T
519.7
PRA

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Instituto de Ciencias Matemáticas

Ingeniería en Estadística Informática

CIB-ESPOL

"Diseño y Elaboración de un sistema de Información para perfiles Estadísticos de pacientes con Diabetes e Hipertensión. Caso clínicas de la ciudad de Guayaquil"

CIB-ESPOL

TESIS DE GRADO

Previa a la obtención del Título de:

INGENIERO EN ESTADÍSTICA INFORMÁTICA

Presentada por:

Juan Carlos Prado León

CIB

D-32498

GUAYAQUIL – ECUADOR

AÑO

2003

CIB-ESPOL

CIB-ESPOL

AGRADECIMIENTO

A Dios por darme la vida y la oportunidad de culminar mis estudios de la mejor manera.

A mis padres, que me han apoyado en todo momento.

A mis hermanos y amigos que estuvieron pendientes en la realización de este trabajo.

Al Ing. Guillermo Baquerizo Palma y el Ing. Elkin Angulo, quienes por medio de sus conocimientos y experiencia me han sabido guiar para el desarrollo y culminación de mi tesis.

Al Dr. Ermel Benavides por su colaboración.

Gracias.

DEDICATORIA



CIB-ESPOL

A Dios.

A mis padres

A mis Hermanos

Y a todos mis Amigos y Familiares.

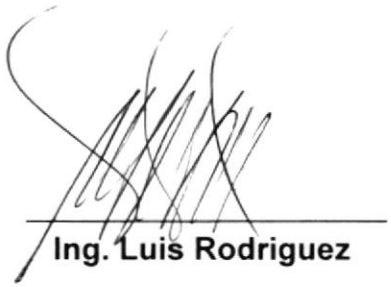


CIB-ESPOL



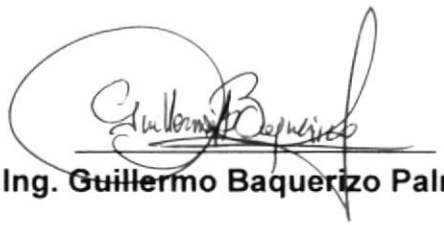
CIB-ESPOL

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN



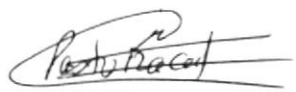
Ing. Luis Rodriguez

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL



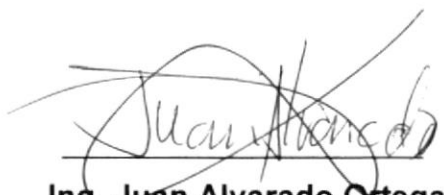
Ing. Guillermo Baquerizo Palma

DIRECTOR DE TESIS



Ing. María Nela Pastuizaca

VOCAL



Ing. Juan Alvarado Ortega

VOCAL

DECLARACIÓN EXPRESA

"La responsabilidad del contenido de esta tesis de grado, me corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL"

(Reglamento de graduación de la ESPOL)

Juan Carlos Prado León

CIB-ESPOL

RESUMEN

El presente tema de tesis surgió por la necesidad de contar con un Sistema de información en el área de salud acorde a las necesidades de nuestro entorno actual, la información se traduce en poder para tomar decisiones adecuadas basados estadísticas, para asegurar su fiabilidad.

Para el desarrollo de esta tesis y su sistema de información de Perfiles Estadísticos "SIPE", se ha recopilado la información de distintas fuentes en Internet, libros, se ha investigado y analizado varias opciones, y se ha desarrollado procurando que el acceso al mismo sea fácil, amigable y sobre todo de acceso masivo mediante el uso de Internet.

El estudio de la Diabetes y la Hipertensión, nos permite prevenir y combatir estas enfermedades, el sistema de información posee amplia información de estos dos tipos de enfermedades en particular, estadísticas y gráficos de los mismos que constituyen herramientas fundamentales para análisis y conclusiones por parte de los doctores de una determinada clínica o consultorio privado.

CIB-ESPOL
CIB-ESPOL
CIB-ESPOL
CIB-ESPOL

La implementación del sistema, las herramientas de programación y diseño del sistema que se utilizaron y sus razones se explican en los capítulos correspondientes de esta tesis.

El sistema desarrollado no se limita a dos tipos de enfermedades específicas como la diabetes y la hipertensión, es decir el sistema ofrece las siguientes facilidades se ha desarrollado un sistema en el cual se registra y procesa información del historial clínico de un paciente, se elaboran estadísticas, gráficos, de los paciente y doctores, posee una área de recurso donde se puede bajar información en distintos formatos, y programas.

INDICE GENERAL

RESUMEN II

INDICE GENERAL IV

ABREVIATURAS XI

SIMBOLOGIA XIII

INDICE DE FIGURAS XV

INDICE DE TABLAS XVII

INTRODUCCIÓN XIX

CAPITULO 1

1. LA DIABETES Y LA HIPERTENSIÓN 1

1.1. La Diabetes 1

1.1.1. La función de la insulina 3

1.1.2. El Páncreas, los Islotes de Langerhans, y las Células Beta 5

1.1.3. Síntomas de diabetes 7

1.1.4. Causas de Diabetes 11

1.1.5. Otros Factores que pueden Causar o Provocar la Diabetes 12

1.1.6. Tipos de Diabetes 13

1.1.7. Diabetes insípida..... 15

1.1.8. Diabetes insípida central..... 18

1.1.9. Diabetes mellitus insulinodependiente (DMID)..... 20

1.1.10. Diabetes mellitus no insulinodependiente (DMNID)..... 22

1.1.11. Diabetes insípida nefrogénica..... 24

1.1.12. Diabetes insípida nefrogénica congénita..... 26

1.2. Hipertensión..... 27

1.2.1. Hipertensión esencial..... 31

1.2.2. Hipertensión inducida por medicamentos..... 32

1.2.3. Hipertensión maligna (nefrosclerosis arteriolar)..... 36

1.2.4. Hipertensión pulmonar primaria..... 40

CIB-ESPOL

CAPITULO 2

2. LA ESTADÍSTICA..... 43

2.1. Introducción..... 43

2.2. Estadística Inductiva y Deductiva..... 46

2.3. Estadística Descriptiva e Inferencial..... 47

2.4. Análisis Estadístico..... 48

2.5. Datos y Variables..... 49

2.6. Clasificación de variables..... 49

2.7. Representación de datos..... 50

2.7.1. Representación tabular..... 50

CIB-ESPOL

CIB-ESPOL

CIB-ESPOL

2.7.2. Representación gráfica..... 51
2.8. Métodos de representación de datos cuantitativos..... 51
2.8.1. Arreglo de datos..... 51
2.8.2. Diagrama de puntos..... 52
2.8.3. Diagrama de tallo y hoja..... 52
2.9. Distribución de frecuencias. 52
2.9.1. Clases o intervalos de clase..... 53
2.9.2. Limites reales..... 53
2.9.3. Anchura o tamaño del intervalo..... 54
2.9.4. Número de clases..... 54
2.9.5. Marca de clase..... 54
2.9.6. Frecuencia Absoluta..... 54
2.9.7. Frecuencia Absoluta Acumulada..... 55
2.9.8. Frecuencia relativa..... 55
2.9.9. Frecuencia acumulada relativa..... 55
2.9.10. Gráficos de una distribución de frecuencias..... 56
2.9.10.1. Histograma..... 56
2.9.10.2. Polígono de frecuencias..... 57
2.9.10.3. Curvas de frecuencia..... 57
2.9.10.4. Ojivas..... 58
2.10. Medidas descriptivas..... 58
2.10.1. Medidas de tendencia central: promedios..... 59

2.10.2. Media aritmética..... 60
2.10.3. La moda..... 61
2.10.4. La mediana..... 63
2.10.5. Los cuantiles..... 65
2.11. Medidas de dispersión..... 65
2.11.1. 68
2.11.2. Intervalo interdecil..... 68
2.11.3. Intervalo intercuartil..... 69
2.11.4. Varianza..... 69
2.11.5. Desviación estándar..... 71
2.12. Muestreo..... 71
2.12.1. Definición y conceptos previos del diseño muestral..... 72
2.12.2. Tipos de muestreo..... 74
2.12.2.1. Métodos de muestreo probabilísticos..... 75
2.12.2.2. Métodos de muestreo no probabilísticas..... 80
2.12.3. Cálculo del tamaño de la muestra..... 80
2.12.3.1. Tamaño de muestra para estimar la media de la población.. 83
2.12.3.2. Tamaño de muestra para estimar la proporción de la población..... 86

CAPITULO 3

3. INTERNET..... 88

3.1. Introducción a Internet 88
3.1.1. Orígenes y evolución de Internet 88
3.1.2. Requerimientos técnicos y plataformas 94
3.1.3. Elementos imprescindibles para acceder a Internet 95
3.1.4. Servicios básicos en Internet 95
3.1.5. ISOC (Internet Society) 97
3.2. Elementos necesarios para acceder a Internet 98
3.2.1. Computadora 98
3.2.2. Modem 99
3.2.3. Conexión 99
3.2.4. Proveedor 103
3.2.5. Programas de conexión 104
3.3. Estructura de la red y Organización de la información 106
3.3.1. Arquitectura cliente / servidor 106
3.3.2. Organización de la información distribuida 109
3.3.3. Tipos de información 111
3.4. Los dominios e Internet 113
3.4.1. Usuarios y dominios 113
3.4.2. Sistema de nombres de dominio 118
3.5. Las aplicaciones de Internet 120

CAPITULO 4

4. ANÁLISIS Y DETERMINACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS DE INFORMACIÓN DEL SISTEMA. 124

4.1. Antecedentes y definición del problema..... 124

4.1.1. Visión del sistema..... 126

4.1.2. Alcance del sistema..... 127

4.1.3. Factores de éxito. 128

4.2. Requerimientos de información del sistema..... 129

4.3. Base de Datos..... 144

4.3.1. Introducción..... 144

4.3.2. Historia de los sistemas de bases de datos..... 148

4.3.3. Ventajas e inconvenientes de los sistemas de bases de datos..... 153

4.3.4. Metodología de diseño de bases de datos..... 163

CAPITULO 5

5. DISEÑO DEL SISTEMA..... 177

5.1. Definición del Sistema. 177

5.2. Diseño de la base de datos..... 179

5.2.1. Bases de Datos en SQL Server..... 182

5.2.1.1. Diseño de la Base de datos del sistema..... 183

5.2.1.1.1. Definición de las tablas del sistema..... 186

5.3. Diseño modular del sistema..... 194

CAPITULO 6

6. DESCRIPCION DE LA IMPLEMENTACION DEL SISTEMA..... 196

6.1. Arquitectura del sistema. 196

6.2. Descripción y justificación de la tecnología utilizada en el desarrollo del sistema. 197

6.2.1. Paginas ASP (Active Server Pages)..... 199

6.2.2. MSSQL SERVER 7.0®..... 201

6.2.3. Objetos ADO..... 202

6.2.4. El lenguaje SQL (Structure Query Language)..... 203

6.3. Detalles de programación del sistema..... 206

6.3.1. Implementación de la base de datos del sistema..... 206

6.3.2. Acceso a la Base de datos..... 210

6.4. Requerimientos de hardware y software. 212

6.4.1. Requerimientos de Hardware..... 212

6.4.2. Requerimientos de software..... 213

6.4.3. Factibilidad Económica..... 214

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

ANEXOS

MANUAL DE USUARIO

GLOSARIO

BIBLIOGRAFIA

ABREVIATURAS

A.C.	Antes de Cristo
ARPANET	Red de la Agencia de Proyectos de Investigación Avanzada.
ASCII	American Standard Code Internacional Institute
ASP	Active Server Pages
DARPA	Agencia de Proyectos de Investigación Avanzada para la Defensa.
D.C.	Después de Cristo
DI	Diabetes insípida
DBMS	Data Base Management System
	Agencia de Proyectos de Investigación Avanzada para la Defensa.
DMID	Diabetes mellitus insulinodependiente
DMNID	Diabetes mellitus no insulinodependiente (DMNID)
GB	Gigabyte
HAD	Hormona antidiurética
HTML	Hyper Text Markage Language

CIB-ESPOL

ABREVIATURAS

Http	Hypertext Transfer Protocol
ISP	Proveedor de Servicio de Internet
Jscript	JavaScript
MB	Megabytes
Mbps	Mega bits por segundo.
Mg	Miligramos (Unidad de Peso)
Mhz	Megaherts
ml	Mililitros(Unidad de Volumen)
mm Hg	Milímetros de Mercurio.
SIPE	Sistema de Información de Perfiles Estadísticos
SVGA	Super Video Graphics Advanced
SQL	Structure Query Language
URL	Uniform Resource Locator
VBScript	Visual Basic Script
WWW	World Wide Web

CIB-ESPOL
CIB-ESPOL
CIB-ESPOL
CIB-ESPOL
CIB-ESPOL

SIMBOLOGIA

ν	Grados de libertad
$\chi^2\alpha$	Distribución ji cuadrado con (1- α)% de confianza
X_i	i-ésima Observación de la variable X
σ^2	Varianza de una variable
μ	Vector de medias
N	Tamaño poblcional
n	Tamaño muestral
S^2	Cuasivarianza de la Población.
α	Nivel de Significancia.
e	Error

SIMBOLOGIA

N_{∞}	N tiende a tomar valores muy grandes
P	Proporción de una categoría de una variable.
Q_i	Cuarteles, cuatro partes iguales.
D_i	Deciles, diez pares iguales.
P_{iJ}	Percentiles o centiles, cien partes iguales
$Z_{\alpha/2}$	Valor de una variable Normal estándar con una probabilidad acumulada de $(1-\alpha/2)$.

INDICE DE FIGURAS

Figura 1.1	Función de la insulina	4
Figura 1.2	Relación de la insulina con las células	4
Figura 1.3	El páncreas	6
Figura 4.1	Formulario Ingreso de Doctores	131
Figura 4.2	Formulario Ingreso de Paciente	131
Figura 4.3	Formulario Ingreso de Historia clínica.	133
Figura 4.4	Formulario Ingreso Asignación Paciente-Doctor	134
Figura 4.5	Formulario ingreso de exámenes realizados	135
Figura 4.6	Formulario ingreso de seguimiento de enfermedades	136
Figura 4.7	Porcentaje de pacientes por sexo.	138
Figura 4.8	Porcentaje de doctores por sexo.	139
Figura 4.9	Cantidad de pacientes por estado civil	140
Figura 4.10	Cantidad de pacientes por ocupación	141
Figura 4.11	Cantidad de pacientes por nivel de instrucción	142
Figura 4.12	Cantidad de doctores por área	142

INDICE DE FIGURAS

Figura 4.11	Cantidad de pacientes por nivel de instrucción	142
Figura 4.12	Cantidad de doctores por área	142
Figura 4.13	Cantidad de doctores por instrucción	143
Figura 4.14	Conceptos del modelo entidad-relación extendido.	168
Figura 6.1	Esquema de la tecnología de páginas ASP	200
Figura 6.2	Implementación física de la Base de Datos del sistema	209

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla I.I	Historia de la Diabetes	2
Tabla III.I	Requerimientos técnicos necesarios para crear paginas web.	94
Tabla III.II	Dominios de tipo de organización	115
Tabla III.III	Algunos dominios de nivel alto geográficos	117
Tabla V.I	Definición de la tabla de Historia Clínica	187
Tabla V.II	Definición de la tabla Sexo	187
Tabla V.III	Definición de la tabla enfermedad	188
Tabla V.IV	Definición de la tabla Seg_enfermedad	188
Tabla V.V	Definición de la tabla Nom_examen	189
Tabla V.VI	Definición de la tabla Examen	189
Tabla V.VII	Definición de la tabla Estado_civil	190
Tabla V.VIII	Definición de la tabla Instrucción	190
Tabla V.IX	Definición de la tabla Paciente	190
Tabla V.X	Definición de la tabla Doctor	191
Tabla V.XI	Definición de la tabla Doctor Paciente	192

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla V.XIII	Definición de la tabla Ocupación	193
Tabla V.XIV	Definición de la tabla Area	193
Tabla VI.I	Requerimientos de Hardware del servidor del sistema	212
Tabla VI.II	Requerimientos de Hardware de los computadores cliente del sistema	213
Tabla VI.III	Costo del Hardware y software necesario para el desarrollo e implementación del sistema.	216

INTRODUCCIÓN

El presente Sistema al ser implementado constituirá una herramienta facilitadota que permitirá a los doctores llevar el control de sus pacientes y registrarlos en la base de datos del sistema. Para los pacientes el sistema pone a disposición información de los mismos, es decir los pacientes que se encuentres registrados podrán consultar la información correspondiente a su historia clínica. El sistema fue diseñado para ser utilizado por Internet siempre y cuando se posea el equipo adecuado para el mismo, o Intranet si se trata de una clínica o consultorio que posea su red local.

El sistema, posee amplia información de la Diabetes y la Hipertensión, una área de recursos en los que se puede bajar archivos en distintos formatos, dichos archivos contienen información relacionada con la diabetes y la hipertensión, el sistema posee un área de estadísticas y gráficos de estadísticas las cuales constituyen una poderosa herramienta que puede ser utilizado tanto por los doctores y los pacientes para el análisis, y toma de decisiones adecuadas cuyo objetivo es reducir la incidencia de la enfermedades en la salud humana.

CAPÍTULO 1

1. LA DIABETES Y LA HIPERTENSION

1.1. La diabetes

El nombre médico de la diabetes, diabetes mellitus, deriva de palabras que tienen raíces en el griego y el latín.

Diabetes significa salir con fuerza. El signo más obvio de la diabetes es orinar en forma excesiva. El agua pasa a lo largo del cuerpo de una persona con diabetes como si estuviera pasando por un sifón desde la boca hasta fuera del cuerpo a través del sistema urinario.

Mellitus deriva de una palabra latina que significa dulce como la miel. La orina de una persona con diabetes contiene demasiada azúcar (glucosa).

En 1679, un médico probó el sabor de la orina de una persona con diabetes, y la describió como siendo dulce como la miel.

Tabla I.I Historia de la Diabetes

Época	Lo que pasó
1500 AC	Se describe diabetes por primera vez
400 AC	Se realiza una clasificación de la diabetes.
10 DC	Se describe la diabetes como una enfermedad.
20 DC	Se crea la palabra diabetes.
1869	Se describe "isletas" de cellulas en el páncreas.
1889	Se observan que la diabetes ocurre cuando se saca la páncreas de un animal
1921	Se obtienen y purifican isletas de Langerhans del páncreas de un animal, infectan la materia purificada (insulina) en un animal diabético, y observan que el nivel de azúcar abaja

CIB-ESPOL CIB-ESPOL CIB-ESPOL CIB-ESPOL

1.1.1. La Función de la Insulina

La insulina es una hormona producida en el páncreas que regula la cantidad de azúcar en la sangre. En personas con diabetes, el páncreas o no produce nada de insulina, o produce insulina insuficiente, o inclusive, insulina defectuosa. Para comprender cómo esto lo afecta a usted, usted necesita entender mejor la manera en que funciona la insulina en su cuerpo.

Piense en que cada una de las células de su cuerpo es como una pequeña máquina. Como todas las máquinas, necesita combustible. Los alimentos que usted come están hechos de carbohidratos, proteínas, y grasas, que son utilizados para producir combustible para las células. El principal combustible se llama glucosa, y es un azúcar simple.

La glucosa entra a las células a través de receptores. Estos son sitios en las células que dejan entrar a la insulina. Una vez adentro, la glucosa puede ser usada como combustible. Pero, sin insulina, es difícil para la glucosa poder entrar a las células. Piense en la

insulina como si fuera el embudo que permite a la glucosa (azúcar) pasar a través de los receptores hasta el interior de las células.

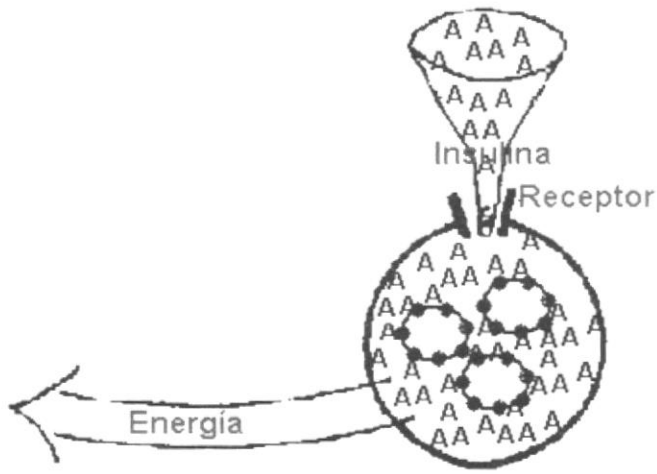


Figura 1.1 Función de la insulina

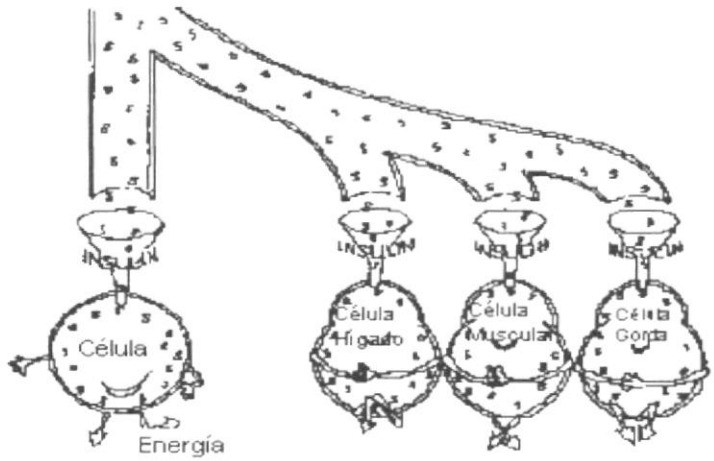


Figura 1.2 Relación de la insulina con las células

El exceso de glucosa es guardado como tejido graso, o en el hígado como glucógeno. Entre comidas, cuando su azúcar sanguíneo está bajo y sus células necesitan combustible, el glucógeno del hígado es convertido en glucosa.

1.1.2. El Páncreas, los Islotes de Langerhans, y las Células Beta

El páncreas está ubicado en el abdomen, detrás del estómago. Está adherido al intestino delgado y al bazo. Dentro del páncreas hay pequeños grupos de células llamados Islotes de Langerhans. Dentro de los islotes están las células beta, que producen insulina.

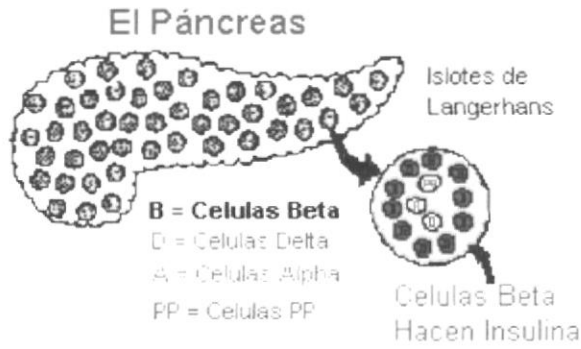


Figura 1.3 El páncreas

En la gente que no tiene diabetes, la glucosa de la sangre estimula la producción de insulina en las células beta. Ellas "miden" los niveles de azúcar constantemente y entregan la cantidad exacta de insulina para que la glucosa pueda entrar a las células, manteniendo así el azúcar en el rango normal de 60 a 120 Mg

Cuando hay poca o nada de insulina en el cuerpo, o cuando la insulina no está funcionando correctamente, la glucosa tiene dificultad para entrar a las células. Además, cuando no hay suficiente insulina, el exceso de glucosa no puede ser guardado en el hígado o el tejido muscular. En vez de eso, la glucosa se acumula en la sangre. Esta concentración alta de glucosa en la sangre es llamada hiperglucemia.

