje FOXPRO, aunque no es un verdadero manejador de base de datos, pero es con el recurso que cuenta la Universidad de San Carlos de Guatemala en donde se prueban los prototipos y el sistema final.

Para poder representar la estructura interna de la base de datos se presenta el modelo relacional que consiste en presentar gráficamente la forma en que se relacionan las entidades (tablas o archivos) dentro de la base de datos.

3.2.1 FORMA DE REPRESENTAR LAS ENTIDADES, ATRIBUTOS Y SUS RELACIONES

- Cada entidad se representa encerrada dentro de un cuadro y a su lado derecho los campos o elementos que componen la tabla.
- Una línea sencilla representa la forma en que estas entidades están relacionadas.
- Los atributos que tienen antepuesto un asterisco representan la llave primaria (identificador único de una entidad), que permite visualizar los elementos de mayor importancia.
- Las llaves extranjeras representan los atributos colocados dentro de paréntesis.
- Los tipos de cada atributo son colocados a la par del lado derecho, encerrando entre paréntesis la longitud de dicho campo. Ejemplo:

N (4)	=	Numérico de longitud 4
D (8)	=	Fecha o Date de longitud 8
C (10)	=	Char o cadena de caracteres de longitud 10
A (2,2)	=	Alfanumérico con 2 enteros y 2 decimales
Memo	=	Dinámico que apunta hacia un archivo.

En algunos casos, se presentan algunos campos en las entidades que posiblemente se crea que el sistema no cumple con las reglas de Code y de Date sobre un sistema de base de datos relacional normalizado, pero estos casos a veces se utilizan para agilizar los requerimientos de información en la base de datos. Esta técnica de balanceo se puede desarrollar solamente a través de la

experiencia en el desarrollo de sistemas.

3.2.2 FORMA DE LEER EL DIAGRAMA DE RELACION DE ENTIDADES

Como un ejemplo, se puede observar las gráficas 2.1 y 2.2 de las páginas 53 y 54, en donde se encuentra el modelo de base de datos el cual se lee de la siguiente manera:

- La línea normal indica que debe existir una relación directa.
- La línea punteada indica que la relación puede o no existir entre una u otra entidad.
- Cuando a una entidad llega una sola línea, indica que sólo existe una tupla que cumpla con esa condición.
- Cuando a una entidad la línea se divide en dos o sea en forma de pata de gallo, indica que existen varias tuplas que cumplen con esa relación.
- Si antes de mostrar la relación en la línea que llega a una entidad está marcada con un guión horizontal, ésta indica que existe solamente una o más tupla que cumpla con esa relación. De igual manera, si en vez de que aparezca un guión aparece un círculo, esto indica que existe cero o más elementos de esa relación.

3.2.3 ARQUITECTURA DE LA BASE DE DATOS SEGUN EL MODELO DE DATOS PLANTEADO

Por ejemplo, el modelo de datos descrito anteriormente consiste en el conjunto de entidades sobre el cual se desea llevar información:

De las Instituciones que elaboran las pruebas:
- Universidades
- Facultades
- Carreras

Sobre los Test de Evaluación:
- Test de evaluación
- Pruebas, habilidades o diagnósticos
- Preguntas clasificadas por pruebas
- Soluciones posibles de una pregunta
- Claves o respuestas correctas
- Normas o percentiles de calificación o estimación de exactitud
- Clases y tipos de edades para poder seleccionar la norma para establecer los percentiles de calificación.

Sobre los Alumnos que se examinan:
- Información de los alumnos
- Establecimientos de educación media
- Procedencia
- Las notas sobre los test de evaluación
- Títulos de nivel medio

3.2.4 ARQUITECTURA DE LA BASE DE DATOS

Las gráficas números 2 y 3 muestran, para una mejor comprensión, la representación del conjunto de entidades y atributos que conforman el modelo de base de datos para representar la arquitectura actual.

Esta arquitectura comprende como está internamente definido en el sistema de la base de datos (Entidades con sus atributos), su significado y la forma en que ésta se relaciona con las demás. Para una mejor compresión, se detallan algunos ejemplos para determinar la forma en que se almacena la información. Se detallará, al explicar la entidad, únicamente aquellos campos que posiblemente

causen confusión. La descripción de los tipos que se van a utilizar se describe de la siguiente manera:

Identificación de las llaves de las entidades:

LP = Llave Primaria
LE = Llave Extranjera.

Descripción de entidades:

1) **UNIVERSIDAD:** entidad definida para llevar el control de las universidades. En su sentido general puede abstraerse o utilizarse como una organización (Universidad, empresa, institución, etc). LP: Univ. LE: no tiene.

Univ	Nombre	Dirección
1	San Carlos de Guate.	Zona 12
2	Del Valle	Zona 15
3	Mariano Gálvez	Zona 2

2) **FACULTAD:** definida para describir las facultades de una universidad. LP: Univ,Fac. LE: Univ.

Univ	Facultad	Nombre
1	1	Ingeniería
1	2	Medicina
1	3	Arquitectura

3) **CARRERA:** definida para describir las carreras con que cuenta una facultad dentro de una universidad. LP: Univ,Facultad,Carrera. LE: Univ,Facultad.

Univ	Facultad	Carrera	Nombre
1	1	1	Civil
1	1	2	Eléctrica
1	1	3	Ciencias y Sistemas

4) **TEST:** entidad que define los tipos de test que una universidad o institución elabora. LP: Univ,Test. LE: Univ.

Univ	Test	Nombre	NPruebas	Descripción
1	1	Thurston-Mira	6	XXXXX
2	1	TDA	3	YYYYY
4	1	RAVN	4	ZZZZZ

5) **PRUEBA:** definida para describir las diferentes pruebas que corresponden a un test específico. El campo Npregun indicará el número de preguntas que corresponden a una prueba. LP: Univ,Test,Prueba LE: Univ, Test.

Univ	Test	Prueba	Nombre	NPregun	Descripción
1	1	1	Habilidad numérica	25	XXXXX
1	1	2	Aspecto cultural	20	YYYYY
1	1	3	Exactitud académica	78	ZZZZZ

6) **PREGUNTA:** definida para describir el conjunto de preguntas correspondientes a una prueba de un test de una universidad. El Campo No_Preg indica el código o número de la pregunta y Descripción contendrá la pregunta real. LP: Univ,Test,Prueba,No_Preg. LE: Univ,Test,Pregunta.

Univ	Test	Prueba	No_Preg	Descrip
1	1	1	1	¿ Cuál número primo es mayor que 20 ?
1	1	3	2	¿ Cuántos planetas tiene el sist. solar ?

1	1	2	7	¿ Qué es lo contrario de Enojado ?

7) **CLAVE:** esta entidad es definida para diferenciar las posibles claves o soluciones que puede tener una pregunta correspondiente una prueba de un test de una universidad. El campo respuesta indica el número consecutivo de respuesta, de una pregunta, de una prueba, de un test de una universidad, y el valor representa la respuesta real. LP: Univ,Test, Prueba,No_Preg,Respues. LE:Univ,Test,Prueba,No_Preg.

Univ	Test	Prueba	No_Preg	Respues	Valor
1	1	1	25	1	A
1	1	1	25	2	C
1	1	1	26	1	35

8) **SOL_POSIBLE:** entidad definida para describir las posibles soluciones o respuestas que pueden tener las preguntas de las pruebas dentro de un test de una universidad. En otras palabras, describe la forma en que se le presentan las posibles respuestas de un test a un estudiante para que seleccione la que el crea apropiada. El campo solución indica el número consecutivo de posible solución que corresponde a una pregunta. LP: Univ,Test,Prueba,No_Preg,Solución. LE: Univ,Test,Prueba,No_preg.

Univ	Test	Prueba	No_Preg	Solución	Valor
1	1	1	25	1	A
1	1	1	25	2	B
1	1	1	25	3	C
1	1	1	25	4	D

9) **INDICE_EXACTITUD:** entidad utilizada para describir la tabla que determina el índice de exactitud de un estudiante respecto al número o conjunto de preguntas contestadas sobre número o conjunto de respuestas acertadas. LP: Indice_E. LE: no tiene.

Indice_E	P_Contest	P_Acertad	Valor
1	17	17	100
2	18	17	94
3	18	18	100

10) **CONJUNTO_RESPUESTA:** entidad Asociativa que describe el conjunto de respuestas de un alumno sobre un test de una universidad. Se utiliza para almacenar las tuplas que se leen los datos por medio de la lectora óptica sobre las respuestas de cada alumno por Test de una universidad. LP=LE: Univ,Test,Alumno.

Univ	Test	Alumno	Indice_E	Conj_resp
1	1	8812120	88	167A74BC9 GACD189
1	1	8816059	90	984C78CD94GACD980
1	1	9012560	75	167A95BC9 D194

11) **EDAD:** entidad utilizada para describir los diferentes tipos de edades que corresponden a los sistemas de evaluación definidos directamente por una universidad de acuerdo con los objetivos que persigue y sus normas respectivas según el análisis de la población. Los campos Edad_Ini y Edad_fin se utilizan para establecer el rango de edades que identifica esa clase de edad; También indican el número de años y meses correspondientes. LP: Edad. LE: no tiene.

Edad	Edad_Ini	Edad_Fin
1	14.7	15.8
2	15.8	17.6
3	17.6	20.5

12) **TIPO_EDAD:** esta entidad es utilizada para identificar los tipos de edad de los alumnos clasificados de acuerdo con la edad,sexo y procedencia del establecimiento. Por medio de esta información podemos determinar el percentil respecto a las respuestas de un estudiante sobre una prueba especifica. LP: Tipo_Edad. LE: Proceden,Edad.

Tipo_Edad	Proceden	Edad	Sexo
1	1	17.3	M
2	4	18.3	F
3	2	20.4	M

13) **NORMA:** entidad que se utiliza para describir las tablas de percentiles o los diferentes rangos sobre los criterios sobre el cual se calificarán las pruebas de los test de una universidad. Si no se abstrae la tabla de percentiles, los campos se utilizarán para establecer los rangos iniciales y finales, la norma de evaluación y el percentil indicará el tipo de norma que será aplicada. LP: Univ,Test,Prueba,Tipo_Edad, Percentil. LE: Univ,Test,Prueba,Tipo_Edad.

Univ	Test	Prueba	Tipo_Edad	Percentil	Rango_Ini	Rango_Fin
1	1	1	1	99	90	100
1	1	1	1	95	82	85
1	1	1	2	67	66	66

14) **PROCEDENCIA:** entidad utilizada para describir el tipo o clase de procedencia al cual pertenece un establecimiento de educación. Esta procedencia está directamente clasificada por grupos y depende de la forma en que se quieran clasificar los establecimientos departamentales y de la capital. LP: Proceden. LE: no tiene.

Proceden	Nombre	Descripción
1	Oficial Capital	Incluye sus municipios
2	Particular Capital	No incluye todos municipios
3	Oficial Departament.	Incluye áreas aledañas.

15) **ESTABLECIMIENTO:** entidad para describir los diferentes establecimientos de educación media del país. Se clasifican de acuerdo con la procedencia. LP: Establec,Proceden. LE: Proceden.

Establec	Proceden	Nombre	Dirección	Teléfonos
1	1	Central de Varones	9a. Av. zona 1	98765-93845
2	2	Liceo Javier	zona 12	989870
3	3	Escuela de Comercio	Quetzaltenango	0214569

16) **TITULO:** entidad que se utiliza para describir los titulos de nivel medio con el que un estudiante puede ingresar a la universidad.
LP: Título. LE: no tiene.

Título	Nombre	Descripción
1	Perito Contador	Area comercial
2	Bachiller en Computación	Area científica
3	Secretariado Bilingüe	Con especialización.

17) **NOTA_ALUMNO:** entidad asociativa que describe las notas en percentiles o porcentaje de una norma de un estudiante sobre una prueba que correspon-de a un test de una universidad. Esta es la entidad más importante para llevar el control del rendimiento de un estudiante en la universidad. Esto es lo más importante y necesario en algunos casos para poder tomar decisiones relacionadas con los objetivos establecidos. El campo nota está dado directamente en percentiles o porcentajes. LP=LE: Univ, Test,Prueba y Alumno.

Univ	Test	Prueba	Alumno	Nota
1	1	1	8812120	94
1	1	2	8812120	73
1	1	3	8812120	65

18) **ALUMNO:** entidad utilizada para describir los elementos que se necesitan sobre un alumno (persona que realiza la prueba) y cuyo número de identificación es seleccionado de acuerdo a un consecutivo que lleva la Universidad. Este código del alumno puede tener un significado mayor, si éste es divido en varias partes que representan un conjunto de cosas como si fuera el código de una nomenclatura. Por ejemplo: los primeros dos dígitos indican el año, los segundos dos la procedencia y los últimos dígitos el correlativo del estudiante con las mismas características de los primeros cuatro dígitos. LP: Alumno. LE: Establec y Proceden.

Alumno	Establec	Proceden	Apellidos	Nombres	Dirección
1	1	1	Asturias Gámez	Neil Oliver	33 Av. zona 5
2	1	1	Velázquez V.	Juan Carlos	zona 17
3	1	3	Saul Monterroso	Julio Rene	Zacapa.

19) **DECISIÓN:** entidad que determina el conjunto de decisiones que pueden ser tomadas al momento de obtener un resultado respecto a una prueba o evaluación. Esto es característica particular de una universidad o institución. Al momento de obtener un rango de notas de un conjunto de pruebas o Test en general se puede optar por una decisión establecida. LP: Decisión. LE: No tiene.

Decisión	Rango_Ini	Rango_fin	Descripción
1	25	40	Repetir Test de Evaluación.
2	40	60	Evaluar Estado Alumno.
3	85	100	Beca para escasos recursos.

20) **DECISIÓN_NOTA:** entidad asociativa que almacena el conjunto de decisiones posibles que puede optar un alumno al momento de obtener los resultados de las pruebas y deducir de allí un conjunto de estadísticas interesantes en forma inferencial. Esta entidad, como la anterior, no es tan indispensable en el sistema de evaluación preuniversitaria, pero se incluyen con el objetivo de hacer más eficiente el sistema al momento de solicitar información en el campo de la estadística. Si se desea llevar información bien detallada, la relación puede no provenir de la nota de una prueba, sino directamente del resultado promedio sobre el test. LP=LE: Univ,Test,Alumno y Decisión.

Univ	Test	Prueba	Alumno	Decisión	Descripción
1	1	1	8812120	1	Debido a problemas familiares
1	2	2	8816059	2	Después de curso intensivo
1	1	4	8819283	3	Otorgada en 1988 y retirada 1990.

3.2.5 RELACION DE LAS ENTIDADES DEL MODELO DE DATOS

- Una **Universidad** tiene una o más **facultades**, mientras que una facultad pertenece directamente a una universidad.

- Una **Facultad** tiene una o más **Carreras**, una carrera especificamente pertenece a una facultad.

- Una **Universidad** tiene uno o más **test** de evaluación, pero un Test especifico pertenece exclusivamente a una universidad.

- Un **test** puede contener una o más **pruebas**, pero una prueba específica pertenece a un Test de una Universidad.

- Una **prueba** puede consistir un conjunto de **preguntas**, pero una pregunta especifica pertenece directamente a una Prueba.

- Una **pregunta** puede tener varias **posibles_soluciones**, pero una solución específica pertenece a una pregunta.

- Una **pregunta** puede tener una o más **claves** que corresponden a la solución o respuesta correcta de una Pregunta.

- Una clasificación de **edad** puede pertenecer a varios **tipo_edad**, pero un tipo de edad corresponde a una clase de edad. Clase de edad es el elemento general, mientras que tipo_edad es el elemento particular.

- Una **prueba** tiene asociada una o varias **normas** de calificación, mientras que una Norma es utilizada para calificar una Prueba.

- Un **tipo_edad** es utilizado para determinar una o más **normas** para calificar una Prueba, pero una Norma corresponde directamente a un Tipo_Edad.

- A un **alumno** le corresponden varias **NOTAS** en percentiles o porcentajes de un conjunto de **pruebas** de un test, pero una **nota alumno** corresponde directamente a una prueba de un alumno.

- Un **alumno** puede poseer uno o más **titulos** de educación media para optar a una prueba, mientras que un título puede ser poseído por varios alumnos.

- Un **establecimiento** puede enviar varios **estudiantes** a efectuarse la evaluación, mientras que un Estudiante pertenece directamente a un establecimiento de una procedencia.

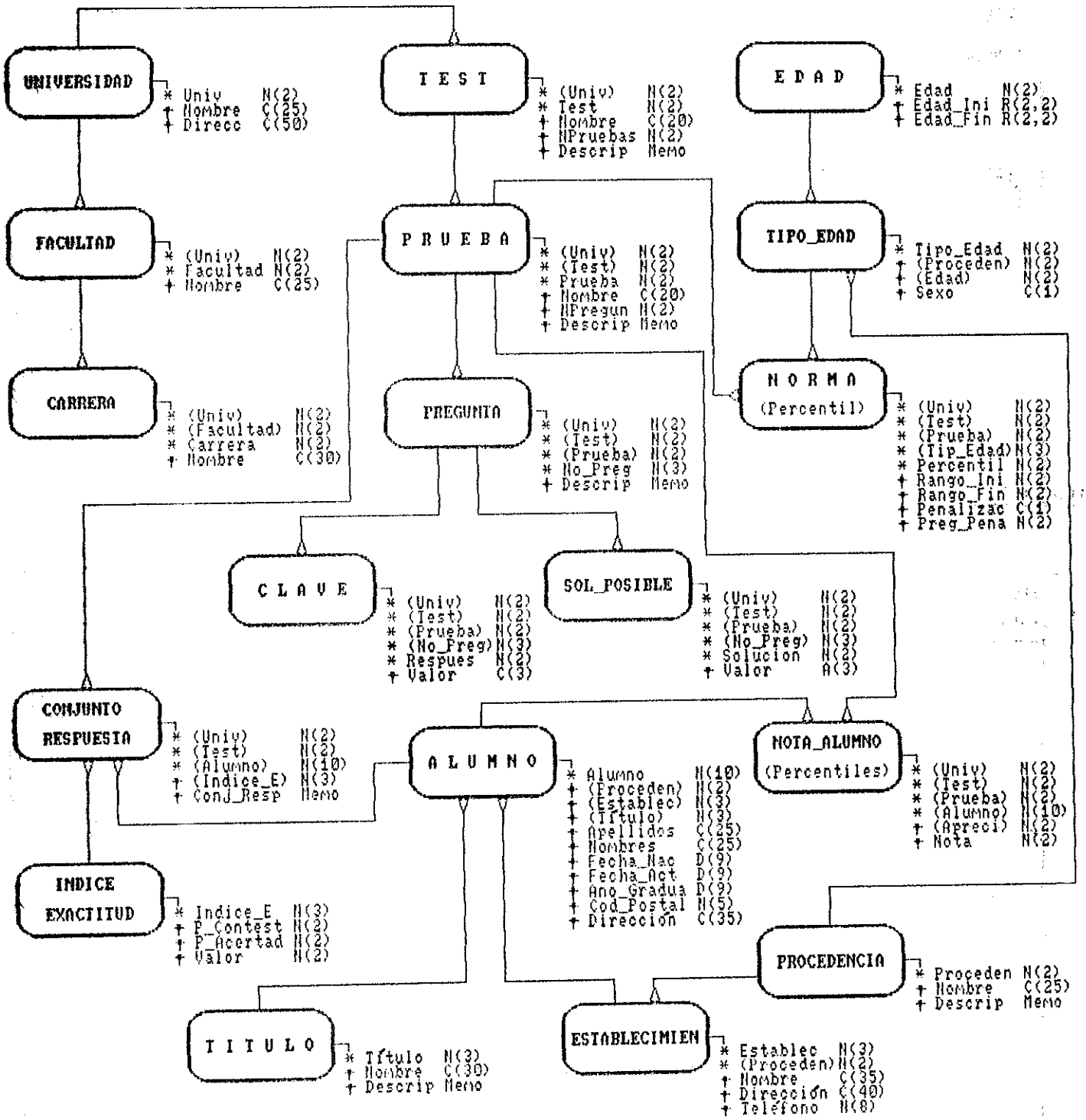
- Una **procedencia** puede estar representada por varios **establecimientos**, mientras que un Establecimiento pertenece a una procedencia.

- A un conjunto de **respuestas** de un **alumno** de un conjunto de **pruebas** le corresponde un **indice de exactitud**, mientras que un conjunto de pruebas pertenece a un alumno, a una prueba y a un solo indice de exactitud.

- Las **notas** de un **alumno** puede determinar un conjunto de **Decisiones**, mientras que una decisión pertenece directamente a un conjunto de notas de un alumno.

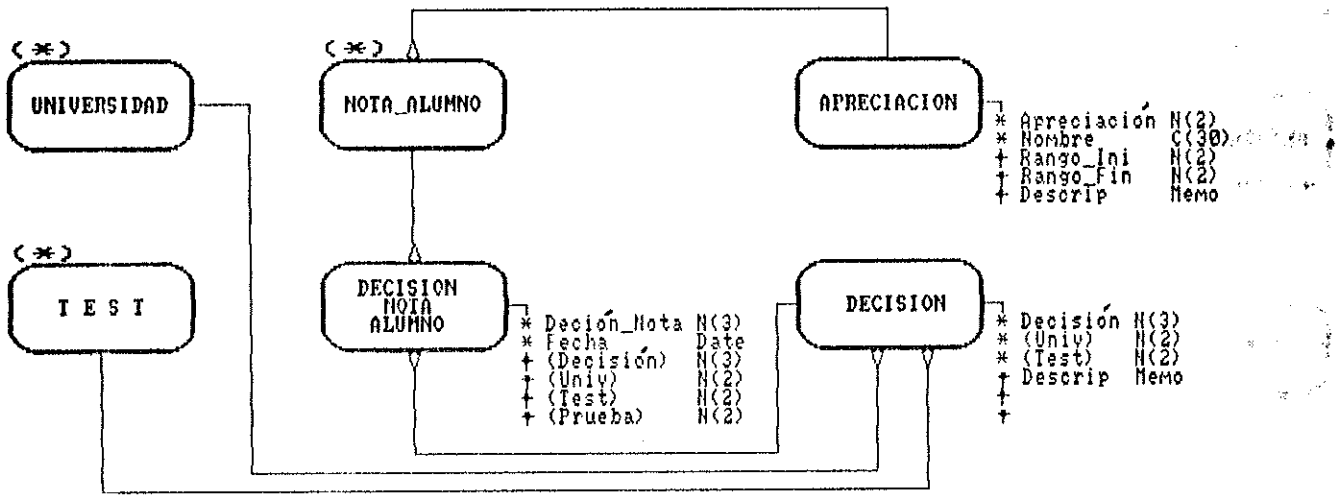
GRAFICA 2

MODELO DE DATOS DEL SISTEMA DE EVALUACION GENERICO



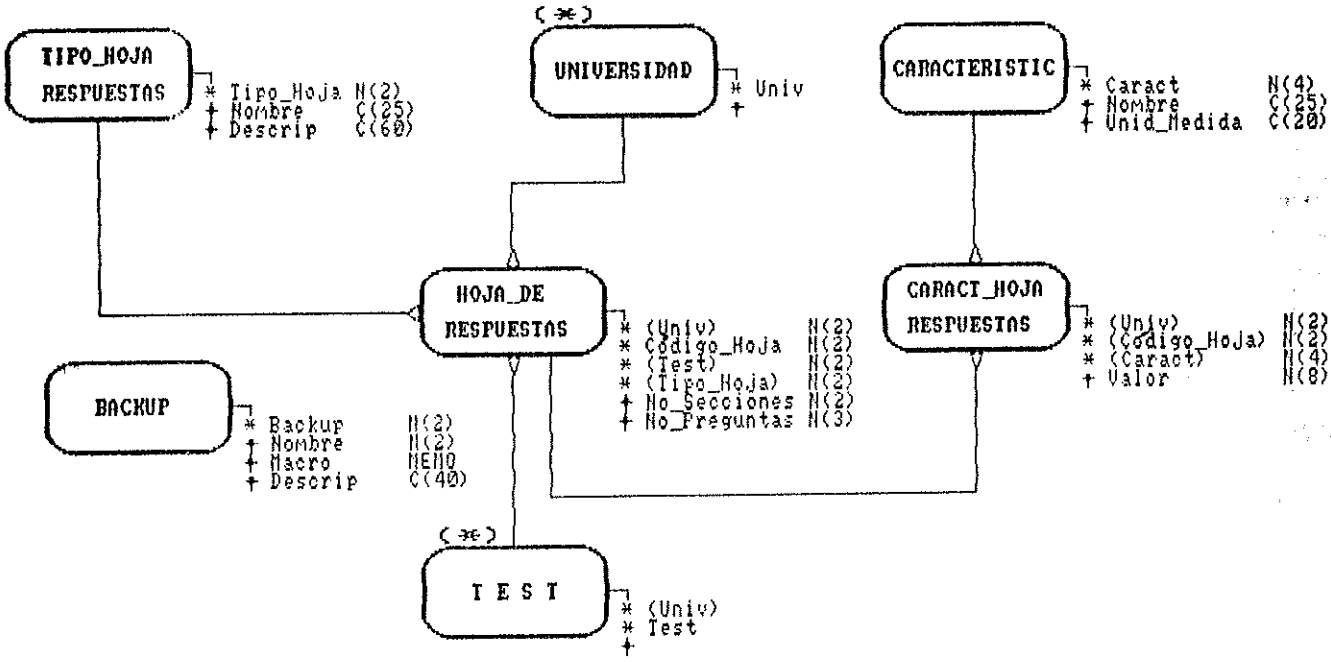
(CONTINUACION GRAFICA 2)

MODELO DE DATOS DEL SISTEMA DE EVALUACION GENERICO



GRAFICA 3

MODELO DE DATOS PARA DEFINICION DE HOJA DE RESPUESTAS



(*) = Descrita Anteriormente.