1.1.3. Síntomas de diabetes

Las personas con diabetes experimentan distintos síntomas. Usted puede tener todos, algunos o ninguno de los siguientes síntomas:

- Orinar frecuentemente (inclusive de noche).
- Piel seca
- Picazón en la piel
- Heridas que sanan lentamente
- Visión borrosa
- Estar siempre con hambre

- Sentirse cansado y débil
- Pérdida de peso
- Infecciones de la piel
- Tener los pies como dormidos o tener la sensación de estar pisando agujas

Cuando la glucosa sanguínea se eleva por arriba de un cierto nivel, es removido del cuerpo por medio de la orina. Piense en el riñón como si fuese un dique: cuando hay demasiada glucosa en la sangre, el exceso se derrama. El nivel máximo de glucosa sanguínea que puede alcanzarse antes de ser "derramada" en la orina, es llamado umbral de excreción renal (generalmente es 180 Mg / ml.).

La glucosa no sale del cuerpo sola. El azúcar absorbe mucha agua de manera de poder "fluir" hacia afuera. El resultado es poliuria o cantidades excesivas de orina. Las personas que tienen exceso de glucosa en su sangre, como es el caso de la diabetes no controlada, hacen viajes frecuentes al baño. Estas personas

también tienen azúcar en la orina; el término médico para ello es glucosuria.

La pérdida de agua a través de la orina estimula al cerebro para enviar un mensaje de "sed". Esto resulta en una condición llamada polidipsia o sed excesiva. Este síntoma no es siempre muy pronunciado, y usted puede no sentir nada más que la boca muy seca.

El orinar en forma excesiva puede resultar en deshidratación, lo que a su vez lleva a tener la piel seca.

La visión borros puede ser causada por las fluctuaciones en la cantidad de glucosa en sus ojos durante períodos de deshidratación.

Cuando no hay insulina para hacer entrar glucosa a las células, o cuando la insulina no está funcionando para hacer pasar glucosa a través de los receptores, las células no pueden obtener combustible y no se alimentan.

Este hecho estimula al cerebro para enviar un mensaje de " hambre " resultando así en polifagia o hambre excesiva. Debido a que la glucosa que debería estar alimentando las células está saliendo del cuerpo por la orina, las células no pueden producir energía, y sin energía, usted puede sentirse débil o cansado. De esta manera, las personas que no producen insulina pueden perder peso, porque sin insulina, la glucosa no puede entrar a las células para alimentarlas.

La insulina también trabaja para mantener el combustible dentro de las células. Cuando la insulina está baja, el cuerpo no utiliza apropiadamente los combustibles, y de esa manera, se produce una rápida pérdida de peso. Las células grasas forman ácidos grasos, que pasan a través del hígado para formar cetonas. Las cetonas son eliminadas en la orina. El término médico para designar la presencia de cetonas en la orina es cetonuria.

A veces, pueden ocurrir infecciones de la piel porque el exceso de azúcar en la sangre suprime las defensas naturales del organismo

como ser la función de los glóbulos blancos. Además, el azúcar proporciona un excelente alimento para que crezcan las bacterias.

Los calambres en las piernas durante la noche, y la sensación de pies dormidos u hormigueo pueden ser el resultado de daño a los nervios producido por los altos niveles de glucosa en manera prolongada, que así causan cambios en los nervios.

1.1.4. Causas de Diabetes

Hay dos factores que son especialmente importantes en el desarrollo de la diabetes:

Herencia: Si uno de sus padres, abuelos, hermano o hermana o inclusive un primo/a tienen diabetes, usted tiene mayores posibilidades de desarrollara. Hay un 5% de riesgo de desarrollar diabetes tipo II si su padre, madre o hermano/a tienen diabetes. Hay un riesgo todavía mucho mayor (hasta de 50%) de desarrollar

CIB-ESPOL CIB-ESPOL CIB-ESPOL

diabetes si sus padres o hermanos tienen diabetes y usted está excedido de peso.

Obesidad: El ochenta por ciento de las personas con diabetes tipo II están excedidas de peso en el momento en que son diagnosticadas. Los síntomas de la diabetes desaparecen en muchos de estos pacientes cuando pierden peso.

1.1.5. Otros Factores que pueden Causar o Provocar la Diabetes

- **Edad:** Las células beta, productoras de insulina, disminuyen de cantidad en el cuerpo con la edad.
- **Virus:** Ciertos virus pueden destruir células beta en personas susceptibles.
- **Sistema inmunológico defectuoso:** Los científicos ahora creen que no hay una sola causa de diabetes, sino que múltiples factores contribuyen a provocar al sistema inmune a destruir células beta.

- **Traumatismo:** Accidentes u otras lesiones pueden destruir el páncreas, que es donde es producida la insulina.
- **Drogas:** Medicamentos recetados para otro problema pueden poner en evidencia la diabetes.
- **Estrés:** Durante períodos de estrés, ciertas hormonas producidas en esos momentos pueden impedir el efecto de la insulina.
- **Embarazo:** Las hormonas producidas durante el embarazo pueden llegar a impedir el efecto de la insulina.

1.1.6. Tipos de Diabetes

Casi todas las personas con diabetes, tienen uno de los dos principales tipos. Aproximadamente el 10% tiene diabetes tipo I o diabetes insulinodependiente (DMID). Sus cuerpos no producen insulina. En el momento de ser diagnosticados, la mayoría de las personas con diabetes tipo I tienen menos de 40 años y son generalmente delgados. Los síntomas son muy pronunciados y aparecen en forma repentina. Debido a que sus cuerpos no

producen insulina las personas con diabetes tipo I deben obtenerla por medio de inyecciones. Aproximadamente el 85% de las personas con diabetes tienen diabetes tipo II o diabetes no insulinodependiente (DMNID). Sus cuerpos producen algo de insulina pero no es suficiente o no funciona en forma apropiada para llevar glucosa hasta dentro de las células. Cuando son diagnosticadas, la mayoría de las personas con diabetes tipo II tienen más de 40 años y tienen exceso de peso. Los síntomas no son en general muy pronunciados, y aparecen durante un largo período de tiempo. La diabetes tipo II, puede a veces ser controlada con una dieta cuidadosamente planeada, pero tabletas o inyecciones de insulina también pueden ser necesarias.

Otros Tipos de Diabetes

Las personas cuya sangre contiene más glucosa que lo normal, pero menos de la que se tiene con diabetes, se dice que tienen tolerancia disminuida a la glucosa. Algunas mujeres sufren de una elevación en sus niveles de glucosa durante la gestación. Estas personas tienen una condición llamada diabetes inducida por el embarazo. Sus niveles sanguíneos de glucosa generalmente

regresan a lo normal después de que sus bebés nacen. Otros tipos de diabetes pueden ocurrir como consecuencia de enfermedades del páncreas o del sistema endocrino (glandular), enfermedades genéticas, o exposición a ciertos agentes químicos. A continuación describiremos algunos de los tipos existentes de diabetes.

1.1.7. Diabetes insípida

Nombres alternativos:

DI.

Definición:

Condición caracterizada por sed pronunciada y por la excreción de grandes cantidades de orina diluida.

Causas, incidencia y factores de riesgo:

La diabetes insípida es una condición poco común que puede ser causada por la falta de la hormona antidiurética (vasopresina), en cuyo caso está clasificada como diabetes insípida central. También

puede ser causada por un defecto en el túbulo renal, llamándose entonces diabetes insípida nefrogénica. Los principales síntomas son sed extrema y producción excesiva de orina.

La hormona antidiurética (vasopresina) es una hormona que se produce en el hipotálamo del cerebro y que controla la manera cómo los riñones eliminan, filtran y reabsorben los líquidos del torrente sanguíneo. Cuando hay deficiencia de esta hormona o cuando los riñones no responden a ella, los líquidos pasan a los riñones y se excretan totalmente durante la micción, por lo que las personas que sufren de diabetes insípida tienen que ingerir grandes cantidades de agua en respuesta a la sed extrema y para compensar la pérdida de agua.

La diabetes insípida central es provocada por un daño al hipotálamo, producto de una cirugía, infección, tumor o lesión en la cabeza. Aunque es rara, es la forma más común de la DI.

La diabetes insípida nefrogénica comprende un defecto en los túbulos renales, cuya función es reabsorber agua de vuelta al

torrente sanguíneo. Es mucho más rara que la DI central y aparece principalmente como un trastorno hereditario que suele afectar al hombre, aunque la mujer puede transmitir el gen a sus hijos. También puede desarrollarse como una complicación de otros trastornos que pueden afectar las estructuras renales.

Si los mecanismos de la sed son normales y se consume una cantidad adecuada de líquidos, no hay efectos importantes en el balance corporal de los líquidos y/o electrolitos; pero si la cantidad de líquidos consumida es inadecuada, la alta producción de orina puede causar deshidratación y altos niveles de sodio en la sangre.

Síntomas:

- Sed excesiva
    - Puede ser intensa o incontrolable
    - Puede haber ansias por agua helada
- Volumen excesivo de orina

Signos y exámenes:

- Análisis de orina, que muestra una densidad específica baja
- Producción de orina mayor a tres litros (3 cuartos de galón) por día
- Bajo nivel de hormona antidiurética
- IRM de la cabeza, que revela anomalías en o cerca de la glándula pituitaria

1.1.8. Diabetes insípida central

Nombres alternativos:

Diabetes insípida central.

Definición:

Condición marcada por una sed extrema y una producción de orina excesiva provocadas por la deficiencia de una hormona, llamada hormona antidiurética o vasopresina, que limita la producción de orina. Ver también diabetes insípida nefrogénica.

Causas, incidencia y factores de riesgo:

La diabetes insípida central es una condición poco común causada por un daño al hipotálamo o a la glándula pituitaria como resultado de una cirugía, una infección, un tumor o una lesión en la cabeza. Por lo general, el hipotálamo en el cerebro sintetiza la vasopresina, que es una hormona que hace que los riñones conserven agua concentrando la orina. En la diabetes insípida hay una carencia de vasopresina, sin la cual los riñones dejan de reabsorber el exceso de agua filtrada. Esto trae como consecuencia una rápida pérdida de agua del cuerpo en forma de orina diluida. Una persona con diabetes insípida bebe grandes cantidades de agua, impulsada por la sed extrema, para compensar su pérdida. Los factores de riesgo están relacionados con la causa. La incidencia es de 1 en cada 10.000 personas.

Síntomas:

- Aumento del volumen de orina
- Sed excesiva

Signos y exámenes:

- Análisis de orina, que demuestra un peso específico bajo
- Producción de orina mayor a tres litros diarios
- Bajos niveles de hormona antidiurética
- IRM de la cabeza que revela una anomalía en la glándula pituitaria o cerca de ella

1.1.9. Diabetes mellitus insulinodependiente (DMID)

Nombres alternativos:

Diabetes mellitus tipo I, DMID, diabetes juvenil.

Definición:

Es una enfermedad crónica del páncreas que aparece cuando la insulina (una hormona que se libera como respuesta al incremento del nivel de azúcar en la sangre) es liberada en muy poca cantidad dentro del cuerpo.

Causas, incidencia y factores de riesgo:

La diabetes mellitus es una enfermedad crónica para la cual aún no existe curación. Hay varias formas de diabetes mellitus: diabetes mellitus insulinodependiente (DMID o tipo I) diabetes mellitus no insulinodependiente (DMNID o tipo II); y diabetes mellitus gestacional. En la diabetes se altera el metabolismo de los carbohidratos, proteínas y grasas.

En la diabetes mellitus insulinodependiente, las células beta del páncreas producen poco o nada de insulina, una hormona que permite que la glucosa entre a las células del cuerpo. Con una cantidad insuficiente de insulina, la glucosa o el azúcar se acumulan en el torrente sanguíneo, en lugar de penetrar en las células; pero el cuerpo, a pesar de los altos niveles de glucosa en la sangre, es incapaz de utilizarla como energía, haciendo que se presenten síntomas como sed excesiva, micción y hambre. En el lapso de cinco a diez años después del diagnóstico, las células del páncreas productoras de insulina están completamente destruidas y hay una deficiencia absoluta de esta hormona.

La DMID puede ocurrir a cualquier edad, pero frecuentemente se presenta en personas menores de 30 años, usualmente delgadas. Los síntomas son, generalmente, severos y se desarrollan con más rapidez en este tipo de diabetes. Las personas con esta enfermedad necesitan insulina para vivir. La causa exacta de la diabetes Tipo I es desconocida; sin embargo, los siguientes aspectos pueden jugar un papel importante: historia familiar de diabetes, virus que haya lesionado el páncreas y destrucción de las células productoras de la insulina por parte del sistema inmunológico del cuerpo. Por consiguiente, los factores de riesgo de la diabetes Tipo I son, entre otros, las enfermedades auto inmunes, infecciones virales y una historia familiar de diabetes.

1.1.10. Diabetes mellitus no insulinodependiente (DMNID)

Nombres alternativos:

Diabetes mellitus de inicio en el adulto, diabetes mellitus tipo II, DMNID.

Definición:

Es una enfermedad crónica que aparece cuando el cuerpo crea resistencia a la insulina, una hormona que el páncreas libera como respuesta a los altos niveles de azúcar en la sangre.

Causas, incidencia y factores de riesgo:

La diabetes es una enfermedad para toda la vida y todavía no se ha encontrado cura. Hay varias formas de diabetes mellitus: diabetes mellitus insulinodependiente (DMID o tipo I); diabetes mellitus no insulinodependiente (DMNID o tipo II), diabetes mellitus gestacional y otros síndromes genéticos.

En la diabetes mellitus no insulinodependiente (DMNID o tipo II), los niveles de insulina pueden ser normales, altos o bajos. Están presentes la resistencia y la sensibilidad disminuida a la insulina en el hígado, los músculos y los tejidos grasos; también se altera el metabolismo de los carbohidratos, las grasas y las proteínas en la dieta.

Generalmente, la diabetes mellitus no insulinodependiente no requiere de insulina, pues se trata inicialmente con dieta y ejercicio. Algunas personas pueden necesitar sulfonilúreas (medicamentos "antidiabéticos" orales) u ocasionalmente insulina.

CIB-ESPOL

1.1.11. Diabetes insípida nefrogénica

Nombres alternativos:

Diabetes insípida nefrogénica adquirida; maldición gitana; diabetes insípida nefrogénica.

Definición:

Trastorno caracterizado por una sed pronunciada y la excreción de grandes cantidades de orina diluida, causados por un defecto en los túbulos renales. Ver también diabetes insípida central.

Causas, incidencia y factores de riesgo:

La hormona antidiurética (HAD, vasopresina) es una hormona que se produce en el hipotálamo del cerebro, la cual concentra la orina

CIB-ESPOL CIB-ESPOL CIB-ESPOL CIB-ESPOL

activando los riñones para que reabsorban el agua al torrente sanguíneo en lugar de excretarla en la orina.

La diabetes insípida nefrogénica es un defecto de los túbulos renales (la porción de los riñones que absorbe o excreta el agua). Los túbulos renales carecen del receptor de la HAD que transmite la instrucción de concentrar la orina dentro de las células, por lo que se excretan grandes cantidades de agua con la orina, produciendo grandes cantidades de orina diluida. No hay respuesta a la vasopresina, aún cuando el nivel de esta hormona en sangre es más alto de lo normal.

Si los mecanismos de la sed están normales y se consumen cantidades adecuadas de líquidos, no hay efectos significativos en el balance de líquidos y/o electrolitos del organismo; pero si no se consumen la cantidad adecuada de líquido, la alta producción de orina puede causar deshidratación y altos niveles de sodio en la sangre.

La diabetes insípida nefrogénica también puede ser adquirida (desarrollada como una consecuencia de otros trastornos) en algunas personas, especialmente aquéllas que sufren de trastornos de la médula renal (tales como amiloidosis), mieloma, mala nutrición, nefropatía analgésica, disminución de los niveles de potasio sérico, aumento de los niveles de calcio sérico, anemia drepanocítica y en las mujeres que están o han estado embarazadas recientemente. Es posible que sea adquirida por personas que están ingiriendo medicamentos como la demeclocilina, el litio y la meticilina.

Los principales factores de riesgo son los antecedentes familiares de DI y/o los antecedentes de medicamentos o de trastornos asociados con la DI nefrogénica adquirida.

1.1.12. Diabetes insípida nefrogénica congénita

Nombres alternativos:

Diabetes insípida nefrogénica; diabetes congénita.

Definición:

Condición donde hay pérdida de agua causada por los riñones, que está presente al momento del nacimiento. Ver diabetes insípida nefrogénica.

1.2. Hipertensión

Definición:

Trastorno caracterizado por una presión sanguínea alta, donde la presión sanguínea sistólica (el número "superior" que representa la presión generada cuando el corazón late) suele ser mayor a 140 mm Hg, o la presión sanguínea diastólica (el número "inferior" que representa la presión en los vasos cuando el corazón está en reposo) está constantemente por encima de 90 mm Hg.

Causas, incidencia y factores de riesgo:

La presión sanguínea está determinada por la cantidad de sangre bombeada por el corazón y por el tamaño y condición de las arterias.

Hay muchos otros factores que pueden afectar la presión sanguínea. Estos son: el volumen de agua en el organismo, la cantidad de sal en el cuerpo, la condición de los riñones, del sistema nervioso o de los vasos sanguíneos, y los niveles de las diferentes hormonas en el cuerpo. Las personas caucásicas y afroamericanas de ambos sexos tienen una mayor incidencia de hipertensión significativa.

La hipertensión "esencial" no tiene causa identificada; puede ser ocasionada por factores genéticos y factores ambientales, como el consumo de sal, entre otros. La hipertensión esencial comprende más del 95% de todos los tipos de hipertensión.

La hipertensión "secundaria" es causada por algún otro trastorno, tal como:

- Tumores de las glándulas suprarrenales
- Síndrome de Cushing
- Trastornos renales
- Glomerulonefritis
- Trombosis de la vena renal

- Oclusión de la arteria renal (estenosis de la arteria renal)
- Embolia de la arteria renal
- Insuficiencia renal
- Uso de medicamentos, drogas u otras sustancias químicas
- Embarazo o el uso de anticonceptivos orales
- Síndrome hemolítico-urémico
- Púrpura Henoch-Schonlein
- Periarteritis nudosa
- Enteritis por radiación
- Fibrosis retroperitoneal
- Tumor de Wilms
- Otros trastornos

Síntomas:

- Dolor de cabeza (ocasional)
- Si la hipertensión es severa, se puede sentir:
- Cansancio
- Confusión
- Cambios en la visión
- Náuseas, vómitos

- Ansiedad
- Transpiración excesiva
- Piel pálida o enrojecimiento en la cara y en otras áreas temblores musculares
- Dolor tipo angina: dolor en el pecho aplastante por debajo del esternón

Nota: con frecuencia no se presentan síntomas.

Los síntomas adicionales que pueden estar asociados con esta enfermedad:

- Hemorragia nasal - síntoma
- Percepción de latidos cardíacos
- Zumbido o ruido en el oído

Signos y exámenes:

Se puede sospechar de una hipertensión cuando la presión sanguínea está alta, lo cual se confirma tomándose la presión en forma repetida durante cierto tiempo. Se considera que es hipertensión cuando hay una

presión sanguínea constantemente elevada; es decir, la sistólica (presión generada por los latidos del corazón) por encima de 140, o la diastólica (presión en el momento en que el corazón está en reposo) por encima de 90. También se considera que hay hipertensión cuando la presión está por encima de lo que es "normal" para esa persona. También se pueden presentar signos de complicaciones.

Se pueden realizar pruebas cuando se sospeche de causas o complicaciones, de acuerdo a los síntomas que se presenten, los antecedentes y los resultados del examen físico.

1.2.1. Hipertensión esencial

Definición:

Se define como hipertensión esencial la condición caracterizada por el mantenimiento de niveles de presión sanguínea que por encima de 140/90mm Hg o una presión sanguínea diastólica que está constantemente por encima de 90mm Hg, sin causa determinada.

Causas, incidencia y factores de riesgo:

La presión sanguínea se determina por la cantidad de sangre bombeada por el corazón y por la condición y tamaño de las arterias. Muchos otros factores pueden afectar la presión sanguínea entre los cuales se pueden mencionar: el volumen del agua y la cantidad de sal en el cuerpo, el estado de los riñones, el sistema nervioso o los vasos sanguíneos y además los diversos niveles de hormonas en el cuerpo. Las personas de raza negra de ambos sexos y los hombres caucásicos tienen una alta incidencia de hipertensión significativa.

La hipertensión esencial no tiene una causa identificable, pero puede involucrar factores genéticos y ambientales (como la ingestión de sal).

1.2.2. Hipertensión inducida por medicamentos

Nombres alternativos:

Hipertensión relacionada con medicamentos.

Definición:

Trastorno caracterizado por presión sanguínea alta causada por una respuesta al uso o suspensión del uso de una sustancia química, droga o medicamento.

Causas, incidencia y factores de riesgo:

La presión sanguínea se determina por la cantidad de sangre bombeada por el corazón, la fuerza de bombeo del corazón, la condición de las válvulas cardíacas y el tamaño y condición de las arterias. Muchos otros factores pueden afectar la presión sanguínea, tales como el volumen de agua en el cuerpo, el contenido de sal del cuerpo, la condición de los riñones, el sistema nervioso o los vasos sanguíneos y los niveles de varias hormonas del cuerpo. Los hombres caucásicos y las personas negras de ambos sexos presentan una mayor incidencia de hipertensión significativa.

La hipertensión esencial no tiene una causa identificable. La hipertensión secundaria es la hipertensión que ocurre a causa de

otro trastorno. La hipertensión inducida por medicamentos es una forma de hipertensión secundaria causada por una respuesta a un medicamento. Algunos ejemplos son el uso de sustancias como el alcohol o medicamentos como corticoesteroides, ciclosporina, estrógeno (incluso pastillas anticonceptivas), descongestionantes nasales, corticotropina u otras hormonas, medicamentos simpatomiméticos (contenidos en muchos medicamentos que se adquieren sin receta médica como los que se usan para la tos y resfriado y el asma), particularmente cuando la medicina para la tos y resfriado es tomada por una persona que también toma tranilcipromina o antidepresivos tricíclicos y otros. La hipertensión inducida por tratamiento puede ser el resultado de la suspensión del uso de medicamentos antihipertensivos como la clonidina. A esto se le llama hipertensión de rebote.

Síntomas:

- Dolor de cabeza (ocasionalmente)
- Si la hipertensión es severa:
- Cansancio
- Confusión

- Cambios en la visión
- Náuseas, vómito
- Ansiedad
- Transpiración excesiva
- Enrojecimiento o tez pálida
- Temblores musculares
- Dolor de pecho, similar a la angina:
- Dolor de pecho, contracturas musculares

Signos y exámenes:

El médico debe indagar sobre los medicamentos que se estén tomando y el uso de sustancias que afectan la presión sanguínea.

Las mediciones de la presión sanguínea, repetidas cada cierto tiempo, confirman el diagnóstico de hipertensión. La presión sanguínea que es consistentemente elevada se considera hipertensión. La hipertensión se presenta cuando hay una elevación consistente de la tasa sistólica por encima de 140 (el número "tope" de una medición de la presión en los vasos sanguíneos cuando el corazón se contrae) o la tasa diastólica por encima de 90 (el número "inferior" que refleja la presión en los

vasos sanguíneos cuando el corazón está se dilata), o si hay elevación de ambas tasas.

Entre los exámenes que se practican para detectar las causas posibles de hipertensión están las pruebas sanguíneas para determinar los niveles de medicamentos o sustancias sospechosas.

1.2.3. Hipertensión maligna (nefrosclerosis arteriolar)

Nombres alternativos:

Hipertensión acelerada; nefrosclerosis arteriolar.

Definición:

Es la presión sanguínea alta severa, que va acompañada de hemorragias y muerte tisular (infartos) o hinchazón del nervio óptico (papiledema).

Causas, incidencia y factores de riesgo:

La hipertensión maligna es una condición médica de emergencia en la que hay un aumento súbito y severo de la presión sanguínea. La causa es desconocida, pero generalmente hay historia previa de hipertensión, especialmente hipertensión por enfermedades de los riñones (hipertensión secundaria).

Esta enfermedad afecta, aproximadamente, a tres de cada diez mil personas, tanto niños como adultos. Es más común en adultos jóvenes, especialmente en los hombres de raza negra. También ocurre en las mujeres con toxemia del embarazo y en personas con problemas renales o con enfermedades vasculares del colágeno. Una historia de insuficiencia renal aguda o de hipertensión renal, causada por estenosis de la arteria renal son indicio de un alto riesgo de hipertensión maligna.

Hay un repentino y rápido incremento en la presión sanguínea, por causas imperceptibles; la enfermedad puede tener consecuencias severas, permanentes y potencialmente letales, a partir del daño que la presión hace a múltiples órganos del cuerpo, entre otros el cerebro, los ojos, los vasos sanguíneos, el corazón y los riñones.

CIB-ESPOL
CIB-ESPOL
CIB-ESPOL
CIB-ESPOL

Los vasos sanguíneos de los riñones son altamente susceptibles al daño causado a la presión y puede desarrollarse una insuficiencia renal aguda. Esta insuficiencia renal puede ser permanente.

Síntomas:

- Visión borrosa
- Dolor de cabeza
- Cambio en el estado mental
- Inquietud
- Ansiedad
- Disminución del estado de alerta, capacidad reducida de concentración
- Fatiga
- Somnolencia, estupor, letargo
- Confusión, delirio
- Dolor torácico
- Generalmente localizado en la parte media del tórax
- Sensación de agobio o presión
- Dificultad para respirar
- Tos

- Disminución del gasto urinario
- Náusea y vómito
- Convulsiones
- Debilidad de los brazos, piernas, cara u otras áreas
- Sensación anormal de los brazos, piernas, cara u otras áreas (entumecimiento)

Signos y exámenes:

La presión sanguínea puede estar extremadamente alta. El examen de los ojos puede revelar cambios que sugieran presión sanguínea alta como son: papiledema (hinchazón o edema del nervio óptico), sangrado o infarto de la retina (manchas blancas o exudado suave, líquido con residuos celulares). Si todavía no están presentes, se puede desarrollar una insuficiencia renal aguda como complicación de la hipertensión maligna y otras complicaciones.

El daño a los riñones se puede demostrar por:

- Un incremento en nitrógeno ureico en la sangre

- Un incremento en la creatinina
- Análisis de los gases arteriales que muestra acidosis metabólica
- El uroanálisis muestra niveles altos de proteína (especialmente con el empeoramiento de los riñones) o hematuria microscópica (sangre en la orina)

Una radiografía de tórax puede mostrar congestión pulmonar, debido a la acumulación de líquidos en el pulmón por la insuficiencia cardiaca. Esto se da como consecuencia de la alta presión sanguínea.

1.2.4. Hipertensión pulmonar primaria

Nombres alternativos:

Hipertensión pulmonar idiopática; hipertensión pulmonar.

Definición:

Es un trastorno en el cual la presión sanguínea en las arterias pulmonares (pulmón) es anormalmente alta en ausencia de otras enfermedades del corazón o los pulmones.

Causas, incidencia y factores de riesgo:

La causa de la hipertensión pulmonar primaria se desconoce. Esta se desarrolla como respuesta a la creciente resistencia al flujo sanguíneo, en la que ocurre estrechamiento difuso de las arteriolas pulmonares. El lado derecho del corazón se agranda debido al aumento de la carga de trabajo al bombear la sangre contra esta resistencia, presentándose insuficiencia cardiaca progresiva.

Síntomas:

- Progresiva dificultad para respirar con la actividad
- Hiperventilación
- Dolor torácico retroesternal
- Debilidad
- Fatiga
- Desmayo
- Mareo estando de pie

- Vértigo
- Tos con sangre

Signos y exámenes:

El examen físico muestra agrandamiento de las venas del cuello y del hígado, al igual que edema (hinchazón debida a la retención de líquidos en los tejidos).

CAPÍTULO 2

2. LA ESTADÍSTICA

2.1. Introducción

Historia de la Estadística

Desde los comienzos de la civilización han existido formas sencillas de estadísticas, pues ya se utilizaban representaciones gráficas y otros símbolos en pieles, rocas, palos de madera y paredes de cuevas para contar el número de personas, animales o ciertas cosas. Hacia el año 3000 A.C. los babilonios usaban ya pequeñas tablillas de arcilla para recopilar datos en tablas sobre la producción agrícola y de los géneros vendidos o cambiados mediante trueque.

Los egipcios analizaban los datos de la población y la renta del país mucho antes de construir las pirámides en el siglo XXXI a.C. Los libros bíblicos de Números y Crónicas

Incluyen, en algunas partes, trabajos de estadística. El primero contiene dos censos de la población de Israel y el segundo describe el bienestar material de las diversas tribus judías. En China existían registros numéricos similares con anterioridad al año 2000 A.C. Los griegos clásicos realizaban censos cuya información se utilizaba hacia el año 594 A.C. para cobrar impuestos.

El Imperio romano fue el primer gobierno que recopiló una gran cantidad de datos sobre la población, superficie y renta de todos los territorios bajo su control. Durante la edad media sólo se realizaron algunos censos exhaustivos en Europa. Los reyes carolingios Pipino el Breve y Carlomagno ordenaron hacer estudios minuciosos de las propiedades de la Iglesia en los años 758 y 762 respectivamente.

Después de la conquista normanda de Inglaterra en 1066, el rey Guillermo I de Inglaterra encargó un censo. La información obtenida

CIB-ESPOL
CIB-ESPOL
CIB-ESPOL

con este censo, llevado a cabo en 1086, se recoge en el Domesday Book. El registro de nacimientos y defunciones comenzó en Inglaterra a principios del siglo XVI, y en 1662 apareció el primer estudio estadístico notable de población, titulado Observations on the London Bills of Mortality (Comentarios sobre las partidas de defunción en Londres).

Un estudio similar sobre la tasa de mortalidad en la ciudad de Breslau, en Alemania, realizado en 1691, fue utilizado por el astrónomo inglés Edmund Halley como base para la primera tabla de mortalidad. En el siglo XIX, con la generalización del método científico para estudiar todos los fenómenos de las ciencias naturales y sociales, los investigadores aceptaron la necesidad de reducir la información a valores numéricos para evitar la ambigüedad de las descripciones verbales.

En nuestros días, la estadística se ha convertido en un método efectivo para describir con exactitud los valores de los datos económicos, políticos, sociales, psicológicos, biológicos y físicos, y sirve como herramienta para relacionar y analizar dichos datos.

El trabajo del experto estadístico no consiste ya sólo en reunir y tabular los datos, sino sobre todo el proceso de interpretación de esa información. El desarrollo de la teoría de la probabilidad ha aumentado el alcance de las aplicaciones de la estadística. Muchos conjuntos de datos se pueden aproximar, con gran exactitud, utilizando determinadas distribuciones probabilísticas; los resultados de éstas se pueden utilizar para analizar datos estadísticos. La probabilidad es útil para comprobar la fiabilidad de las inferencias estadísticas y para predecir el tipo y la cantidad de datos necesarios en un determinado estudio estadístico.

2.2. Estadística Inductiva y Deductiva

Uno de los problemas fundamentales de la Estadística es el estudio de la relación existente entre una población y sus muestras. Según la dirección de tal relación la Estadística puede ser:

- Deductiva, cuando a partir del conocimiento de la población se trata de caracterizar cada muestra posible.

- Inductiva, cuando a partir del conocimiento derivado de una muestra se pretende caracterizar la población.

2.3. Estadística Descriptiva e Inferencial

La estadística Descriptiva es el método de obtener de un conjunto de datos conclusiones sobre si mismos y no sobrepasan el conocimiento proporcionado por éstos. Puede utilizarse para resumir o describir cualquier conjunto ya sea que se trate de una población o de una muestra, cuando en la etapa preliminar de la Inferencia Estadística se conocen los elementos de una muestra.

Estadística Inferencial se refiere al proceso de lograr generalizaciones acerca de las propiedades del todo, población, partiendo de lo específico, muestras, las cuales llevan implícitos una serie de riesgos. Para que éstas generalizaciones sean válidas la muestra deben ser representativa de la población y la calidad de la información debe ser controlada, además puesto que las conclusiones así extraídas están sujetas a errores, se tendrá que especificar el riesgo o probabilidad que con que se pueden cometer esos errores. La estadística

inferencial es el conjunto de técnicas que se utiliza para obtener conclusiones que sobrepasan los límites del conocimiento aportado por los datos, busca obtener información de un colectivo mediante un metódico procedimiento del manejo de datos de la muestra.

En sus particularidades la Inferencia distingue la Estimación y la Contrastación de Hipótesis. Es estimación cuando se usan las características de la muestra para hacer inferencias sobre las características de la población. Es contrastación de hipótesis cuando se usa la información de la muestra para responder a interrogantes sobre la población.

2.4. Análisis Estadístico

El análisis estadístico es todo el proceso de organización, procesamiento, reducción e interpretación de datos para realizar inferencias.

2.5. Datos y Variables

Cuando se consideran los métodos de organización, reducción y análisis de datos estadísticos, se hace necesario aclarar los siguientes conceptos.

Variables: es toda característica que varía de un elemento a otro de la población.

Datos: son medidas o valores de las características susceptibles de observar y contar, se originan por la observación de una o más variables de un grupo de elementos o unidades.

2.6. Clasificación de variables

Las variables pueden clasificarse en: categóricas o cualitativas (atributos), no tienen ningún grado de comparación numérica, ejemplo: sexo, estado civil; y numéricas o cuantitativas, son características factibles de expresar por medio de números, estas

pueden ser Discretas, que solo pueden tomar ciertos valores aislados en un intervalo, y Continuas, que pueden tomar cualquier valor en un intervalo.

2.7. Representación de datos

Los datos son colecciones de un número cualquiera de observaciones relacionadas entre si, para que sean útiles se deben organizar de manera que faciliten su análisis, se puedan seleccionar tendencias, describir relaciones, determinar causas y efectos y permitan llegar a conclusiones lógicas y tomar decisiones bien fundamentadas; por esa razón es necesario conocer lo métodos de Organización y Representación, la finalidad de éstos métodos es permitir ver rápidamente todas las características posibles de los datos que se han recolectado.

2.7.1. Representación tabular

Presenta las variable y las frecuencias con que los valores de éstas se encuentran presentes en el estudio.

2.7.2. Representación gráfica:

Se llaman gráficas a las diferentes formas de expresar los datos utilizando los medios de representación que proporciona la geometría.

2.8. Métodos de representación de datos cuantitativos

2.8.1. Arreglo de datos

Es una forma de presentar los datos en un arreglo ascendente o descendente. Ofrece las ventajas siguientes: describe los valores mínimos y máximos, en él se pueden dividir los datos fácilmente en secciones, permite darse cuenta de los valores que aparecen más de una vez, se puede observar la distancia entre valores

consecutivos, etc.

2.8.2. Diagrama de puntos

Muestra la frecuencia con que aparece cada uno de los valores.

2.8.3. Diagrama de tallo y hoja

Es útil para realizar una exploración preliminar del conjunto, genera una imagen adecuada de ellos sin perder información.

2.9. Distribución de frecuencias.

Es una forma de sintetizar los datos y consiste en valerse de una tabla para clasificar los datos según su magnitud, en ella se señala el número de veces que aparece cada uno de los valores.

Cuando se dispone de un gran número de valores discretos o cuando

las variables son continuas, tiene sentido formar una tabla que presente la distribución de frecuencias de los datos agrupados en intervalos o clases, de igual tamaño si es posible, sin embargo una tabla de este tipo supone una concentración de datos que produce pérdida de información.

2.9.1. Clases o intervalos de clase

Grupo de valores que describen una característica. Deben incluir todas las observaciones y ser excluyentes. Los intervalos contienen los límites de clase que son los puntos extremos del intervalo. Se denominan intervalos cerrados, cuando contienen ambos límites e intervalos abiertos si incluyen solo un límite.

2.9.2. Límites reales:

Sirven para mantener la continuidad de las clases.

2.9.3. Anchura o tamaño del intervalo:

Es la diferencia entre los límites reales de una clase.

2.9.4. Número de clases:

Es el número total de grupos en que se clasifica la información, se recomienda que no sea menor que 5 ni mayor que 15.

2.9.5. Marca de clase:

Es el punto medio del intervalo de clase, se recomienda observar que los puntos medios coincidan con los datos observados para minimizar el error.

2.9.6. Frecuencia Absoluta:

Es el número de veces que aparece un valor en los intervalos de clase.

2.9.7. Frecuencia Absoluta Acumulada

Indica cuantos casos hay por debajo o arriba de un determinado valor o límite de clase.



CIB-ESPOL

2.9.8. Frecuencia relativa:

Indica la proporción que representa la frecuencia absoluta de cada intervalo de clase en relación al total, es útil para comparar varias distribuciones con parámetros de referencia uniformes.

2.9.9. Frecuencia acumulada relativa:

Indica la proporción de datos que se encuentra por arriba o debajo



CIB-ESPOL



CIB-ESPOL



CIB-ESPOL

de cierto valor o límite de clase.

2.9.10. Gráficos de una distribución de frecuencias

Los gráficos son útiles porque ponen en relieve y aclaran las tendencias que no se captan fácilmente en la tabla, ayudan a estimar valores con una simple ojeada y brinda una verificación gráfica de la veracidad de las soluciones a simple vista.

2.9.10.1. Histograma:

Esta formado por rectángulos cuya base es la amplitud del intervalo y tiene la característica que la superficie que corresponde a las barras es representativa de la cantidad de casos o frecuencias de cada tramo de valores, puede construirse con clases que tienen el mismo tamaño o diferente (intervalo variable). La utilización de los intervalos de amplitud variable se recomienda cuando en alguno de los intervalos, de amplitud constante, se

presente la frecuencia cero o la frecuencia de alguno o algunos de los intervalos sea mucho mayor que la de los demás, logrando así que las observaciones se hallen mejor repartidas dentro del intervalo.

2.9.10.2. Polígono de frecuencias

Se puede obtener uniendo cada punto medio (marca de clase) de los rectángulos del histograma con líneas rectas, teniendo cuidado de agregar al inicio y al final marcas de clase adicionales, con el objeto de asegurar la igualdad del áreas.

2.9.10.3. Curvas de frecuencia

No es más que la curva suavizada que se traza sobre el polígono y representa la asimetría y la curtosis que tiene la distribución, permite visualizar un esquema más claro del patrón de datos. Existen varios tipos de curva de frecuencia: Curvas J, Simétricas o

Asimétricas (sesgada a la derecha o a la izquierda), Unimodales, Bimodales y Multimodales.

2.9.10.4. Ojivas:

Cuando se trata de relacionar observaciones en un mismo aspecto para dos colectivos diferentes no es posible ejecutar comparaciones sobre la base de la frecuencia, es necesario tener una base estándar, la frecuencia relativa. La ojiva representa gráficamente la forma en que se acumulan los datos y permite ver en porcentajes las observaciones que se hallan por arriba o debajo de ciertos valores. Es útil para obtener una medida de los cuartiles, deciles , percentiles.

2.10. Medidas descriptivas

Con estas medidas se persigue reducir en pocas cifras significativas el conjunto de observaciones de una variable y describir con ellas ciertas

características de los conjuntos, logrando una comparación más precisa de los datos que la que se puede conseguir con tablas y gráficos.

2.10.1. Medidas de tendencia central: promedios

Los promedios son una medida de posición que dan una descripción compacta de como están centrados los datos y una visualización más clara del nivel que alcanza la variable, pueden servir de base para medir o evaluar valores extremos o raros y brinda mayor facilidad para efectuar comparaciones.

Es importante poner en relieve que la notación de promedio lleva implícita la idea de variación y que este número promedio debe cumplir con la condición de ser representativo de conjunto de datos.

El promedio como punto típico de los datos es el valor

alrededor del cual se agrupan los demás valores de la variable.

2.10.2. Media aritmética

Es una medida matemática, un número individual que representa razonablemente el comportamiento de todos los datos.

Para datos no agrupados

$$\overline{X} = \sum_{i=1}^{N} \frac{X_i}{N}$$



.CIB-ESPOL

Para datos agrupados

$$\overline{X} = \sum_{i=1}^{N} \frac{N_i}{N} \overline{X}_i$$

Donde X_i es la marca de clase para cada intervalo y N es la frecuencia de clase.



CIB-ESPOL



CIB-ESPOL

.CIB-ESPOL

Características de la Media:

1. En su cálculo están todos los valores del conjunto de datos por lo que cada uno afecta la media.
2. La suma algebraica de las desviaciones de los valores individuales respecto a la media es cero.
3. La suma del cuadrado de las desviaciones de una serie de datos a cualquier número A es mínimo si A = X
4. Aunque es confiable porque refleja todos los valores del conjunto de datos puede ser afectada por los valores extremos, y de esa forma llegar a ser una medida menos representativa, por lo que si la distribución es asimétrica, la media aritmética no constituye un valor típico.

2.10.3. La moda

Es el valor de un conjunto de datos que ocurre más frecuentemente, se considera como el valor más típico de

una serie de datos.

Para datos agrupados se define como Clase Modal el intervalo que tiene más frecuencia.

La moda puede no existir o no ser única, las distribuciones que presentan dos o más máximos relativos se designan de modo general como bimodales o multimodales, respectivamente.

Características de la Moda:

1. Representa más elementos que cualquier otro valor.
2. No está afectada por los valores extremos pero para datos continuos es dudoso su cálculo.
3. La moda para una distribución de frecuencias de datos agrupados no puede ser calculada exactamente, el valor de la moda puede ser afectado por el método de agrupación de los intervalos de clase.
4. Algunas veces el azar interviene de manera importante y

hace que un valor no representativo se repita frecuentemente.

5. Puede usarse para datos cuantitativos como cualitativos.

6. La moda como estadístico, varía mucho de una muestra a otra.

7. Cuando se tienen dos o más modas es difícil su interpretación.

8. Tiene la ventaja de que los datos desproporcionados con respecto al resto no la distorsionan, pero no se presta para un tratamiento matemático.

2.10.4. La mediana

Es el valor de la observación que ocupa la posición central de un conjunto de datos ordenados según su magnitud. Es el valor medio o la media aritmética de los valores medios. La mediana es un valor de la variable que deja por debajo de él un número de observaciones igual al que deja por arriba.

Geométricamente la mediana es el valor de la variable que corresponde a la vertical que divide al histograma en dos áreas iguales.

Cuando determinados valores de un conjunto de observaciones son muy grandes o pequeños con respecto a los demás, entonces la media aritmética se puede distorsionar y perder su carácter representativo, en esos casos es conveniente utilizar la mediana como medida de tendencia central.

Características de la mediana:

1. Es un promedio de posición no afectado por los valores extremos.
2. No está definida algebraicamente.
3. Cuando la localización del elemento central puede ser determinada y los límites de clase mediana son conocidos, la mediana para la distribución de frecuencias puede ser calculada por interpolación, no importando que ésta

contenga intervalos abiertos, cerrados, iguales o diferentes.

4. La suma de los valores absolutos, sin considerar el signo, de las desviaciones individuales respecto a la mediana es mínimo.

5 La mediana en caso de una distribución asimétrica, no resulta desplazado del punto de tendencia central.

6. Si el universo tiene curtosis excesiva la mediana como estadístico, varía menos que cualquier otra medida.

7. Si la mediana se calcula por interpolación y hay lagunas en los valores de la clase mediana o los datos son irregulares, esta medida no es buena ya que su ubicación puede resultar falsa.

8. Si se desea ubicar las condiciones de un elemento en una clase, la mediana resulta se indicada, ya que por comparación pone en evidencia si un elemento está en la mitad superior a ella o en lo inferior.

2.10.5. Los cuantiles

Son valores que dividen a la distribución en n partes iguales

Cuartiles, cuatro partes iguales: Q1, Q2, Q3

Deciles, diez pares iguales : D1, D2.....D9

Percentiles o centiles, cien partes iguales: P1, P2.....P99

Los cuantiles permiten hacer un análisis minucioso de la distribución, se utilizan generalmente cuando se quiere ubicar un dato dentro del conjunto.

2.11. Medidas de dispersión

Un rasgo principal de los datos es su dispersión o amplitud, que se refiere a su variabilidad, a la evaluación de cuán separados o extendidos están estos datos o bien cuanto difieren unos de otros.

Variación: es el grado en que los datos numéricos tienden a extenderse al rededor de un valor, generalmente el valor medio

¿Por qué es importante la variación?

1. A menudo una medida de posición de un conjunto de datos se vincula con la indicación de cuán típico o representativo es para la

población y para ello es necesario contar con la información que proporcionan las mediadas de variación. Solo el conocimiento de un estadístico de tendencia central no aclara o define toda la distribución, además que no existe un valor de tendencia central ideal, por lo que es significativo tener una idea de la dispersión de los valores y determinar si es mucha o poca la dispersión al rededor de la media, pues si la variación es muy grande entonces esta medida de tendencia central no es buena selección como valor típico.



CIB-ESPO

2. La medida de tendencia central no indica la relación de un dato con los otros, es necesario para ello las medidas de variabilidad o dispersión.

3. Al tratar problemas con datos dispersos se requiere conocer que problemas puede esto traer, hasta que punto la dispersión tiene un riesgo aceptable o inaceptable en la toma de decisiones.

4. Al comparar dos distribuciones por lo general centramos la atención en la posición y en la dispersión.



CIB-ESPOL



CIB-ESPOL



CIB-ESPOL

2.11.1. Rango

Mide la dispersión de la totalidad de los datos. Es la distancia entre los valores máximo y mínimo.

El rango o recorrido da alguna idea del grado de variación que ocurre en la población, pero con frecuencia los resultados pueden ser engañosos, pues este depende de los valores extremos e ignora la variación de las demás observaciones. Está afectado por ocurrencias raras o extraordinarias.

2.11.2. Intervalo interdecil

Mide la dispersión del 80% de los datos centrales y se obtiene de la diferencia entre el decil 9 y el decil 1, evitando así los puntos extremos.