3.2.6 ARQUITECTURA DE LA INTERFASE DE ANALISIS ESTADISTICO

Esta arquitectura consiste únicamente en tener un conjunto de archivos tipo ascii. Esto es debido a que se pueden accesar con flexibilidad en casi todas las herramientas de software.

Dependiendo de las necesidades de los usuarios, cada archivo estará integrado de las columnas necesarias que se requieran para el análisis estadístico. Aun mejor si se cuenta con el convertidor de archivos, sólo se tendría que obtener la información de donde se tiene y trasladarla hacia donde se utilizará, de la misma manera en la forma contraria, cuando se tienen los resultados de los cálculos.

3.3 DISEÑO DEL SISTEMA DE EVALUACION (descripción de procesos)

El diseño del sistema de evaluación se centra prácticamente en el proceso de recepción de las hojas de respuestas de los test de evaluación, calificarlos, obtener los datos de la calificación del estudiante y por último la propuesta de reportes de importancia que podrían deducirse de dicho sistema directamente de la base de datos.

Para entender correctamente cada una de las fases se presentan las ilustraciones gráficas para una comprensión mayor del diseño del sistema. Adicionalmente cada parte de los procesos es numerada en orden jerárquico para que se pueda entender el aspecto gráfico.

Diseño global: basado en gráfica número 4: Diseño del flujo de datos para evaluación la cual se describe a continuación:

Consiste en el análisis del flujo de datos general de información sobre la cual descansa el sistema de evaluación.

Entrada: como entrada se tienen los datos de los estudiantes, de los test y pruebas de evaluación, de los establecimientos y procedencias, de los títulos de nivel medio, de las normas de calificación en percentiles, de las posibles soluciones de las pruebas de los test y las claves correctas correspondientes. También se cuenta con los recursos humanos, de hardware y de software, lector óptico con que cuenta la institución universitaria.

Proceso: el proceso principal descansa en la recepción de información sobre los test de evaluación clasificados en pruebas en archivos ascii obtenidos por medio de la lectora óptica y el programa que lee los test de respuestas de los alumnos, para ser calificadas y generan una base de datos que les permita guardar un historial sobre la información organizada, para luego poder ser utilizada como factor importante para el análisis de estadística inferencial. Por último, tiene como calcular los datos tabulares que permitan obtener un reporte sobre dicha evaluación

Salida: está integrada por los resultados que se observan después de haber calificado el test de evaluación. Esto es, el conocimiento de los percentiles tabulados para observar el nivel actual del estudiante, las habilidades sobre conocimientos generales y culturales, el conjunto de decisiones que se pueden deducir de estos

simples resultados, y lo que es más importante, cómo estos alumnos pueden ser más productivos sobre un nivel de sugerencias planteadas por la Universidad, etc.

Adicionalmente se muestra cómo el proceso de calificación del test genera toda la información necesaria para conformar el sistema de base de datos y la forma en que se puede interfasar para cualquier herramienta de análisis estadístico denominado **ambiente estadístico**. Este ambiente puede ser una hoja electrónica como lotus, qpro, exel, un paquete estadístico como el SPSS, otros. La información introducida en alguna herramienta para el análisis inferencial, genera como resultado un conjunto de decisiones que permiten a la Universidad cumplir con sus metas y expectativas de los nuevos estudiantes, así como la asignación correcta de todos los recursos de la universidad (económico, humano, educativo, etc).

Explotación del proceso de evaluación: basado en la gráfica número 5: Explotación del proceso de evaluación la cual se describe a continuación:

Los números mostrados en la parte izquierda de la descripción indican el correlativo del proceso que representa gráficamente.

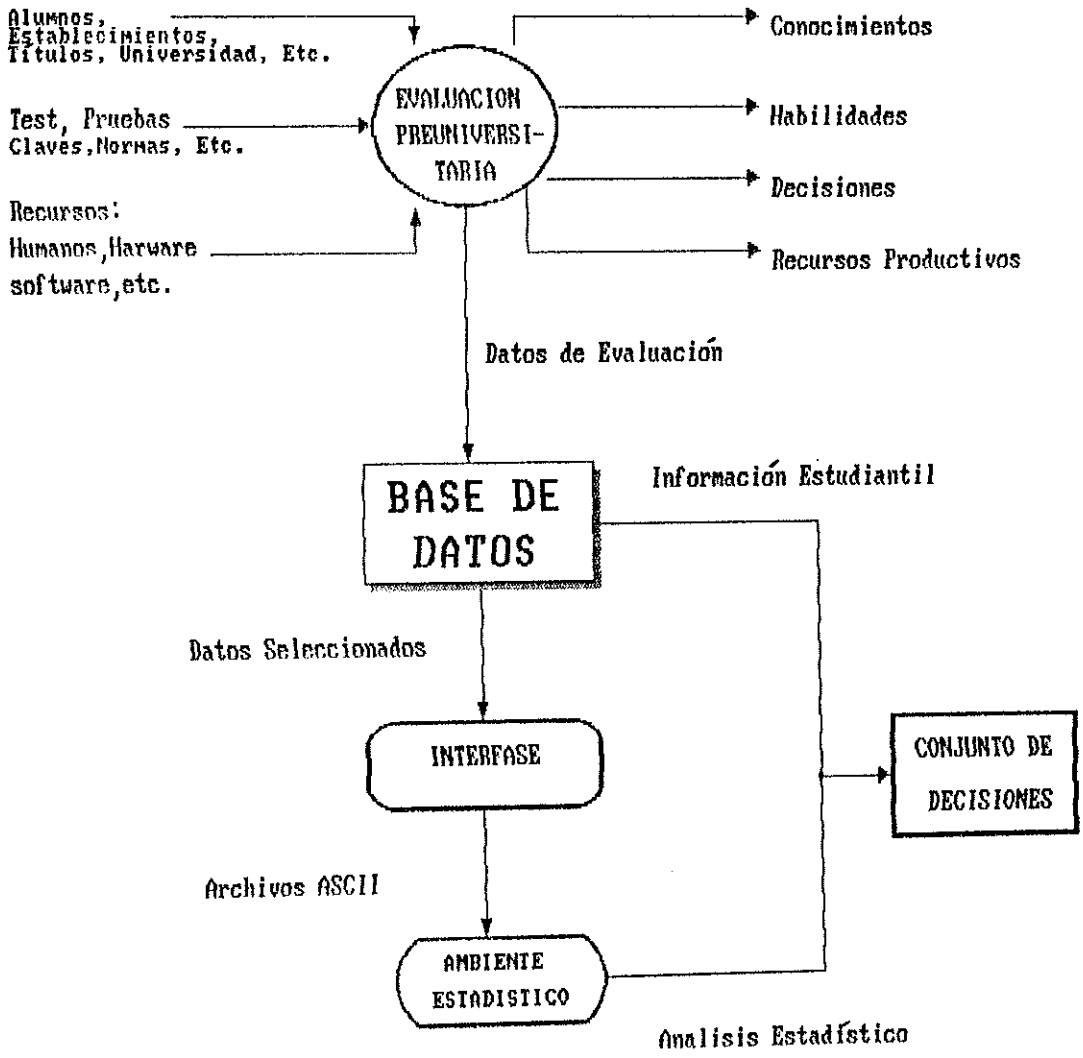
Este proceso general está integrado por tres fases fundamentales como se muestra en la parte superior de la gráfica:

1. **Recepción test:** este proceso consiste en la lectura la hoja de respuestas del test de evaluación integrado por las diferentes pruebas en que consta (elemento de entrada). No sólo se leen los datos de respuesta, sino también los datos relacionados con el código del estudiante y otros datos que la institución universitaria considere de importantes como: fecha, código de examinador, tipo de examen, etc. Así mismo tiene como salida, un archivo de datos en el formato ascii para que el siguiente proceso (calificación) pueda utilizarlos.

2. **Calificación test:** como su nombre lo indica, tiene como objetivo la calificación de los test de evaluación en general, clasificando en forma ordenada las diferentes pruebas en que consta la evaluación. Tiene como entrada el archivo ascii obtenido por medio del proceso anterior y como salida un conjunto de datos tabulados en forma de percentiles que traslada al siguiente proceso (formulación de informes). Toda la información sobre este proceso es almacenada en una base de datos para determinar su historial.

3. **Formulación de informes:** proceso que tiene como entrada, el conjunto de datos tabulares en forma de percentiles. Clasifica la información individual de los alumnos en forma de registros por prueba específica y evaluación general y elabora un informe tabular sobre cada uno de estos datos, explicando el significado de cada prueba. La salida consiste entonces de un reporte a impresora o a pantalla sobre los resultados de cada uno de los alumnos respecto a la evaluación. Asimismo puede obtenerse información de la base de datos sobre aspectos relacionados con el proceso de calificación. Esto es, promedio de estudiantes de que sustentan las pruebas, rangos y otra información no relacionada directamente con la estadística inferencial. (Para la estadística inferencial se sugiere consultar la interfase de análisis respectiva).

GRAFICA 4 : DISEÑO DEL FLUJO DE DATOS PARA EVALUACION



1. Explotación de la fase de recepción del test

Basado en la gráfica número 6, la cual se describe a continuación:

Para poder obtener la información de los test de evaluación, se utilizan dos recursos que generan los archivos ascii con la información de las respuestas de los test. El Lector óptico que es una herramienta de hardware que contiene la arquitectura necesaria para poder realizar dicha operación valiéndose de programa de lectura de datos. Un ejemplo claro de ello puede ser el **scantrop** como herramienta de hardware y el **scanbook** paquete de software utilizado para programar el scantrop. Estos dos sincronizados, definiendo sus áreas de ubicación de las secciones de la hoja de respuestas y las marcas respectivas para poder leer los datos, permiten generar el archivo ascii de datos sobre el cual parte el sistema de evaluación.

La recepción del test puede consistir en su forma genérica de dos fases:

1.1 **Lectura de datos:** permite obtener los datos iniciales del estudiante, como lo es el nombre, dirección, teléfono, fecha de nacimiento, fecha actual, examinador, etc. Regularmente son colocados en una hoja de respuestas aparte o dividiendo la hoja en dos páginas, en donde una conserva este tipo de información y la otra las respuestas de los test. Se debe tomar encuenta que los datos del estudiante son tomados con anticipación con el objeto de asignarles un correlativo y poder así comprobar su correlativo en el momento de la evaluación. Si la información adicional del estudiante ya se tiene, sólo se leen los datos de mayor importancia como el código, fecha, código de examinador, tipo de examen y otros que se consideren de suma importancia.

Cuando los datos son leídos directamente por medio del lector óptico, los datos debieran ser verificados en la base de datos para ver si la información almacenada es correcta. Regularmente se utiliza un algoritmo de identificación para verificar el código del alumno. Si la información que se ingresa es correcta, entonces se debe proceder a la lectura de la hoja de respuestas correspondientes de los alumnos actuales. De lo anterior se deduce que tiene como entrada los datos de los estudiantes y tiene como salida las afirmaciones sobre la validación de esta información que sirve como entrada a la siguiente fase. Tabla consultada: estudiante.

1.2 **Lectura de respuestas:** Tiene como entrada la validación de los test de evaluación, los datos de las respuestas de los estudiantes por medio del lector óptico. Tiene como salida un archivo ascii que contiene las respuestas de los test de evaluación. Debe hacerse la aclaración que según pruebas experimentales, cada test representa una fila dentro del archivo de datos generado. Este conjunto de tuplas (registros) es almacenado en la base de datos de la misma forma en que se encuentran, para luego ser leidos y comparados con las claves de el test. Tabla de almacenamiento: Conjunto_Respuesta.

En algunos casos los datos de los estudiantes no se leen del lector óptico, sino solamente el código del estudiante con sus respuestas respectivas para cada hoja de respuestas. Si este fuere el caso, únicamente la fase 1.2 tendría validez y las operaciones de la fase 1.1 se completarían en esta fase. Todo depende de los recursos que tenga la entidad universitaria.

2. Explotación del proceso de calificación del test

Basado en la gráfica número 7, la cual se describe a continuación:

El proceso de calificación del test constituye la parte central del software del sistema de evaluación. Consiste en tres fases que en base a la entrada (archivos binarios ascii) permitirán obtener un conjunto de resultados

con los cuales se elaborará la hoja tabular que representa las características actuales sobre los valores y conocimientos con que cuenta un aspirante a estudios universitarios.

Los datos que ingresan al proceso como parámetros externos (Información de tablas como se observa en la gráfica) pueden ser solicitados al momento de la calificación del test o ser pedidos con anterioridad y ser almacenados en variables globales para su respectiva referencia. Cualquiera que sea la forma en que se soliciten, se deberán tomar encuenta las siguientes fases:

2.1 **Interpreta respuestas:** este pequeño proceso incluye todos los elementos relacionados con la hoja de respuestas para la calificación que tuvo que haber sido definida con anterioridad. A este proceso ingresan los datos de las definiciones de las pruebas de un test consistentes en un conjunto de preguntas y la clave respectiva para cada una de estas. Tiene como salida los datos de evaluación consistente en la cantidad de respuestas acertadas, no acertadas y nulas de cada prueba que integra el test de calificación como también los resultados globales de exactitud. Tablas de consulta: Conjunto_Respuesta, Prueba, Pregunta y Clave.

2.2 **Cálculo de percentiles:** Proceso que tiene como objetivo calcular el baremo o rango de percentiles sobre los cuales descansará la calificación final del alumno, la cual está basada en un conjunto de normas que la entidad universitaria evalúe o determine de acuerdo con estudios de la población. Este proceso recibe como entrada los resultados de cantidad de preguntas acertadas, no acertadas y nulas, así como también el índice de exactitud de cada test de evaluación. Tiene como salida los resultados de las evaluaciones de acuerdo con las normas establecidas y cuyos resultados al mismo tiempo son almacenados en la base de datos con el propósito de llevar un historial por estudiante y hacer comparaciones sobre su rendimiento académico en la universidad u otro tipo de análisis. Tablas de consulta: Indice_Exactitud, Norma (Percentil), Tipo_Edad. Tabla de almacenamiento: Nota_Alumno.

2.1 Explotación del proceso de interpretación de respuestas

Basado en la gráfica número 9, la cual se describe a continuación:

Consiste en la identificación de los elementos de calificación del test subdividido en las siguientes fases:

2.1.1 **Identifica pruebas:** consiste en la identificación del test que se calificará. Al momento de ingresar esta información, se verifica si corresponde al conjunto de pruebas de un test específico. La validación de esta información se trasladará como entrada al siguiente proceso con los datos de importancia correspondientes. Tablas consultadas: Test y Prueba.

2.1.2 **Identifica preguntas de pruebas:** esto consiste en identificar el conjunto de preguntas que constituyen cada una de las pruebas con base en la tabla de información correspondiente. Tiene como entrada la salida del proceso anterior y como salida, el conjunto de preguntas relacionadas con el test en general. Tabla consultada: Pregunta.

2.1.3 **Ubica sección de respuestas:** este es un proceso opcional que consiste en identificar las secciones que fueron clasificadas en la hoja de respuestas para poder ser ordenadas y calificadas por pruebas, con el objeto de facilitar la calificación. Para esto, se puede tomar la definición de la hoja de respuestas definida con anterioridad al proceso de evaluación general, o determinar cada respuesta de acuerdo con su correlativo respectivo con base a una tabla que contenga la información

correspondiente a la prueba. Esto es debido a que en las mayoría de exámenes las preguntas de cada prueba están mezcladas dentro de todo el test. Tiene como salida en conjunto de datos clasificados y ordenados por prueba. Tablas consultadas: Tipo_Hoja, Caract_Hoja_Resp y Hoja_Respuestas.

2.1.4 **Califica respuestas:** tiene como dato de entrada la salida del proceso anterior y los datos de la clave correspondiente a este test, aún más si es necesario el conjunto de soluciones posibles para poder determinar el grado de penalidad respecto al conjunto de preguntas de un test. Estos elementos de penalización depende del criterio de evaluación que la institución universitaria persiga (en la mayoría de los casos, no se toma este factor en cuenta). Consiste en determinar la cantidad de respuestas contestadas en forma correcta, incorrecta o nulas. Al momento de determinar la cantidad global de datos interpretados, se obtiene el índice de exactitud y se clasifica la información por pruebas para poder obtener el rango de percentiles del siguiente proceso. Tiene como salida el índice de exactitud y la cantidad de respuestas acertadas sobre cada prueba. Si se desea llevar información detallada o minuciosa de esta información, se puede almacenar en una tabla de respuestas que sólo contenga estos datos. Tablas consultadas: Conj_Respuesta, Clave; opcionalmente: Sol_posible.

2.2 Interpretación del proceso que calcula los percentiles

Basado en la gráfica número 10, la cual se describe a continuación:

Para una mejor compresión, este proceso es dividido en las siguientes fases a nivel de detalle para facilitar su compresión, así:

2.2.1 **Clasifica respuestas prueba:** recibe como entrada los datos de las respuestas del proceso anterior. Tiene como objetivo determinar y clasificar de manera correcta las respuestas por prueba, en su totalidad y si es necesario en otro agrupadas por otra clase de categorías con el propósito de terminar los percentiles estimados. Tiene como salida un conjunto de porcentajes por clasificación o categorías dependiendo del proceso de calificación. Tabla consultada: Conj_Respuestas.

2.2.2 **Clasifica edades:** pequeño proceso que tiene como objetivo establecer el tipo de estudiante que sustenta la evaluación. Esto es determinado por el rango de la edad en que se encuentra, el sexo (masculino o femenino) y el tipo de procedencia del establecimiento del cual procede. Tiene como salida un tipo de edad o el rango de estimación que determina la clase de estudiante que es. Tablas consultadas: edad, procedencia y establecimiento.

2.2.3 **Cálculo de índice de exactitud:** este proceso es el que determina el índice de exactitud respecto a la evaluación general. habilidad general del estudiante. Tiene como entrada la clasificación del estudiante obtenida por el proceso anterior y los porcentajes de las respuestas contestadas. Tiene como salida el porcentaje total general y el índice de exactitud obtenido con base en las normas de calificación. Tablas consultadas: Tipo_Edad e Indice_Exactitud. Tabla de almacenamiento: Nota_Alumno.

2.2.4 **Cálculo de habilidad general:** proceso que consiste en determinar la habilidad general del estudiante de acuerdo con el porcentaje del índice de exactitud recibido del proceso anterior, una norma general y posiblemente un índice de apreciación. Tiene como salida un porcentaje que especifica el resultado de la habilidad general, el cual es almacenado en la base de datos y transferida al siguiente proceso. Tablas de

consulta: percentil y apreciación (opcionalmente). Tabla de almacenamiento: Nota_Alumno.

2.2.5 **Cálculo percentil prueba:** este prueba recibe como entrada los porcentajes de las pruebas clasificadas hechas referencias en el proceso anterior y en forma opcional (a veces obligatoria) los resultados obtenidos en el índice de exactitud y en la habilidad general; esto depende del criterio de calificación que en algunos lugares es tomado como un punto importante de referencia. Tiene como propósito determinar el percentil correspondiente a las pruebas de evaluación. Asimismo, tiene como salida las notas en percentiles en porcentajes sobre cada una de las pruebas. Tablas consultadas: conj_respuestas, tipo_edad y norma (percentil). Tabla de almacenamiento: nota_alumno.

3. Explotación del proceso de formulación de Informes

Basado en la gráfica número 8, la cual se describe a continuación:

3.1 **Elaboración de resultados:** este pequeño proceso recibe los datos de salida del proceso anterior (notas en percentiles) y tiene como salida los datos tabulados de cada prueba evaluada, así como también el índice general de exactitud. Adicionalmente contiene una explicación breve explicando cada uno de estos factores y luego el conjunto de sugerencias que la universidad tiene con base en estos resultados. Este es el proceso final del software de calificación explicado en los límites de calificación, aunque en el sistema genérico de estos datos puede deducirse un conjunto de opciones que la Universidad puede tomar para los próximos estudiantes universitarios. Tabla consultada: apreciación. Tabla de almacenamiento: decisión_nota.

3.2 **Verificación de items:** proceso opcional que tiene como propósito verificar la eficiencia de cada item evaluado por prueba. Esto sirve de análisis para producir mejores test de evaluación, de acuerdo con las necesidades de la juventud actual. En algunos lugares, es tomado para determinar la discriminación, coeficiente intelectual, seleccionar a los mejores estudiantes, producir exámenes fuertes, fáciles, promedio (esto se presenta en lugares en donde la selección del estudiante es muy detallada y clasificada). Este proceso no se aplica en las universidades que tienen como principio la democratización de la enseñanza; es por eso que se visualiza casi como un proceso aislado, pero de acuerdo con algunos objetivos resulta de mucha importancia por los resultados que produce para la entidad universitaria. Las tablas de consulta y almacenamiento pueden ser muy subjetivas.

3.1 Explotación del proceso de elaboración de resultados

Basado en la gráfica número 11, la cual se describe a continuación:

Este proceso es subdividido en dos fases con el objetivo de detallar los elementos que afectan en la elaboración del reporte final, esto es:

3.1.1 **Tabulación de porcentajes:** este pequeño proceso es utilizado con el fin de estimar la longitud tabular de cada prueba que va a ser graficada por medio del siguiente proceso; adicionalmente debe estimar en qué nivel de apreciación se encuentra para presentar una gráfica eficiente. Cada uno de estos datos de salida son trasladados en forma de parámetro al siguiente proceso. Tabla consultada: apreciación.