2.11.3. Intervalo intercuartil:

Cuando aumenta la dispersión de una distribución de frecuencias, se amplía la distancia entre los cuartiles, por lo que esta distancia puede usarse como base de una medida de variabilidad.

El intervalo intercuartil, es el recorrido entre el cuartil 3 y el cuartil 1. Es el intervalo en el cual está comprendido el 50% de los datos centrales.

2.11.4. Varianza

Otro tratamiento para evadir la suma cero de las desviaciones de las observaciones respecto a su Media Aritmética, consiste en recurrir al proceso de elevar al cuadrado estas desviaciones y sumar los cuadrados, dividiendo la suma por el número de casos, a esta cantidad

se le denomina varianza, y es la más importante de las medidas de variación porque tiene la ventaja de no prescindir de los signos de las desviaciones, pero al igual que la desviación media los valores extremos pueden distorsionarla

$$\sigma^2 = \sum_{i=1}^{N} \frac{(X_i - \overline{X})^2}{N}$$

$$S^2 = \sum_{i=1}^{N} \frac{(X_i - \overline{X})^2}{N-1}$$

En inferencia, con una muestra tomada de una población grande se pretende descubrir cuanto varían los datos alrededor de la media poblacional, sin embargo cuando no se conoce la media de la población se estima a partir de la media aritmética de la muestra y esto hace que parezca menos variable de o que es en realidad, al dividir por n-1 se está compensando por la variabilidad más pequeña que se

observa en la muestra, por lo que S^{2*} , la suma de cuadrados dividida por n-1 es considerado un estimador más eficiente para la varianza poblacional.

2.11.5. Desviación estándar

Cuando se utiliza la varianza como medida de dispersión, para salvar el problema de trabajar con distintas dimensiones en la media y en la medida de variabilidad es necesario definir la Desviación estándar como la raíz cuadrada de la varianza.

La Desviación Estándar es útil para describir cuanto se apartan de la media de la distribución los elementos individuales.

2.12. Muestreo

2.12.1. Definición y conceptos previos del diseño muestral

En la investigación científica es habitual que se empleen muestras como medio de acercarse al conocimiento de la realidad. Sin embargo, para que esto sea posible , para que a través de las muestras sea posible reproducir el universo con la precisión que se requiera en cada caso es necesario que el diseño muestral se atenga a los principios recogidos en las técnicas de muestreo.

Antes de pasar describir algunos de los métodos de muestreo más habituales introduzcamos algunos conceptos importantes en este contexto:

Población: Es todo conjunto de elementos, finito o infinito, definido por una o más características, de las que gozan todos los elementos que lo componen, y sólo ellos.

En muestreo se entiende por población a la totalidad del universo que interesa considerar, y que es necesario que esté bien definido para que se sepa en todo momento que elementos lo componen.

No obstante, cuando se realiza un trabajo puntual, conviene distinguir entre población teórica: conjunto de elementos a los cuales se quiere extrapolar los resultados, y población estudiada: conjunto de elementos accesibles en nuestro estudio.

Censo: En ocasiones resulta posible estudiar cada uno de los elementos que componen la población, realizándose lo que se denomina un censo, es decir, el estudio de todos los elementos que componen la población.

La realización de un censo no siempre es posible, por diferentes motivos: a) economía: el estudio de todos los elementos que componen una población, sobre todo si esta es grande, suele ser un problema costoso en tiempo, dinero, etc; b) que las pruebas a las que hay que someter a los sujetos sean destructivas; c) que la población sea infinita o tan grande que exceda las posibilidades del investigador.

Si la numeración de elementos, se realiza sobre la población accesible o estudiada, y no sobre la población teórica,

entonces el proceso recibe el nombre de marco o espacio muestral.

Muestra: En todas las ocasiones en que no es posible o conveniente realizar un censo, lo que hacemos es trabajar con una muestra, entendiendo por tal una parte representativa de la población. Para que una muestra sea representativa, y por lo tanto útil, debe de reflejar las similitudes y diferencias encontradas en la población, ejemplificar las características de la misma. Cuando decimos que una muestra es representativa indicamos que reúne aproximadamente las características de la población que son importantes para la investigación.

2.12.2. Tipos de muestreo

Los autores proponen diferentes criterios de clasificación de los diferentes tipos de muestreo, aunque en general pueden dividirse en dos grandes grupos: métodos de muestreo probabilísticos y métodos de muestreo no probabilísticos.

2.12.2.1. Métodos de muestreo probabilísticos

Los métodos de muestreo probabilísticos son aquellos que se basan en el principio de equiprobabilidad. Es decir, aquellos en los que todos los individuos tienen la misma probabilidad de ser elegidos para formar parte de una muestra y, consiguientemente, todas las posibles muestras de tamaño n tienen la misma probabilidad de ser elegidas. Sólo estos métodos de muestreo probabilísticos nos aseguran la representatividad de la muestra extraída y son, por tanto, los más recomendables. Dentro de los métodos de muestreo probabilísticos encontramos los siguientes tipos:

Muestreo aleatorio simple:

El procedimiento empleado es el siguiente: 1) se asigna un número a cada individuo de la población y 2) a través de algún medio mecánico (bolas dentro de una bolsa, tablas de

números aleatorios, números aleatorios generados con una calculadora u ordenador, etc) se eligen tantos sujetos como sea necesario para completar el tamaño de muestra requerida.

Este procedimiento, atractivo por su simpleza, tiene poca o nula utilidad práctica cuando la población que estamos manejando es muy grande.

Muestreo aleatorio sistemático:

Este procedimiento exige, como el anterior, numerar todos los elementos de la población, pero en lugar de extraer n números aleatorios sólo se extrae uno. Se parte de ese número aleatorio i, que es un número elegido al azar, y los elementos que integran la muestra son los que ocupan los lugares i, i+k, i+2k, i+3k,...,i+(n-1)k, es decir se toman los individuos de k en k, siendo k el resultado de dividir el tamaño de la población entre el tamaño de la muestra: k=N/n. El número i que empleamos como punto de partida será un número al azar entre 1 y k.

El riesgo se este tipo de muestreo está en los casos en que se dan periodicidades en la población ya que al elegir a los miembros de la muestra con una periodicidad constante (k) podemos introducir una homogeneidad que no se da en la población. Imaginemos que estamos seleccionando una muestra sobre listas de 10 individuos en los que los 5 primeros son varones y los 5 últimos mujeres, si empleamos un muestreo aleatorio sistemático con k=10 siempre seleccionaríamos o sólo hombres o sólo mujeres, no podría haber una representación de los dos sexos.

Muestreo aleatorio estratificado:

Trata de obviar las dificultades que presentan los anteriores ya que simplifican los procesos y suelen reducir el error muestral para un tamaño dado de la muestra. Consiste en considerar categorías típicas diferentes entre sí (estratos) que poseen gran homogeneidad respecto a alguna característica (se puede estratificar, por ejemplo, según la profesión, el municipio de residencia, el sexo, el estado civil, etc). Lo que se pretende con este tipo de muestreo es

asegurarse de que todos los estratos de interés estarán representados adecuadamente en la muestra. Cada estrato funciona independientemente, pudiendo aplicarse dentro de ellos el muestreo aleatorio simple o el estratificado para elegir los elementos concretos que formarán parte de la muestra. En ocasiones las dificultades que plantean son demasiado grandes, pues exige un conocimiento detallado de la población. (Tamaño geográfico, sexos, edades,...).



CIB-ESPOL

La distribución de la muestra en función de los diferentes estratos se denomina afijación, y puede ser de diferentes tipos:

Afijación Simple: A cada estrato le corresponde igual número de elementos muestrales.

Afijación Proporcional: La distribución se hace de acuerdo con el peso (tamaño) de la población en cada estrato.

Afijación Óptima: Se tiene en cuenta la previsible dispersión de los resultados, de modo que se considera la



CIB-ESPOL



CIB-ESPOL



CIB-ESPOL



CIB-ESPOL

proporción y la desviación típica. Tiene poca aplicación ya que no se suele conocer la desviación.

Muestreo aleatorio por conglomerados:

Los métodos presentados hasta ahora están pensados para seleccionar directamente los elementos de la población, es decir, que las unidades muestrales son los elementos de la población. En el muestreo por conglomerados la unidad muestral es un grupo de elementos de la población que forman una unidad, a la que llamamos conglomerado. Las unidades hospitalarias, los departamentos universitarios, una caja de determinado producto, etc, son conglomerados naturales. En otras ocasiones se pueden utilizar conglomerados no naturales como, por ejemplo, las urnas electorales. Cuando los conglomerados son área geográfica suele hablarse de "muestreo por áreas".

El muestreo por conglomerados consiste en seleccionar aleatoriamente un cierto número de conglomerados (el necesario para alcanzar el tamaño muestral establecido) y

en investigar después todos los elementos pertenecientes a los conglomerados elegidos.

2.12.2.2. Métodos de muestreo no probabilísticos

A veces, para estudios exploratorios, el muestreo probabilístico resulta excesivamente costoso y se acude a métodos no probabilísticos, aun siendo conscientes de que no sirven para realizar generalizaciones, pues no se tiene certeza de que la muestra extraída sea representativa, ya que no todos los sujetos de la población tienen la misma probabilidad de ser elegidos. En general se seleccionan a los sujetos siguiendo determinados criterios procurando que la muestra sea representativa.

2.12.3. Cálculo del tamaño de la muestra

A la hora de determinar el tamaño que debe alcanzar una muestra hay que tomar en cuenta varios factores: el tipo de muestreo, el parámetro a estimar, el error muestral admisible, la varianza poblacional y el nivel de confianza. Por ello antes de presentar algunos casos sencillos de cálculo del tamaño muestral delimitemos estos factores.

Parámetro. Son las medidas o datos que se obtienen sobre la población.

Estadístico. Los datos o medidas que se obtienen sobre una muestra y por lo tanto una estimación de los parámetros.

Error Muestral, de estimación o estándar. Es la diferencia entre un estadístico y su parámetro correspondiente. Es una medida de la variabilidad de las estimaciones de muestras repetidas en torno al valor de la población, nos da una noción clara de hasta dónde y con qué probabilidad una estimación basada en una muestra se aleja del valor que se hubiera obtenido por medio de un censo completo. Siempre se comete un error, pero la naturaleza de la investigación

nos indicará hasta qué medida podemos cometerlo (los resultados se someten a error muestral e intervalos de confianza que varían muestra a muestra). Varía según se calcule al principio o al final. Un estadístico será más preciso en cuanto y tanto su error es más pequeño. Podríamos decir que es la desviación de la distribución muestral de un estadístico y su fiabilidad.

Nivel de Confianza. Probabilidad de que la estimación efectuada se ajuste a la realidad. Cualquier información que queremos recoger está distribuida según una ley de probabilidad (Gauss o Student), así llamamos nivel de confianza a la probabilidad de que el intervalo construido en torno a un estadístico capte el verdadero valor del parámetro.

Varianza Poblacional. Cuando una población es más homogénea la varianza es menor y el número de entrevistas necesarias para construir un modelo reducido del universo, o de la población, será más pequeño. Generalmente es un

valor desconocido y hay que estimarlo a partir de datos de estudios previos.

2.12.3.1. Tamaño de muestra para estimar la media de la población.

Veamos los pasos necesarios para determinar el tamaño de una muestra empleando el muestreo aleatorio simple. Para ello es necesario partir de dos supuestos: en primer lugar el nivel de confianza al que queremos trabajar; en segundo lugar, cual es el error máximo que estamos dispuestos a admitir en nuestra estimación. Así pues los pasos a seguir son:

1.- Obtener el tamaño muestral imaginando que $N \to \infty$:

$$n_{\infty} = \frac{z_{\alpha/2}^{2}\sigma^{2}}{e^{2}}$$

donde:

$z_{\alpha/2}$: z correspondiente al nivel de confianza elegido

σ^2 : varianza poblacional

e: error máximo

2.- Comprobar si se cumple

$$N > n_{\infty}(n_{\infty} - 1)$$

si esta condición se cumple el proceso termina aquí, y ese es el tamaño adecuado que debemos muestrear.

Si no se cumple, pasamos a una tercera fase:

3.- Obtener el tamaño de la muestra según la siguiente fórmula:

$$n = \frac{n_{\infty}}{1 + \frac{n_{\infty}}{N}}$$

Ejemplo: La Consejería de Trabajo planea un estudio con el interés de conocer el promedio de horas semanales trabajadas por las mujeres del servicio doméstico. La muestra será extraída de una población de 10000 mujeres que figuran en los registros de la Seguridad Social y de las cuales se conoce a través de un estudio piloto que su

varianza es de 9.648. Trabajando con un nivel de confianza de 0.95 y estando dispuestos a admitir un error máximo de 0,1, ¿cuál debe ser el tamaño muestral que empleemos?.

Buscamos en las tablas de la curva normal el valor de $z_{\alpha/2}$ que corresponde con el nivel de confianza elegido: $z_{\alpha/2} = \pm 1.96$ y seguimos los pasos propuestos arriba.

1.-

$$n_{\circ} = \frac{1.96^2 \cdot 9.648}{0.1^2} = 3706$$

2.- Comprobamos que no se cumple $N > n_{\circ}(n_{\circ} - 1)$, pues en este caso

$10000 < 3706\ (3706 - 1);\ 10000 < 13730730$

3.-

$$n = \frac{3706}{1 + \frac{3706}{10000}} = 2704$$

2.12.3.2. Tamaño de muestra para estimar la proporción de la población.

Para calcular el tamaño de muestra para la estimación de proporciones poblacionales hemos de tener en cuenta los mismos factores que en el caso de la media. La fórmula que nos permitirá determinar el tamaño muestral es la siguiente:

$$n = \frac{N\, z_{\alpha/2}^{2}\, P(1-P)}{(N-1)e^{2} + z_{\alpha/2}^{2} P(1-P)}$$

donde:

$z_{\alpha/2}$: z correspondiente al nivel de confianza elegido

P: proporción de una categoría de la variable

e: error máximo

N: tamaño de la población

Siguiendo con el estudio planteado en el punto anterior, supongamos que tratamos de estimar la proporción de mujeres que trabajan diariamente 10 horas o más. De un

estudio piloto se dedujo que P=0.30, fijamos el nivel de confianza en 0.95 y el error máximo 0.02.

$$n = \frac{10000 \cdot 1.96^2 \cdot 0.30(1-0.30)}{(10000-1) \cdot 0.02^2 + 1.96^2 \cdot 0.30(1-0.30)} = 1678$$

CIB-ESPOL

CIB-ESPOL

CIB-ESPOL

CIB-ESPOL

CAPITULO 3

3. INTERNET

3.1. Introducción a Internet

3.1.1. Orígenes y evolución de Internet

Los orígenes de Internet se remontan a más de veinticinco años atrás, como un proyecto de investigación en redes de conmutación de paquetes, dentro de un ámbito militar. A finales de los años sesenta (1969), en plena guerra fría, el Departamento de Defensa Americano llegó a la conclusión de que su sistema de comunicaciones era demasiado vulnerable. Estaba basado en la comunicación telefónica (Red Telefónica Conmutada, RTC), y por tanto, en una tecnología denominada de conmutación de circuitos, (un circuito es una conexión entre llamante y llamado), que

establece enlaces únicos y en número limitado entre importantes nodos o centrales, con el consiguiente riesgo de quedar aislado parte del país en caso de un ataque militar sobre esas arterias de comunicación.

Como alternativa, el citado Departamento de Defensa, a través de su Agencia de Proyectos de Investigación Avanzados (Advanced Research Projects Agency, ARPA) decidió estimular las redes de computadoras mediante becas y ayudas a departamentos de informática de numerosas universidades y algunas empresas privadas. Esta investigación condujo a una red experimental de cuatro nodos, que arrancó en Diciembre de 1969, se denominó **ARPAnet**.

La idea central de esta red era conseguir que la información llegara a su destino aunque parte de la red estuviera destruida. ARPA desarrolló una nueva tecnología denominada conmutación de paquetes, cuya principal característica reside en fragmentar la información, dividirla en porciones de una determinada longitud a las que se llama paquetes. Cada paquete lleva asociada una

cabecera con datos referentes al destino, origen, códigos de comprobación, etc. Así, el paquete contiene información suficiente como para que se le vaya encaminando hacia su destino en los distintos nodos que atraviese. El camino a seguir, sin embargo, no está preestablecido, de forma que si una parte de la red cae o es destruida, el flujo de paquetes será automáticamente encaminado por nodos alternativos. Los códigos de comprobación permiten conocer la pérdida o corrupción de paquetes, estableciéndose un mecanismo que permite la recuperación. Este sistema de transmisión reúne múltiples ventajas:

- **Fiabilidad**, independiente de la calidad de líneas utilizadas y de las caídas de la red.
- **Distribución más fácil de los datos** dado que al contener cada paquete la información necesaria para llegar a su destino, tenemos que paquetes con distinto objetivo pueden compartir un mismo canal o camino de comunicaciones.
- **Posibilidad de técnicas de compresión** que aumentan la capacidad de transmisión y de encriptado que permiten una

codificación, de forma que se asegure la confidencialidad de los datos.

Al igual que los equipos o las conexiones también se evolucionó en los servicios que ofrecía ARPAnet, ya que si bien al principio sólo permitía ejecutar programas en modo remoto, en 1972 se introdujo un sistema de correo electrónico, que liberó a los usuarios de la dependencia de los husos horarios (algo de importancia evidente en Estados Unidos, por su gran extensión), y supuso un sorprendente aumento en el tráfico generado, convirtiéndose en la actividad que mayor volumen generaba, en contra de las previsiones iniciales.

Para que las computadoras puedan comunicarse entre sí es necesario que todas ellas envíen y reciban la información de la misma manera. La descripción de los pasos a seguir se denomina "protocolo". En 1974, se presentó el protocolo "Transmission Control Protocol / Internet Protocol" (TCP/IP). Este protocolo proporcionaba un sistema independiente de intercambio de datos entre las computadoras y redes locales de distinto origen, eso sí,

conservando las ventajas relativas a la técnica de conmutación de paquetes.

A principios de los ochenta el Departamento de Defensa de Estados Unidos decidió usar el protocolo TCP/IP para la red ARPAnet, desdoblándola en Arpanet y Milnet, siendo esta segunda de uso exclusivamente militar, conectada a Arpanet bajo un tráfico extremadamente controlado. Igualmente en Europa se creó la red Minet, como extensión
de Milnet.

Dado que una gran cantidad de las organismos tenían sus propias redes de area local (RAL) conectadas a los nodos de la red se fue evolucionando hacia una red llamada ARPA Internet formada por miles de equipos. El nombre sufrió algunos cambios más, como: Federal Research Internet, TCP/IP Internet y finalmente, INTERNET.

Durante los últimos años ochenta Internet creció hasta incluir el potencial informático de las universidades y centros de

investigación, lo que unido a la posterior incorporación de empresas privadas, organismos públicos y asociaciones de todo el mundo supuso un fuerte impulso para **Internet** que dejó de ser un proyecto con protección estatal para convertirse en la mayor red de las computadoras del mundo.

Internet no es simplemente una red de computadoras, es decir, unas cuantas computadoras conectadas entre sí. Se trata de una asociación de miles de redes conectadas entre sí. Todo ello da lugar a la **"RED DE REDES"**, en la que una computadora de una red puede intercambiar información con otra situada en una red remota.

En gran parte, este espectacular crecimiento se debe a la notable mejora en la facilidad de uso de los servicios ofrecidos, dado que, aún manteniéndose los servicios originales de "Internet como Herramienta Básica de la Actividad Diplomática" transferencia de archivos, correo electrónico o acceso remoto, la irrupción de la 'TELARAÑA MUNDIAL', World Wide Web (www), un servicio de

consulta de documentos hipertexto ha sido el paso definitivo hacia la popularidad de la que actualmente goza.

3.1.2. Requerimientos técnicos y plataformas

Sin duda, una de las cuestiones esenciales es saber cuáles son los requerimientos técnicos necesarios para crear páginas web. Realmente con un simple 486 es posible crear y desarrollar lo que se va a explicar en este seminario, pero para poder ejecutar la mayor parte del software que se utiliza en la actualidad haría falta una maquina al menos con las siguientes características:

Tabla III.I Requerimientos técnicos necesarios para crear paginas web.

PC	MacIntosh
Procesador Pentium II a 300 Mhz	Procesador Power G3 a 350 Mhz
64 MB	64 MB
Resolución de pantalla de 800x600 pixeles	Resolución de pantalla de 800x600 pixeles
Disco duro de 4 Gigas	Disco duro de 6 Gigas
MODEM 56 Kbytes	MODEM 56 Kbytes
Espacio Servidor para Hosting de paginas web	Espacio Servidor para Hosting de paginas web

3.1.3. Elementos imprescindibles para acceder a Internet

Para utilizar Internet no es preciso entender exactamente como funciona, aunque un poco de información al respecto nunca está de más. Son necesarios los siguientes elementos:

- **El PC y el módem**: a Internet se accede desde un PC conectado al proveedor mediante un módem que por su puesto deberá estar conectado a una línea telefónica.
- **Proveedor**: abre las puertas de Internet. El proveedor te proporciona acceso a la Red, un número de teléfono para acceder a ella y una dirección de correo electrónico.

3.1.4. Servicios básicos en Internet

Los principales servicios que ofrece Internet son:

- **Correo electrónico**: gracias a él se mandan mensajes a cualquier persona que disponga de una cuenta en Internet. Los mensajes abarcan tanto texto como archivos informáticos de cualquier característica, que se almacenan en el servidor de correo hasta que el destinatario se conecta y los recoge. El correo electrónico es una forma rápida de y barata de comunicarse con todo el mundo.
- **Transferencia de archivos o FTP**: Internet contiene gigabytes de software y millones de archivos a los que se accede fácilmente mediante un proceso llamado FTP o protocolo de transferencia de archivos, que permite conectaser a una computadora de acceso público y copiar archivos al disco duro.
- **Grupos de discusión o news**: Se puede participar en más de 15.000 grupos de discusión distintos o incluirse en la lista de distribución sobre un tema específico y recibir información de forma automática.
- **Word Wide Web**: las páginas de la WWW son el aspecto más vistoso e innovador de Internet. Haciendo clic en palabras, imágenes e iconos, se pasa de un sitio a otro de una forma rápida y sencilla.

3.1.5. ISOC (Internet Society)

La red de redes está formada por **redes que tienen su propio gobierno y equipo directivo**. Sin embargo, no es posible una existencia totalmente anárquica, se necesita una mínima organización para subsistir, al menos, algo que aporte una cierta coherencia en el plano técnico, estableciéndose para ello una serie de normas comunes a todos los usuarios. Sin la coherencia en plano técnico sería inviable la interconexión de equipos de marcas y sistemas operativos tan variados como los que actualmente conviven en la red.

Con este fin, se fundó en 1992 una sociedad de voluntarios denominada Sociedad Internet o ISOC (Internet Society), que regula su labor mediante la elaboración de recomendaciones.

En Internet no existe una empresa o institución que se encargue de forma global de la operación y explotación de la red, ese es un tema del que se ocupa el administrador de cada subred.

3.2. Elementos necesarios para acceder a Internet

3.2.1. Computadora

Desde el punto de vista de uso dedicado a Internet, si a través de la red vamos a acceder con frecuencia a documentos sofisticados, llenos de ilustraciones o muy largos, conviene, al menos, un Pentium con 64 MBytes de RAM (mejor, 128 MBytes) La presencia de un kit Multimedia en nuestro equipo no es imprescindible, aunque permite aprovechar mejor las cada vez más abundantes posibilidades que ofrece Internet al respecto. Si tenemos un equipo de prestaciones inferiores se puede igualmente viajar por la red, aunque la velocidad de presentación puede llegar a ser desesperante.

3.2.2. MODEM

Tipo de módem: existen cuatro posibilidades: interno, externo, portátil (modelo de bolsillo que se conecta al puerto serie de los portátiles) y PCMCIA (del tamaño de una tarjeta de crédito). Muy importante: dependiendo de los modelos de los PCs hay que tener en cuenta a la hora de comprar un módem para la computadora, si es un 486, que el módem tiene que ser necearíamente interno. A partir de Pentium, ya es indiferente (sea externo o interno) Velocidad de transmisión (bps): máxima velocidad con la que puede transmitir. El mínimo son 14.400 bps para conectarse a Internet. Si hay que adquirir un nuevo módem es mejor que sea de 56.000 bps.

3.2.3. Conexión

Para poder conectarse o tener salida a internet existen tres maneras:

- Línea Dedicada (Analógica o Digital)
- Acceso Telefónico
- Cable Modem

Línea Dedicada

Es una línea que como su nombre lo dice solo es para Internet, no puede tener otro uso. Componentes para la instalación de Internet mediante una línea dedicada:

- Un Servidor el cual tendrá el software necesario para la configuración de la Red
- Un Modem externo, dispositivo de comunicación para Internet, convierte las señales digitales en señales analógicas.
- Concentrador o HUB, dispositivo también de comunicación. El Hub o concentrador sólo es usado para redes con topología Estrella mas no otros tipos de redes.
- Router, dispositivo de comunicación y direccionamiento conectado a dos o más redes

Para la instalación de Internet en casa

Para conectarnos a Internet debemos tener, al menos, un acceso a la Red Telefónica Básica.

Cable Modem

El "Cable Modem" es un dispositivo que permite el acceso a alta velocidad a Internet y a Intranets, asimismo, brinda servicios de transporte de datos, empleando para ello la red de televisión por cable (CATV).

La mayoría de los Cable Modems son dispositivos externos que se conectan por un lado a la red de televisión por cable, mientras que por el otro se conectan a el pc del usuario. Cualquier persona que navega por Internet utilizando los medios convencionales puede constatar las velocidades de transmisión relativamente bajas para el manejo de páginas Web el alto contenido multimedia y VRML (fotografías, gráficos, vídeos digitalizados, etc.). La tecnología de los Cable Modems permite acceder a Internet rápidamente en cualquier momento, lo que implica navegar instantáneamente, eliminándose la frustración diaria de un típico navegante en Internet.

Ventajas:

- Alta velocidad de acceso y navegación
- Rápido tiempo de conexión.
- Libera el empleo de las líneas telefónicas (toda la comunicación se realiza por la red CATV).

La tecnología de Cable Modems ofrece una amplia gama de velocidades compartidas por los usuarios dependiendo de la tecnología empleada, la arquitectura de red y tráfico. En la dirección de bajada (desde Internet al usuario) pueden alcanzar velocidades de hasta 40 Mbps, mientras que en la dirección opuesta (desde el usuario a Internet) las velocidades pueden llegar a los 10 Mbps.

El hecho de utilizar la palabra "modem" para describir a este dispositivo de comunicaciones "Cable Modem", puede generar cierta confusión pues puede asociarse a la típica imagen de un modem de línea telefonía. Este es un modem en el sentido real del término pues modula y demodula señales, aunque posee

funcionalidades más complejas tales como ser un dispositivo sintonizador, un encriptador/desincriptador, un bridge, un ruteador, una tarjeta de red, un agente SNMP y también un concentrador de red.

3.2.4. Proveedor

El proveedor es una empresa (o en el caso de Naciones Unidas, una organización) que tiene su línea particular de datos, línea dedicada o similar, para operar en Internet y que nos ofrece la posibilidad de conectarnos a sus máquinas y por lo tanto proporcionan un camino de acceso a Internet.

Como mínimo tendremos el coste de la llamada de teléfono a nuestro proveedor junto a la cuota mensual de abono: plana, cantidad variable mensual o coste por uso.

Los proveedores pueden dividirse en dos categorías principales: los de acceso a Internet (PAI) y los de servicios en línea (PSL). La principal diferencia entre unos y otros reside en el contenido y el

coste. Todos los PAI y la mayoría de los PSL proporcionan una conexión a Internet, pero los segundos también suministran contenidos (información y servicios exclusivos).

3.2.5. Programas de conexión

Dependiendo del sistema operativo de nuestro equipo, tendremos que instalar facilidades adicionales para la conexión a Internet (con Windows 3.x: es necesario el programa trumpet) pero con los Windows 9x y posteriores no es necesario instalar ningun programa. Con el programa acceso telefónico a redes ya contiene el software necesario para conectarse a su proveedor y a Internet, de manera que una vez conectado podrá ejecutar el software que desee.

Winsock que es la abreviatura de Windows Sockets o Conectores de Windows.

Básicamente actúa como un interfaz entre su PC e Internet. Cuando se ejecutan programas para Internet (navegador,

CIB-ESPOL
CIB-ESPOL
CIB-ESPOL

programa de correo, etc.) Winsock traduce al protocolo TCP/IP cualquier comando que aquellos envíen y transmite la información a su módem y a través de Internet. Asimismo, los datos recibidos por su modem se traducen del TCP/IP antes de que sus programas compatibles con Winsock accedan a ellos.

Winsock controla todas las demandas realizadas por diferentes programas para Internet, incluso si se ejecutan varias al mismo tiempo.

Los datos que cualquier proveedor os debe proporcionar para que podáis acceder a Internet y a sus servicios deben ser los siguientes: Por ejemplo:

Nombre de usuario: x

Contraseña: *******

Nombre del dominio: aol.com

Número de teléfono: 212 555 5555

DNS primario: 123.56.774.2

DNS secundario: 345.179.1.101

Servidor Pop3: pop.un.int

Servidor SMTP: smtp.un.int

Servidor de noticias NNTP: news.un.org

3.3. Estructura de la red y Organización de la información

3.3.1. Arquitectura cliente/servidor

Pensar en una red clásica de pescadores es bastante gráfico para comprender la estructura de la Red. En ella, se pueden diferenciar a simple vista dos elementos que se repiten: los nudos y los segmentos de malla que unen los distintos nudos.

Al hablar de Internet estamos hablando también de una red y los elementos que componen esa red son los nodos y los enlaces. La estructura de Internet no es tan regular como una red de pescadores, si bien se pretende tener conectividad entre todos los nodos, es decir, lo ideal es tener la posibilidad de encontrar al menos dos rutas o caminos (path en inglés) entre dos nodos

cualesquiera. Uno de ellos será el nodo origen de los mensajes mientras que el otro será el nodo destino.

Los nodos no son más que computadoras dedicadas a encaminar los paquetes hacia su destino, eligiendo el enlace más adecuado en cada momento. Estos nodos reciben el nombre de enrutadores (ROUTERS), y serían algunos de los nudos de la parte interna/central de la red de pesca. Igualmente, nosotros al conectarnos utilizamos una computadora, que si bien también es un nodo de la red se le denomina HOST (su computadora).

Los enlaces son las conexiones físicas entre nodos y están formados por un conjunto de circuitos de datos en forma de hilos telefónicos, fibras ópticas, microondas y demás soportes propios de Telecomunicaciones. La información, se divide en trozos de un número determinado de caracteres. A cada trozo de estos, denominado paquete, se le asocia información de enrutamiento, y se envía por un enlace. Es decir, cuando se establece una conexión internet, tu equipo queda conectado por un enlace a la red.

Existen una serie de computadoras que están conectadas a la red con el objeto de ofrecer y proporcionar alguna clase de servicio a todo aquel que se lo pida. Estas computadoras son también nodos de la red y se denominan servidores (SERVERS).

Para poder acceder a los recursos que ofrece un servidor se necesita un tipo de programa específico, denominado programa cliente, que debes ejecutar en tu computadora y que es la encargada de mantener el diálogo con el programa servidor. Se dice que estamos en una arquitectura cliente/servidor, en la que el programa servidor corre en la computadora que ofrece algún recurso y el programa cliente en la computadora de aquél que lo reclama. En el mundo Internet, por ejemplo, tenemos que los famosos programas navegadores son clientes que piden páginas a diversos servidores que existen en la red.

En función del tráfico que deba circular por un enlace en concreto, o de lo que se pague por él, se utilizan líneas de mayor capacidad, que hacen que el flujo de información entre dos nodos sea más o menos rápido.

3.3.2. Organización de la información distribuida

En Internet no existe una única computadora central al que acudir, sino que la información se encuentra dispersa, en equipos situados por toda la red, en lugares desconocidos normalmente. En términos informáticos, esta situación se describe diciendo que la información se encuentra distribuida, lo que conlleva la necesidad de herramientas y criterios de localización.

Una fuente de datos se considera localizada cuando se conoce su dirección Internet, consistente en cuatro grupos de números (0-255) que identifican de forma única una máquina dentro de todo el conjunto de redes. Existe un mecanismo que nos oculta las auténticas direcciones, bastante difíciles de memorizar, por cierto, y las sustituye por nombres mucho más intuitivos. Una dirección propia de Internet tiene la siguiente forma:

"205.188.146.146", mientras su alias es "springmail.com". Es lo que se llama dirección IP.

La naturaleza distribuida de la red tiene un problema asociado: poder saltar o moverse de una fuente de datos a otra. El refinamiento máximo vino con el protocolo de transferencia de hipertexto HTTP, que permitió incluir dentro de un documento enlaces que apuntaban a otros documentos relacionados, pudiendo encontrarse éstos en la misma fuente de datos o en una remota, facilitándose la navegación intuitiva. El moverse entre fuentes de datos situadas en muy diversos lugares supone la utilización de diversas rutas o caminos para llegar a ellos y, por tanto, la efectividad depende de:

- Canal de comunicaciones variable.
- Lejanía física del servidor de información.
- La sobrecarga del servidor.

Dado que existen franjas horarias a lo largo del día en las que los servidores sufren picos de acceso que provocan auténticos

embotellamientos en las autopistas de la información, son las tan conocidas "horas punta". Hay que recordar que es una red mundial, es decir, las horas de mayor afluencia varían si el servidor al que queremos acceder es europeo, americano, asiático, etc.

3.3.3. Tipos de información

No es lo mismo leer un correo pequeño, acceder a una página de sólo texto, consultar páginas con abundante información multimedia o descargar en nuestro equipo un fichero ejecutable extenso. La diferencia esta aparejada con el tamaño de la información que contienen. El texto es lo que menos ocupa y, por contra, la información con imágenes, sonido o un programa ejecutable son los que más ocupan.



CIB-ESPOL

Cuanto mayor sea la información, más tiempo es necesario, con el consiguiente riesgo de un corte en la conexión que pueda dejarnos con la información a medias, algo no muy grave en el caso de correo o páginas hipertextuales, pero fatal para las transferencias



CIB-ESPOL



CIB-ESPOL



CIB-ESPOL

de archivos, puesto que hay que volver a traerlo todo, sin olvidar el gasto ocasionado. "Toda información a transferir, susceptible de ser comprimida, debe ser comprimida" Los tipos de información más comunes en Internet son:

- **Correo**: el correo dirigido al usuario específicamente, o correo recibido por el usuario y su presencia en listas de distribución
- **Noticias**: está organizado en torno a grupos de noticias, de forma que un usuario se suscribe a aquellos grupos que sean de su interés, recibiendo los artículos nuevos cada vez que se conecte a su servidor. La labor del usuario se reduce a elegir los grupos de noticias que puedan interesarle y participar en los mismos.
- **Documentos con hipertexto**: más conocidos por páginas Web. Se pueden encontrar desde páginas muy sencillas, conteniendo simplemente texto y enlaces a otros documentos hasta complejas páginas con gráficos animados dispuestos en varios marcos (FRAMES), algo así como mini-páginas dentro de una página, con elementos multimedia incluidos (sonido, vídeo) y, nuevamente, más enlaces a otros documentos.

- **Programas o aplicaciones**: están disponibles en la red y se puede encontrar:
    - **Freeware**: aquellos programas que son de libre distribución y totalmente gratuitos.
    - **Shareware**: aplicaciones de las que se puede disponer libremente, aunque se suele solicitar una pequeña aportación en caso de satisfacción, destinada a darse de alta como usuario y mantenernos informados de nuevas versiones o mejoras.
- **Versiones de prueba o evaluación, "betas"**: que son programas comerciales, en versiones casi definitivas, que se encuentran en fase de depuración o pruebas finales y se distribuyen para que sean sometidos a uso real, de forma que se detecten errores y se informe de ellos, con idea de subsanarlos en la versión comercial final.

3.4. Los dominios Internet

3.4.1. Usuarios y dominios

El concepto de dominio, no es más que un alias (o seudónimo) de una dirección IP. Por ejemplo, el dominio springmail.com es el alias de la dirección IP 205.188.146146. A cada usuario en Internet se le asocia una dirección Internet única, formada por el identificador de usuario y el identificador de la computadora o dominio en que se encuentra, separados ambos por el carácter arroba (@. La sintaxis general de cualquier dirección Internet es: USERID@DOMINIO.

Hay que tener especial cuidado con la distinción entre mayúsculas y minúsculas, dado que se consideran letras distintas y, por tanto, direcciones distintas, así como con la no presencia de espacios en blanco dentro de la dirección.

Las distintas partes que forman el dominio reciben el nombre de subdominios. El subdominio más a la derecha es el de carácter más general, denominándose dominio de nivel alto.

Existen dos tipos de dominios de nivel más alto aunque en algunos países se ha definido también un subdominio que les permita

diferenciar el tipo de organización, como por ejemplo "ac" para instituciones académicas o "co" para las organizaciones comerciales.

Dominios de organización: se basan en el plan de direccionamiento creado antes de que Internet fuese una red internacional. Contienen definiciones del tipo de organización a la que pertenece la computadora (educativa, comercial, militar, etc.). Cuando Internet se expandió fue necesario definir nuevos dominios de nivel alto que cubrieran esta situación.

Tabla III.II Dominios de tipo de organización

DOMINIOS DE TIPO DE ORGANIZACIÓN	
DOMINIO	**SIGNIFICADO**
com	Organización comercial
edu	Institución educativa
gov	Institución gubernamental
int	Organización internacional
mil	Organización militar
net	Organización de red
org	Organización sin ánimo de lucro

Por ejemplo: En la dirección unhomespa@un.org, el identificador de usuario es "unhomespa" y el dominio "un.org". Su dominio de nivel más alto, "org", nos dice que el servidor pertenece a una organización sin ánimo de lucro. Por último, el subdominio que está más a la izquierda (a la derecha de la @), nos dice el nombre concreto del servidor que utiliza ese usuario, "un".

Dominios geográficos: dominios de nivel alto que definen la localización geográfica. A continuación, algunos ejemplos

Tabla III.III Algunos dominios de nivel alto geográficos

DOMINIOS DE NIVEL ALTO GEOGRÁFICOS			
DOMINIO	**SIGNIFICADO**	**DOMINIO**	**SIGNIFICADO**
aq	Antartida	**is**	Islandia
ar	Argentina	**it**	Italia
at	Austria	**jp**	Japón
au	Australia	**kr**	Corea del Sur (Korea)
be	Belgica	**kw**	Kuwait
bg	Bulgaria	**li**	Liechtenstein
br	Brasil	**lt**	Lituania
ca	Canada	**lu**	Luxemburgo
ch	Suiza (Confederacion Helvética)	**lv**	Latvia
cu	Cuba	**mx**	Mejico
cn	China	**my**	Malasia (Malaysia)
cr	Costa Rica	**ni**	Holanda (Netherlands)
de	Alemania (Deutschland)	**no**	Noruega
dk	Dinamarca (Denmark)	**nz**	Nueva Zelanda
ec	Ecuador	**pl**	Polonia
ee	Estonia	**pr**	Puerto Rico
eg	Egipto	**pt**	Portugal
es	España	**re**	Reunión
fi	Finlandia	**se**	Suecia

3.4.2. Sistema de nombres de dominio

Las direcciones que valen son las IP, puesto que cuando utilizamos direcciones de dominio, necesitamos disponer de un servicio denominado Sistema de Nombres de Dominio (Domain Name System, DNS), que es un servicio TCP/IP que se encarga de establecer las correspondencias entre los nombres de dominios y sus correspondientes direcciones IP.

Al ser un servicio, para utilizarlo necesitaremos indicar a nuestros programas dónde encontrar al servidor correspondiente, información que el proveedor de acceso a Internet. Normalmente, especialmente para conexiones realizadas por vía telefónica, la dirección IP que se asigna a nuestra máquina es dinámica, es decir, en el proceso de conexión, el servidor de nuestro proveedor nos asigna una dirección IP temporalmente, válida durante esa conexión concreta y que cambiará la próxima vez que nos conectemos. Sin embargo, nuestra dirección Internet no se ve alterada. El servidor DNS de nuestro proveedor se preocupará de

traducir en cada ocasión la parte de dominio de nuestra dirección Internet a la dirección IP que tengamos asignada en ese momento.

La asignación de los números IP no se hace por el capricho de cada usuario, sino que es el Centro de Información de la Red Internet (InterNIC) delegado el encargado de tomar estas decisiones. En el caso europeo, los registros de Internet (Internet Registry, IR) los lleva el Centro de Coordinación de Red (Network Coordination Center, NCC) del RIPE (Reseaux IP Européens), que, a su vez, ha delegado la responsabilidad a organizaciones nacionales dentro de cada país. En el estado español, se encarga **RedIRIS**, actuando como NIC delegado para la asignación de direcciones en España (ES-NIC dominio de nivel alto **.es**).

Estos organismos toman las decisiones relativas a los identificadores de red (redID), mientras que la parte de la dirección dedicada a las computadoras o hosts depende del administrador de cada red, quien tomará igualmente las decisiones relativas a la creación de subredes.

Para registrar un dominio o un número IP, lo habitual es que se encargue de ello el proveedor de acceso a Internet, aunque siempre existe la posibilidad de rellenar una serie de formularios necesarios para registrarse. Estos formularios se encuentran disponibles en el nodo rs.internic.net, en el directorio template. Se puede acceder mediante FTP anónimo. Para realizar la solicitud, si es a escala europea, basta con enviarlo relleno a hostmaster@ripe.net, en caso contrario, la dirección es host-master@internic.net.

3.5. Las aplicaciones de Internet

Páginas Web (World Wide Web)

La World Wide Web (WWW) es una compleja Telaraña de páginas relacionadas y enlazadas entre sí. Una típica página Web contiene palabras e imágenes, como la de una revista, pero con una gran diferencia: la información es interactiva. Recorrer la Web es muy parecido a utilizar un CD-ROM Multimedia. Si se desea más información se coloca

el ratón en una zona activa de la pantalla (se diferencian porque al pasar el ratón sobre ellas en el puntero aparece una mano), que suele ser un fragmento de texto o una imagen destacados y se hace clic. Así se pasará a otra pantalla: es lo que se denominan enlaces de hipertexto, que son la base de la Telaraña. Lo único que se necesita para acceder a la WWW es una conexión estándar a Internet y un Navegador.

NokiLa ventaja principal de utilizar la Web consiste en la facilidad para adentrarse en ella y en el hecho de que presente la información de manera mucho más atractiva que el resto de los servicios. Una página Web puede contener texto, imágenes, sonidos, vídeo clips y, en especial, enlaces con otras páginas.

Para acceder a la Web, en primer lugar se necesita instalar un programa Navegador. Netscape Comunicator e Internet Explorer son los más utilizados. Ambos navegadores se bajan fácilmente de sitios FTP o Web. Por ejemplo, el Netscape se puede descargar por Internet a través de: http://home.netscape.com/ y el Explorer de http://www.microsoft.com/.

La páginas Web se crean utilizando el Lenguaje de Enlaces Hipertexto o Lenguaje HTML (Hypertext Mark Language), uno de los lenguajes más sencillos que existen. El HTML es un conjunto de instrucciones que el programador inserta en un textoconvencional. Para crear un documento HTML, el texto se intercala entre una serie de órdenes o etiquetas que controlan la forma en que el texto se ve con un navegador.

Dichas órdenes se colocan entre los símbolos menor que y mayor que < > y no aparecen al visualizar la página Web. Como ejemplo, se puede ver la programación en html de cualquier página web desde tu navegador Netscape en Ver/Origen de la página.



CIB-ESPOL

Sitios web (URL)

Antes de pasar a describir las principales operaciones que se pueden realizar con un navegador, hay que detenerse en cómo funcionan o se localizan las direcciones de cada página web.

Cada sitio Web tiene un dirección propia y única URL (Localizador Universal de Recursos). Estas URL siempre van precedidas por las letras



CIB-ESPOL



CIB-ESPOL



CIB-ESPOL

"http://" (Protocolo específico de Internet para la Transferencia de documentos Hipertexto). Una URL típica podría ser:

http://www.altavista.com/index.htm.

CAPITULO 4

4 ANÁLISIS Y DETERMINACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS DE INFORMACIÓN DEL SISTEMA.

4.1 Antecedentes y definición del problema

La importancia que reviste el conocimiento de la salud en la actualidad es primordial, todo gira en función de salud y bienestar, por lo tanto es necesario tomar en consideración que el desarrollo tecnológico en el campo de la salud se fundamenta en la tecnología informática como las computadoras y demás sistemas relacionados, el desarrollo de equipo electrónicos sofisticados, estadísticas constituyen los pilares fundamentales que permiten a los científicos, doctores, ingenieros, etc; tomar decisiones

adecuadas basados en el desarrollo tecnológico. En la actualidad, de acuerdo a la investigación realizada mediante entrevistas personales con los representantes de diversas clínicas en la ciudad de Guayaquil, no existe mayor automatización de sus procesos, salvo algunas excepciones, tales como un pequeño sistema de facturación como mucho, y en otras ni siquiera poseían recurso informático alguno. Las clínicas más representativas que fueron visitadas para realizar la investigación se listan a continuación:

- Clínica Alcívar, Dirección Médica
- Clínica Panamericana
- Clínica Guayaquil
- Clínica La Merced
- Clínica Kennedy

Cabe aclarar que también fueron investigadas otras clínicas menores como parte de la investigación.

Una vez realizada la investigación encontramos que el problema principal es la falta de automatización en el proceso de registro de datos generados en las consultas médicas, es decir las historias

clínicas están archivadas sólo en carpetas. Esto genera muchos inconvenientes lógicos como resultado del manejo manual de estos archivos:

- Mayor cantidad de tiempo y esfuerzo en la búsqueda de historias clínicas archivadas, lo que origina lentitud en el servicio.

- Riesgo de deterioro del material en el que están plasmadas las historias clínicas (papel, cartón, etc.).

Existe otro problema muy importante, el cual es privarse de los beneficios de la era de la información, tener acceso a información (no solo datos) actualizada y al instante, es de vital importancia para obtener ventajas competitivas, por supuesto esto ayudaría a cumplir con el objetivo primordial de estos centros médicos, el cual es servir eficientemente a la colectividad.

4.1.1 Visión del sistema

Es así que, analizando los problemas encontrados en las clínicas investigadas, podemos dar ya una visión de nuestro sistema hacia el futuro.