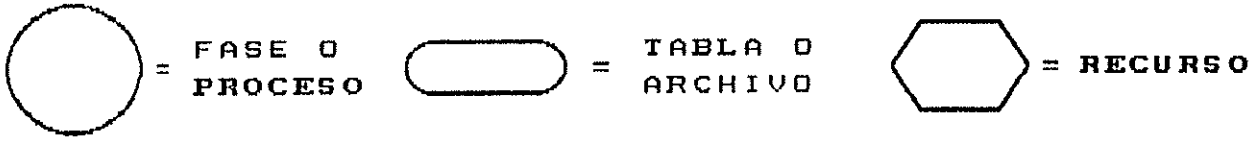
3.1.2 **Gráfica resultados finales:** proceso que consiste en plasmar en una hoja de respuestas los resultados del conjunto de pruebas en que está constituida la evaluación sobre un test. Los datos de entrada son

recibidos como parámetro del proceso anterior. Tiene como salida la hoja de respuestas que será entregada al estudiante, junto con las decisiones tomadas respecto a la evaluación. De la misma forma, las decisiones tomadas sobre este test son almacenadas en la base de datos para un análisis posterior. Tablas de consulta: Prueba, Test, Decisión y Alumno. Tabla de almacenamiento: Decision_Nota.

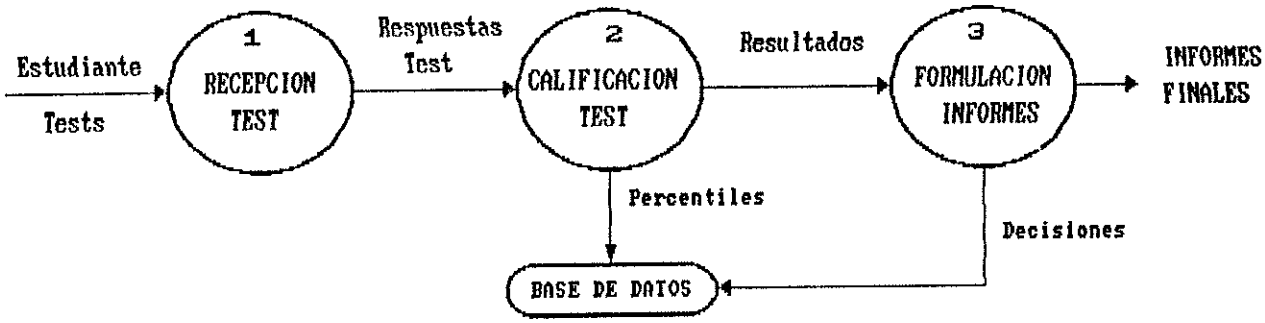
Como conclusión del resultado de la evaluación, consultar los resultados finales mostrados en el formato del diseño de la salida.

GRAFICA 5: EXPLOTACION DEL PROCESO DE EVALUACION

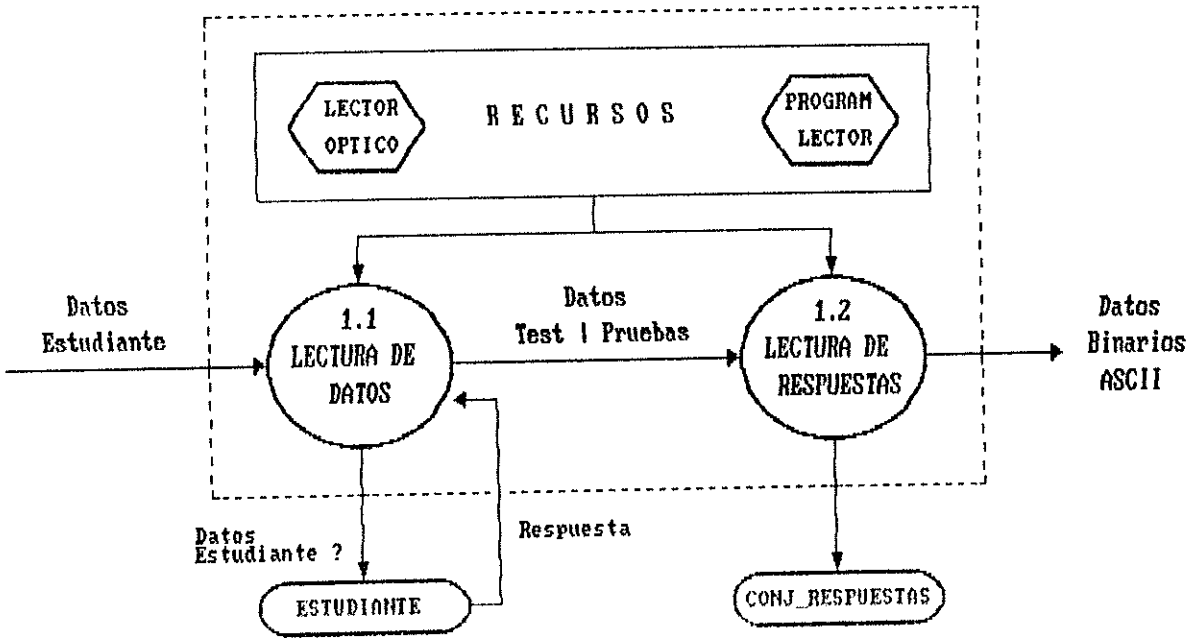
DEFINICIONES:



PROCESOS:



GRAFICA 6: (1) EXPLOTACION DE RECEPCION DE TEST

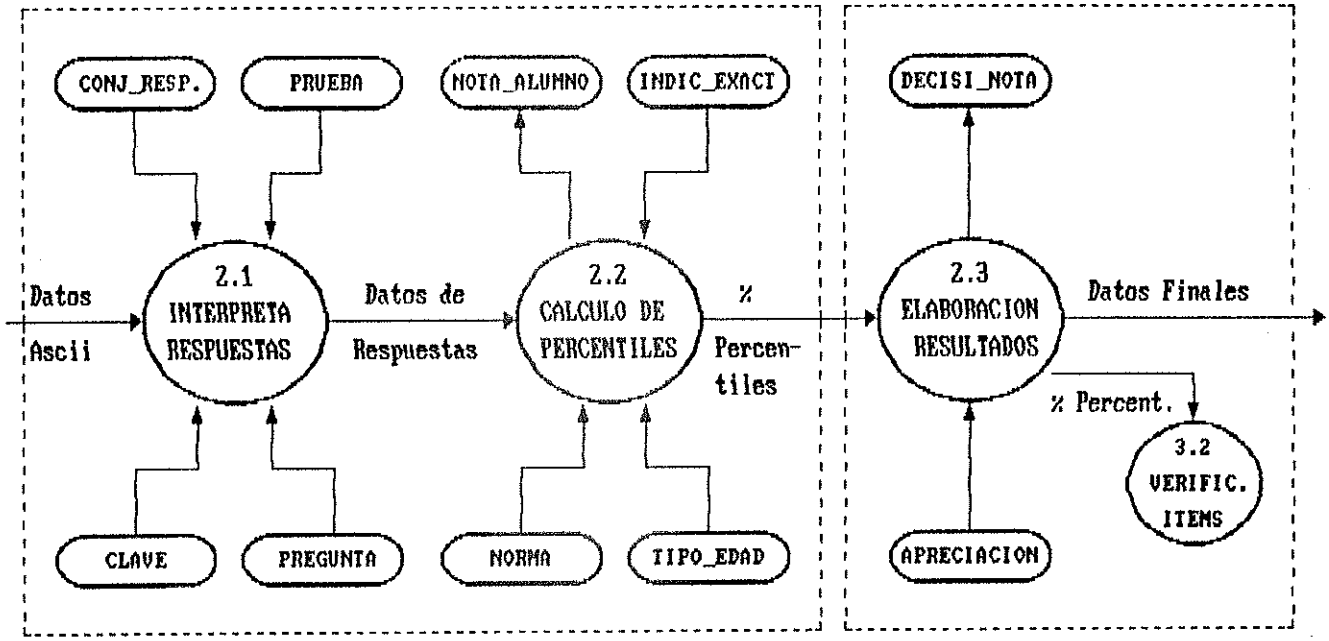


GRAFICA 7:

(2) EXPLOTACION DEL PROCESO DE CALIFICACION DEL TEST

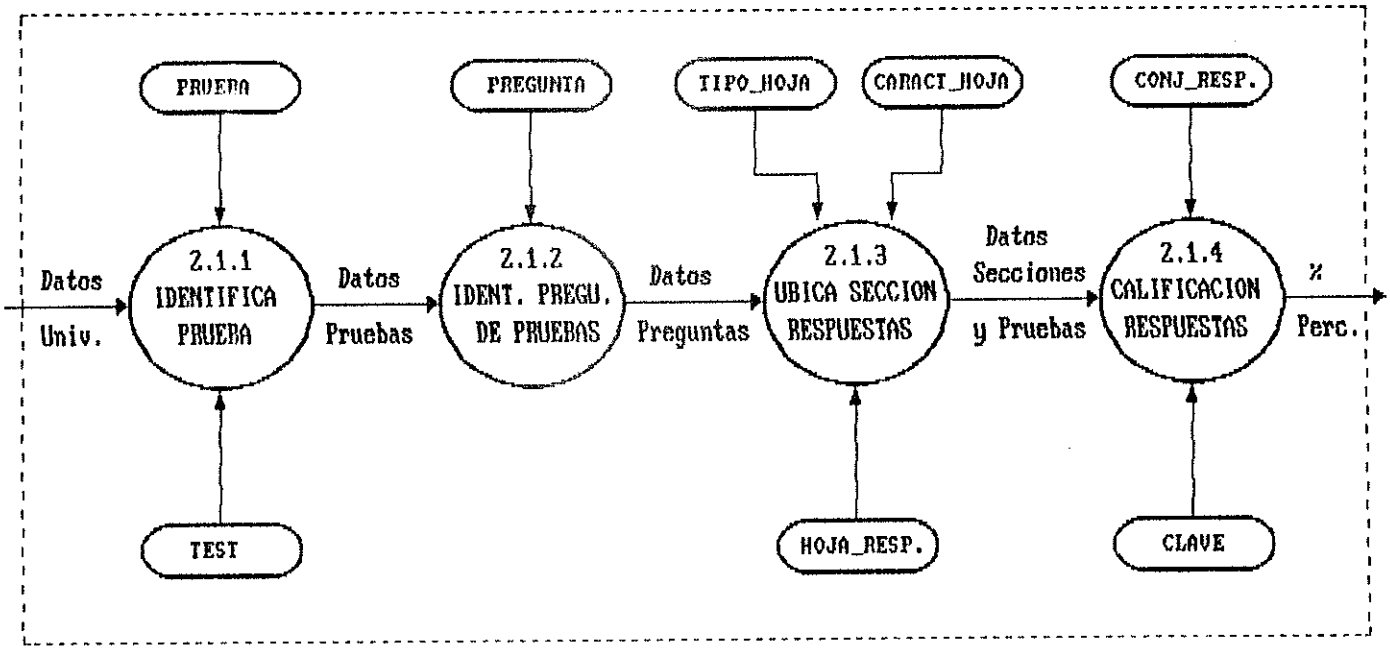
GRAFICA 8:

(3) EXP. FORMULACION DE INFORMES



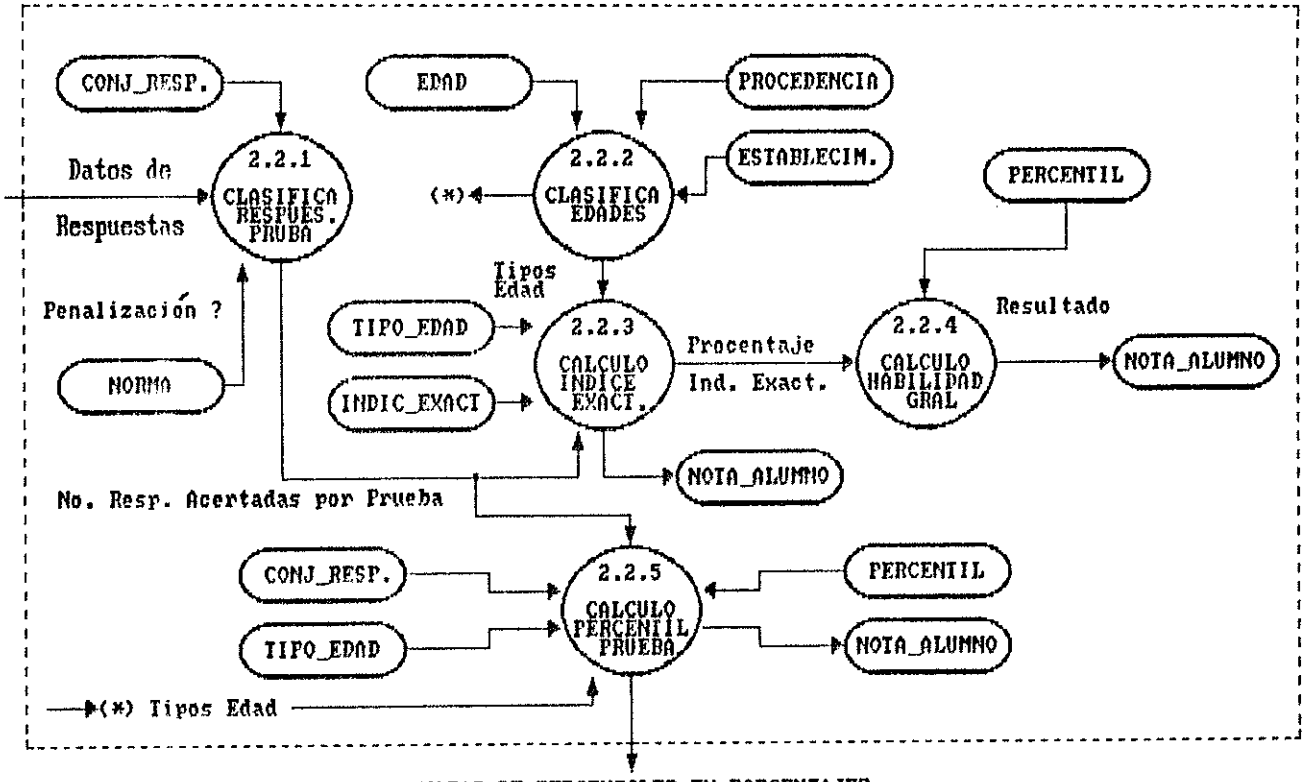
GRAFICA 9:

(2.1) EXPLOTACION DE INTERPRETACION DE RESPUESTAS (POR PRUEBA)



GRAFICA 10:

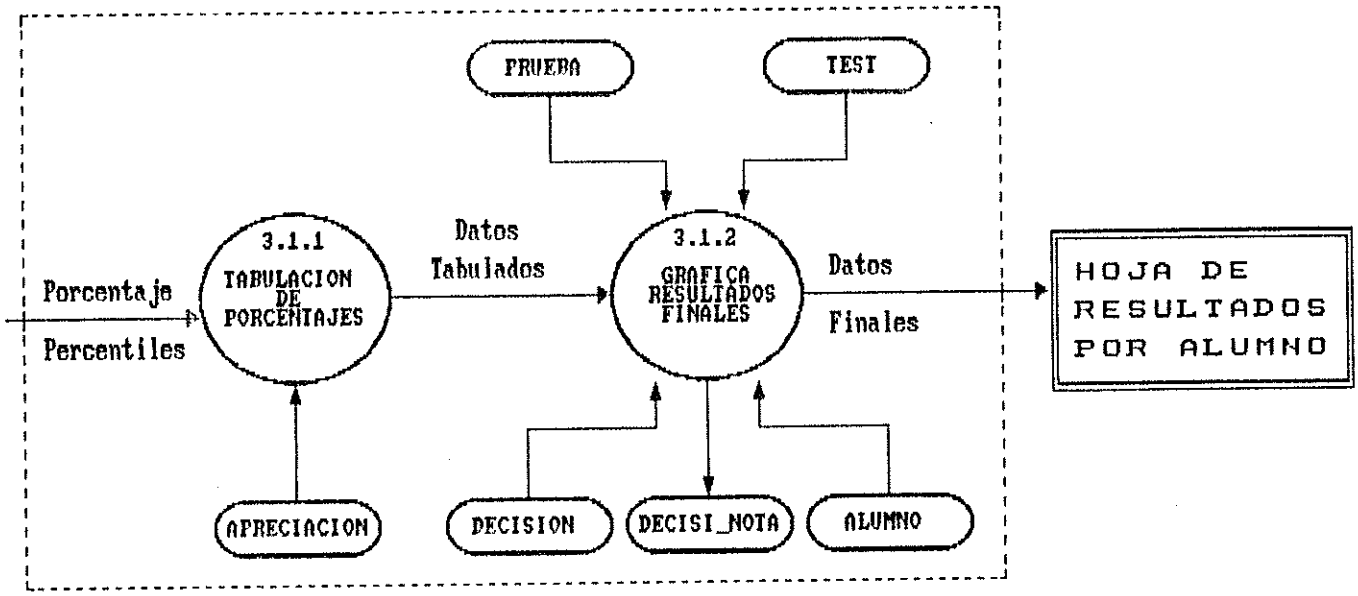
(2.2) EXPLOTACION DEL PROCESO CALCULO DE PERCENTILES



NOTAS DE PERCENTILES EN PORCENTAJES

GRAFICA 11:

3.1.- EXPLOTACION DE ELABORACION DE RESULTADOS



3.4 DISEÑO DE LA INTERFASE PARA ANALISIS ESTADISTICO

En todos los sistemas en donde se aplican los exámenes para determinar el conjunto de aptitudes académicas, aptitudes valorativas o el coeficiente intelectual, que regularmente se obtiene la información al leerlo por medio de una lectora óptica (esto es en la actualidad), no se cuenta con un sistema que les permita manejar con facilidad la información. En la mayoría de ocasiones, se tiene un sistema de archivos no relacionados; otros sistemas están implementados en un lenguaje de programación de baja generación; otros solamente les presenta los requerimientos más importantes sin poder ir más allá de lo necesario por estar limitado a lo que en la actualidad se necesitaba y sin visión futurista (hecho empíricamente).

La idea principal es utilizar esta información, no importando el tipo de forma en que se tenga, o la herramienta en que se halla elaborado el software de la aplicación. Lo único que se necesita es saber en dónde se encuentra la información y cómo está almacenada (formato o tipo de archivo) para poderse extraer.

Uno de estos grandes problemas es el manejo de la estadística inferencial que las universidades necesitan para estimar presupuestos, decisiones para mejorar la calidad del estudiante, esto es, producir mejores profesionales, etc. Es por ello que se plantean tres formas de interfasar el sistema de base de datos o sistema de archivos con otros paquetes que les permitan manipular la información sin límites.

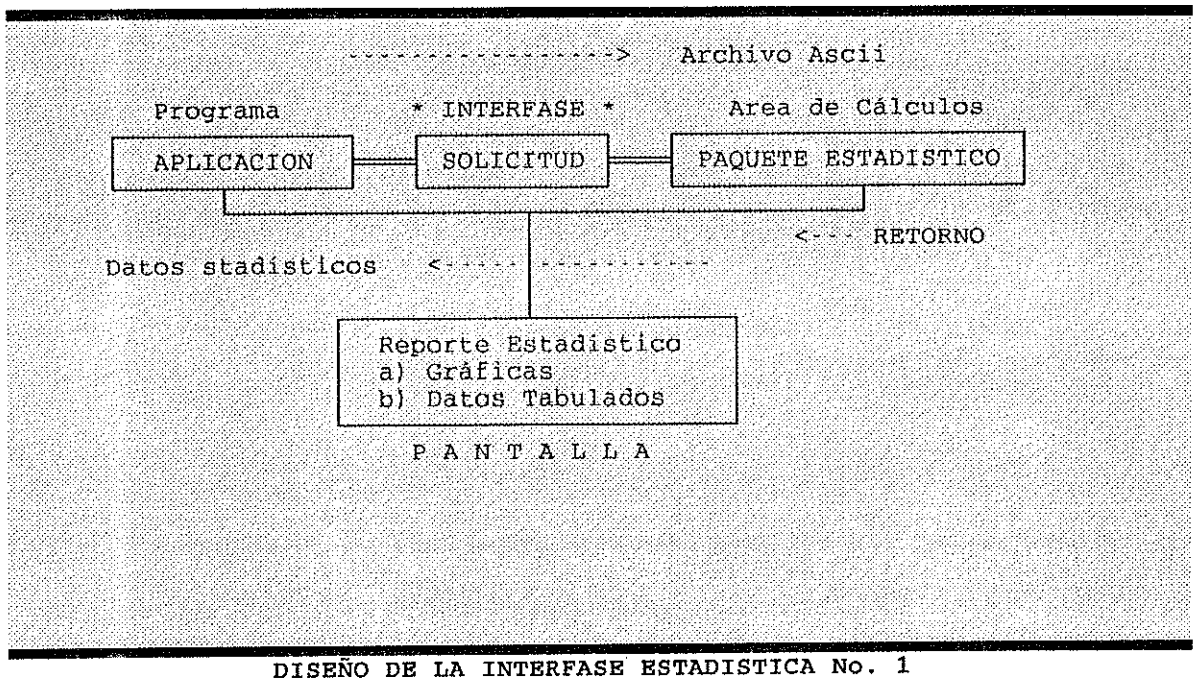
3.4 DISEÑO DE LA INTERFASE PARA ANALISIS ESTADISTICO

En todos los sistemas en donde se aplican los exámenes para determinar el conjunto de aptitudes académicas, aptitudes valorativas o el coeficiente intelectual, que regularmente se obtiene la información al leerlo por medio de una lectora óptica (esto es en la actualidad), no se cuenta con un sistema que les permita manejar con facilidad la información. En la mayoría de ocasiones, se tiene un sistema de archivos no relacionados; otros sistemas están implementados en un lenguaje de programación de baja generación; otros solamente les presenta los requerimientos más importantes sin poder ir más allá de lo necesario por estar limitado a lo que en la actualidad se necesitaba y sin visión futurista (hecho empíricamente).

La idea principal es utilizar esta información, no importando el tipo de forma en que se tenga, o la herramienta en que se halla elaborado el software de la aplicación. Lo único que se necesita es saber en dónde se encuentra la información y cómo está almacenada (formato o tipo de archivo) para poderse extraer.

Uno de estos grandes problemas es el manejo de la estadistica inferencial que las universidades necesitan para estimar presupuestos, decisiones para mejorar la calidad del estudiante, esto es, producir mejores profesionales, etc. Es por ello que se plantean tres formas de interconectar el sistema de base de datos o sistema de archivos con otros paquetes que les permitan manipular la información sin límites.

3.4.1 INTERFASE FORMA 1



DISEÑO DE LA INTERFASE ESTADISTICA No. 1

En su contexto genérico, se observa en el cuadro anterior, la interfase puede consistir en una **solicitud** que se realiza por medio de las siguientes formas: desde la aplicación se puede invocar de alguna forma al DOS SHELL si se trabaja en ambiente de DOS o plantear la forma de salirse al ambiente editor de comandos del sistema para poder interconectar la aplicación. Otra forma consiste en realizar una llamada directa sobre el programa interno.

3.4.1.1 APLICACION UTILIZANDO UNA HERRAMIENTA DE SOFTWARE EN D.O.S.

Lo primero que se debe hacer es abrir una opción en sub-menú de reportes dentro del programa principal que le permita accesar a la interfase. Aquí se llama directamente a un paquete de programación en donde se tiene configurado de una forma especial un menú de opciones para generar los reportes predefinidos con base en las necesidades de la Universidad. Para una mejor comprensión **observar la gráfica 12:** Diseño de la interfase de análisis estadístico (forma I). Los siguientes pasos dan secuencia a la gráfica mostrada.

Los pasos en forma algoritmica para poder desarrollar la interfase son los siguientes:

1.- Solicitar el reporte:
   1.1 Accesar a la base de datos y solicitar información
   1.2 Clasificarla y enviarla a un archivo de texto en formato ascii

2.- Solicitar al reporte por medio de una llamada directa hacia la herramienta de cálculos estadísticos como hoja electrónica, paquete estadístico o convertidor de archivos. Ejemplo de la instrucción interna: !qpro nombre_hoja_electrónica; esta hoja electrónica tiene los datos del reporte que se va a calcular. Otra opción es invocar al DOS SHELL (ambiente editor de comandos del sistema operativo) desde la herramienta de

programación y desde allí invocar a la herramienta de cálculos estadísticos. Colocamos como ejemplo el simulador de manejador de base de datos el paquete FOXPRO.

3.- Ingresamos al ambiente de trabajo escogiendo para ello algún paquete que tenga la organización. Estos pueden ser:
   a) Hoja electrónica
   b) Paquete estadístico como el S.P.S.S.
   c) Un programa convertidor o transformador de archivos a formatos especiales reconocido por otro paquete o aplicación.

   Note que solamente un paquete puede tener habilitado a la vez. Al momento de ingresar al ambiente de trabajo como se muestra en la **gráfica número 13**: definición del ambiente estadístico. Los pasos iniciales para accesar al ambiente estadístico son los siguientes:

   3.1 Invocar al paquete para cálculos estadísticos:
   3.2 Colocar archivo especial predefinido para inicialización del ambiente estadístico.
   3.3 Cargar archivo ascii de datos que se utilizaran para procesar información o realizar cálculos.
   3.4 Ejecutar macros iniciales que permita organizar los datos obtenidos en archivo principal.
   3.5 Desplegar menú (definido en paquete o estándar) sobre lo que se puede hacer con esta información.

4.- Procesar la información en el ambiente de trabajo seleccionado y generar un archivo de resultados específicos, si se desea guardar un historial de esta información clasificada para la toma de decisiones.

5.- Desplegar la información hacia pantalla, archivo o impresora (según se desee) de los resultados obtenidos por medio de:
   5.1 Gráficas
   5.2 Datos tabulares
   5.3 Texto de análisis de información.

6.- Grabar la información asociada hacia directorios específicos para ser leídos desde el programa principal y luego retornar al DOS SHELL, para luego retornar a la aplicación principal.

7.- Salir de la opción elegida en menú principal.

Notas importantes

- Los pasos del 3 al 5 se les denomina: **ambiente estadístico** con el objeto de tener una mejor comprensión de la interfase actual. **Todos estos pasos se observan en la gráfica 13.** Las macros (conjunto de pasos secuenciales) pueden programarse dentro de la herramienta de análisis estadístico. Para la invocación del ambiente pueden ejecutarse macros internamente dentro de la aplicación o desde una invocación al editor de comandos del sistema operativo.

- Todos los pasos que se ejecutan desde el DOS SHELL puede correrse un archivo de macros para que el acceso sea directo.

- Solamente se puede utilizar un paquete para poder realizar los cálculos estadísticos y previamente definidos debido a que serán invocados por medio de macros.

3.4.1.2 VENTAJAS Y DESVENTAJAS

Ventajas

- Fácil manipulación por el usuario: sólo necesita solicitar la información y obtendrá los resultados deseados.

- Solamente se necesita capacitar al usuario en cómo utilizar la aplicación y cómo accesar a la ayuda del sistema para poder desenvolverse sin necesidad del analista programador.

- Se aprovechan en forma adecuada por recursos de las herramientas de software como lo son salidas del sistema y ejecución de macros internas y externas del programa al momento de desarrollar la aplicación.

- Se tendría un costo bajo en mantenimiento, pero un poco alto al momento de desarrollar la aplicación debido a que casi todos los pasos directos para accesar a los cálculos estarían dados por el programa.

Desventajas

- Se necesita disponer con el hardware suficiente que soporte la aplicación: memoria principal, memoria secundaria, velocidad del procesador, etc.

- Según lo mostrado en **la gráfica número 14**: uso de la memoria según el ambiente de trabajo. Dependiendo de la forma en que la aplicación se utilice, es la manera que la memoria es administrada. Si es demasiada la información, los recursos de memoria principal pueden ser muy limitados. Cada uno de estos cuadros mostrados en la gráfica, indican una región directa de memoria ocupada por el programa que será ejecutado.

  La gráfica 14.1: indica los procesos activos al realizar la llamada a la interfase de análisis estadístico dentro del ambiente de la aplicación principal; dependiendo del tipo de reporte solicitado, así serán los requerimientos de la memoria del computador. Debe analizarse cuáles reportes deberán ser manipulados desde esta área de trabajo.

  La gráfica 14.2: muestra la forma de administración de la memoria con solo el uso de una forma para administrar la información dentro del sistema principal. El aprovechamiento de los recursos deberá ser un estudio bastante detallado para obtener el mejor rendimiento en el desarrollo del sistema actual.

  Una de las formas que para saber el tamaño de la memoria utilizada en cualquier instante es ejecutar desde el sistema operativo (DOS) el programa MEM.EXE, el cual muestra el nombre de los programas y el tamaño ocupada actualmente en la memoria ram, así como también muestra la cantidad de memoria disponible. (Este recurso está disponible desde la versión 5.1 en adelante del sistema operativo DOS).

  Se sugiere utilizar este tipo de interfase si los recursos de hardware lo permiten y el volumen de información a manejar no es demasiado voluminoso para no sobrecargar el uso del procesador dedicado a una sola tarea. Esto se vuelve más crítico cuando el sistema está conectado a un sistema de red.

- El desarrollo del sistema es tedioso y difícil de elaborar, principalmente sino se conocen las herramientas de trabajo, así mismo, necesita una inversión de recursos humanos, software, hardware, capital, etc.

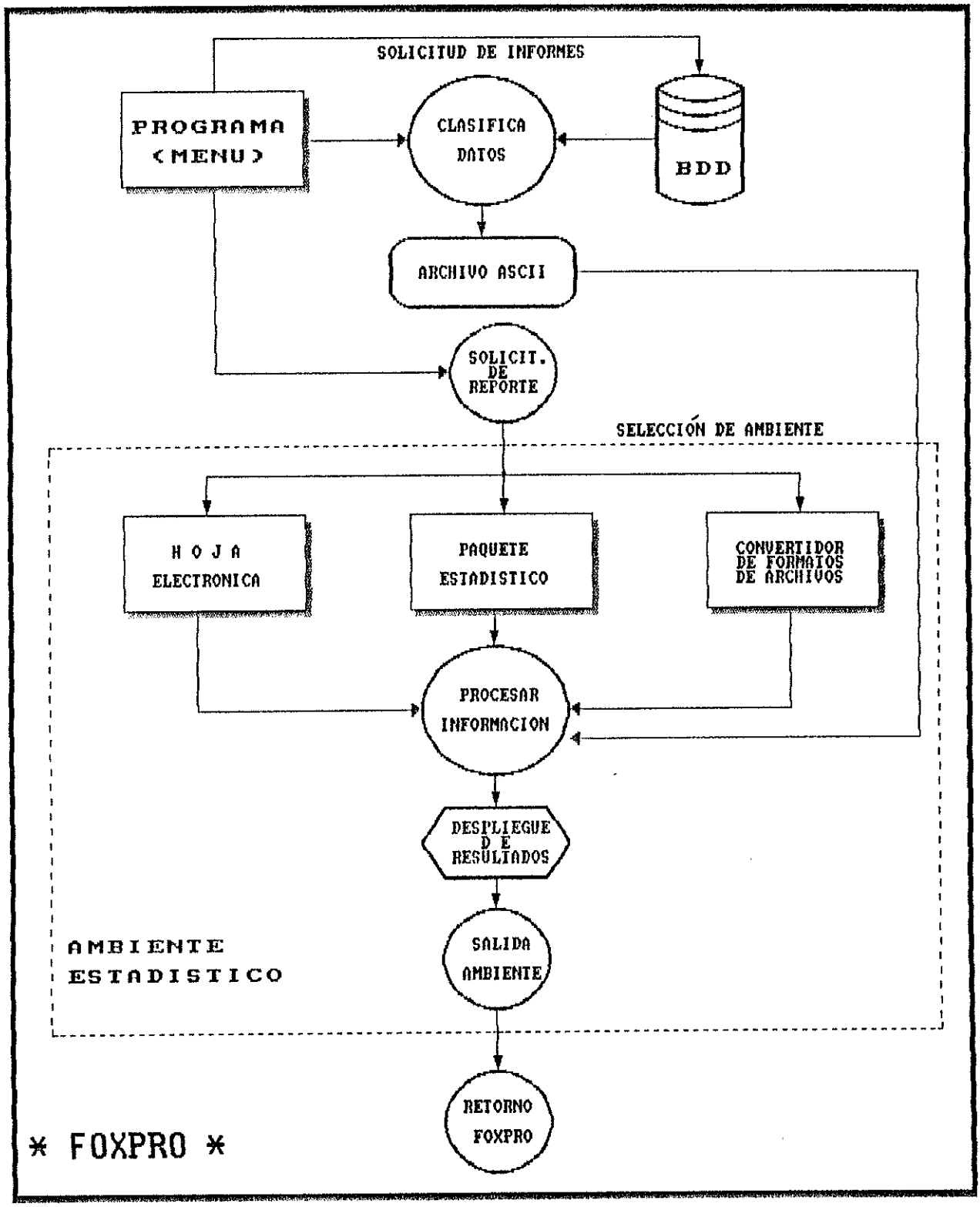
- Se tiene que adaptar a un software del ambiente de trabajo específico como

lo es: hoja electrónica, paquete estadístico o convertidor, debido a que es invocado directamente desde las macros del DOS-SHELL.

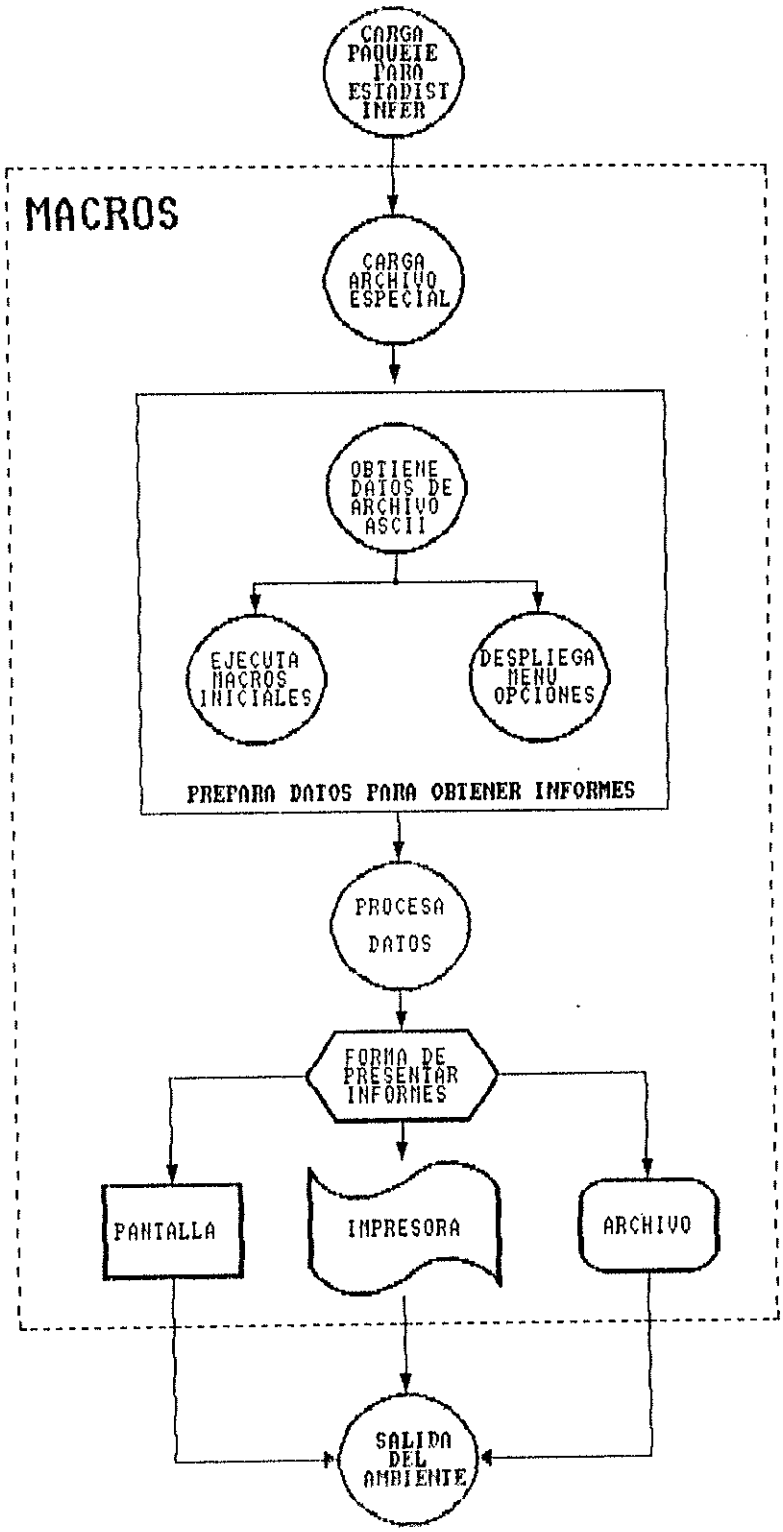
- La escalabilidad en las herramientas de software estaria estancada por estar desarrollado directamente sobre una plataforma de trabajo.

- Estaría en parte limitado a la manipulación de información si se requieren otros tipos de análisis relacionado a las evaluaciones.

GRAFICA 12: DISEÑO DE LA INTERFASE DE ANALISIS ESTADISTICO (FORMA I)

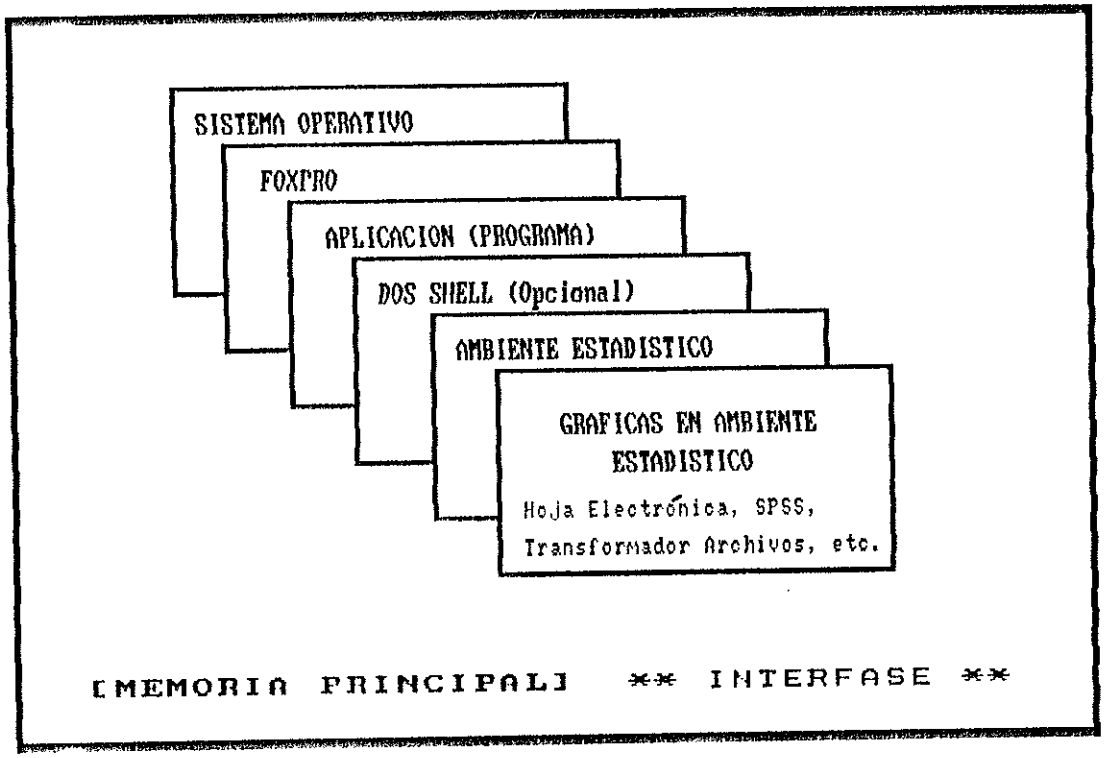


GRAFICA 13: DEFINICION DEL AMBIENTE ESTADISTICO

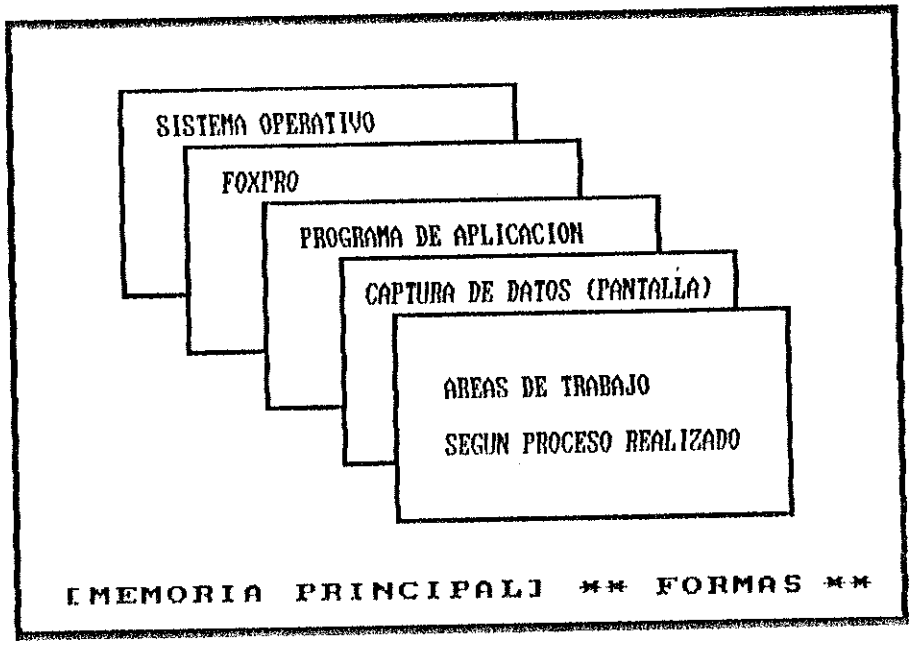


GRAFICA 14: USO DE LA MEMORIA SEGUN EL AMBIENTE DE TRABAJO

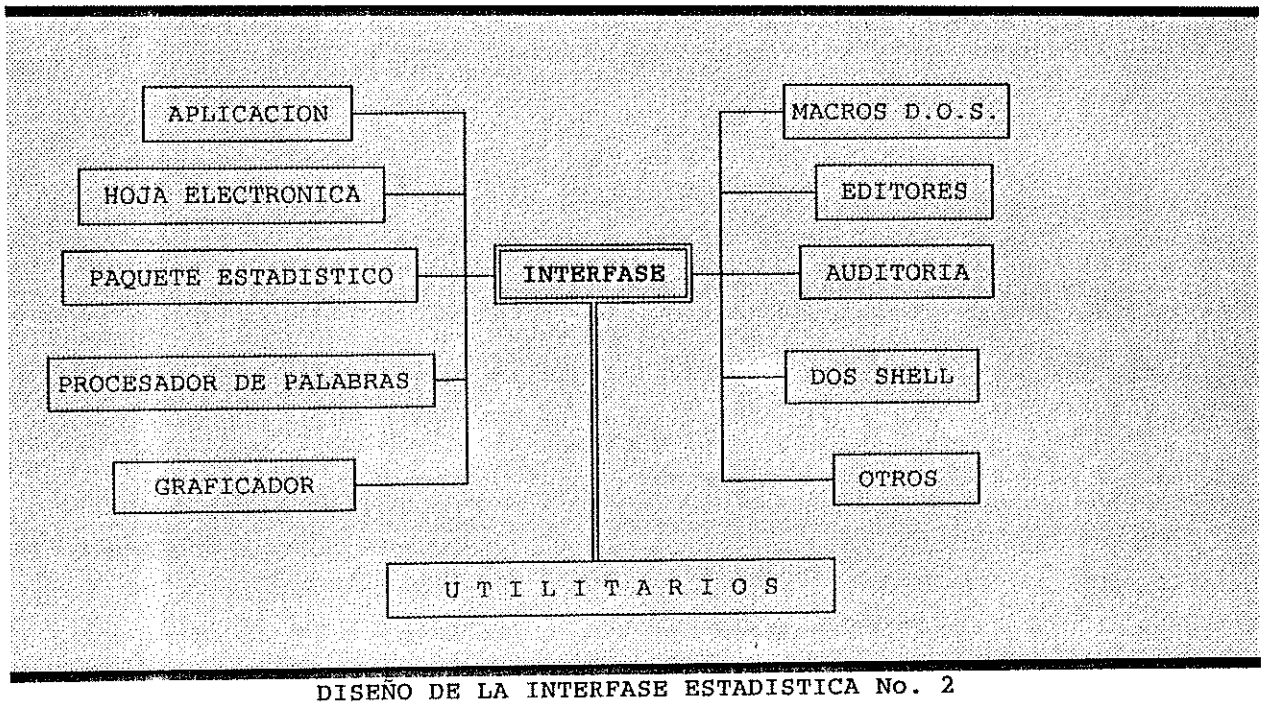
14.1 PROCESOS ACTIVOS AL INVOCAR LA INTERFASE



14.2 PROCESOS EN AMBIENTE NORMAL FOXPRO



3.4.2 INTERFASE FORMA 2



DISEÑO DE LA INTERFASE ESTADISTICA No. 2

Como se observa en el recuadro anterior, esta forma de interfasar la aplicación con otros elementos para obtener cualquier tipo de análisis estadístico, consiste en un menú principal elaborado con cualquier software que le permite tener acceso a cada subsistema por separado.

Por ejemplo, **la gráfica Número 15:** el diseño de la interfase de análisis estadístico (Forma II), muestra en forma clara cómo se puede representar este menú de opciones. Si se desea ingresar al sistema de evaluación, sólo se debe seleccionar la opción 1 o presionar con el cursor esta opción. Cuando se retorne de este subsistema, lo enviará de nuevo al menú principal. De igual manera para las otras opciones presentadas en la gráfica.

Cada opción del menú puede constituirse en un conjunto de alternativas o la combinación de varias, para poder obtener cualquier tipo de reportes dependiendo de la herramienta estadística que se tenga. Puede añadirse o eliminarse elementos que dependerán de las necesidades y expectativas así como la adquisición de nuevos recursos.

Si podemos observar, podemos tener acceso en forma libre a cualquier tipo de aplicación. Una de las opciones importantes que hay que resaltar es la **auditoría del sistema** debido a que por medio de esta opción se puede llevar toda lo relacionado el control de los programas y la forma en que se manipula la información por medio de éstos; otro tipo de disponibilidad de utilizar este tipo de recursos consiste en informar sobre la manipulación de la memoria y los recursos del sistema que se utilizan al invocar cada opción del menú principal. Es importante que estos datos estadísticos permiten determinar con flexibilidad la administración de los elementos de hardware y de software que son convenientes de usar según las necesidades de la Universidad.

Si es necesario, la opción de reportes especiales mostrado en la gráfica, puede constituirse en un pequeño menú que corresponda a la ejecución de reportes

definidos. Estos reportes pueden ser constituidos por hojas electrónicas específicas o la definición de macros para poder ejecutar opciones internas de un paquete estadístico como el SPSS.

La opción de copia de seguridad puede consistir en una macro del sistema operativo que ejecute automáticamente la solicitud de copias de seguridad de los archivos que son de mayor importancia. Puede definirse qué tipo de backup se requiere y ser accesados por medio de un menú de opciones interno si la política de backup es externa. También se puede escoger la política de backup; éstas pueden ser: incremental, gradual (uno diario y el último día de la semana uno total de la información) o escogerse los archivos seleccionados a criterio de la entidad universitaria.