El sistema desarrollado en la presente tesis no solamente busca automatizar los procesos antes mencionados, sino que, propone una herramienta que sirva a los médicos, pacientes y administradores de las clínicas de Guayaquil a obtener información actualizada mediante la presentación de **perfiles estadísticos**, basados en los datos registrados de las historias clínicas, los que se convertirán en aliados importantes al momento de tomar decisiones importantes, ya sea en el área administrativa o en el área médica.

4.1.2 Alcance del sistema

Para poder alcanzar la solución más óptima se desarrollará un sistema de información, con acceso a

una base de datos en la cual se almacenarán los datos generados de las historias clínicas, lo que en primera instancia nos acercará bastante a la solución total del problema. El sistema estará basado en Internet o Intranet, esto nos ayudará a cumplir con nuestra propuesta, debido a que de esta manera podrá estar al alcance de muchas más personas.

4.1.3 Factores de éxito.

Requerimientos críticos para la culminación exitosa del proyecto

- Cumplimiento de cada una de las etapas programadas, en su totalidad y en el tiempo previsto.
- Disponibilidad del las herramientas necesarias para llevar a cabo este proyecto.
- Colaboración de parte de los beneficiarios del mismo.

Requerimientos críticos para la evaluación del proyecto

- Instalación de la aplicación en un 100%.
- Solución de un 100% del plan propuesto, a los problemas encontrados.
- Total satisfacción de parte de los usuarios.

4.2 Requerimientos de información del sistema

Para solucionar el problema de la falta de automatización en el archivo de historias clínicas, es necesario el diseño e implementación de una base de datos, sin embargo los datos que se ingresarán deben ser útiles a los usuarios del sistema.

En nuestra investigación encontramos que los centros médicos por lo general y salvo pequeñas modificaciones utilizan el formato publicado por la Organización Panamericana de la Salud "Registros médicos y de salud: Registros de salud e historia clínica" para archivar los datos referentes a las historias clínicas.

Por lo tanto nuestro sistema se basa en este documento para la elaboración del diseño de la estructura de la base de datos, campos y atributos de las entidades de la misma y los formularios de ingreso de datos.

A continuación expondremos los formularios más importantes que serán utilizados por los usuarios del sistema para ingresar la información a la base de datos.

Formulario Ingreso de Doctores

Como lo muestra la figura 4.1, este formulario es utilizado para registrar nuevos doctores en la clínica.

CÉDULA:
APELLIDOS:
NOMBRES:
SEXO: Masculino ☐ Femenino ☐
EDAD:
FECHA DE NACIMIENTO:

ESTADO CIVIL:
TELÉFONO:
PAÍS:
PROVINCIA:
CIUDAD:
PROVINCIA DE RESIDENCIA:
CIUDAD DE RESIDENCIA:
LUGAR DE RESIDENCIA:
TIEMPO DE RESIDENCIA:
ÁREA:
ESPECIALIZACIÓN:
CORREO ELECTRÓNICO:

Figura 4.1 Formulario Ingreso de Doctores

Formulario Ingreso de Paciente

Este formulario es utilizado para registrar a los nuevos pacientes que ingresan a la clínica, podemos apreciarlo en la figura 4.2

CÉDULA:

APELLIDOS:
NOMBRES:
SEXO: Masculino ☐ Femenino ☐
EDAD:
FECHA DE NACIMIENTO: _____/_____/_____/_____
ESTADO CIVIL:
TELÉFONO:
PAÍS:
TIEMPO DE RESIDENCIA:
OCUPACIÓN:
INSTRUCCIÓN:
CORREO ELECTRÓNICO:

Figura 4.2 Formulario Ingreso de Paciente

Formulario Ingreso Historia Clínica

En este formulario que se muestra en la figura 4.3 se registra la información que se genera en las consultas, es decir alimenta los archivos de la historia clínica.

PACIENTE: NOMBRES:	APELLIDOS:
MOTIVO DE CONSULTA:	
ENFERMEDAD ACTUAL:	
ANTECEDENTES PERSONALES:	
ENFERMEDAD DE INFANCIA:	
ENFERMEDAD DE ADULTO:	
OPERACIONES:	
TRAUMAS:	
ALCOHOL:	

	Si ☐ Superado ☐	No ☐ Tratamiento ☐
DROGAS:		
	Si ☐ Superado ☐	No ☐ Tratamiento ☐

Figura 4.3 Formulario Ingreso de Historia clínica.

Formulario Ingreso Asignación Paciente-Doctor

El formulario que se muestra en la figura 4.4 se utiliza para ingresar una asignación de un paciente a un doctor específico, lo que sirve para registrar el vínculo existente entre paciente-doctor de acuerdo a la enfermedad prescrita.

Paciente:
Doctor:
Fecha de Asignación: _____/_____/_____/_____

Figura 4.4 Formulario Ingreso Asignación Paciente-Doctor

Formulario ingreso de exámenes realizados

Este formulario presentado en la figura 4.5, nos permite registrar los exámenes realizados a los pacientes y el diagnóstico de los doctores con los resultados del mismo.

PACIENTE: NOMBRES:	APELLIDOS:
DOCTOR: NOMBRES:	APELLIDOS:
EXAMEN:	
FECHA DE DIAGNOSTICO: _____/_____/_____/_____	
DIAGNOSTICO:	

Figura 4.5 Formulario ingreso de exámenes realizados

Formulario ingreso de seguimiento de enfermedades

Este formulario es utilizado para registrar el seguimiento de las enfermedades por parte de los médicos. Se registra los nombres y apellidos de los pacientes, el tipo de enfermedad encontrada y la fecha en que fue hallada, se puede observar en la figura 4.6

PACIENTE: NOMBRES:	APELLIDOS:
ENFERMEDAD:	
FECHA DE HALLAZGO: _____/_____/_____/_____	

Figura 4.6 Formulario ingreso de seguimiento de enfermedades

Estadísticas y gráficos que presenta el sistema.

Como se mencionó anteriormente el sistema presentará resúmenes estadísticos generados con los datos almacenados en la base de datos, algunos de los cuales se listan a continuación:

- Numero de Pacientes
- Numero de Pacientes Hombres
- Numero de Pacientes Mujeres
- Numero de pacientes Solteros
- Numero de pacientes Casados

- Numero de pacientes de Unión Libre
- Numero de pacientes Divorciados
- Numero de pacientes Viudos
- Numero de pacientes con instrucción Primaria
- Numero de pacientes con instrucción Secundaria
- Numero de pacientes con instrucción Universitaria
- Numero de pacientes con Masterado
- Numero de pacientes con Doctorado
- Edad Mínima de los Pacientes
- Edad Máxima de los Pacientes
- Edad Promedio de los Pacientes
- Desviación estándar de la Edad de los Pacientes
- Numero de Paciente con correo electrónico

Estas estadísticas servirán de mucho a los encargados de tomar decisiones, tanto médicas en el caso de los doctores, como administrativas, en el caso de los gerentes o administradores de las clínicas.

Gráficos que generará el sistema.

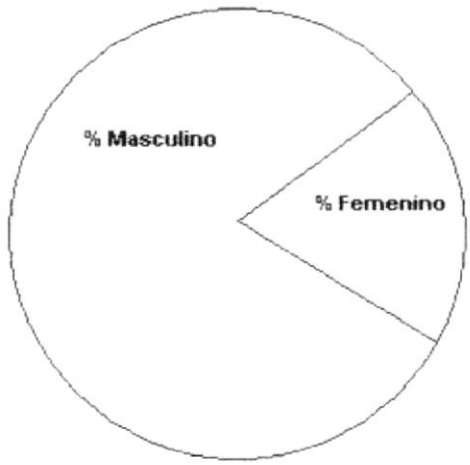
El sistema generará gráficos que presentarán información visual a los usuarios, que sin duda serán más fáciles de entender por la mayoría de ellos.

El primer gráfico de importancia es el que muestra el porcentaje de pacientes de sexo masculino y femenino, gráfico de tipo pastel, el cual se muestra en la figura 4.7.



Figura 4.7 Porcentaje de pacientes por sexo.

Otro gráfico muy importante es el que muestra la figura 4.8, este gráfico de manera similar presenta el porcentaje de doctores por sexo.



CIB-ESPOL

Figura 4.8 Porcentaje de doctores por sexo.

El siguiente gráfico, es un gráfico de barras, en el cual se muestra la cantidad de pacientes clasificados de acuerdo con su estado civil, ya sea casado, soltero, unión libre o viudo.

CIB-ESPOL
CIB-ESPOL

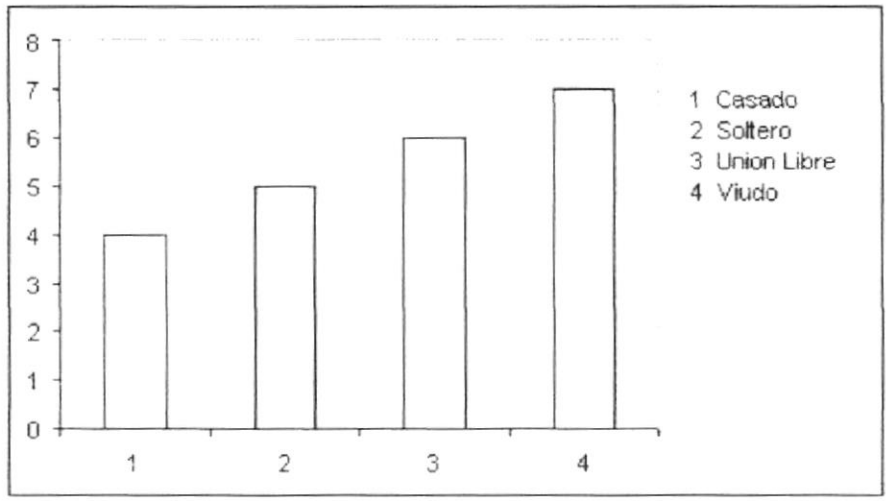


Figura 4.9 Cantidad de pacientes por estado civil

Asimismo otro gráfico interesante es el que se muestra en la figura 4.10, este gráfico similarmente que el anterior muestra la cantidad de pacientes por ocupación, este gráfico nos da una idea de cómo están distribuidos los pacientes de acuerdo a su ocupación.

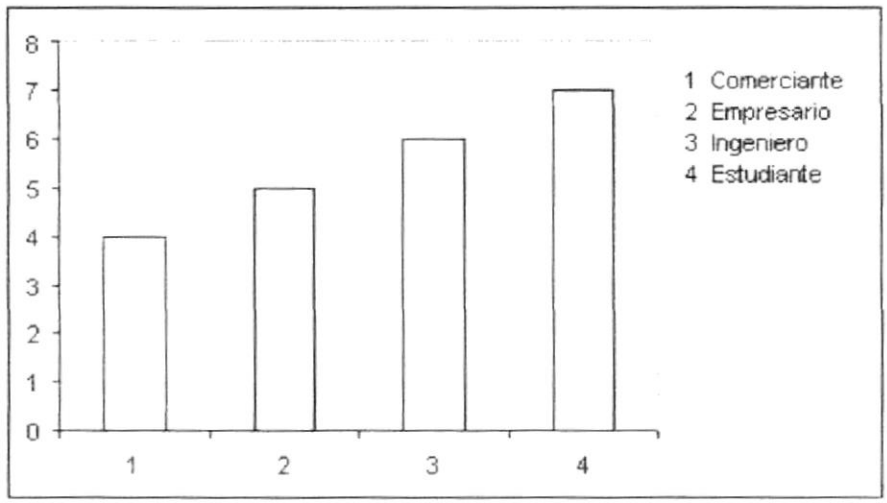


Figura 4.10 Cantidad de pacientes por ocupación

La figura 4.11 muestra el gráfico correspondiente a la cantidad de pacientes por nivel de instrucción, con este gráfico podemos visualizar la distribución de los pacientes de acuerdo con su nivel de preparación académica.

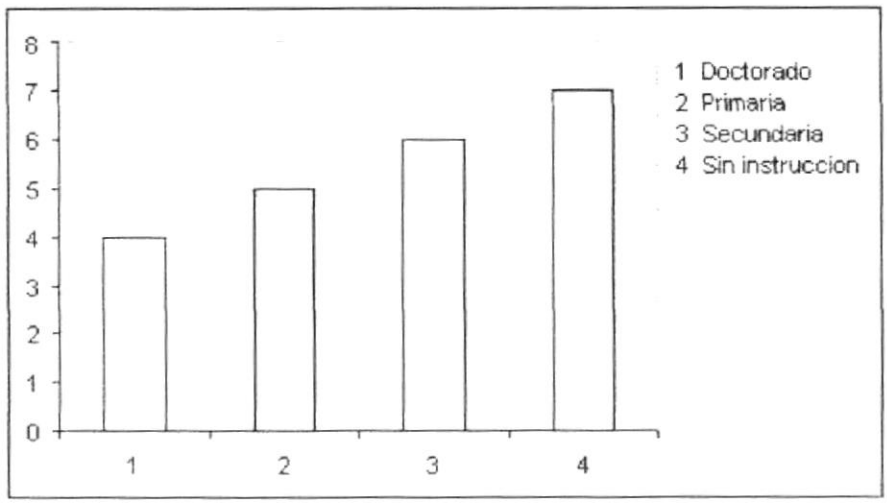


Figura 4.11 Cantidad de pacientes por nivel de instrucción

El siguiente gráfico, muestra la cantidad de doctores clasificándolos de acuerdo a su área de trabajo, como por ejemplo traumatología, Ginecología, etc.

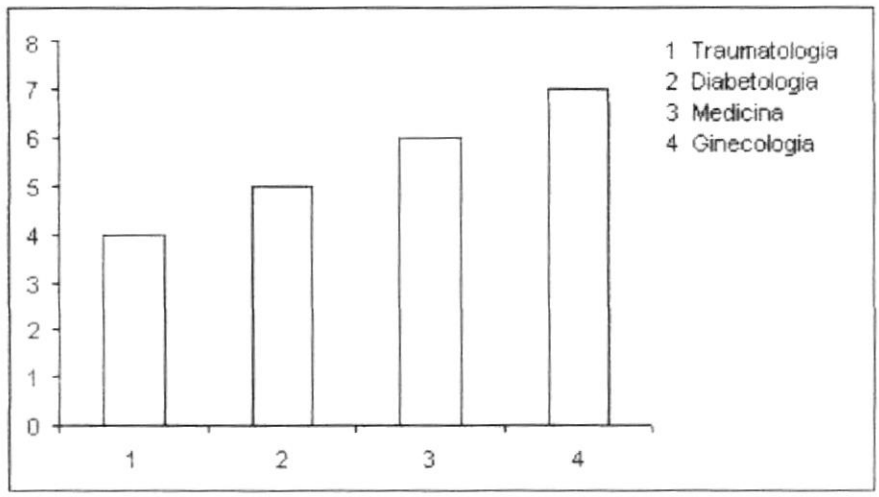


Gráfico 4.12 Cantidad de doctores por área

El siguiente gráfico que se muestra en la figura 4.13 nos puede dar una idea de la calidad del establecimiento médico, debido a que presenta la cantidad de doctores que poseen algún Masterado o curso especial que eleve su nivel académico y por lo tanto muestre el nivel de especialidad de los doctores.

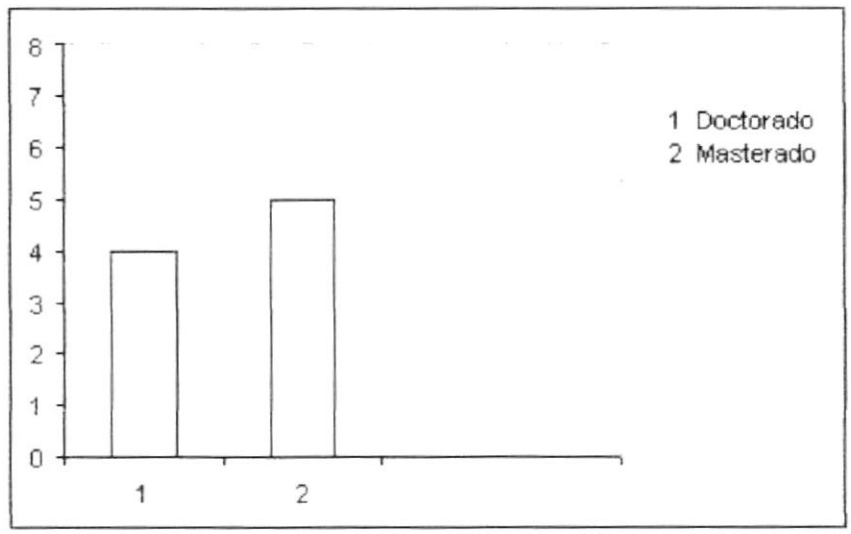


Figura 4.13 Cantidad de doctores por instrucción

Estos son los requerimientos de información que se identificaron en esta parte de la tesis, así se ha mostrado la definición del problema que intentamos resolver, además del respectivo análisis de la información recopilada.

4.3 Base de Datos

4.3.1 Introducción

El diseño de bases de datos es el proceso por el que se determina la organización de una base de datos, incluidos su estructura, contenido y las aplicaciones que se han de desarrollar. Durante mucho tiempo, el diseño de bases de datos fue considerado una tarea para expertos: más un arte que una ciencia. Sin embargo, se ha progresado mucho en el diseño de bases de datos y éste se considera ahora una disciplina estable, con métodos y técnicas propios. Debido a la creciente aceptación de las bases de datos por parte de la industria y el gobierno en el plano comercial, y a una variedad de aplicaciones científicas y

técnicas, el diseño de bases de datos desempeña un papel central en el empleo de los recursos de información en la mayoría de las organizaciones. El diseño de bases de datos ha pasado a constituir parte de la formación general de los informáticos, en el mismo nivel que la capacidad de construir algoritmos usando un lenguaje de programación convencional.

Las últimas dos décadas se han caracterizado por un fuerte crecimiento en el número e importancia de las aplicaciones de bases de datos. Las bases de datos son componentes esenciales de los sistemas de información, usadas rutinariamente en todos los computadores El diseño de bases de datos se ha convertido en una actividad popular, desarrollada no sólo por profesionales sino también por no especialistas.

A finales de la década de 1960, cuando las bases de datos entraron por primera vez en el mercado del software, los diseñadores de bases de datos actuaban como artesanos, con herramientas muy primitivas:

diagramas de bloques y estructuras de registros eran los formatos comunes para las especificaciones, y el diseño de bases de datos se confundía frecuentemente con la implantación de las bases de datos. Esta situación ahora ha cambiado: los métodos y modelos de diseño de bases de datos han evolucionado paralelamente con el progreso de la tecnología en los sistemas de bases de datos. Se ha entrado en la era de los sistemas relacionales de bases de datos, que ofrecen poderosos lenguajes de consulta, herramientas para el desarrollo de aplicaciones e interfaces amables con los usuarios. La tecnología de bases de datos cuenta ya con un marco teórico, que incluye la teoría relacional de datos, procesamiento y optimización de consultas, control de concurrencia, gestión de transacciones y recuperación, etc.

Según ha avanzado la tecnología de bases de datos, así se han desarrollado las metodologías y técnicas de diseño. Se ha alcanzado un consenso, por ejemplo, sobre la descomposición del proceso de diseño en fases, sobre

los principales objetivos de cada fase y sobre las técnicas para conseguir estos objetivos.

Desafortunadamente, las metodologías de diseño de bases de datos no son muy populares; la mayoría de las organizaciones y de los diseñadores individuales confía muy poco en las metodologías para llevar a cabo el diseño y esto se considera, con frecuencia, una de las principales causas de fracaso en el desarrollo de los sistemas de información. Debido a la falta de enfoques estructurados para el diseño de bases de datos, a menudo se subestiman el tiempo o los recursos necesarios para un proyecto de bases de datos, las bases de datos son inadecuadas o ineficientes en relación a las demandas de la aplicación, la documentación es limitada y el mantenimiento es difícil.

Muchos de estos problemas se deben a la falta de una claridad que permita entender la naturaleza exacta de los datos, a un nivel conceptual y abstracto. En muchos casos, los datos se describen desde el comienzo del

proyecto en términos de las estructuras finales de almacenamiento; no se da peso a un entendimiento de las propiedades estructurales de los datos que sea independiente de los detalles de la realización.

4.3.2 Historia de los sistemas de bases de datos

Los predecesores de los sistemas de bases de datos fueron los sistemas de archivos. No hay un momento concreto en que los sistemas de archivos hayan cesado y hayan dado comienzo los sistemas de bases de datos. De hecho, todavía existen sistemas de archivos en uso.

Se dice que los sistemas de bases de datos tienen sus raíces en el proyecto estadounidense Apolo de mandar al hombre a la luna, en los años sesenta. En aquella época, no había ningún sistema que permitiera gestionar la inmensa cantidad de información que requería el proyecto. La primera empresa encargada del proyecto, NAA (North American Aviation), desarrolló un software denominado

GUAM (General Update Access Method) que estaba basado en el concepto de que varias piezas pequeñas se unen para formar una pieza más grande, y así sucesivamente hasta que el producto final está ensamblado. Esta estructura, que tiene la forma de un árbol, es lo que se denomina una estructura jerárquica. A mediados de los sesenta, IBM se unió a NAA para desarrollar GUAM en lo que ahora se conoce como IMS (Information Management System). El motivo por el cual IBM restringió IMS al manejo de jerarquías de registros fue el de permitir el uso de dispositivos de almacenamiento serie, más exactamente las cintas magnéticas, ya que era un requisito del mercado por aquella época.

A mitad de los sesenta, se desarrolló IDS (Integrated Data Store), de General Electric. Este trabajo fue dirigido por uno de los pioneros en los sistemas de bases de datos, Charles Bachmann. IDS era un nuevo tipo de sistema de bases de datos conocido como sistema de red, que produjo un gran efecto sobre los sistemas de información de aquella generación. El sistema de red se desarrolló, en

parte, para satisfacer la necesidad de representar relaciones entre datos más complejos que las que se podían modelar con los sistemas jerárquicos, y, en parte, para imponer un estándar de bases de datos. Para ayudar a establecer dicho estándar, CODASYL (Conference on Data Systems Languages), formado por representantes del gobierno de EEUU y representantes del mundo empresarial, formaron un grupo denominado DBTG (Data Base Task Group), cuyo objetivo era definir unas especificaciones estándar que permitieran la creación de bases de datos y el manejo de los datos. El DBTG presentó su informe final en 1971 y aunque éste no fue formalmente aceptado por ANSI (American National Standards Institute), muchos sistemas se desarrollaron siguiendo la propuesta del DBTG. Estos sistemas son los que se conocen como sistemas de red, o sistemas CODASYL o DBTG.

Los sistemas jerárquico y de red constituyen la primera generación de los DBMS. Pero estos sistemas presentan algunos inconvenientes:

- Es necesario escribir complejos programas de aplicación para responder a cualquier tipo de consulta de datos, por simple que ésta sea.
- La independencia de datos es mínima.
- No tienen un fundamento teórico.

En 1970, en los laboratorios de investigación de IBM, se comenzaron a desarrollar muchos sistemas relacionales, apareciendo los primeros a finales de los setenta y principios de los ochenta. Uno de los primeros es System R, de IBM, que se desarrolló para probar la funcionalidad del modelo relacional, proporcionando una implementación de sus estructuras de datos y sus operaciones. Esto condujo a dos grandes desarrollos:

- El desarrollo de un lenguaje de consultas estructurado denominado SQL, que se ha convertido en el lenguaje estándar de los sistemas relacionales.