En el momento que se posesione en cada opción del menú, se puede presionar la tecla de ayuda que le indicará en qué consiste cada opción en forma más detallada que el mensaje mostrado en el menú principal (macro mensaje de las instrucciones).

Por medio de la gráfica 15, se observa que el conjunto de utilitarios se refiere a la forma de utilizar el teclado para accesar otros elementos de importancia que puede necesitar en cualquier momento al manipular la información. La ayuda de esta sección le permite tener una visualización general del sistema y cómo poder utilizar el menú. Asimismo se podrían añadir otras herramientas de software que se consideren de importancia para el sistema global.

3.4.2.1 VENTAJAS Y DESVENTAJAS

Ventajas

- Después de realizar unas pruebas con cierto tipo de información, se deduce que se puede trabajar con poca memoria principal (hasta 2 megas como mínimo) para que las aplicaciones funcionen aceptablemente.

- Pueden utilizarse las herramientas de software con las que se cuenten o deseen adquirir sin límite; esto es debido a que se pueden añadir, eliminar, etc., los paquetes que se deseen.

- Debido a la ventaja anterior, se puede extender la manipulación de datos sobre: cálculos estadísticos, informes gráficos, creación de nuevos datos para la base de datos principal.
- No se limita a la manipulación de la información interna y externamente.

- La escalabilidad en hardware y software sería muy flexible debido a que no se necesita cambiar los programas internamente y cualquier tipo de herramienta estadística que se desee aplicar, es independiente a la organización de los programas internos para obtener los cálculos estadísticos. Adicionalmente es muy fácil de conseguir un alto rendimiento que depende del aumento de la tecnología en el microprocesador.

Desventajas

- Se necesita una persona dedicada a la administración general del sistema durante el tiempo de trabajo diario. Esto es, no cualquier persona lo puede manejar en su totalidad, sino solamente el administrador del sistema de software.

- Se necesitan conocimientos sobre cada opción del menú como es: el sistema de evaluación, hojas electrónicas, paquetes estadísticos, conocimientos básicos sobre D.O.S., etc.

- Necesitará un costo elevado en el mantenimiento y adquisición del software, el cual depende de las necesidades de la entidad.

- Se necesita un manual específico sobre cada paquete que se tenga, el cual se recomienda que sea en español para que la mayoría de personas o cualquiera lo pueda entender con facilidad.

- La capacitación de los usuarios sería grande y no tan sencilla. Si éstos cambian constantemente habría problemas en el desarrollo del sistema, si no se transmiten correctamente los conocimientos.

Este tipo de interfase puede ser tan flexible como lo requiera el usuario, y puede ser construido por medio de software existente en el mercado que corren directamente sobre D.O.S. o constituirse en una ventana especial de windows (paquete de menú de programas accesado por medio de ventanas).

GRAFICA 15: DISEÑO DE LA INTERFASE DE ANALISIS ESTADISTICO (FORMA II)

NOMBRE DE LA INSTITUCION UNIVERSITARIA — HORA : 8:00
TESIS: " SISTEMA DE EVALUACION PRE-UNIVERSITARIA " — FECHA : 15/08/94
OFICINA DE ORIENTACION PRE-UNIVERSITARIA — USUARIO: Oliver

MENU PRINCIPAL

1.- SISTEMA DE EVALUACION
2.- HOJA ELECTRONICA
3.- PAQUETES ESTADISTICOS
4.- TRANSFORMADOR ARCHIVOS
5.- PROCESADOR DE PALABRAS
6.- GRAFICADOR
7.- EJECUCION DE REPORTES ESPEC.
8.- EDITOR DEL D.O.S.
9.- SALIDA AL SISTEMA OPERATIVO
11.- AUDITORIA DEL SISTEMA
10.- COPIA DE SEGURIDAD (BACKUP)
11.- SALIDA DE INTERFASE

SELECCIONE OPCION :

MENSAJE: La Ayuda le indica el contenido de cada parte del menú.

U T I L I T A R I O S

F1=Help	F2=Localizar Archivos
F3=Comandos DOS	F4=Cambiar Drive
F5=Operac. Archivos	F6=Activar Reloj
F7=Configuraciones	F10=Salir.

3.5 DESCRIPCION DE LA JERARQUIA DE FUNCIONES

La jerarquía de funciones en el sistema genérico puede contener los elementos que integrarán el menú del programa o aplicación. Dependiendo de las necesidades de la institución éste deberá ser expandido o limitado de acuerdo con los recursos y definición de la arquitectura interna del sistema, por lo que los siguientes elementos dependerán en gran manera de las características de la herramienta que se utilice en el desarrollo (codificación) del sistema:

Contenido:

- Sistema
  - Ayuda
  - Extras
    - Calendario
    - Reloj
    - Calculadora
  - Ventanas
    - Intercambiar
    - Zoom
    - Mover
    - Tamaño
  - Usuarios
    - Mantenimiento
    - Definición de Accesos
    - Reporte de usuarios
  - Impresora
    - Tipos de Impresoras
  - Empacar
  - Salir

- Comandos
  - Insertar
  - Borrar
  - Siguiente registro
  - Registro anterior
  - Ultimo registro
  - Primer registro

- Alimentación
  - Definición de hoja
  - Lectura de hoja de respuestas

- Mantenimiento
  - Universidad
    - Universidad
    - Facultad
    - Carrera
  - Evaluaciones
    - Test
    - Pruebas
    - Preguntas
    - Clave
    - Sol. Posibles
    - Normas
      - Def. Edades (Rangos de Edades)
      - Tipos de Edad (Tablas de Edades)
      - Percentiles
      - Estándar
  - Alumnos
    - Alumnos
    - Titulos

        - Procedencia
        - Establecimiento
        - Notas Evaluación
    - Decisiones
        - Decisiones
        - Decisión nota

- Procesos
    - Calificación
    - Interfasar
    - Backup

- Reportes
    - Calificación
    - Universidades
    - Evaluaciones
        - Test
        - Pruebas
        - Claves
        - Normas
    - Alumnos
        - General (Alumno, Nota, Titulo, Establecimiento ...)
        - Por establecimiento
        - Por títulos
        - Otros
    - Decisiones
    - Estadísticas sencillas (Promedios, sumatorias, otros)

- Ayuda
    - Sobre el uso del software
    - Significado conciso del menú

La forma de presentación de cada una de estas opciones dentro de un lenguaje de programación puede observarse por medio de las **gráficas números 16 a la 21.** El contenido de cada una de estos elementos del menú son descritos a continuación, detallándose únicamente aquellos elementos que pueden causar confusión.

Contenido de las opciones del menú

Sistema: esta opción permite la definición de todos aquellos elementos de importancia que sirven para mantener un control sobre el programa principal. Adicionalmente contiene las opciones que permiten el mantenimiento del sistema. Dentro de este menú, se encuentran las siguientes opciones:

Ayuda: utilizado para manipular las opciones internas de algunas utilidades de foxpro que el usuario puede manejar.

Extras: sirve para activar y desactivar los elementos de consultas auxiliares que el usuario constantemente podría manipular dentro de la aplicación.

Ventanas: contiene las opciones que el usuario puede manejar respecto a las ventanas de la aplicación.

Usuarios: utilizado para definir al conjunto de usuarios que tendrán acceso a la operacionalización del sistema, así como en cada opción del menú respectivo.

Impresora: permite al usuario la definición de impresora que el sistema

utilizará para emitir sus reportes.

Empacar: opción particular de mantenimiento del sistema. Desecha la basura contenida en los archivos que ha sido creada por medio de inserciones, actualizaciones, borrados, etc. Reorganización de los archivos del sistema.

Comandos: esta opción es activada automáticamente al momento de ingresar a una forma. Permite realizar la operación que se desee respecto a los datos contenidos dentro de un archivo al momento de invocar la forma asociada.

Alimentación: opción que permite definir todo lo relacionado con las hojas de respuestas de los test con el objetivo de generalizar los tipos de test que se desee aplicar en cada entidad universitaria.

Mantenimiento: opción que permite el ingreso de datos principales que serán utilizados para el proceso de calificación automático. Cada una de estas opciones tiene asociada una forma cuya integración puede estar conformada por varios archivos o tablas de la base de datos.

Procesos: contiene la ejecución de un proceso determinado. Cuando el proceso termina, indica al usuario que las operaciones fueron o no bien ejecutadas; de lo contrario, indicará el error encontrado. Utiliza automáticamente información de la base de datos, la modifica y aquélla que esté relacionado con la información directa de los test de evaluación. Desde este punto puede accesarse en forma directa o indirectamente a la herramienta de análisis estadístico, el cual depende del tipo de interfase a ser aplicada en la Universidad.

Ayuda: representa la descripción de los elementos importantes del sistema como son: la utilización de las pantallas del sistema, acceso a los reportes, cómo utilizar eficientemente cada opción del menú y lo que es más importante, todo lo relacionado con los procesos que la Universidad necesite operar durante un período de tiempo.

GRAFICA 16: DEFINICION DEL FORMATO DEL MENU

```
NOMBRE DE LA ENTIDAD UNIVERSITARIA                FECHA  : DD-MM-YYYY
OFICINA DE ORIENTACION PREUNIVERSITARIA           HORA   : HH:MM:SS
TESIS: " SISTEMA DE EVALUACION GENERICO "         USUARIO: PRINCIPAL
* Alimentación   * Procesos   * Mantenimiento   * Reportes   * Ayuda

Presione Cualquiera de las opciones.   Para mejor compresión consultar Ayuda
```

ENCABEZADO DEL MENU

OPCIONES

AREAS PARA DEFINICION SUB-MENUS, CONSULTAS, AYUDAS, ETC

MENSAJES

GRAFICA 17: DEFINICION DE LA AYUDA DEL SISTEMA

```
NOMBRE DE LA ENTIDAD UNIVERSITARIA                FECHA  : DD-MM-YYYY
OFICINA DE ORIENTACION PREUNIVERSITARIA           HORA   : HH:MM:SS
TESIS: " SISTEMA DE EVALUACION GENERICO "         USUARIO: PRINCIPAL
* Alimentación   * Procesos   * Mantenimiento   * Reportes   * Ayuda

                                   --------- AYUDA ----------
                                   1.- Utilización Programa
                                   2.- Uso de Lectora
                                   3.- Carga de Información
                                   4.- Impresión de Reportes

Seleccione la opción de ayuda para utilización correcta del programa.
```

GRAFICA 18: ALIMENTACION DEL SISTEMA

```
NOMBRE DE LA ENTIDAD UNIVERSITARIA                    FECHA  : DD-MM-YYYY
OFICINA DE ORIENTACION PREUNIVERSITARIA               HORA   : HH:MM:SS
TESIS: " SISTEMA DE EVALUACION GENERICO "             USUARIO: PRINCIPAL

* Alimentacion   * Procesos   * Mantenimiento   * Reportes   * Ayuda

1.- Datos Generales
2.- Hojas de Respuestas >      ---- Carga de Hoja de Respuestas ----
                                 1.- Generico del Sistema
                                 2.- Particulares
                                 3.- Especiales
```

Carga Automática de los datos de los estudiantes y las hojas de Respuestas

GRAFICA 19: DEFINICION DE PROCESOS

```
NOMBRE DE LA ENTIDAD UNIVERSITARIA                    FECHA  : DD-MM-YYYY
OFICINA DE ORIENTACION PREUNIVERSITARIA               HORA   : HH:MM:SS
TESIS: " SISTEMA DE EVALUACION GENERICO "             USUARIO: PRINCIPAL

* Alimentacion   * Procesos   * Mantenimiento   * Reportes   * Ayuda

1.- Calificacion
2.- Configuración >            - Configuración -
                                 1.- Datos
                                 2.- Opciones
```

Definicion del Proceso a ejecutar. Calificación de Tes o Configurar Impresiones.

GRAFICA 20: SUB-MENU DE MANTENIMIENTO

```
NOMBRE DE LA ENTIDAD UNIVERSITARIA                    FECHA  : DD-MM-YYYY
OFICINA DE ORIENTACION PREUNIVERSITARIA               HORA   : HH:MM:SS
TESIS: " SISTEMA DE EVALUACION GENERICO "             USUARIO: PRINCIPAL

* Alimentación   * Procesos   * Mantenimiento   * Reportes   * Ayuda

                    1.- Universidad        >      ---Univerdidad ---
                    2.- Tests                       1.- Facultad
                    3.- Pruebas                     2.- Escuelas
                    4.- Claves                      3.- Carreras
                    5.- Variables
                    6.- Estudiantes
                    7.- Establecimientos
                    8.- Origen
                    9.- Normas             >      ---Tipos de Normas---
                   10.- Decisiones                  1.- Estandares
                   11.- Títulos                     2.- Porcentajes
                   12.- Otros                       3.- Otras
```

Mantenimiento de los datos que se van a manipular. < Formas para captura de datos >

GRAFICA 21: DEFINICION DE REPORTES

```
NOMBRE DE LA ENTIDAD UNIVERSITARIA                    FECHA  : DD-MM-YYYY
OFICINA DE ORIENTACION PREUNIVERSITARIA               HORA   : HH:MM:SS
TESIS: " SISTEMA DE EVALUACION GENERICO "             USUARIO: PRINCIPAL

* Alimentación   * Procesos   * Mantenimiento   * Reportes   * Ayuda

------ Estadisticas --------                  1.- Estudiantes
                                               2.- Establecimientos
  1.- Medias                                   3.- Facultades
  2.- Varianza                                 4.- Carreras
  3.- Correlación                              5.- Tipos de Test
  4.- Desviación Estándar                      6.- Decisiones
  5.- Otros                                    7.- Estadísticas      >
                                               8.- Resultados Test   >
                                               9.- Normas            >
                                              10.- Otros

----- Resultados  Test ------                 ---- Normas ----
                                                1.- Por Test
  1.- Prueba por Alumno                         2.- Generales
  2.- Promedios Generales
  3.- Por Procedencia.
  4.- Por Establecimiento
```

Selección de reportes a imprimir. < Asegurese de haber definido la configuración >

GRAFICA 22: FORMATO DEL DISEÑO DE LA ENTRADA

CAPTURA MANUAL DE DATOS DE LOS ESTUDIANTES

Apellidos:

Nombres..:

Dirección:

Cod_Estud: Fecha Nacimiento....:

Procedenc: Cod. Establecimiento:

Título...: Fecha Actual.....:

Ingrese los nombres del nuevo estudiante que se va a definir.

CAPTURA MANUAL DE DATOS DE LOS TEST

Cod_Univers.: Código de Test..:

Nombre.....:

Descripción..

No. Pruebas.: No. Secciones...:

Ingrese el nombre del test de evaluacion a definir.

CAPTURA MANUAL DE DATOS DE LAS PRUEBAS

Cod_Prueba..: Cod_Univ: Cod_Test:

Nombre.....:

Descripción..

No_Preguntas: Norma Asociada..:

Ingrese el código correspondiente a la nueva prueba que se va a definir.

GRAFICA 23: FORMATO DEL DISEÑO DE LA SALIDA

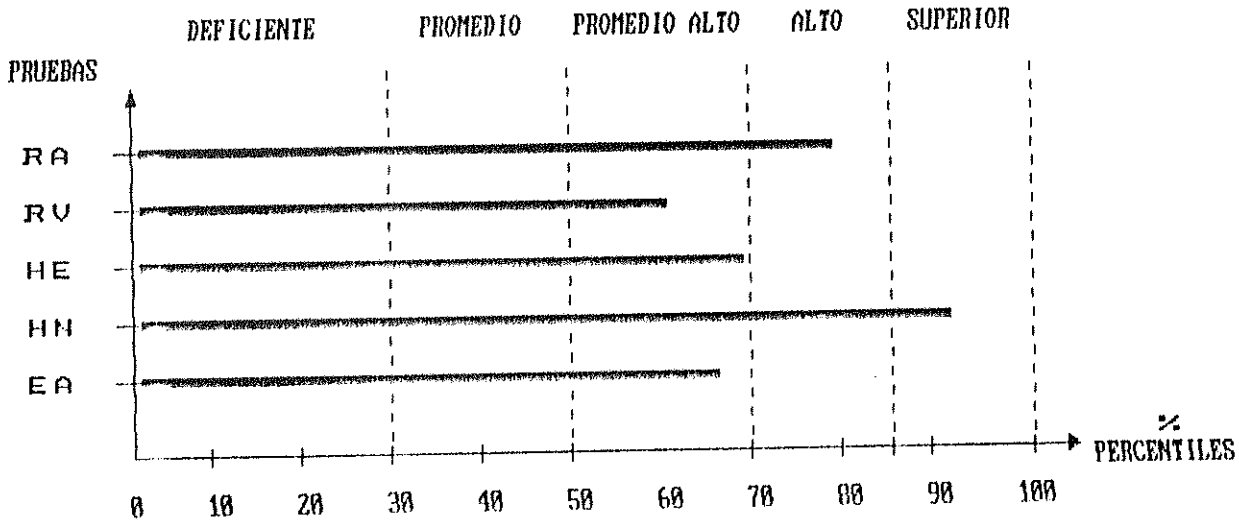
NOMBRE DE LA ENTIDAD UNIVERSITARIA
OFICINA DE ORIENTACION PRE-UNIVERSITARIA
TESIS: " SISTEMA DE EVALUACION PRE-UNIVERSITARIA "

NOMBRE: YEIMI ALEJANDRA ASTURIAS A.
DIRECC: 33 AV. " A " 15-67 ZONA 5
FECHA.: 20 / 09 / 1994.

RESULTADO DE LA PRUEBA DE HABILIDADES

APRECIACION

HG = ALTO



RA = Razonamiento Abstracto
RV = Razonamiento Verbal
HE = Habilidad Espacial
HV = Habilidad Numerica
EA = Exactitud Académica
HG = Habilidad General

OBSERVACIONES: Ejemplos:

* Los siguientes resultados muestran un alto grado de habilidad para seguir estudios superiores, por lo que se recomienda que siga una carrera técnica como Ingenieria, Arquitectura.
* Su solicitud de beca ha sido aprobada.
* Tipo de Norma aplicada en la evaluación: XXX - YYYY - ZZZZ .
* Para mayor información deberá visitar nuestras oficinas o comunicarse por teléfono.

CAPITULO 4

DESCRIPCION DEL SOFTWARE DE EVALUACION

4.1 DESCRIPCION GENERAL DE LA APLICACION

Antes de proceder al proceso directo de calificación de test, se deberán leer los datos de iniciación sobre la cual se desarrollará el sistema de evaluación. Estos datos de iniciación comprenden:

- Solicitud de los datos de la universidad que sustentará la prueba. Comprende todos aquéllos que considere necesarios de acuerdo con el test.
- Especificación del test que se procederá a calificar.
- Elección del establecimiento sobre el cual se aplicará la evaluación.
- Datos de control interno como: fecha actual, examinador, tipo de hoja de respuestas para ser reconocida por el lector óptico, y todos aquellos que se consideren de importancia.

Toda la información solicitada deberá estar debidamente validada. Si alguno de los elementos básicos mencionados con anterioridad falta, no se podrá realizar el proceso de calificación. Esto es comprobado por medio de una función antes de correr el proceso, solicitando la información pendiente para poder ser ejecutado eficientemente.

Después de haber escogido todos los datos internos y externos al proceso de calificación, se procederá a realizarlo. Primeramente se deberá leer las hojas de respuestas por medio del lector óptico, el cual generará un archivo ascii de toda esta información denominado: **Respuest.tes**.

El menú deberá estar elaborado a manera de presentarle al usuario un ambiente agradable, por lo que si se tiene duda de alguna opción del menú, deberá invocarse a la ayuda correspondiente. Puede ser consultada desde la opción del menú principal denominada **Ayuda**, buscando el texto correspondiente.

Al momento de seleccionar una opción de procesos, deberá esperar hasta que se terminen de elaborar los resultados, hasta que en la pantalla ya no aparezca la palabra trabajando. Si es demasiada cantidad de información la que se procesará, se recomienda que se divida en bloques para no sobrecargar el uso de los recursos del computador si estos están muy limitados, incluyendo la herramienta de software.

Antes de proceder a seleccionar el proceso que le imprime las hojas de resultados por estudiante, es importante definir si se desea, el tipo de impresora que se utilizará, la cual se deberá encontrar en el sub menú de mantenimiento de la aplicación.

El programa podrá extenderse en el área de reportes como se desee, pero se realizan únicamente los elementos identificados en los límites del sistema. Cualquier información adicional mencionada es con el propósito de presentar una visión más clara sobre el manejo de la información a las entidades universitarias. Todo lo necesitado relacionado con este tipo de información se puede realizar; lo único que se necesita es saber cómo utilizar eficiente-mente los recursos disponibles.

Respecto a la politica de backup, se podrá definir de acuerdo con los requerimientos de la aplicación. Cada forma que se desee podrá almacenarse en una tabla o archivo con el propósito de ejecutarlo automáticamente en el momento adecuado. Estos datos podrán ser definidos en el menú de mantenimientos, y podrá ser ejecutado desde el menú de procesos.

4.2 PROCEDIMIENTOS DE IMPORTANCIA (DESCRIPCION INTERNA)

Como se observó en la fase de diseño, los procedimientos relevantes son:

A. Interpretación de los archivos ascii
B. Proceso de calificación
C. Reporte de resultados por estudiante.

Adicionalmente puede incluirse el proceso que permite transportar la información contenida en la base de datos hacia una herramienta que facilite los cálculos estadísticos. Este proceso no está incluido dentro del software de la aplicación; sólo se hace mención porque depende directamente de los recursos de la entidad universitaria.

A. El procedimiento que interpreta los archivos ascii: obtenidos del lector óptico, se puede realizar por medio de un conjunto de pasos lógicos integrados por la descripción de las funciones y/o procedimientos de importancia. Para cada test de evaluación, el lector óptico imprime una linea con los datos de respuestas en el archivo ascii denominado Respuestas. La lógica procedimental es la siguiente.

A.1 Se establece un ciclo que permita leer todas las lineas de el archivo ascii (es decir todos los test). Dentro del ciclo, se realizarán los siguientes dos pasos restantes.

A.2 Lo primero que se realiza es invocar a una función que determine si los primeros datos de cada linea, es decir el código del estudiante, está almacenado en la base de datos. De no existir dicha información, ese registro será rechazado y no entrará al proceso de calificación.

A.3 Cada línea que contenga el código del estudiante correcto, es dividido en un registro de dos posiciones. La primera posición contiene el código del estudiante y la segunda las respuestas del test de evaluación. De esta manera, dicho registro es almacenada directamente en la tabla de **Conjunto_Respuesta**. Esta tabla guarda temporalmente esta información; cuando se termine el proceso de calificación, la información será destruida.

Es importante recalcar que esta tabla o archivo deberá tener un cuidado especial en su mantenimiento. Periódicamente se tendrá que realizar una reinicialización, debido a que la mayoría o casi todos los manejadores de base de datos en la actualidad, únicamente marcan los registros que se les solicita un borrado (de esta forma ya no los toma en cuenta); los nuevos registros los insertan al final. Esto es una politica de administración interna de los archivos.

B. El proceso de calificación: es totalmente automático al momento de seleccionar la opción en el menú de procesos, en la opción que indica calificación. Se aísla directamente del informe final (hoja de respuestas), con el objeto de no presentarlo tan rígido y no paralizarlo debido a los factores externos como: el estado de la impresora, no existencia de papel, etcétera. Se deberán mantener en memoria la información de las tablas o archivos que se requieran dependiendo de los datos a manipular. Los pasos de la lógica procedimental son los siguientes:

B.1 Se deberá levantar a memoria todos los registros almacenados en la tabla de **conjuto_respuesta**. Esto podrá manipularse por medio de un cursor o un vector de registros, dependiendo de las ventajas o limitaciones que el manejador de base de datos presente.

B.2 De la misma forma que el paso anterior, se levantará a memoria la clave que corresponda al test de evaluación respectivo. Luego para cada registro del cursor o vector existente, se procederá a calificarlo, con

base en los pasos siguientes.

B.3 Se deberán inicializar las variables globales, principalmente aquéllas que llevan el control de las respuestas acertadas, no acertadas y nulas.

B.4 Se compara cada una de las respuestas del test encontradas respecto a la clave. Al momento de realizar estas comparaciones, se deben actualizar tres variables principales del total de respuestas acertadas, no acertadas y nulas.

B.5 Al momento de obtenerse el computo total de repuestas, se procede a establecer el índice de exactitud general y por prueba independiente. Para ello, se deberá almacenar esta información en un registro temporal para evaluar cada una de estas pruebas. Para esto, se deberá levantar a memoria la información de las normas de evaluación asociadas al test correspondiente. De igual manera, se deberá levantar a memoria la clasificación o tipo de estudiante que sustenta la prueba; esto es, la edad, sexo y procedencia del establecimiento.

B.6 Obteniendo los datos del paso anterior, se establece el cálculo de la habilidad general de un alumno preuniversitario, basado nuevamente en un conjunto de normas y en el índice de exactitud general.

B.7 Luego se procede a establecer el rango de percentiles por prueba basado en el conjunto de preguntas acertadas, el tipo de estudiante.

Los pasos del B.4 al B.6 constituyen procesos que generan un porcentaje dado en percentiles, el cual es almacenado en la base de datos en la tabla o archivo de **Nota_alumno**, que será consultada al momento de generar el reporte final u hoja de respuestas por alumno.

Como se puede observar, la tabla o archivo de **Nota_Alumno** crecerá tan rápido como estudiantes sean examinados. Contiene la información principal de todos los estudiantes. Es la tabla principal sobre el sistema de evaluación, debido a que con sólo esta información clasificada, se puede reconstruir después de varios años el reporte de habilidades con las que ingresó un estudiante a la Universidad y poder hacer algún tipo de inferencias.

Esta tabla o archivo debe de dársele un mantenimiento especial, controlando los parámetros de crecimiento, estrategias de backup con verificación, ingreso correcto de la información, etc.

C. Reporte de resultados por estudiante: este pequeño proceso, como se observó en la fase de análisis, comprende la gráfica de la hoja de respuestas. Cada estudiante podrá estar dentro de un rango de apreciación, y dependiendo de estos resultados se podrán establecer un conjunto de decisiones respecto a la población que se esté examinando.

La secuencia lógica procedimental es la siguiente:

C.1 Como el proceso es independiente a la calificación de los test, al momento de seleccionarse en el menú de procesos, esta opción denominada: **Hoja de Respuestas**, se solicita la Universidad, el test, y el establecimiento. De esta forma se levantan los datos a memoria principal de todos los estudiantes que reúnan estas características para elaborar su resultado en forma gráfica. De igual manera, deben cargarse a memoria en otra estructura independiente la información de la apreciación sobre un tipo de test.

C.2 Se establece la tabulación de datos mostrada en percentiles, encontrando el rango de apreciación correspondiente por prueba. Estos datos se deben

de enviar de parámetro a una función que únicamente se encarga de graficar la información tabulada.

C.3 Se ejecuta el procedimiento que grafica los datos tabuladas y determina el conjunto de decisiones que deben contener cada estudiante con base en la apreciación correspondiente. Adicionalmente se detallan algunos aspectos de descripción de las pruebas e información interna que la universidad considere como información importante; esto es con el propósito de permitirle al estudiante realizar sus propias consultas u observaciones.

4.3 ELECCION DE LA HERRAMIENTA DE TRABAJO

Hardware

Para lograr implementar el sistema en general, se necesita una máquina que tenga gran capacidad de disco para las instituciones universitarias que desean manejar un volumen bastante alto de información. En estimación sobre un promedio general y tomando en cuenta las características existentes se recomienda:

1 PC como elemento central con las siguientes características:

procesador	:	80486/DX2
veloc. proc	:	66 Htz.
ram	:	8 megabytes
disco	:	420 megabytes

Este es el elemento recomendado para que la aplicación corra sin problemas y eficientemente. Si se habla del ambiente de sistemas grandes, cualquiera puede ser capaz de soportar eficientemente la aplicación, solamente se estima que se le reserve un área bien planificada de memoria ram y secundaria que pueda soportar las necesidades de la entidad.

Si las instituciones universitarias cuentan con un ambiente de red, la máquina mencionada con anterioridad podría utilizarse como el servidor central.

En algunas instituciones, solamente cuentan de 2 a 4 megabytes de memoria ram, un disco duro de 105 megabytes y en algunos casos menos. Por lo que se recomienda, que sólo se corran las aplicaciones en forma independiente (esto es, no corriendolo en ambiente de red, ni sobre alguna plataforma auxiliar como windows para evitar la sobrecarga del sistema y agilizar el proceso de las operaciones de importancia). Si la entidad universitaria solamente cuenta con estas características, se recomienda que el sistema de backup sea utilizado en forma gradual, para no sobrecargar las capacidades del computador. La aplicación correrá un poco lenta, sólo si se pueden satisfacer las necesidades de la entidad.

Software

El software recomendado para PC depende directamente de las necesidades en que se encuentre la Universidad. Sería muy ventajoso que esta aplicación se pudiera utilizar bajo la administración de un manejador de base de datos formal (lenguaje de cuarta generación). Esto facilitaría tiempo de programación que implica gastos en horas hombre trabajadas, aunque el costo inicial será alto; mientras que si se escoge un paquete muy comercial para el ambiente de PC's como paradox, foxpro, dataflex, debase, etc., el costo de adquisición será poco pero la aumentarían los costos en mantenimiento. Dentro de estos últimos paquetes recomendados, se sugiere que se utilice el lenguaje de programación **paradox**, debido a que es el que más se ajusta a las características de un manejador de base de datos formal con una gran cantidad de servicios internos para la administración de un sistema relacional. Si los costos no lo permiten, se recomienda como una segunda opción el **foxpro**, por ser una herramienta muy portable, más utilizada en las empresas comunes y sobre el cual las fuentes de acceso de información son bastante fáciles.

Según las características de la aplicación, el sistema general se debe plantear como un modelo de base de datos relacional, razón por la cual se determinan los paquetes anteriormente mencionados.

Si las características del hardware se cumplen en una entidad en donde el volumen de información manejada es bastante alto como caso extremo, se sugiere que esta plataforma sea trabajada bajo el ambiente de windows, debido a que provee un conjunto de utilitarios que permiten tener un mejor acceso a la

información y relacionarla con otras aplicaciones al mismo tiempo. de lo contrario, se sugiere que se maneje la aplicación en forma independiente y aislada. Si se desea solamente agilizar el proceso de calificación y obtener resultados precisos, es conveniente aunque se tenga esta herramienta, que este proceso se corra en forma aislada, entrando directamente al lenguaje de programación y dejar que todas las capacidades del computador estén totalmente dedicadas a este proceso.

Respecto al uso de una herramienta de interfase, se recomienda si las características de hardware lo permiten, utilizar las siguientes opciones:

- La idea para estos casos sería adquirir un paquete como el SPSS debido a que es una herramienta dedicada a obtener información estadística. La adquisición de este software es algo alto, pero puede ser una inversión bastante productiva que puede satisfacer las necesidades de análisis inferencial, principalmente en aquellas entidades universitarias en donde el volumen de información es bastante alto. La cantidad de información que se manipule para este caso no importa en este tipo de herramienta, debido que fue desarrollado para este tipo de casos. Si no se cuenta con este recurso ni se puede adquirir, se recomienda utilizar las siguientes dos sugerencias.

- Si se está bajo el ambiente de windows, aprovechar el manejo de hoja electrónica como exel, por ser una herramienta que contiene una gran cantidad de utilitarios prácticos para obtener la estadística inferencial.

- Si no se corre bajo la herramienta de windows, se sugiere utilizar las últimas versiones de hoja electrónica como cuatro pro.

Cualquier que sea la hoja electrónica que se utilice, se recomienda que contenga los macros iniciales respectivos que le permitirán a cualquier usuario accesar directamente a manejar la información relacionada con la base de datos. Al mismo tiempo si se cuenta con un paquete como el transformador de archivos, será conveniente que estos sean trasladados a la hoja electrónica que se desee manipular para administrar la información.

4.4 LISTADO DE REPORTES DE IMPORTANCIA

El reporte principal descansa sobre el resultado de la evaluación pre-universitaria mostrado en el diseño de la salida. Adicionalmente se puede clasificar otros reportes relacionados con la información existente en la base de datos, los cuales deberán conservar el siguiente formato de estandarización que permitirá ser visualizado así:

Nombre de la Entidad Universitaria
Oficina de Orientación Preuniversitaria
Nombre Test: Test Evaluado
Nombre Interno del Reporte

TITULO REPORTE
RESUMEN DE RESULTADOS

Página : 1 De N
Fecha : DD/MM/YYYY
Hora : HH:MM:SS
Usuario : Solicitante

Código Establec.		Código Procedenc.		No. de Alumnos	R E S U L T A D O S Superior	Alto	Promedio	Deficiente
1	CED	10	Guate.	075	010	025	035	005
2	IECA	11	Guate.	190	030	065	085	010
3	R. ROBLES	12	Guate.	150	005	050	075	020
4	NOVEL	13	Quetzal.	300	050	100	135	015
5	IBM PC	14	Reu.	250	040	080	120	010
6	NORMAL V.	15	Petén	200	025	065	110	000
7	L. GUATEMALA	16	Totonic.	500	035	075	350	040
8	L. JUVENTUD	17	Suchi.	400	050	090	250	010

..... ULTIMA LINEA .....

OBSERVACIONES:

El nombre interno del reporte y la numeración de las páginas, permitirán que el mantenimiento del mismo sea fácil de administrar

Formato de los Reportes

Las observaciones del formato presentado, representa cualquier información de importancia que se necesite desplegar. Este conjunto de observaciones puede estar basado en un conjunto de decisiones, datos estadísticos, tipo de normas evaluadas, tipos de poblaciones o procedencias, establecimientos, etc.

Los listados de reportes se pueden clasificar respecto al grado de prioridad de la siguiente manera:

REPORTES INTERNOS:

a) Listados de universidades con facultades y carreras
b) Los test de evaluación con sus pruebas
c) Preguntas, posibles soluciones y claves de los test.
d) Las normas de evaluación asociados a las pruebas
e) Las decisiones que se van a tomar dependiendo de las apreciaciones
f) Otros de importancia dependiendo de la información existente.
g) De los usuarios del sistema con sus privilegios

REPORTES EXTERNOS:

a) Reporte de la calificación del test
b) Listado de alumnos de un establecimiento evaluado
   b.1) Por título
   b.2) Por resultados de apreciación
c) Listado de alumnos respecto a un tipo de clasificación

d) Listado de títulos de nivel medio
e) Listado de establecimientos
   e.1) General
   e.2) Por procedencia o región geográfica.
f) Diversos cálculos estadísticos como:
   f.1) Media, desviación estándar, total de estudiantes por establecimiento, etc. (este tipo de reporte es deducido con facilidad de la base de datos.
   f.2) Estadística inferencial.
g) Etc.

REPORTES DEL MANTENIMIENTO DEL SISTEMA:

a) De las tablas con su estructura interna.
b) De las llaves primarias, índices y referencias de tablas
c) Del parámetro de crecimiento como elemento de estadística para estimar su mantenimiento.
d) De la auditoría interna si se solicita llevar información bien exhaustiva de los cambios reflejados para un historial.
e) Definición de usuarios y privilegios.
f) Archivos utilizados por forma
d) Listado de reportes, formas, otros.

Para poder obtener todos estos reportes, es necesario crear las tablas que contenga todo este tipo de información. Se plantean únicamente con el objetivo de generar una visión muy clara sobre el sistema genérico global.

La mayoría de estos reportes son sugeridos para ser utilizados de acuerdo con las necesidades de la entidad universitaria.

Los reportes estadísticos pueden obtenerse de una mejor forma si se utiliza una de las interfases de análisis estadísticas planteadas en el diseño de la interfase.

4.5 RETROALIMENTACION DEL SISTEMA

La retroalimentación del sistema está totalmente basada en el prototipo utilizado para verificar si la aplicación cumple con las necesidades de la institución universitaria. Los elementos planteados en esta fase, debido a que al no tomar en cuenta algunos de estos elementos, el sistema no lograría alcanzar los objetivos máximos que persigue una organización, principalmente como lo son las universidades que necesitan mucho de este tipo de información.

El prototipo genérico está basado en el campo de las formas para captura inicial de la información en forma manual y automática de la siguiente manera:

a) Generación de formas con base en las entidades del modelo relacional
b) En las expectativas que la universidad ha planteado con base en la encuesta presentada.
c) Las que se deseen del sistema de mantenimiento con base en los reportes sugeridos con anterioridad.

Relacionado con los reportes del sistema genérico:

a) Aquellos que se consideren de importancia relacionados con la información interna y externa.
b) Los relacionados con el mantenimiento del sistema. (opcional, para aquellos lugares en que se desee elaborar un sistema muy consistente)

Relacionado con el menú de opciones Items que contienen:

a) La administración del sistema
b) Comandos disponibles en las formas
c) Alimentación del sistema de evaluación
d) Mantenimiento del sistema
e) Procesos a realizar
f) Ayuda.

Lo ideal fuera que todos estos elementos estuvieran contenidos en el sistema de evaluación, pero debe de tomarse en cuenta las siguientes elementos para que esto pueda tomar vida:

Costo:
a) De adquisición de hardware y software
b) Para desarrollar la aplicación
c) Mantenimiento de la aplicación en costos de mano de obra.
d) Mantenimiento del equipo computacional (hardware)

Recursos:
a) Humano (Personal dedicado a esta función, estimando el personal mínimo y máximo según la carga de trabajo y el volumen de información manipulada.)
b) Papelería, útiles y accesorios de computación.
c) Capacidad y vida útil de los recursos como la lectora óptica y el programa que lee los test por medio de la lectora.

Tiempo: Todo el que se considere necesario para realizar el sistema en general. Esto involucra a todo el personal de la institución como son: las autoridades de orientación preuniversitaria, personal que practica las evaluaciones, personas que administrarán el sistema y aquellos que lo consultan eventualmente. Deberán dedicar un tiempo prudencial para cada parte del ciclo de vida del proyecto en general con base en cronogramas.

CAPITULO 5

DESCRIPCION DEL FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA (Práctica)

5.1 EXPERIENCIAS DE LA APLICACION EN LA U.S.A.C.

La Universidad de San Carlos de Guatemala (U.S.A.C.) basada en el principio de la democratización de la enseñanza, no realiza pruebas para determinar si un estudiante ingresa o no, sino solamente un orientador de las carreras que de acuerdo a sus habilidades puede seguir con base en sus intereses de estudio y cuáles carreras dentro de la universidad le recomienda con base en su nivel académico.

Esto hace que la población universitaria crezca en gran medida, si no se toma la orientación necesaria, adecuada y a tiempo.

Para poder aplicar el sistema genérico en la universidad, se trató de llevar a la práctica el modelo genérico de evaluación descrito anteriormente. Se logró desarrollar en proceso de calificación del Test Thurstone-Mira, el cual se aplica anualmente a los estudiantes que desean ingresar a la universidad, se propuso una nueva hoja de marcaje sobre la respuesta de este test para que pueda ser funcional y práctico en manipularlo por medio del lector óptico, se adiestro a los usuarios el prototipo del sistema, realizando pruebas sobre la captura de información y el reporte de los datos principales. Este desarrollo del software no incluye una interfase de análisis estadístico por no corresponder a los límites de la tesis (solo comprende el análisis y diseño). Por último, se plantearon un conjunto de sugerencias sobre cómo podría funcionar este sistema en red y en un ambiente distribuido sobre las dependencias departamentales de la Universidad, sentando las bases en el software para poderse manipular. Una dependencia dentro del software se puede conceptualizar como una universidad codificada.

Respecto al proceso de calificación genérico, los elementos mostrados encajan realmente en las necesidades de esta universidad. Las caracteris-ticas particulares consisten únicamente en el tipo de test que aplican, las normas de evaluación que se escogen con base en un estudio de la población, la clasificación de las edades y el conjunto de decisiones sobre dichas pruebas.

Una de las metas respecto a este tipo de evaluación es agilizar las notas del proceso de calificación para mostrar el reporte sobre dichas pruebas a cada estudiante. Este ha sido el problema por la cual se han suspendido algunas pruebas que son de mucha importancia para la Universidad. Esperando llenar este vacío, se establecen los límites de esta aplicación para poder generar un conjunto de decisiones concretas que podrían repercutir en el desarrollo académico de todas las facultades.

A continuación, se describen los elementos que muestran la forma en que el sistema genérico tiene aplicación en la realidad, tomando como base esta Universidad.

5.1.1 LIMITES DEL SISTEMA DE EVALUACION DE LA USAC

Para describir este sistema se da **explicación a la gráfica Número 24:** límites del sistema para la USAC.

El universo del sistema de evaluación en la Universidad de San Carlos de Guatemala, comprende todas aquellas áreas que hacen uso o se pretende que tengan acceso a la información con este sistema para determinar el nivel académico y poder estimar inferencias. Este universo comprende el sistema de bienestar estudiantil como principal elemento de información; este a su vez toma como medio a los otros sistemas como lo son: Registro y Estadística, Rectoría y los sistemas de cada facultad.

Al Departamento de Registro y Estadística le sirve la información de la cantidad de estudiantes que sustentan las pruebas, para determinar qué cantidad de estudiantes ingresarán el próximo año a la universidad, el nivel académico y cuál será la población estimada por facultad.

Para el sistema de Rectoría estos datos son de gran importancia, porque le sirve a la universidad para estimar el presupuesto, control general del estudiantado, perspectivas, determinación del sistema general de enseñanza, enumeración de plazas para catedráticos con el objetivo de satisfacer las demandas de la población etc.; sin esto la Universidad prácticamente estaría desarmada.

Para el sistema de cada facultad en la Universidad, es de mucha importancia debido a que con base en ello se puede estimar el nivel académico de los estudiantes que recibirá, la cantidad de población estimada y otros elementos relacionados con la enseñanza por carrera.

El sistema de evaluación preuniversitaria es desarrollado particularmente para el departamento de orientación vocacional que pertenece al sistema de bienestar estudiantil de la universidad de San Carlos de Guatemala. Tiene a su vez como elementos del medio al sistema de becas y al sistema de la unidad de salud.

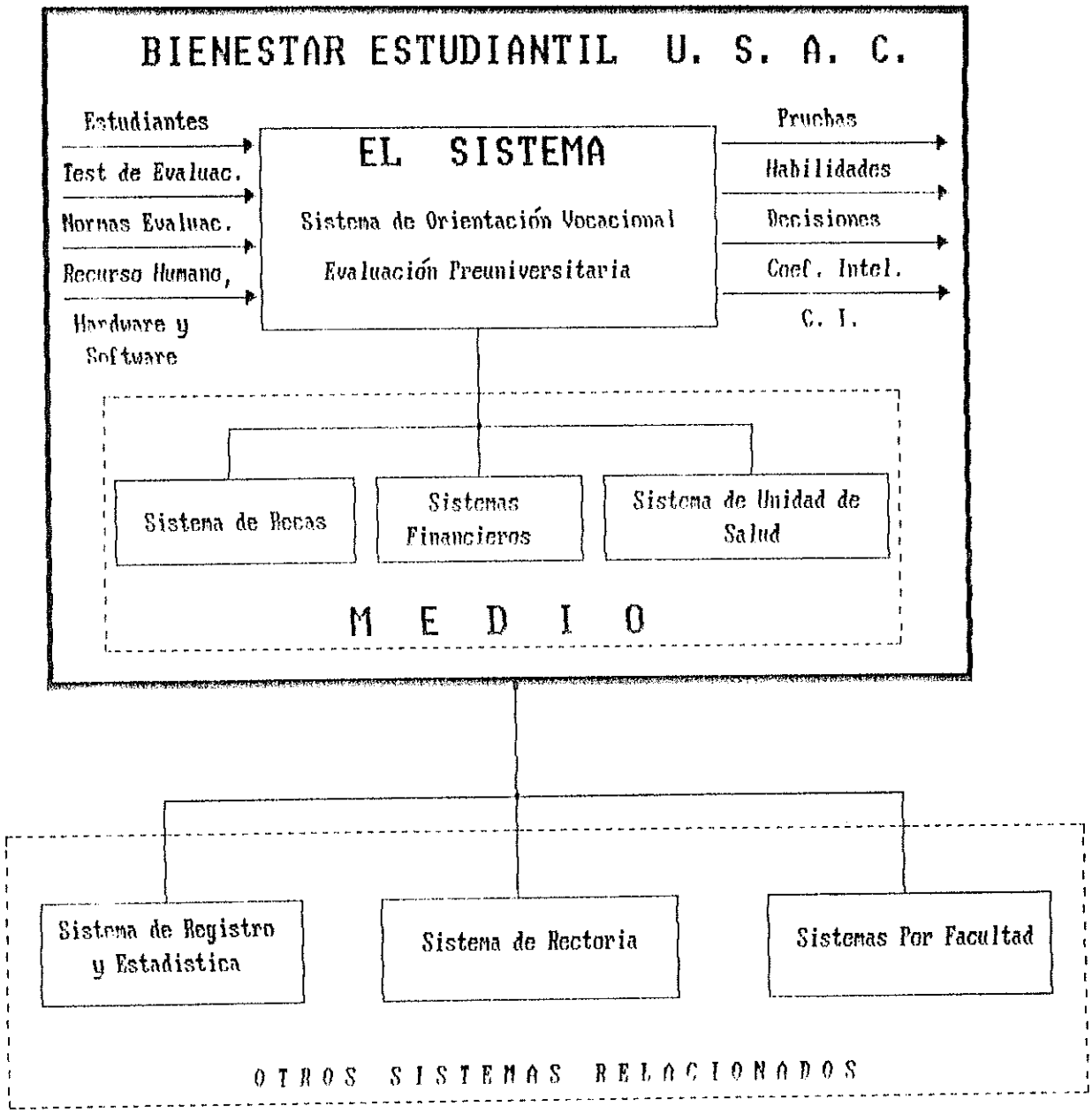
Al sistema de becas le interesa dicha información porque de allí se pueden clasificar a los estudiantes que pueden aprovechar estos recursos y no simplemente desperdiciarlos por pérdida de interés de estudio o facultades para poder triunfar como estudiantes universitarios. Generalmente se establecen las becas con base en diversos tipos de población preuniversitaria y según su procedencia.

Al sistema de unidad de salud le interesan los elementos psicológicos de las pruebas para poder inferir sobre el éxito del estudiante como un ente físico.

Los elementos de entrada al sistema lo constituyen como principal elemento: los estudiantes de nivel medio, los test de evaluación, las normas para evaluar las pruebas de los test, el recurso humano que realizará las pruebas y se constituye en un elemento de orientación, el equipo computacional (hardware y software) utilizado para realizar el proceso de calificación y obtener en forma rápida los resultados de dicha evaluación, etc.

Los elementos de salida lo constituyen como principal enfoque: La hoja de resultados por estudiante que determina la condición sobre cada una de las

GRAFICA 24: LIMITES DEL SISTEMA PARA LA USAC



pruebas del test, el conjunto de habilidades psicológicas; en algunos casos, el coeficiente intelectual como una simple observación de los resultados finales. Adicionalmente un conjunto de decisiones particulares respecto a los resultados finales de cada estudiante, así como también del grupo del cual sustenta la prueba y sobre toda la población en general. Esto permite que se puedan establecer inferencias que puede repercutir en alto grado el futuro de la universidad.

Se hace la observación que el ideal para el futuro de accesar esta información es directamente implantando un sistema de red formal que permita el acceso a la información restringida hacia cada institución. Por el momento, si no se tiene el sistema de conexión en red, se sugiere que esta información sea trasladada directamente en batch.