- La producción de varios DBMS relacionales durante los años ochenta, como DB2 y SLQ/DS de IBM, y ORACLE de ORACLE Corporation.

Hoy en día, existen cientos de DBMS relacionales, tanto para microordenadores como para sistemas multiusuario, aunque muchos no son completamente fieles al modelo relacional.

Otros sistemas relacionales multiusuario son INGRES de Computer Associates, Informix de Informix Software Inc. y Sybase de Sybase Inc. Ejemplos de sistemas relacionales de microordenadores son Paradox y dBase IV de Borland, Access de Microsoft, FoxPro y R:base de Microrim.

CIB-ESP

Los DBMS relacionales constituyen la segunda generación de los DBMS. Sin embargo, el modelo relacional también tiene sus fallos, siendo uno de ellos su limitada capacidad al modelar los datos. Se ha hecho mucha investigación desde entonces tratando de resolver este problema. En

CIB-ESPOL

CIB-ESPOL

CIB-ESPOL

1976, Chen presentó el modelo entidad-relación, que es la técnica más utilizada en el diseño de bases de datos. En 1979, Codd intentó subsanar algunas de las deficiencias de su modelo relacional con una versión extendida denominada RM/T (1979) y más recientemente RM/V2 (1990). Los intentos de proporcionar un modelo de datos que represente al mundo real de un modo más fiel han dado lugar a los modelos de datos semánticos.

Como respuesta a la creciente complejidad de las aplicaciones que requieren bases de datos, han surgido dos nuevos modelos: el modelo de datos orientado a objetos y el modelo relacional extendido. Sin embargo, a diferencia de los modelos que los preceden, la composición de estos modelos no está clara. Esta evolución representa la tercera generación de los DBMS.

4.3.3 Ventajas e inconvenientes de los sistemas de bases de datos

Los sistemas de bases de datos presentan numerosas ventajas que se pueden dividir en dos grupos: las que se deben a la integración de datos y las que se deben a la interfase común que proporciona el DBMS.

Ventajas por la integración de datos

- Control sobre la redundancia de datos. Los sistemas de archivos almacenan varias copias de los mismos datos en archivos distintos. Esto hace que se desperdicie espacio de almacenamiento, además de provocar la falta de consistencia de datos. En los sistemas de bases de datos todos estos archivos están integrados, por lo que no se almacenan varias copias de los mismos datos. Sin embargo, en una base de datos no se puede eliminar la redundancia completamente, ya que en ocasiones es necesaria para modelar las relaciones entre los datos, o bien es necesaria para mejorar las prestaciones.

- Consistencia de datos. Eliminando o controlando las redundancias de datos se reduce en gran medida el riesgo de que haya inconsistencias. Si un dato está almacenado una sola vez, cualquier actualización se debe realizar sólo una vez, y está disponible para todos los usuarios inmediatamente. Si un dato está duplicado y el sistema conoce esta redundancia, el propio sistema puede encargarse de garantizar que todas las copias se mantienen consistentes. Desgraciadamente, no todos los DBMS de hoy en día se encargan de mantener automáticamente la consistencia.

- Más información sobre la misma cantidad de datos. Al estar todos los datos integrados, se puede extraer información adicional sobre los mismos.

- Compartir datos. En los sistemas de archivos, los archivos pertenecen a las personas o a los departamentos que los utilizan. Pero en los sistemas

de bases de datos, la base de datos pertenece a la empresa y puede ser compartida por todos los usuarios que estén autorizados. Además, las nuevas aplicaciones que se vayan creando pueden utilizar los datos de la base de datos existente.

- Mantenimiento de estándares. Gracias a la integración es más fácil respetar los estándares necesarios, tanto los establecidos a nivel de la empresa como los nacionales e internacionales. Estos estándares pueden establecerse sobre el formato de los datos para facilitar su intercambio, pueden ser estándares de documentación, procedimientos de actualización y también reglas de acceso.

Ventajas por la existencia del DBMS

- Mejora en la integridad de datos. La integridad de la base de datos se refiere a la validez y la consistencia de los datos almacenados. Normalmente, la integridad

se expresa mediante restricciones o reglas que no se pueden violar. Estas restricciones se pueden aplicar tanto a los datos, como a sus relaciones, y es el DBMS quien se debe encargar de mantenerlas.

- Mejora en la seguridad. La seguridad de la base de datos es la protección de la base de datos frente a usuarios no autorizados. Sin unas buenas medidas de seguridad, la integración de datos en los sistemas de bases de datos hace que éstos sean más vulnerables que en los sistemas de archivos. Sin embargo, los DBMS permiten mantener la seguridad mediante el establecimiento de claves para identificar al personal autorizado a utilizar la base de datos. Las autorizaciones se pueden realizar a nivel de operaciones, de modo que un usuario puede estar autorizado a consultar ciertos datos pero no a actualizarlos, por ejemplo.
- Mejora en la accesibilidad a los datos. Muchos DBMS proporcionan lenguajes de consultas o generadores de informes que permiten al usuario hacer cualquier tipo

de consulta sobre los datos, sin que sea necesario que un programador escriba una aplicación que realice tal tarea.

- Mejora en la productividad. El DBMS proporciona muchas de las funciones estándar que el programador necesita escribir en un sistema de archivos. A nivel básico, el DBMS proporciona todas las rutinas de manejo de archivos típicas de los programas de aplicación. El hecho de disponer de estas funciones permite al programador centrarse mejor en la función específica requerida por los usuarios, sin tener que preocuparse de los detalles de implementación de bajo nivel. Muchos DBMS también proporcionan un entorno de cuarta generación consistente en un conjunto de herramientas que simplifican, en gran medida, el desarrollo de las aplicaciones que acceden a la base de datos. Gracias a estas herramientas, el programador puede ofrecer una mayor productividad en un tiempo menor.

- Mejora en el mantenimiento gracias a la independencia de datos. En los sistemas de archivos, las descripciones de los datos se encuentran inmersas en los programas de aplicación que los manejan. Esto hace que los programas sean dependientes de los datos, de modo que un cambio en su estructura, o un cambio en el modo en que se almacena en disco, requiere cambios importantes en los programas cuyos datos se ven afectados. Sin embargo, los DBMS separan las descripciones de los datos de las aplicaciones. Esto es lo que se conoce como independencia de datos, gracias a la cual se simplifica el mantenimiento de las aplicaciones que acceden a la base de datos.
- Aumento de la concurrencia. En algunos sistemas de archivos, si hay varios usuarios que pueden acceder simultáneamente a un mismo fichero, es posible que el acceso interfiera entre ellos de modo que se pierda información o, incluso, que se pierda la integridad. La mayoría de los DBMS gestionan el acceso concurrente

a la base de datos y garantizan que no ocurran problemas de este tipo.

- Mejora en los servicios de copias de seguridad y de recuperación ante fallos. Muchos sistemas de archivos dejan que sea el usuario quien proporcione las medidas necesarias para proteger los datos ante fallos en el sistema o en las aplicaciones. Los usuarios tienen que hacer copias de seguridad cada día, y si se produce algún fallo, utilizar estas copias para restaurarlos. En este caso, todo el trabajo realizado sobre los datos desde que se hizo la última copia de seguridad se pierde y se tiene que volver a realizar. Sin embargo, los DBMS actuales funcionan de modo que se minimiza la cantidad de trabajo perdido cuando se produce un fallo.

Inconvenientes de los sistemas de bases de datos

- Complejidad. Los DBMS son conjuntos de programas muy complejos con una gran funcionalidad. Es preciso

comprender muy bien esta funcionalidad para poder sacar un buen partido de ellos.

- Tamaño. Los DBMS son programas complejos y muy extensos que requieren una gran cantidad de espacio en disco y de memoria para trabajar de forma eficiente.
- Coste económico del DBMS. El coste de un DBMS varía dependiendo del entorno y de la funcionalidad que ofrece. Por ejemplo, un DBMS para un ordenador personal puede costar 500 euros, mientras que un DBMS para un sistema multiusuario que dé servicio a cientos de usuarios puede costar entre 10.000 y 100.000 euros. Además, hay que pagar una cuota anual de mantenimiento que suele ser un porcentaje del precio del DBMS.
- Coste del equipamiento adicional. Tanto el DBMS, como la propia base de datos, pueden hacer que sea necesario adquirir más espacio de almacenamiento. Además, para alcanzar las prestaciones deseadas, es posible que sea necesario adquirir una máquina más grande o una máquina que se dedique solamente al

DBMS. Todo esto hará que la implantación de un sistema de bases de datos sea más cara.

- Coste de la conversión. En algunas ocasiones, el coste del DBMS y el coste del equipo informático que sea necesario adquirir para su buen funcionamiento, es insignificante comparado al coste de convertir la aplicación actual en un sistema de bases de datos. Este coste incluye el coste de enseñar a la plantilla a utilizar estos sistemas y, probablemente, el coste del personal especializado para ayudar a realizar la conversión y poner en marcha el sistema. Este coste es una de las razones principales por las que algunas empresas y organizaciones se resisten a cambiar su sistema actual de archivos por un sistema de bases de datos.
- Prestaciones. Un sistema de archivos está escrito para una aplicación específica, por lo que sus prestaciones suelen ser muy buenas. Sin embargo, los DBMS están escritos para ser más generales y ser útiles en muchas

CIB-ESPOL
CIB-ESPOL
CIB-ESPOL
CIB-ESPOL

aplicaciones, lo que puede hacer que algunas de ellas no sean tan rápidas como antes.

- Vulnerable a los fallos. El hecho de que todo esté centralizado en el DBMS hace que el sistema sea más vulnerable ante los fallos que puedan producirse.

4.3.4 Metodología de diseño de bases de datos

El diseño de una base de datos es un proceso complejo que abarca decisiones a muy distintos niveles. La complejidad se controla mejor si se descompone el problema en subproblemas y se resuelve cada uno de estos subproblemas independientemente, utilizando técnicas específicas. Así, el diseño de una base de datos se descompone en diseño conceptual, diseño lógico y diseño físico.

El diseño conceptual parte de las especificaciones de requisitos de usuario y su resultado es el esquema conceptual de la base de datos. Un esquema conceptual

es una descripción de alto nivel de la estructura de la base de datos, independientemente del DBMS que se vaya a utilizar para manipularla. Un modelo conceptual es un lenguaje que se utiliza para describir esquemas conceptuales. El objetivo del diseño conceptual es describir el contenido de información de la base de datos y no las estructuras de almacenamiento que se necesitarán para manejar esta información.

El diseño lógico parte del esquema conceptual y da como resultado un esquema lógico. Un esquema lógico es una descripción de la estructura de la base de datos en términos de las estructuras de datos que puede procesar un tipo de DBMS. Un modelo lógico es un lenguaje usado para especificar esquemas lógicos (modelo relacional, modelo de red, etc.). El diseño lógico depende del tipo de DBMS que se vaya a utilizar, no depende del producto concreto.

El diseño físico parte del esquema lógico y da como resultado un esquema físico. Un esquema físico es una descripción de la implementación de una base de datos en memoria secundaria: las estructuras de almacenamiento y los métodos utilizados para tener un acceso eficiente a los datos. Por ello, el diseño físico depende del DBMS concreto y el esquema físico se expresa mediante su lenguaje de definición de datos.

Modelos de datos

Un modelo de datos es una serie de conceptos que puede utilizarse para describir un conjunto de datos y las operaciones para manipularlos. Hay dos tipos de modelos de datos: los modelos conceptuales y los modelos lógicos. Los modelos conceptuales se utilizan para representar la realidad a un alto nivel de abstracción. Mediante los modelos conceptuales se puede construir una descripción de la realidad fácil de entender. En los modelos lógicos, las descripciones de

los datos tienen una correspondencia sencilla con la estructura física de la base de datos.

En el diseño de bases de datos se usan primero los modelos conceptuales para lograr una descripción de alto nivel de la realidad, y luego se transforma el esquema conceptual en un esquema lógico. El motivo de realizar estas dos etapas es la dificultad de abstraer la estructura de una base de datos que presente cierta complejidad. Un esquema es un conjunto de representaciones lingüísticas o gráficas que describen la estructura de los datos de interés.

Los modelos conceptuales deben ser buenas herramientas para representar la realidad, por lo que deben poseer las siguientes cualidades:

- Expresividad: deben tener suficientes conceptos para expresar perfectamente la realidad.
- Simplicidad: deben ser simples para que los esquemas sean fáciles de entender.
- Minimalidad: cada concepto debe tener un significado distinto.

- Formalidad: todos los conceptos deben tener una interpretación única, precisa y bien definida.

En general, un modelo no es capaz de expresar todas las propiedades de una realidad determinada, por lo que hay que añadir aserciones que complementen el esquema.

El modelo entidad-relación

El modelo entidad-relación es el modelo conceptual más utilizado para el diseño conceptual de bases de datos. Fue introducido por Peter Chen en 1976. El modelo entidad-relación está formado por un conjunto de conceptos que permiten describir la realidad mediante un conjunto de representaciones gráficas y lingüísticas.

Originalmente, el modelo entidad-relación sólo incluía los conceptos de entidad, relación y atributo. Más tarde, se añadieron otros conceptos, como los atributos

compuestos y las jerarquías de generalización, en lo que se ha denominado modelo entidad-relación extendido.

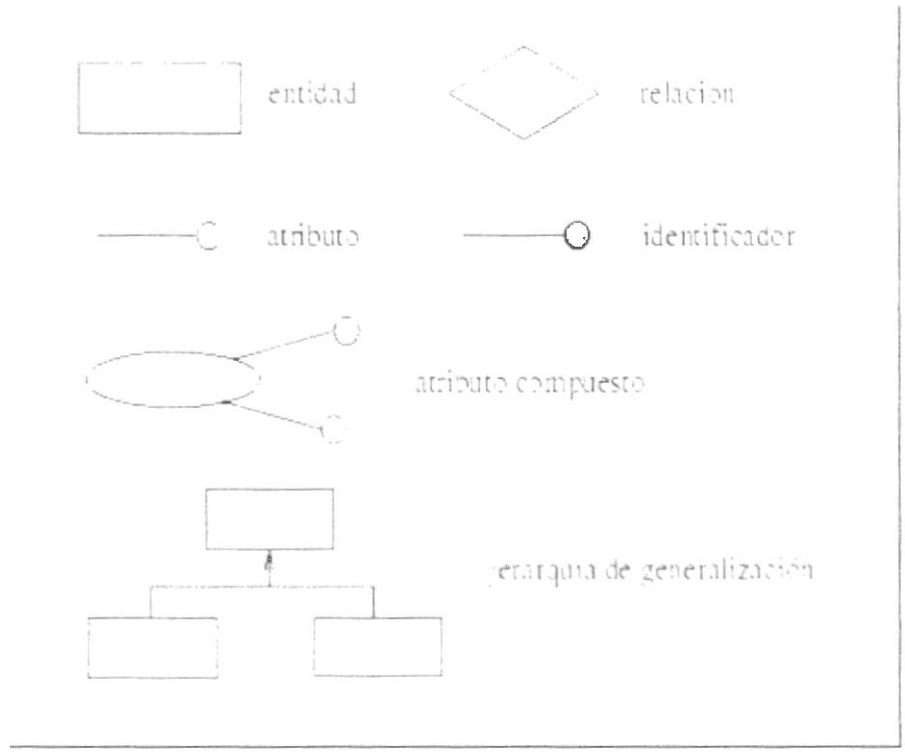


Figura 4.14 Conceptos del modelo entidad-relación extendido.

Entidad

Cualquier tipo de objeto o concepto sobre el que se recoge información: cosa, persona, concepto abstracto o suceso. Por ejemplo: coches, casas, empleados, clientes, empresas, oficios, diseños de productos, conciertos, excursiones, etc. Las entidades se representan gráficamente mediante rectángulos y su nombre aparece en el interior. Un nombre de entidad sólo puede aparecer una vez en el esquema conceptual.

Hay dos tipos de entidades: fuertes y débiles. Una entidad débil es una entidad cuya existencia depende de la existencia de otra entidad. Una entidad fuerte es una entidad que no es débil.

Relación (interrelación)

Es una correspondencia o asociación entre dos o más entidades. Cada relación tiene un nombre que describe su función. Las relaciones se representan gráficamente mediante rombos y su nombre aparece en el interior.

Las entidades que están involucradas en una determinada relación se denominan entidades participantes. El número de participantes en una relación es lo que se denomina grado de la relación. Por lo tanto, una relación en la que participan dos entidades es una relación binaria; si son tres las entidades participantes, la relación es ternaria; etc.
Una relación recursiva es una relación donde la misma entidad participa más de una vez en la relación con distintos papeles. El nombre de estos papeles es importante para determinar la función de cada participación.

La cardinalidad con la que una entidad participa en una relación especifica el número mínimo y el número máximo de correspondencias en las que puede tomar parte cada ocurrencia de dicha entidad. La participación de una entidad en una relación es obligatoria (total) si la existencia de cada una de sus ocurrencias requiere la existencia de, al menos, una ocurrencia de la otra entidad participante. Si no, la participación es opcional (parcial). Las reglas que definen la cardinalidad de las relaciones son las reglas de negocio.

A veces, surgen problemas cuando se está diseñado un esquema conceptual. Estos problemas, denominados trampas, suelen producirse a causa de una mala interpretación en el significado de alguna relación, por lo que es importante comprobar que el esquema conceptual carece de dichas trampas. En general, para encontrar las trampas, hay que asegurarse de que se entiende completamente el significado de cada relación. Si no se entienden las relaciones, se puede crear un esquema que no represente fielmente la realidad.

Una de las trampas que pueden encontrarse ocurre cuando el esquema representa una relación entre entidades, pero el camino entre algunas de sus ocurrencias es ambiguo. El modo de resolverla es reestructurando el esquema para representar la asociación entre las entidades correctamente. Otra de las trampas sucede cuando un esquema sugiere la existencia de una relación entre entidades, pero el camino entre una y otra no existe para algunas de sus ocurrencias.

En este caso, se produce una pérdida de información que se puede subsanar introduciendo la relación que sugería el esquema y que no estaba representada.

Atributo

Es una característica de interés o un hecho sobre una entidad o sobre una relación. Los atributos representan las propiedades básicas de las entidades y de las relaciones. Toda la información extensiva es portada por los atributos. Gráficamente, se representan mediante bolitas que cuelgan de las entidades o relaciones a las que pertenecen.

Cada atributo tiene un conjunto de valores asociados denominado dominio. El dominio define todos los valores posibles que puede tomar un atributo. Puede haber varios atributos definidos sobre un mismo dominio.

Los atributos pueden ser simples o compuestos. Un atributo simple es un atributo que tiene un solo componente, que no se puede dividir en partes más pequeñas que tengan un significado propio. Un atributo compuesto es un atributo con varios componentes, cada uno con un significado por sí mismo. Un grupo de atributos se representa mediante un atributo compuesto cuando tienen afinidad en cuanto a su significado, o en cuanto a su uso. Un atributo compuesto se representa gráficamente mediante un óvalo.

Los atributos también pueden clasificarse en monovalentes o polivalentes. Un atributo monovalente es aquel que tiene un solo valor para cada ocurrencia de la entidad o relación a la que pertenece. Un atributo polivalente es aquel que tiene varios valores para cada ocurrencia de la entidad o relación a la que pertenece. A estos atributos también se les denomina multivaluados, y pueden tener un número máximo y un número mínimo de valores. La cardinalidad de un atributo indica el número mínimo y el número máximo de

valores que puede tomar para cada ocurrencia de la entidad o relación a la que pertenece. El valor por omisión es (1,1).

Por último, los atributos pueden ser derivados. Un atributo derivado es aquel que representa un valor que se puede obtener a partir del valor de uno o varios atributos, que no necesariamente deben pertenecer a la misma entidad o relación.

CIB-ESPOL

Identificador

Un identificador de una entidad es un atributo o conjunto de atributos que determina de modo único cada ocurrencia de esa entidad. Un identificador de una entidad debe cumplir dos condiciones:

1. No pueden existir dos ocurrencias de la entidad con el mismo valor del identificador.
2. Si se omite cualquier atributo del identificador, la condición anterior deja de cumplirse.

CIB-ESPOL
CIB-ESPOL
CIB-ESPOL
CIB-ESPOL

Toda entidad tiene al menos un identificador y puede tener varios identificadores alternativos. Las relaciones no tienen identificadores.

Jerarquía de generalización

Una entidad E es una generalización de un grupo de entidades E^1, E^2, ... E^n, si cada ocurrencia de cada una de esas entidades es también una ocurrencia de E. Todas las propiedades de la entidad genérica E son heredadas por las subentidades.

Cada jerarquía es total o parcial, y exclusiva o superpuesta. Una jerarquía es total si cada ocurrencia de la entidad genérica corresponde al menos con una ocurrencia de alguna subentidad. Es parcial si existe alguna ocurrencia de la entidad genérica que no corresponde con ninguna ocurrencia de ninguna subentidad. Una jerarquía es exclusiva si cada ocurrencia de la entidad genérica corresponde, como mucho, con una ocurrencia de una sola

de las subentidades. Es superpuesta si existe alguna ocurrencia de la entidad genérica que corresponde a ocurrencias de dos o más subentidades diferentes.

Un subconjunto es un caso particular de generalización con una sola entidad como subentidad. Un subconjunto siempre es una jerarquía parcial y exclusiva.

CAPITULO 5

5. DISEÑO DEL SISTEMA

5.1. Definición del Sistema.

El sistema de información de Perfiles Estadísticos(SIPE) constituye una herramienta que permite analizar los datos que son incorporados al sistema mediante estadísticas descriptivas que realiza el sistema, realiza gráficos como histogramas y pasteles de las características más relevantes de la información almacenada en el sistema, proporciona información de dos tipos de enfermedades especificas La Diabetes y la Hipertensión, el sistema posee recursos: archivos con información relacionada con la Diabetes y la Hipertensión, libros electrónicos , que pueden ser descargados del sistema; links de interés relacionados a la salud.

El sistema propone el uso de Internet como medio de comunicación tanto para el intercambio de información como para la difusión, con la Internet se pretende llegar a más personas, dentro de las cuales se incluyen los pacientes que son registrados en SIPE.

El desarrollo de esta tesis incorpora una arquitectura de manera horizontal.

Fuente de datos:

- Lectura de la base de datos de SIPE.
- Almacenamiento de actualizaciones.

Servicios:

- ✓ Ingreso

  De historia Clínica por paciente.
- ✓ Consulta

  Información de historia Clínica por paciente, información general de el/los doctores ingresados en el sistema.
- ✓ Actualización

Información de Historia Clínica por paciente, información general de el/los doctores ingresados en el sistema.

- ✓ Eliminación

  Información de Historia Clínica por paciente, información general de el/los doctores ingresados en el sistema.

- ✓ Estadísticas Descriptivas

  De la información almacenada en SIPE es decir de los pacientes y los doctores.

- ✓ Gráficos: Histogramas y Pasteles

  Amplia lista de gráficos, de la información almacenada en la Base de Datos SIPE.

Usuarios

- ✓ Doctores y Personal autorizado por los mismos.
- ✓ Pacientes Registrados
- ✓ Todas las personas que se encuentren conectadas Intranet o Internet (dependiendo del caso).