5.1.2 FORMA EN QUE SE REALIZAN LAS EVALUACIONES

Inicialmente cada establecimiento solicita en qué fecha sus estudiantes pueden practicar el examen de evaluación preuniversitaria. Si los estudiantes de nivel medio no asisten en dicha fecha, tienen que solicitar la fecha en que podrán hacer dicho examen. Con base en esto se define un correlativo de estudiantes que sustentaran la evaluación.

Cuando los estudiantes llegan a la Universidad el día de la evaluación, se les da instrucciones sobre cómo llenar la hoja de respuestas, no olvidando los datos generales como lo son el correlativo asignado a cada estudiante (código) y la fecha en que se están realizando las pruebas. Para comprobar su exactitud, se utiliza un pequeño proceso de verificación de los dígitos del código del estudiante con el objeto de mantener un control estricto sobre las personas que sustentan la evaluación.

Luego que los estudiantes terminan de llenar las hojas de respuestas, son llevadas a la lectora óptica para su proceso respectivo de calificación. Si la universidad cuenta con los recursos de papelería, hardware disponible y otros detalles administrativos, los resultados son entregados el mismo día a cada estudiante; de lo contrario, esta información se les envía por correo en un período no muy largo de tiempo. Para poder agilizar este proceso, es necesario contar también con las personas que administrarán el software de evaluación.

Generalmente el reporte final lleva información relacionada con el tipo de test y las normas que se aplican, así como el código de las personas que realizan la pruebas.

Debido al volumen de información que se maneja en la universidad y la cantidad de estudiantes que sustentan las pruebas, no se le da énfasis a estudiar los tipos de items de las pruebas para determinar el grado de complejidad o facilidad del examen aplicado a una población. Muy pocos son innovados los test por lo que en determinado momento a lo largo del tiempo podrían llegar a ser predecibles.

Realmente nunca se llega a determinar el coeficiente intelectual de un estudiante, sino solamente a determinar el nivel académico de los estudiantes y el interés que tiene sobre los hábitos de estudio y desarrollo profesional. El examen se utiliza para ubicar al estudiante respecto al parámetro de una población y determinar el conjunto de decisiones que la universidad le plantea con el objetivo de no fracasar como estudiante universitario, basado en el principio de la democratización de la enseñanza.

5.1.3 RECURSOS UTILIZADOS

A. HUMANOS:

A.1 Jefe del departamento de orientación vocacional que establece el conjunto de decisiones respecto al sistema de evaluación.

A.2 Personal que realiza examina a los estudiantes y definen el proceso formal de calificación.

A.3 Una persona encargada del Departamento de Computación del Departamento de Orientación Vocacional, que a su vez es encargado de la administración de este sistema.

A.4 Personal de oficina utilizado para probar los prototipos e introducir la información inicial del sistema.

B. **PSICOLOGICOS:**

B.1 Información relacionada con los sistemas de evaluación de la USAC.

B.2 Los test de evaluación que la Universidad ha practicado con el objeto de verificar el funcionamiento del sistema.

B.3 Orientación del personal calificado para establecer las expectativas de este tipo de evaluaciones.

C. **HARDWARE:**

C.1 Lector óptico para poder leer los text de evaluación denominado SCANTROP.

C.2 PC 386/DX con 4 megabytes en ram, disco duro de 105 megabytes, monitor vga a colores, con todos los accesorios como mause, dos drives de alta densidad, etc.; esta máquina es utilizada como servidor del departamento y con acceso a la red del sistema de bienestar estudiantil.

D. **SOFTWARE:**

D.1 Se utilizó el lenguaje de programación foxpro (versión 2.5), por ser la herramienta con la que mayor facilidad se puede tener acceso a la información y darle mantenimiento a la aplicación general.

D.2 Un paquete que lee los datos de los test de calificación que está muy interno al lector óptico; éste es el SCANBOOK.

D.3 Se trabajó con base en sistema operativo DOS (versión 6)

D.4 Adicionalmente se cuenta con windows, hoja qpro y otros utilitarios comunes que pueden ser utilizados para llegar a implementar la interfase de análisis estadístico.

LIMITACIONES

Se define actualmente otra hoja formal de respuestas que contenga las expectativas del sistema de evaluación. Por lo que el no tenerla desde el principio, proporciona un estancamiento en el desarrollo de la aplicación; pero lo más importante, es que se puede llegar al cambio de un mejor provecho. También los recursos del software son limitados por falta de recursos en la universidad. Adicionalmente el recurso humano está limitado y el tiempo de adquisición de los recursos es muy lento, pero lo más importante es el interés que el sistema de evaluación persigue hacia el desarrollo del sistema actual.

5.1.4 RESUMEN DE EXPERIENCIAS

- Se trató desde un principio en aplicar el enfoque general de sistemas para poder establecer un proyecto bien ordenado aplicando muchos de los conceptos de ingeniería para la solución del problema total, así como la definición de los límites del sistema y todo lo relacionado con su medio.

- Tuvo que dedicar más importancia directamente a la fase de diseño, ya que en ella se le da solución al problema de evaluación genérico.

- El haber escogido a la Universidad Nacional (USAC), es una forma real de que el prototipo es funcional y donde se miran todas las estimaciones sobre las evaluaciones preuniversitaria y lo que es mejor satisfacer la urgencia del desarrollo de un sistema que facilite el control masivo de la información.

- Sin voluntad de los usuarios para evaluar el sistema y la comunicación directa de las altas autoridades, el sistema actual sería un verdadero fracaso. Las necesidades del Departamento de Orientación Vocacional, permitieron que la participación para desarrollar la aplicación sea con éxito; no existe resistencia al cambio, sino es tomado como una herramienta que les permitirá cumplir con las expectativas de la Universidad.

- Para probar el propio proceso de calificación, se introdujeron datos aparentes en forma manual para verificar su exactitud en forma aislada y poderlo adaptar en forma correcta a la aplicación en general.

- Todas las pruebas, desde un inicio, fueron establecidas con base en un prototipo informal, el cual fue siendo depurado con la participación del personal involucrado en las evaluaciones, así como de sus directores. La depuración se basó en un conjunto de pruebas manuales efectuadas sobre las formas generadas en forma automática por la herramienta de programación, hasta constituirlo en captura de datos formales que le dan consistencia al software de la aplicación.

- Lo primero que se trató de agilizar fue el proceso de calificación con la hoja de respuestas, para luego entrar a los reportes internos y externos según el grado de importancia. Para efectos del desarrollo del sistema, únicamente se dejaron aquéllos que estaban íntimamente relacionados con el proceso de calificación.

- El contribuir a definir la hoja de respuestas para la lectora óptica, aunque no estaba dentro de los parámetros del sistema, contribuyeron a profundizar en los aspectos más importantes del sistema de evaluación genérico. Esta experiencia permitió conocer adicionalmente todos los elementos del software sobre los cuales descansa dicho sistema.

- Al momento de desarrollar la aplicación, se descubrieron un gran número de necesidades que la universidad tiene relacionados con este tipo de sistemas; dentro de las necesidades principales se encuentran: organización formal de un sistema de información basado en un modelo de datos, transportar la información contenida en estos archivos hacia una herramienta que les permita realizar cualquier tipo de cálculos estadísticos, la agilización de reportes de importancia, la comunicación con otras dependencias relacionadas con la orientación estudiantil, etc. También se plantearon observaciones sobre toda la información que se puede deducir, las expectativas que se pueden cumplir, la rapidez de obtener los resultados finales, deducción de inferencias y lo que es mejor, la satisfacción del deber cumplido no importando la complejidad del problema.

- Los usuarios no estaban acostumbrados a utilizar este tipo de sistemas, al principio, existió un poco de incertidumbre sobre como sería un nuevo sistema de calificación de los test, pero cuando vieron lo práctico del

sistema, se dieron cuenta de todo el tipo de información que podrían manejar en forma organizada y rápida. También se quiso extender el sistema, pero solamente se desarrollaron los límites que el presente trabajo cubre.

5.2 PROPUESTAS PARA LA INTERFASE DE ANALISIS ESTADISTICO

Se plantean las propuestas que dependen de los recursos con que cuenta la USAC en la actualidad, así como también si se desean adquirir nuevos recursos para incrementar la capacidad de procesamiento de información. A continuación, se plantean un conjunto de opciones que podrían utilizarse de acuerdo a las capacidades máximas de la memoria:

5.2.1 USO DE LOS RECURSOS ACTUALES

Tomando encuenta los recursos con que cuenta la USAC, se recomienda que utilice una combinación de la interfase 1 y la interfase 2. Recordando que la aplicación está realizada en el lenguaje foxpro, puede elegir entre las siguientes opciones, dependiendo de la forma de la administración de la memoria disponible tanto primaria como secundaria:

Estando desde el menú de opciones a ser ejecutados, podría sin necesidad de estar dentro del ambiente de foxpro un conjunto de las siguientes opciones:

Opción No. 1: uso de un Menú de opciones con llamada particular a cada uno de los reportes.

Tener dentro de las opciones del menú principal, otro sub-menú que contenga el listado de los reportes de estadística disponibles. Cada uno de estos reportes será invocado desde el menú por medio de un archivo bacth dentro de un directorio especial de reportes estadísticos, los cuales son invocados de la siguiente manera:

Call Nombre_batch.bat

Se utiliza la opción **Call** para que retorne automáticamente al menú de donde fue invocado. El archivo batch contendrá los siguiente:

\ camino \ q nombre_hoja_electrónica.extensión

Donde **q** indica que se invoca a la hoja electrónica qpro y nombre_hoja_electrónica.extensión, la hoja definida previamente que obtiene los datos que le permitirán generar el reporte con base en lo contenido en la base de datos.

Si se desean que se ejecuten todos los reportes definidos, entonces se tendrá lo siguiente:

**\ camino **
q nombre_hoja_reporte1.extensión
q nombre_hoja_reporte2.extensión
q nombre_hoja_reporte3.extensión

: : : : :

q nombre_hoja_reporteN.extensión

En donde primeramente nos ubicamos en la sección donde se encuentran el acceso a qpro y luego la ejecución de cada uno de los reportes en forma secuencial.

Opción No. 2: uso de un menú de opciones con una sola llamada a la hoja electrónica.

Dentro de esta opción existe la posibilidad de que existe únicamente una

opción del menú que contenga la opción de reportes estadísticos. Los reportes estadísticos se seleccionarán directamente en la hoja electrónica y no directamente desde el menú principal de opciones de la interfase. En esta opción cada reporte contendrá una macro que le permite accesar la información de la base de datos que contiene los datos del reporte que van a ser procesados. Por lo tanto, se tiene directamente un archivo batch igual que la opción anterior con las siguientes formas de invocar a qpro así

a) \ camino \ qpro.exe

Esta opción permite accesar a qpro definiendo una macro inicial que al entrar directamente a la hoja electrónica le cargue la hoja que contiene el menú de los reportes que van a ser previamente definidos a ser ejecutados. La ventaja que contiene esta invocación es que se puede accesar a otros archivos dentro de la hoja electrónica que no estén relacionados con esta información (realizar otros cálculos aislados).

La principal ventaja se centra en que se pueden utilizar los utilitarios que proporciona la hoja eletrónica qpro para cualquier cálculo adicional que no esté definido formalmente.

b) \ camino \ q nombre_reportes_total.extensión.

Esta opción le permite accesar a una hoja especial previamente definida con todos los reportes necesarios, con la cual solo se permita ejecutar esta información. Con esta forma, no se permitirá accesar a otro archivo, sino solamente ejecutar lo que contiene esta hoja.

Esta forma de invocar a una macro de hoja electrónica, no permite utilizar dentro de ella los utilitarios para realizar cálculos extras dentro de la hoja electrónica qpro.

5.2.2 SI SE OBTIENEN RECURSOS CON MAYOR CAPACIDAD

Si se adquiere un equipo computacional dedicado a esta actividad: computador 486 DX/2 con 8 mega de memoria ram y disco duro como mínimo de 420 megabytes. La ventaja que se tendría con esta herramienta es no salirse directamente al sistema operativo, sino estar dentro de la aplicación de Foxpro, lo cual sería más ventajoso para el usuario (menos complicado de manejar). Las opciones sugeridas son las siguientes:

Opción No. 1: desde Foxpro con salida al DOS shell.

Invocar desde el dos shell a una macro del sistema operativo DOS (esto es un archivo batch), el cual contendrá la invocación a una hoja electrónica (qpro o excel), también cuando adquieran el recurso del paquete estadístico SPSS. El archivo batch contendría lo siguiente, si fuera la hoja electrónica qpro así:

interf.bat

\camino\ q nombre_hoja_electrónica.extensión
exit.
Ctrl Z.

\ Camino\ indica la posición dentro y desde el directorio raíz hasta el lugar donde está ubicada la hoja electrónica. **q** indica la invocación a la hoja electrónica y el **nombre_hoja_electrónica.extensión** indicará el archivo dentro de la hoja que contiene un macro especial respecto a los reportes de importancia que se deseen ejecutar. Adicionalmente deberá contener el comando de exit para retornar al menú de opciones de foxpro.

Opción No. 2: internamente desde Foxpro.

Otra de las opciones disponibles es llamar directamente a la hoja electrónica desde el ambiente interno de Foxpro, si la memoria principal soporta esta capacidad. La forma de invocar a una hoja electrónica será la siguiente:

! \camino\ q nombre_hoja_electrónica.extensión.

Constituye la llamada directa a un archivo que representa una macro de una hoja electrónica previamente definida que contiene la integración de un conjunto de reportes.

Esta instrucción estaria comprendida dentro de un procedimiento que es invocado al seleccionar un reporte. el símbolo **! \camino** indica que será invocado al sistema operativo una instrucción con el camino desde la raiz hasta donde se encuentre ubicado el archivo de la hoja electrónica que contiene los datos del reporte dentro de qpro. Lo restante de la instrucción es igual que la alternativa anterior.

Opción No. 3:

Consiste principalmente en accesar a la hoja electrónica y poder utilizar los utilitarios brinda con el objeto de no restringir cálculos, sino también utilizar la información para generar cualquier tipo de información adicional o auxiliar.

Existe también la posibilidad de utilizar cualquiera de las dos opciones; esta variante de importancia consiste en que cuando se solicite la opción de reportes que involucren la estadística inferencial, ésta llame directamente a qpro donde se encuentra directamente la opción de los reportes a seleccionar. Cada uno de estos reportes contendrán sus respectivas macros que le permitan obtener de la base de datos la información que necesitará el reporte para procesar la información y producir los resultados de estadística solicitados. Las dos formas siguientes:

Si se hace desde un archivo batch:

interf.bat

\camini\ q.exe
exit
Ctrl Z

Dentro de qpro, se podrá seleccionar la hoja que contiene a todos los reportes. Deberá definirse directamente si se desea para la entrada a qpro, una macro inicial que automáticamente cargue esta hoja con este menú de reportes.

Otra alternativa inmersa en esta opción adicional, consiste en elaborar hoja electrónica que contenga todos estos reportes y no depender de la macro inicial que se cargue automáticamente, sino sólo ejecutar la hoja electrónica especial que contenga a todos los reportes, por lo que la invocación del batch cambiaría así:

\ camino\ q nombre_hoja_todos_reportes.extensión.

En donde nombre_hoja_todos_reportes.extensión, es una hoja especial que contiene estrictamente todos los reportes definidos previamente.

Si se desea invocar desde foxpro internamente la instrucción sería:

! \camino\ q.exe ó

! \camino\ q nombre_hoja_todos_reportes.extensión

Si se desea utilizar un paquete estadístico como el SPSS entonces los comandos que deberían utilizarse el la opción principal en vez de invocar a la hoja electrónica sería la invocación al paquete estadístico. Esto es:

! \camino \ spss ó **\ camino \ spss**

5.2.3 UTILIZANDO EL PAQUETE ESTADISTICO SPSS

Se debe tomar en cuenta que para el desarrollo de esta interfase, debe considerarse tener por lo menos una máquina con no menos de 4 megas de memoria RAM y un disco duro que tenga disponibilidad para almacenar todo FOXPRO y el SPSS (ocupan 12 y 15 Megas de Disco duro lo indispensable), y un espacio suficiente para poder almacenar la información que se genera a través de las consultas de la interfase.

Se consideran para la implementación los siguientes detalles procedimentales:

- El diseño de la interfase sobre FOXPRO hacia el paquete estadístico del SPSS, es conceptualizado como un proceso en la generación del reporte que involucran un análisis de correlación bastante amplio como lo es el cruce entre cada una de las variables representadas a través del modelo de datos que se observa en las gráficas de la siguiente sección.

- Al momento de identificar la información estadística solicitada o los cruces de variables, el sistema deberia generar un archivo ASCII con la información de la base de datos asociada a esta solicitud. Este archivo se debe de ajustar a las características que utilizará el SPSS para leer los archivos de información.

- El archivo ASCII mencionado en el párrafo anterior deberá corresponder a la elaboración de las preguntas codificadas, tipo de preguntas, características de las mismas, etc., para poder ser referenciadas correctamente a través del SPSS. Si no se tienen la información (Conjunto de Preguntas en forma de variables) dentro del SPSS, no se podrá obtener la información deseada.

- Estando directamente en Foxpro, es necesario hacer una llamada al sistema operativo (shell) y desde allí generar una llamada al SPSS.

- Estando en el menú principal del SPSS, se debe invocar la opción:

  FILE = Asociado a algunas teclas particulares de la máquina.

- Al invocar la función anterior, es necesario llamar a la función que carga los datos hacia el SPSS; ésta es:

  Read ASCII Data = Esto es en el submenú de GET/SAVE FILES.

- Al invocar la función anterior, el paquete estadístico le solicitará los delimitadores contenidos en el archivo ASCII para cargar la información al SPSS. La opción que le aparecerá en la pantalla será:

  ASCII Data Template Options <none>

- Luego de haber ingresado los datos de la base de datos, deberá salirse al shell del DOS y desde allí invocar al **DATA-ENTRY** (Herramienta para efectuar los cálculos estadísticos). Estando en esta opción debe seleccionarse la opción que realizan las operaciones estadísticas

correspondientes.

- Se hace un énfasis en que para poder llevar acabo los cálculos con la información en el SPSS (de la base datos en Foxpro) se debe de hacer por medio de un archivo de texto previamente preparado en donde se le hace mención a la información estadística que se solicita sobre las variables introducidas en los pasos anteriores. Si no se desea preparar un archivo para solicitar un conjunto de información, podrá directamente efectuar los cálculos en forma manual y/o apoyarse de alguna otra información relacionada que brinde como opción de análisis el SPSS. Para mejor comprensión, se muestran unos ejemplos del archivo que se debe generar para mostrar los resultados del análisis estadístico:

Ejemplo No. 1:

Previamente, debe asegurarse que el archivo de datos que contiene las variables que se va a operar esté cargado directamente en el SPSS para poder efectuar los cálculos necesarios; de lo contrario, no se podrá efectuar ninguna operación. La forma en que se cargan los datos (Variables de la base de datos) se hace de la siguiente manera:

SPSS 'Nombre_Arch_ASCII'

El cual contiene la información de cada variable dentro del archivo, que es reconocido por los delimitadores, que identifican las columnas seleccionadas a cargar a la memoria principal.

Una vez se carga a memoria el archivo de datos, se elabora un archivo de instrucciones que contiene las operaciones que se van a realizar sobre éste, invocado por medio del SPSS de igual manera que la instrucción anterior. El conjunto de instrucciones (solicitud de información estadística) que contiene este archivo se muestra a continuación:

Instrucciones:

```
1)  DATA  LIST FILE = 'Nombre_Archivo'
2)  Area de Etiquetas: VARIABLE LABELS
                       VALUE LABELS.
3)  SET PRINTER ON | OFF
4)  FREQUENCES VARIABLES = ALL
                /FORMAT = NEWPAGE
               /STATISTICS = ALL.
5)  CROSSTABS TABLES = V1 BY V2
               /OPTIONS = 3,4,5
               /STATISTICS = ALL.
6)  ETC.
N)  FINISH.
```

Explicación:

1) Lo anterior indica que el archivo de datos se encuentra en el Archivo indicado entre comillas.

2) luego se seleccionan las etiquetas de las variables, con los valores correspondientes el VALUE LABELS.

3) se prepara la impresora y se comienza con la solicitud de los datos estadísticos así:

a) Obtener las frecuencias de todas las variables, con un formato newpage y todas las estadísticas relacionadas con esta.

b) Obtener el cruce entre las variables V1 y V2, con las opciones previamente definidas, 3,4 y 5 con todas sus estadísticas relacionadas.

c) Continuación de instrucciones similares.

d) Finalización de operacionalización.

Ejemplo No. 2:

Si no se desea restringir el conjunto de operaciones estadísticas que se van a realizar, sino dejar que el usuario las seleccione en el momento de solicitar cualquier análisis estadístico, se pueden cargar los datos directamente al SPSS e invocar a la herramienta:

SPSS/DE (SPSS DATA ENTRY)

Desde allí, seleccionar toda la información estadística. Pueden cargarse los datos desde un archivo de texto o dentro de la misma herramienta seleccionar la información. A continuación, se muestran los pasos para cargar el archivo y operar los resultados después de haber invocado al programa **DATA ENTRY.**

Nota: asegurarse que el nombre del archivo de datos que se cargo anteriormente tenga como extensión **.SYS**, y que cada instrucción lleve al final un punto.

Instrucciones:

```
1)    GET FILE 'ARCHIVO_DATOS.SYS'.
2)    SET LEGHT 64.
3)    LIST.
4)    FREQUENCIES /VARIABLES ALL.
5)    CROSTAB /TABLES = P10 BY P12 BY P15.
6)    MEANS /TABLES = P05 BY P01.
7)    ETC.
N)    FINISH.
```

Explicación:

1) Indica que cargue a memoria el archivo de datos con extensión .SYS. Este archivo se asume que fue cargado como en el ejemplo anterior con la instrucción SPSS 'Nombre_Arch_ASCII'.

2) El nombre del archivo de salida tendrá como longitud por línea 64 caracteres.

3) Se enumeran las variables que se van a utilizar con todas sus características particulares (Esto es, su respectivo código, nombre, etiquetas, etc).

4) Obtener las frecuencias de todas las variables encontradas en el archivo de datos.

5) Solicitud de un cruce entre las variables identificadas por P10, P12 y P15 con resultados numéricos y en forma gráfica.

6) Obtener la media estadística entre las variables identificadas como P05 y P01, mostrando los resultados en tablas.

7) Otro conjunto de instrucciones similares.

8) Finalización de operaciones.

- Los resultados que se obtengan de elaborar un conjunto de operaciones, deben ser leídas o impresas en los archivos de salida se generan por medio del SPSS.

- Como último paso se debe salir del SPSS e invocar al menú que se estaba ejecutando sobre FOXPRO. Esto es, salirse del SHELL.

CONCLUSIONES

A. DE LAS EVALUACIONES PREUNIVERSITARIAS

1. Las autoridades juegan un papel de mucha importancia debido a que son ellos los que determinan los objetivos , alcances y expectativas del sistema global.

2. Las evaluaciones son utilizadas para orientar a los estudiantes del nivel medio para recibir estudios superiores.

3. El principio de democratización de la enseñanza crea el problema de recibir a estudiantes que no están totalmente capacitados ni con interés académico.

4. Con una buena orientación sobre los resultados obtenidos de las evaluaciones, es posible mejorar el nivel académico de los estudiantes universitarios, así como también motivarlos para ser buenos profesionales (con interés en la sociedad y conocimientos actuales).

5. La selección de estudiantes sobre los resultados obtenidos de las evaluaciones para optar a becas, admisión y otros incentivos ha dado como resultado una mejor calidad de profesionales.

6. El análisis de items para verificar la complejidad o facilidad de cada una de las pruebas de los test de evaluación, refleja la consistencia, organización y control total de una población aspirante a recibir estudios superiores, así como para evaluar correctamente a la población actual.

B. DEL SISTEMA DE EVALUACION GENERICO

1. El modelo de datos planteado sobre el sistema genérico es capaz de cumplir con las necesidades, no sólo de las universidades existentes en el país, sino también de cualquier organización que aplique este tipo de evaluaciones.

2. Se ha demostrado por medio del sistema aquí presentado que haciendo uso del enfoque de sistemas para la solución de un problema (elaborando un diseño total) y conocimientos auxiliares como estadística, matemática, etc. puede resolverse en forma completa un problema tan complejo y extenso.

3. Hacer uso de un mejoramiento de sistemas (modificaciones al sistema anterior) para resolver problemas como el actual, no resulta muy provechoso e incluso llegar a ser un sistema fracasado en poco tiempo.

4. El planteamiento de un sistema de evaluación genérico llena un vacío que durante muchos años ha existido principalmente en el área de bienestar estudiantil de la USAC, el cual se vale de estas decisiones para estimar los recursos para un nuevo período de actividades universitarias.

C. DEL SOFTWARE

1. No importando el equipo computacional con que las universidades cuenten, el sistema de evaluación preuniversitaria actual satisface las necesides y la mayoria de expectativas que han planteado.

2. Mientras más formal y completo sea el manejador de base de datos que se utilice para desarrollar el programa de evaluación, menor será la carga de programación y con mayor facilidad se tendrá el acceso a la información

para presentar los reportes.

3. La elección o utilización de una interfase de análisis estadístico depende directamente de las capacidades de los recursos con que cuentan las entidades universitarias para satisfacer sus necesidades.

4. Mientras más herramientas de cálculo estadístico adquiera la universidad, mayor disponibilidad se tendrá para obtener información que le permita cumplir con sus expectativas, así como la flexibilidad de manipular su información para la presentación de reportes.

D. SOBRE EL HARDWARE

D.1 Equipo Computacional

1. El no innovar estos recursos hace que los nuevos programas que están siendo diseñados para facilitar la manipulación de la informa, no sean utilizables, limitándose a las herramientas caducas en software.

2. Para sistemas que tienen una carga de datos muy fuerte como ocurre en la USAC, no basta con sólo considerar el software, sino también la forma en que repercutirá para el futuro en el hardware que será utilizado para alcanzar los objetivos de las evaluaciones, principalmente si se desea establecer un sistema de red o distribuido.

3. El no planificar adecuadamente la forma en que interactuará el software y el hardware (capacidades de los dispositivos principalmente), podría provocar desastres en momentos muy críticos en que se esté manipulando la información dentro de una entidad.

4. La innovación de recursos con mucha capacidad para las instituciones grandes, al principio representa un costo elevado, pero en determinado momento la inversión es bastante productiva, se mantiene mantiene en un nivel constante en costos, se adquiere un gran beneficio para desarrollar la interfase de análisis estadístico y un sistema de información adecuado.

D.2 Lectora óptica

1. La innovación de este recurso, aunque totalmente es muy transparente a las herramientas de software y hardware de las entidades, su adquisición permite mejorar la exactitud y rapidez para leer los test de evaluación.

2. La inversión en una nueva herramienta de este tipo es muy productiva para aquellos sistemas en los cuales la carga de trabajo y volumen de información son muy aumentadas durante cada año; de lo contrario, se deberá hacer un estudio concreto y ventajoso de la inversión.

RECOMENDACIONES

A. PARA LOS SISTEMAS DE EVALUACION

1. Evaluar los items de cada prueba de los test de evaluación periódicamente, debido a que en determinado momento, éstos podrían llegar a ser predecibles o caducados. Pueden no ajustarse a las condiciones de las nuevas poblaciones estudiantiles, eliminando la posibilidad de favorecer o discriminar a una población respecto a los diferentes incentivos que ofrece la Universidad.

2. Para el desarrollo de un sistema computacional de esta naturaleza, no debe estudiarse solamente la forma de elaborar el test de evaluación, sino también cómo será la integración con la definición de la hoja de respuestas; esto es debido a que mientras más sencillo se trate de realizar esta definición, será más sencillo todo el proceso computacional de calificación del test, así como el comprender la estructura interna de la hoja de respuesta en el programa que lee los datos de la lectora óptica; aún cuando sea muy transparente al usuario externo.

B. SOBRE LA IMPLEMENTACION DEL SISTEMA

1. Para que un sistema genérico pueda tener éxito en el desarrollo de toda la aplicación, no solamente se necesita la participación del programador y en algunos casos de las personas que participan de manera directa o indirectamente de las evaluaciones, sino debería ser una participación directa de todos las personas involucradas en este sistema.

2. Cualquier modificación al proceso de calificación deberá ser totalmente independiente de la herramienta de hardware y software que lee las respuestas de los test de evaluación (totalmente transparente).

3. El mantenimiento del sistema deberá ajustarse al máximo de los estándares planteados en este documento para no perder el control del sistema y que sea fácil en su manipulación, localización y modificación para cualquier nuevo administrador de la aplicación. Estos estándares deberán ser reflejados principalmente al diseñar los menús, pantallas de captura de información, reportes, índices, documentación interna y externa, etc.

4. Debe de planificarse adecuadamente la estimación de los recursos de hardware y software (memoria principal y secundaria), para que el sistema en determinado momento crítico e importante no falle. Esto es, considerar los casos extremos hasta en rendimiento y flexibilidad para obtener la información del sistema.

5. La estrategia para realizar el backup podría ser de la siguiente forma: un backup durante todos los días (lunes a viernes) que contenga únicamente la información de las tablas y otro el último día de la semana que sea completo, esto es, todo lo que contenga el sistema incluyendo archivos con definiciones de tablas, índices, lenguaje de programación, documentación externa del sistema, etc. Esto podrá ser definido únicamente una vez en el sistema y mandarse a ejecutar automáticamente, incluyendo una rutina de verificación del backup respectivo que sea desplegado hacia otro archivo y a pantalla.

6. Para los momentos críticos y de urgencia en aquellos lugares en los que se maneja demasiado volumen de información que se va a operar en el sistema, se requiere que exista una persona dedicada para cada función: operación de lectora, ejecución del proceso de calificación, producción de reportes.

Esto es posible si el trabajo se realiza en lotes.

7. Para aquellas universidades en los que existen dependencias en el interior de la República, el sistema podría extenderse en forma interesante, funcional y muy provechosa si se maneja en forma distribuida. Es conveniente este tipo de administración del sistema, porque la información es totalmente independiente en cada localidad; solamente resultados finales tabulados, datos de estadísticas, etc, podrían ser enviados por la red al sistema central en la capital. El sistema centralizado para esta aplicación tendría que enfrentarse a los problemas de comunicación con líneas dedicadas o por medio de modems, que utiliza los servicios de comunicación que proporciona la empresa Guatel, el cual valdría la pena que justifique su inversión.

8. Para la comunicación del sistema interno de una universidad (esto es entre facultades u otras dependencias del centro de Orientación Universitaria), se sugiere que el sistema esté centralizado en la dependencia principal (conectado hacia este sistema). Esto es funcional, porque no se necesita llevar un control exhaustivo, sino solamente solicitar información por medio de la red para uso exclusivo. Cada entidad interna deberá contener los privilegios adecuados para accesar la información.

9. Para aquellos sistemas completos en los que se desee tener una auditoría interna de la aplicación, es necesario mantener control de las tablas específicas del sistema central; esto es, almacenada la información de: los listados de formas y reportes (número, nombre y descripción), de los cambios efectuados en las tablas principales, etc. Estos elementos de auditoría deberán contener las opciones de activarse y desactivarse en el momento en que el usuario lo desee y no quedarse en forma permanente.

C. ADQUISICION DE LOS RECURSOS

1. Si se tiene como estimación o meta emigrar hacia un sistema integrado de red y lo que es más distribuido, se necesitará un equipo de alta capacidad y no simplemente una PC; de lo contrario la programación o manipulación de la red sería inconsistente en aquellos lugares en donde el volumen de información es demasiado alto. Adicionalmente se debe contar con un manejador de base de datos formal, que le permita interfasar la aplicación con su protocolo interno de comunicación.

D. SOBRE LA INTERFASE DE ANALISIS ESTADISTICO

1. Si se siguen adecuadamente las especificaciones y consideraciones sobre los pasos planteados para ser realidad la interfase, podría adaptarse fácilmente en cualquier sistema de evaluación por ser totalmente independiente dentro del sistema genérico, sin importar los recursos con que cuente la entidad universitaria.

2. El programa de la interfase depende directamente de las necesidades de cada universidad, que se extiende hasta donde quieran adquirir los beneficios que les proporciona la relación de la base de datos integrada (sin límite).

3. Debería ser tan flexible y dinámica que permita en cualquier momento añadir o quitar elementos (reportes) con facilidad y sin complejidad en el software.

4. El principio del desarrollo de una interfase genérico es planteado en forma general en esta investigación, pero podría llegar a ser un punto específico de otra tesis que les permita interfasar aplicaciones de

cualquier sistema (hardware y software) hacia otro.

A P E N D I C E

A. GLOSARIO DE TERMINOS

A

Algoritmo: conjunto de pasos o instrucciones ordenadas que dan la solución de un problema dado.

Análisis: es el proceso de investigación de los requerimientos de una entidad, con el objeto de encontrar el dominio de la información.

Archivo: conjunto de información que se guarda en cualquier medio de almacenamiento externo del computador.

Atributo: elemento que describe a una entidad o parte de un archivo. Formalmente un atributo es una función que mapea un conjunto de entidades a un dominio.

B

Backup: es una copia de la información del sistema, depositada en un medio de almacenamiento externo (discos, cintas, etc).

Base de datos: conjunto de archivos o información interrelacionada, cuyo objetivo principal consiste en proporcionar a los usuarios una visión abstracta de los datos.

Base de datos distribuida: base de datos que se caracteriza por almacenar los datos en varias computadoras, las cuales se comunican entre sí por medio de diversos medios de comunicación (cables paralelos, líneas telefónicas, radio, etc). No comparten la memoria principal ni el dispositivo de reloj.

Batch: archivos físicos que contienen una copia de la información almacenada en un sistema de base de datos. Se utilizan comúnmente para transportar la información de un lugar hacia otro.

Bienestar estudiantil: entidad universitaria que tiene como objetivo prestar un conjunto de servicios que determinen el bienestar del estudiante universitario.

C

Campo: sinónimo de atributo, utilizado para almacenar un ítem de información dentro de una entidad o archivo.

Codificación: es transcribir un conjunto de instrucciones (Algoritmo) a un lenguaje de programación.

Cursor: es una estructura para representar en memoria principal el contenido de una tabla o archivo para poder ser manipulada dentro de un lenguaje de programación.

D

Diseño: proceso iterativo donde los requerimientos e ideas son tomados y las alternativas de diseño son probadas hasta que se encuentra una solución aceptable.

DOS Shell: es el elemento de comunicación entre un usuario y el computador por medio del sistema operativo DOS.

DBMSCOPY: paquete de computación que permiten convertir archivos de un formato hacia otro, no importando si es un software de una aplicación u otra, o el hardware está diseñado para multiusuario como Risc, Hp o PC individual.

E

Entidad: es la abstracción de un objeto sobre el cual se quiere llevar la información.

Entidad asociativa: entidad utilizada para relacionar dos entidades principales y romper la relación de muchos a muchos en un modelo de datos.

Estadística: teoría de la información que trata de su cuantificación, del diseño de experimentos o procedimientos para la recopilación de datos que minimizarán el costo de una cantidad específica de información.

Estadística inferencial: con base en el concepto de estadística, tiene como objetivo hacer inferencias respecto a una población a partir de la información contenida en una muestra.

Estructura de datos: puede definirse como una variable que en determinado momento nos permite manejar un concepto o generalizar un tipo de dato abstracto.

F

Foxpro: es un producto de gestión de base de datos para microcomputadoras, así como un lenguaje encuadrado en un entorno de desarrollo de programas.

H

Habilidad cultural: se refiere a la capacidad de aspectos aprendidos, íntimamente ligados con la cultura, la observación y la práctica.

Habilidad espacial: capacidad para visualizar una configuración en movimiento, lo que deriva en la aptitud para integrar fondo y forma.

Habilidad numérica: mide la capacidad para razonar con números, manipular relaciones numéricas y para operar inteligentemente con materiales cuantitativos.

Habilidad verbal: mide la habilidad para comprender conceptos expresados en palabras. Indica el nivel ocupacional al que el sujeto puede aspirar.

Hardware: se le denomina a todos los componentes físicos de un computador como: discos, memoria, microprocesador, monitor, drives, etc.

Hoja electrónica: es un programa para tabular información en forma matricial y obtener resultados con base en un conjunto de utilitarios que proporciona esta herramienta.

I

Interfase: elemento utilizado para unir el contenido de la información de dos aplicaciones existentes en diferente tipo de formato o herramienta de programación.

I.Q.: índice de coeficiente intelectual obtenido en forma de percentiles con base en una muestra evaluada.

Item de menú: representa cada uno de los elementos que integran un menú. Este item puede ser un submenú o simplemente la llamada a una aplicación.

L

Lector óptico: dispositivo de hardware utilizado para leer las hojas de respuestas de los test de evaluación.

Llave: es el elemento que diferencia a un conjunto de datos de otros.

Llave extranjera: es la referencia de la llave primaria que existe de una tabla o archivo hacia otra.

Llave primaria: es el identificador único de una entidad (representada por medio de una tabla o archivo) que se da en un registro.

M

Macro: conjunto de pasos en forma ordenada que permiten ejecutar un conjunto de utilitarios brindados por una herramienta de programación.

Manejador de dase de datos: es un módulo de programa que constituye la interfase entre los datos de bajo nivel almacenados en la base de datos y los programas de aplicaciones, asi como las consultas hechas al sistema. Es responsable de la interacción con el manejador de archivos, implantación de la integridad, seguridad, respaldo y recuperación, y control de concurrencia.

Medio: comprende aquellos elementos que están relacionados en alguna forma con el sistema principal, pero que no forma parte de éste.

Modelo entidad relación: consiste en un conjunto de objetos básicos llamados entidades, y las relaciones entre estos objetos. Consta de rectángulos, línea añadida a la par de la entidad, la pata de gallo y líneas que conectan a los rectángulos.

Modelo de datos: grupo de herramientas conceptuales para describir los datos, sus relaciones, su semántica y sus limitantes.

Modelo relacional: es el modelo por medio del cual los datos y las relaciones entre los datos se representan por medio de una serie de tablas, donde cada una tiene varias columnas con nombres únicos. Se caracteriza por romper las relaciones de muchos a muchos por medio de entidades asociativas.

Módulo: se utiliza regularmente para dividir los elementos de un sistema total denominado sub-sistema.

N

Norma: es una tabla de interpretación basada en un rango de percentiles en que se puede encontrar la apreciación de cada estudiante respecto al numero de preguntas contestadas correctamente de una prueba. Se clasifican de acuerdo a la edad, sexo y procedencia.

O

Orientación Vocacional: entidad que tiene como objetivo orientar al estudiante para recibir estudios superiores dentro de una universidad.

P

Pasword: clave que permite ingresar a una aplicación de un sistema computacional.

PC's: término abreviado para referirse a los computadores personales.

Percentil: es un punto de la escala de valores que divide la totalidad den los casos en 100 partes o grupos iguales, llamados centésimos. Están dentro del

rango de 1..99 .

Programa: conjunto de pasos o procedimientos que al escribirlos en un lenguaje de programación, obtenemos la solución de un problema.

Prototipo: es una versión simulada del sistema real, el cual se sustituye rápidamente para poder mostrarse al usuario y obtener retroalimentación en el menor tiempo posible.

R

RAVN: es un test de evaluación que mide el razonamiento abstracto, verbal y numérico.

Razonamiento abstracto: mide la habilidad para la compresión de ideas y conceptos. Indispensable en ocupaciones que requieren percepción y reflejo de las interrelaciones, causalidades y dependencias entre las partes de un fenómeno.

Registro: es la agrupación de un conjunto de datos de diferentes tipos.

S

SPSS: es un paquete estadístico para las ciencias sociales. Constituido por módulos llamados subprogramas en donde cada uno realiza un tipo de proceso diferente. Ha incorporado el uso intensivo de instrumentos matemáticos, incluyendo aspectos como el diseño del instrumento de recolección de información.

Scanbook: software que permite la definición de la hoja de repuestas para ser leída por una lectora óptica.

Scantrop: nombre del dispositivo de hardware que lee los datos de las hojas de respuestas de los test de evaluación.

Sistema: conjunto de elementos interrelacionados que persiguen un objetivo.

Sistema multiusuario: es el sistema en el cual varios usuarios pueden estar realizando sus operaciones al mismo tiempo.

Sistema operativo: conjunto de rutinas y procedimientos necesarios para la correcta administración de los recursos de un computador, así como la aportación de herramientas que interactúan con el usuario.

Software: es el elemento lógico de un sistema de computación (Programas).

Subsistema: es un elemento de un sistema mayor, el cual está interrelacionado con otros subsistemas que comprenden el sistema total.

Supersistema: es la abstracción mayor de los elementos de un sistema integrado.

T

TDA: test de aptitud diferencial. Instrumento completo y científico para la medición de las habilidades de los estudiantes preuniversitarios.

Tabla: es una estructura por medio del cual se representa una entidad dentro del modelo relacional. Físicamente es representada como un archivo de registros.

Tabla ASCII: tabla que contiene el conjunto de caracteres permitidos en un lenguaje. Está representado por su valor decimal, hexadecimal y el respectivo carácter.

Test psicológicos: test orientado a medir el conjunto de aptitudes valorativas

con que un estudiante puede adquirir estudios superiores.

Thurstone-Mira: es un test de evaluación que tiene como objetivo medir un conjunto de variables basado en punteos brutos que corresponden a las pruebas de orientación vocacional con datos psicológicos para explorar la habilidad general dentro del factor verbal-educativo de un individuo.

Tupla: sinónimo de registro, utilizado para diferenciar a cada uno de los registros dentro de una tabla que corresponde a un sistema de base de datos.

U

Utilitarios: conjunto de programas ya elaborados que evitan el esfuerzo de programación para realizar una tarea específica.

V

Vector: estructura estática utilizada para almacenar en memoria principal un conjunto de información del mismo tipo de datos en cada uno de sus elementos.

APENDICE B

CUESTIONARIO PARA EL ANALISIS Y ESPECIFICACION DE REQUERIMIENTOS

B.1 SOBRE LOS TEST DE EVALUACION:

1.- ¿ Cuál es el principio que maneja la Universidad con los exámenes de evaluación preuniversitaria ?

2.- ¿ Cuál es el objetivo fundamental para desarrollar la prueba o diagnóstico a los estudiantes preuniversitarios ?

3.- ¿ Qué tipos de test o pruebas utilizan ?

4.- ¿ En qué forma/casos se aplica el test, si se evalúan varias pruebas en el mismo diagnóstico ?

5.- ¿ Cuántas variables se miden ?

6.- ¿ Cómo se miden estas variables ?

7.- ¿ Cómo determinan el I. Q. (Coeficiente Intelectual o capacidad del estudiante) ?

8.- ¿ Cuáles o qué tipo de normas se utilizan para medir el Baremo (como se encuentra un estudiante respecto a una población). Si no se aplicara, qué tipo de medición se utiliza ?

9.- ¿ En qué forma se interpretan los percentiles obtenidos de cada evaluación y sus criterios ?

a) Deficiente b) Promedio c) Promedio Alto
d) Alto e) Superior f) Otro.

10.- ¿ Qué decisiones se toman sobre los resultados anteriormente planteados? (Esto es para determinar las conclusiones / criterios adoptados / definición de alternativas)

a) Capacitación b) Rechazo c) Becas
d) Repetición de Prueba, e) Otro.

11.- ¿ Número promedio de estudiantes que aplican la prueba ? (esto es para medir la carga del sistema)

12.- ¿ De qué les sirven los resultados obtenidos de la evaluación preuniveresitaria ? (para que los utilizan)

13.- ¿ Qué resultados, frutos y experiencias se han tenido al aplicar este tipo de evaluación ?

B.2 SOBRE EL SOFTWARE EXISTENTE (Si existe):

1.- ¿ Cuáles son los recursos que se utilizan para obtener los resultados de las evaluaciones ?

2.- ¿ Si utilizan lectora óptica para escanear las respuestas de los test, cómo es su funcionamiento ?

3.- ¿ Descripción general del software existente ?

4.- ¿ Qué información importante se deduce de este software y qué es lo que se desearía que tuviera adicionalmente ?

5.- ¿ Qué tipo de datos estadísticos se obtienen del software actual y cuáles se desearía obtener ?

6.- ¿ Cúal es el alcance que se desea obtener del software ?

7.- ¿ Con qué equipo de computación se cuenta o se contará para el desarrollo de la aplicación ? (Esto es para determinar la funcionalidad del software sobre este equipo)

a) Aplicaciones para PC's individuales
b) Computador Grande con terminales
c) Conexión en Red de PC's
d) Otro.

8.- ¿ Con qué otros sistemas podría estar conectado internamente y cuáles son las expectativas sobre un software integrado con otras aplicaciones ?

BIBLIOGRAFIA

1. ADAMS, Georgia Sachs
   Medición y evaluación en educación y psicología. Barcelona, España: edit. Herder. 1970. 165 pp.

2. CARDEOUNCEL y C., Clara Ofelia
   Medida y evaluación del trabajo escolar. México: edit. Fernández Editores. s.f. 173 pp.

3. CARREÑO HERTA, Fernando
   Intrumentos de medición del rendimiento escolar. México: edit. Trillas. 1988. 198 pp.

4. CASTRO FUENTES, Flor de Maria
   Estudio de la correlación existente entre velocidad y exactitud del Test de aptitud diferencial y el rendimiento escolar. (tesis: Facultad de Psicología, Universidad Rafael Landivar) Guatemala, 1989, 125 pp.

5. JAMES MARTIN
   Organización de las bases de datos. Traducción: Adolfo Di Marco. México: edit. Pretince Hall. s.f. 544 pp.

6. KENDAL, Kennet y Kendal, Julie E.
   Análisis y diseño de sistemas. Traducción: Héctor López Hernández México: edit. Pretince-Hall. 1990. 882 pp.

7. KORTH, Henry F,
   Fundamentos de base de datos. Traducción: Roberto Escalona García. México: edit. MacGraw-Hill. 1988. 525 pp.

8. QUIROZ V., L. Fournier G.
   SPSS Enfoque aplicado. México: edit. McGraw-Hill. 1987. 230 pp.

9. SALATER, Lisa C. y Arnott, Steven E.
   Using Foxpro 2.5 New York, USA: edit. Technical Sherrie Bruhn. 1992. 870 pp.

10. LIVAS GONZALEZ, Irene.
    Análisis e interpretación de los resultados de la evaluación educativa. México: Edit. Trillas. s.f. 215 pp.

11. MENDENHALL, Sheaffer, Wackerly
    Estadistica matermática con aplicaciones. México: edit. Grupo Editorial Iberoamericana. 1988. 625 pp.

12. PRESSMAN, Roger S.
    Ingenieria de Software. Traducción: Jose Maria Troya. México: edit. McGraw-Hill. 1988. 628 pp.

13. RAVERA, Alfredo

Apreciación de los resultados de la evaluación educativa. Buenos Aires, Argentina: edit. Kapelusz. 1982. 287 pp.

14. VAN GIGCH, Jon P.
Teoría general de sistemas. México: edit. Trillas. 1988. 606 pp.

15. Departamento de Orientación Vocacional de la U.S.A.C.
Datos psicológicos de habilidades, Intereses y Hábitos de estudio de los estudiantes. Investigaciones: 1977 - 1989. 945 pp.