5.2. Diseño de la base de datos

El poder de la información en el mundo actual es de vital importancia para todas las actividades, en el caso de la Salud y Medicina no podía ser la excepción, es decir necesitamos actualizar nuestros conocimientos diariamente y estar informados de los avances que se dan en el campo de la medicina.

Es de vital importancia para los doctores de consultorios Privados o de clínicas privadas, poseer la información que les permita tomar las decisiones adecuadas que faciliten y mejoren los tratamientos de enfermedades. La solución a este problema la proporciona las aplicaciones denominadas gestor de bases de datos.

Un gestor de base de datos se puede describir como un contenedor de información, que organiza mediante un conjunto de reglas la información almacenada en Base de Datos, Dicha información puede ser manipulada mediante un conjunto de instrucciones que permitan al usuario ingresar, modificar, consultar y eliminar los datos contenidos.

La administración de un gestor de datos, podemos definirlos como el conjunto de labores cuyo objetivo es el rendimiento óptimo del sistema de base de datos, de tal forma que la información este en

todo momento disponible y con el menor tiempo de espera posible para el usuario que lo solicite.

Para el desarrollo del sistema, se utilizara el DBMS "SQL Server 7.0" , el cual es un manejador de base relacionales compuesto por un conjunto de elementos, que se integran con el sistema operativo Windows y el resto de la familia de productos empresariales de Microsoft, todo esto dentro de una arquitectura cliente servidor,(el cual será explicado en próximos apartados).

Las ventajas del trabajo conjunto entre SQL Server y Windows son los siguientes:

- ✓ SQL Server Aprovecha las características multiproceso de Windows.
- ✓ Disponibilidad inmediata de los datos en caso de fallo del servidor, SQL aprovecha las capacidades de clustering que dispone Windows, de forma que si en un sistema se han instalado dos servidores en cluster, SQL Server realizará el cambio de servidor de respaldo en caso de que se produzca una caída del principal.

- ✓ El rendimiento de SQL Server al ejecutarse en sistemas Windows es excelente, debido a la orientación cliente-servidor, así también específicamente a los componentes desarrollados en los sistemas operativos para le ejecución de SQL Server.
- ✓ El sistema de seguridad de SQL Server 7.0 esta integrado con el de Windows. De esta forma el usuario debe identificarse al comenzar la sesión de trabajo.
- ✓ SQL Server puede ejecutarse en una amplia variedad de sistemas a los que se proporciona capacidad de servidor son: Windows NT en cualquiera de sus ediciones, Windows 9x, Windows XP. En cuanto a los sistemas para los que SQL Server dispone de elementos de clientes están los antes mencionados en el aspecto de servidor más Windows 3.x, MS-DOS, Macintosh y UNIX.

5.2.1. Bases de Datos en SQL Server

La base de datos está formada por una serie de elementos, también denominados objetos que permiten organizar la información, relacionarla con otros objetos de la base de datos. Entre los objetos más importantes tenemos:

- ✓ Tablas
- ✓ Índices
- ✓ Vistas
- ✓ Procedimientos almacenados
- ✓ Función o rol.
- ✓ Desencadenador.

5.2.1.1. Diseño de la Base de datos del sistema

Comenzaremos describiendo cada una de las tablas de la base de datos del sistema.

Paciente.- Tabla donde se almacena los datos de cada uno de los pacientes de las clínicas o consultorios privados de la provincia de Guayas con su respectivo código de paciente, cédula, apellidos, nombres, sexo, edad, fecha de nacimiento, estado civil, teléfono, país, provincia, ciudad, provincia de residencia, ciudad de residencia, lugar de residencia, tiempo de residencia, ocupación, instrucción, correo electrónico.

Doctor.- Tabla donde se almacena los datos de el / los doctor / doctores de las clínicas o consultorios privados de la provincia de Guayas con su respectivo código de doctor, cédula, apellidos, nombres, fecha de nacimiento, estado civil, teléfono , país, provincia, ciudad, provincia de residencia, ciudad de residencia, lugar de residencia, tiempo de residencia, área , especialización, correo electrónico.

Doctor_paciente.- Tabla donde se almacena los datos de la asignación del paciente al / los doctor/ doctores , fecha de asignación.

Historia_clinica.- Tabla donde se almacena el código de la historia clínica, código del paciente, motivo de consulta, enfermedad actual, antecedentes personales, enfermedad de infancia, enfermedad de adulto , operaciones, traumas, hábitos de alcohol, drogas.

Seg_enfermedad.- Tabla donde se almacena el código de la historia clínica, código de enfermedad, fecha de hallazgo.

Enfermedad.- Tabla donde se almacena el código de enfermedad y el nombre de enfermedad.

Examen.- Tabla donde se almacena el código del examen, el código del paciente, código del doctor, fecha de diagnostico, diagnostico, tratamiento.

Nom_examen.- Tabla donde se almacena el codigo del examen, el nombre del examen.

Sexo.- Tabla donde se almacena el sexo.

Estado_civil.- Tabla donde se almacena el estado civil.

Provincia.- Tabla donde se almacena las provincias del Ecuador.

Ocupación.- Tabla donde se almacena los diferentes tipos de ocupaciones.

Instrucción.- Tabla donde se almacena los diferentes tipos de instrucciones.

Área.- Tabla donde se almacena el área a la que los doctores son asignados.

Especialización.- Tabla donde se almacena los diferentes tipos de especializaciones que tiene un doctor.

5.2.1.1.1. Definición de las tablas del sistema

A continuación se presentará la definición de cada una de las tablas de la base de datos del sistema:

Tabla V.I DEFINICIÓN DE LA TABLA HISTORIA_CLINICA

Nombre: Historia_clínica			
Campo	Tipo	Longitud	Descripción
Id_historia_clínica	Numérico	9	Identificador de la historia clínica
Id_paciente	Numérico	9	Identificador del paciente
Motivo_de_consulta	Nvarchar	50	Motivo de la consulta
Enfermedad_actual	Nvarchar	50	Enfermedad del paciente
Antecedente_personales	Nvarchar	50	Antecedentes personales del paciente.
Enfermedad_de_infancia	Nvarchar	50	Enfermedades sufridas durante la infancia.
Enfermedad_de_adulto	nvarchar	50	Enfermedades sufridas durante la adultez.
Operaciones	nvarchar	50	Operaciones realizadas.
Traumas	nvarchar	50	Traumas recibidos.
Habitos_alcohol	nvarchar	50	Si tiene o no problemas de alcoholismo.
Drogas	nvarchar	50	Si tiene o ha tenido adicción a las drogas.
Campo Clave: Id_historia_clínica Clave Foránea: Id_paciente			

Tabla V.II DEFINICIÓN DE LA TABLA SEXO

Nombre: Enfermedad			
Campo	Tipo	Longitud	Descripción
Sexo	nvarchar	50	Sexo del individuo.

Tabla V.III DEFINICIÓN DE LA TABLA ENFERMEDAD

Nombre: Enfermedad			
Campo	Tipo	Longitud	Descripción
Id_enfermedad	Numérico	9	Identificador de la enfermedad.
Nombre_enfermedad	nvarchar	50	Nombre de la enfermedad.
Campo Clave : Id_enfermedad			

Tabla V.IV DEFINICIÓN DE LA TABLA SEG_ENFERMEDAD

Nombre: Seg_enfermedad			
Campo	Tipo	Longitud	Descripción
Id_historia_clínica	Numérico	9	Identificador de la historia clínica.
id_enfermedad	Numérico	9	Identificador de la enfermedad.
Fecha de hallazgo	nvarchar	50	Fecha de hallazgo
Claves foráneas : Id_historia_clínica, id_enfermedad			

Tabla V.V DEFINICIÓN DE LA TABLA NOM_EXAMEN

Nombre: nom_examen			
Campo	Tipo	Longitud	Descripción
Id_examen	Numérico	9	Identificador del examen.
Nombre	nvarchar	50	Nombre del examen.
Campo Clave : Id_examen			

Tabla V.VI DEFINICIÓN DE LA TABLA EXAMEN

Nombre: examen			
Campo	Tipo	Longitud	Descripción
Id_examen	Numérico	9	Identificador del examen.
Id_paciente	Numérico	9	Identificador del paciente.
Id_doctor	Numérico	9	Identificador del doctor
Fecha_diagnóstico	nvarchar	50	Fecha del diagnóstico
Diagnóstico	nvarchar	50	Diagnóstico del doctor
Tratamiento	nvarchar	50	Tratamiento prescrito
Claves foráneas : Id_examen, Id_paciente, Id_doctor			

CIB-ESPOL
CIB-ESPOL
CIB-ESPOL

Tabla V.VII DEFINICIÓN DE LA TABLA ESTADO_CIVIL

Nombre: estado_civil			
Campo	Tipo	Longitud	Descripción
Estado_civil	nvarchar	50	Estado civil del individuo.

Tabla V.VIII DEFINICIÓN DE LA TABLA INSTRUCCIÓN

Nombre: instruccion			
Campo	Tipo	Longitud	Descripción
instruccion	nvarchar	50	Nivel de instrucción del individuo.

Tabla V.IX DEFINICIÓN DE LA TABLA PACIENTE

Nombre: paciente			
Campo	Tipo	Longitud	Descripción
Id_paciente	Numérico	9	Identificador del paciente
Cedula	Numérico	9	Cedula del paciente
Apellidos	nvarchar	50	Apellidos del paciente
Nombres	nvarchar	50	Nombres del paciente
Sexo	nvarchar	50	Sexo del paciente
Edad			Edad del paciente
Fecha_nacimiento	nvarchar	50	Fecha de nacimiento del paciente
Estado civil	nvarchar	50	Estado civil del paciente
Telefono	nvarchar		Teléfono del paciente
Pais	nvarchar	50	País del paciente
Provincia	nvarchar	50	Provincia del paciente

Ciudad	nvarchar	50	Ciudad del paciente
Provincia_de_residencia	nvarchar	50	Provincia en la que reside el paciente
Ciudad_de_residencia	nvarchar	50	Ciudad de residencia del paciente
lugar_de_residencia	nvarchar	50	Lugar de residencia del paciente
tiempo_de_residencia	nvarchar	50	Tiempo de residencia del paciente en su hogar.
Ocupación	nvarchar	50	Ocupación del paciente
Instrucción	nvarchar	50	Instrucción del paciente
Correo_electronico	nvarchar	50	Correo electrónico del paciente.
Campo clave: Id_paciente			

Tabla V.X DEFINICIÓN DE LA TABLA DOCTOR

Nombre: Doctor			
Campo	Tipo	Longitud	Descripción
Id_doctor	Numérico	9	Identificador del doctor
Cedula	Numérico	9	Cedula del doctor
Apellidos	nvarchar	50	Apellidos del doctor
Nombres	nvarchar	50	Nombres del doctor
Sexo	nvarchar	50	Sexo del doctor
Edad			Edad del doctor
Fecha_nacimiento	nvarchar	50	Fecha de nacimiento del doctor
Estado civil	nvarchar	50	Estado civil del doctor
Telefono			Teléfono del doctor

Pais	nvarchar	50	País del doctor
Provincia	nvarchar	50	Provincia del doctor
Ciudad	nvarchar	50	Ciudad del doctor
Provincia_de_residencia	nvarchar	50	Provincia en la que reside el doctor
Ciudad_de_residencia	nvarchar	50	Ciudad de residencia del doctor
lugar_de_residencia	nvarchar	50	Lugar de residencia del doctor
tiempo_de_residencia	nvarchar	50	Tiempo de residencia del doctor en su hogar.
Area	nvarchar	50	Area del doctor
especializacion	nvarchar	50	Especialización del doctor
Correo_electronico	nvarchar	50	Correo electrónico del doctor.
Campo Clave: Id_ doctor			

Tabla V.XI DEFINICION DE LA TABLA DOCTOR_PACIENTE

Nombre: doctor_paciente			
Campo	Tipo	Longitud	Descripción
Id_paciente	Numérico	9	Identificador del paciente.
Id_doctor	Numérico	9	Identificador del doctor
Fecha_de_asignación	nvarchar	50	Fecha de asignación
Campo clave: id_paciente Claves foráneas : Id_doctor			

Tabla V.XII DEFINICIÓN DE LA TABLA PROVINCIA

Nombre: provincia			
Campo	Tipo	Longitud	Descripción
Provincia	nvarchar	50	Almacena las diferentes provincias.

Tabla V.XIII DEFINICIÓN DE LA TABLA OCUPACIÓN

Nombre: ocupacion			
Campo	Tipo	Longitud	Descripción
ocupacion	nvarchar	50	Ocupación del individuo.

Tabla V.XIV DEFINICIÓN DE LA TABLA AREA

Nombre: Area			
Campo	Tipo	Longitud	Descripción
area	nvarchar	50	Almacena los diferentes áreas de los médicos.

5.3. Diseño modular del sistema

El sistema consta de tres módulos, el primero es el encargado del ingreso, actualización, consultas y eliminación, el segundo modulo es el encargado de realizar las estadísticas del sistema y por último el tercer modulo es el encargado de realizar las graficas del sistema.

Los módulos planteados se describen a continuación:

Modulo encargado del ingreso, actualización, consultas y eliminación de registros.

Tiene como propósito Almacenar la información en la base de datos, actualizar, realizar las consultas de diferentes tipos y por último la eliminación de los registros de la base de datos.

Para la implementación (Programación) de las páginas de ingreso, actualización, consultas y eliminación.

Módulo encargado de realizar las estadísticas del sistema.

Este módulo se encarga de realizar las consultas que sirven para extraer de la base de datos la estadística descriptiva de los pacientes y los doctores.

Las variables de análisis en la estadística descriptiva son: sexo, edad, instrucción, ocupación, en el caso de los doctores son: sexo, edad, área, especialización.

Módulo encargado de la realización de los gráficos.

Este módulo se encarga de realizar los gráficos que presenta el sistema, está desarrollado mediante páginas ASPX, las cuales se generarán automáticamente al momento de que el usuario lo indique, al escoger alguna de las opciones.

CAPITULO 6

6. DESCRIPCION DE LA IMPLEMENTACION DEL SISTEMA.

6.1. Arquitectura del sistema.

La arquitectura del sistema se enmarca dentro de la arquitectura Cliente-Servidor, pero orientado a aplicaciones Web. La arquitectura Cliente-Servidor general consiste en que nuestro programa se desdobla en dos: uno en el ordenador cliente y otro en el servidor. La parte cliente se encarga del interfaz y de la interacción con el usuario, y la parte servidor de obtener y manipular los datos.

La programación cliente-servidor tradicional (como la explicada en el párrafo anterior) tiene su grado de complejidad. Sin embargo con el advenimiento de la World Wide Web se ha abierto una nueva

posibilidad: las aplicaciones Web. Se trata de una especialización y concreción de las aplicaciones cliente-servidor, donde tanto el cliente (en este caso el navegador) como el servidor (el servidor web), y el protocolo mediante el que se comunican (el HTTP) son estándar, y no son creados por el desarrollador.

La parte de cliente de las aplicaciones web está formada por el código HTML que forma la página web, con opción a código ejecutable mediante los lenguajes de scripting de los navegadores (JavaScript) o mediante pequeños programas (applets) en Java.

La parte de servidor está formada por un programa o script que es ejecutado por el servidor web, y cuya salida se envía al navegador del cliente. Tradicionalmente a este programa o script que es ejecutado por el servidor web se le denomina CGI (Common Gateway Interface).

En nuestro caso, para el desarrollo de esta tesis, se utilizó la plataforma IIS (Internet Information Server) de Microsoft como servidor web.

CIB-ESPOL

6.2. Descripción y justificación de la tecnología utilizada en el desarrollo del sistema.

Se utilizó diferentes tecnologías en cada una de las fases de implementación del sistema, en este subcapítulo se explicará brevemente cada una de ellas y se explicará los motivos de su elección.

Así tenemos las siguientes herramientas:

Lenguajes de Programación:

- Se ha utilizado el lenguaje estándar de acceso a datos SQL (Structure Query Language) para interactuar con la base de datos del sistema.

- Las páginas web del sistema son de tipo ASP (Active Server Pages), en las cuales se utiliza el lenguaje VISUAL BASIC SCRIPT, normalmente referido como VBScript para gestionar los requerimientos de información al servidor web y a través de este al servidor SQL que almacena a la base de datos, utilizando objetos ADO (ActiveX Data Objects) para manipular los datos.

Software:

- Para la implementación de la base de datos del sistema se ha utilizado el Gestor de Base de Datos MSSQL SERVER 7.0®.

- Para el desarrollo de las páginas ASP y ASPX, se utilizó el editor de páginas web Macromedia Dreamweaver MX®.

- En la fase de elaboración de la interfaz visual de las páginas web, se utilizó programas de diseño gráfico y de animación web tales como:

    - Adobe Photoshop 6.0®
    - Macromedia Flash MX®
    - Macromedia Fireworks MX®

6.2.1. Paginas ASP (Active Server Pages)

ASP es una tecnología desarrollada por Microsoft para crear páginas web de contenido dinámico apoyándose en scripts

ejecutados en el servidor. Básicamente una página ASP es una mezcla entre una página HTML y un programa que da como resultado una página HTML que es enviada al cliente (navegador).

Estos scripts o programas pueden en ASP ser escritos en uno de estos dos lenguajes de programación VBScript o JavaScript, pero el más extendido es VBScript.

ASP es una tecnología que se ejecuta del lado del servidor, por esto no es necesario que el cliente o navegador la soporte.

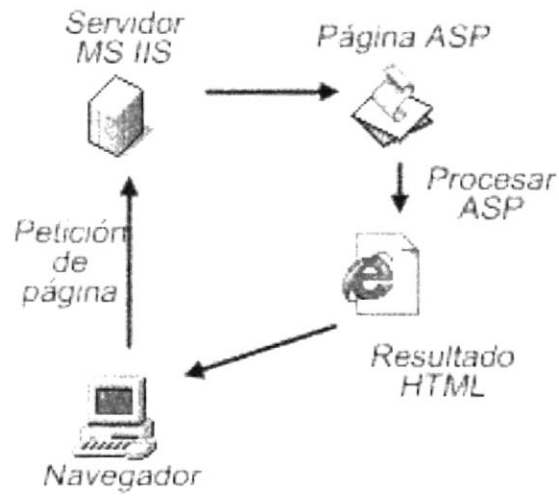


Figura 6.1. Esquema de la tecnología de páginas ASP

El factor principal de que se haya escogido esta tecnología en lugar de otras, es sin duda la gran cobertura del mercado que ha logrado Microsoft; por lo que sus productos, tanto el gestor de base de datos MSSQL SERVER® y la tecnología ASP son muy utilizados y están más al alcance de la mayoría.

6.2.2. MSSQL SERVER 7.0®

Microsoft® SQL Server incluye muchas herramientas y rasgos que simplifican instalar, desplegar, manejar, y usar bases de datos.

El Servidor de SQL proporciona todas las herramientas necesarias a los administradores de bases de datos para el correcto desenvolvimiento de las actividades empresariales.

Desde hace buen tiempo MSSQL SERVER® se ha convertido en uno de los más importantes DBMS del mercado por lo que su utilización se ha generalizado y es por esta razón que se escogió como DBMS del sistema que se ha desarrollado.

6.2.3. Objetos ADO

Para la realización de la presente tesis se decidió utilizar los objetos ADO (ActiveX Data Objects) los cuales conforman una tecnología ampliable y de fácil uso, desarrollada por Microsoft, para agregar acceso a bases de datos en las páginas Web.

Se utiliza ADO para escribir secuencias de comandos compactas y escalables que conecten con bases de datos compatibles con Open Database Connectivity (ODBC, Conectividad abierta de bases de datos) y orígenes de datos compatibles con OLE DB. Entre las características de ADO tenemos:

- Objetos creados independientemente.
- Ayudas de modificación en lote.
- Soporte para procedimientos almacenados.
- Diferentes tipos de cursores.
- Soporte para retornar múltiples recordsets

6.2.4. El lenguaje SQL (Structure Query Language).

El lenguaje de consulta estructurado (SQL) es un lenguaje de base de datos normalizado, utilizado por el motor de base de datos de Microsoft Jet.

El lenguaje SQL está compuesto por comandos, cláusulas, operadores y funciones de agregado. Estos elementos se combinan en las instrucciones para crear, actualizar y manipular las bases de datos.

COMANDOS:

Existen dos tipos de comandos SQL:
Los DLL que permiten crear y definir nuevas bases de datos, campos e índices.

Los DML que permiten generar consultas para ordenar, filtrar y extraer datos de la base de datos.

Dentro de los comandos DLL tenemos:

CREATE: Utilizado para crear nuevas tablas, campos e índices.

DROP: Empleado para eliminar tablas e índices.

ALTER: Utilizado para modificar las tablas agregando campos o cambiando la definición de los campos.

Dentro de los comandos DML podemos mencionar:

SELECT: Utilizado para consultar registros de la base de datos que satisfagan un criterio determinado.

INSERT: Utilizado para cargar lotes de datos en la base de datos en una única operación.

UPDATE: Utilizado para modificar los valores de los campos y registros especificados.

DELETE: Utilizado para eliminar registros de una tabla de una base de datos.

CLÁUSULAS:

Las cláusulas son condiciones de modificación utilizadas para definir los datos que desea seleccionar o manipular. Entre las más importantes tenemos:

FROM: Utilizada para especificar la tabla de la cual se van a seleccionar los registros

WHERE: Utilizada para especificar las condiciones que deben reunir los registros que se van a seleccionar.

GROUP BY: Utilizada para separar los registros seleccionados en grupos específicos.

HAVING: Utilizada para expresar la condición que debe satisfacer cada grupo.

ORDER BY: Utilizada para ordenar los registros seleccionados de acuerdo con un orden específico.

El lenguaje SQL es el estándar para la creación de consultas para acceder a los datos contenidos en una base de datos, sin

importar el DBMS usado, por lo que no es necesario justificar la elección del mismo como lenguaje de acceso a datos.

6.3. Detalles de programación del sistema

En esta parte de la tesis describiremos el proceso de la creación física de la base de datos y además pondremos a consideración del lector, algunos ejemplos sobre la programación del sistema, tratando así de que tenga una idea de cómo se han desarrollado los distintos módulos del proyecto. Cabe recalcar que esta parte es eminentemente técnica, de modo que se recomienda al lector no experimentado en el área de programación y bases de datos, la revisión de algún libro de programación para una mejor comprensión del mismo.

6.3.1. Implementación de la base de datos del sistema

La base de datos del sistema se desarrolla dentro del entorno de Microsoft® SQL SERVER 7.0. Dentro de este entorno una base de datos se compone de varios objetos como son:

- Tablas
- Vistas
- Procedimientos almacenados
- Triggers
- Diagramas

La implementación física de la base de datos del sistema consta de los siguientes objetos:

TABLAS:

- Historia_clínica
- Nom_examen
- Examen
- Seg_enfermedad
- Enfermedad
- Paciente
- Sexo
- Estado_civil
- Instrucción
- Doctor_paciente
- Provincia

- Ocupación
- Área
- Doctor

Diagramas:

- Diagrama

Implementar esta base de datos en SQL SERVER es muy sencillo, debido a su interfaz amigable y que facilita su uso Como se puede observar la figura 6.2 muestra la implementación física final de la base de datos del sistema.

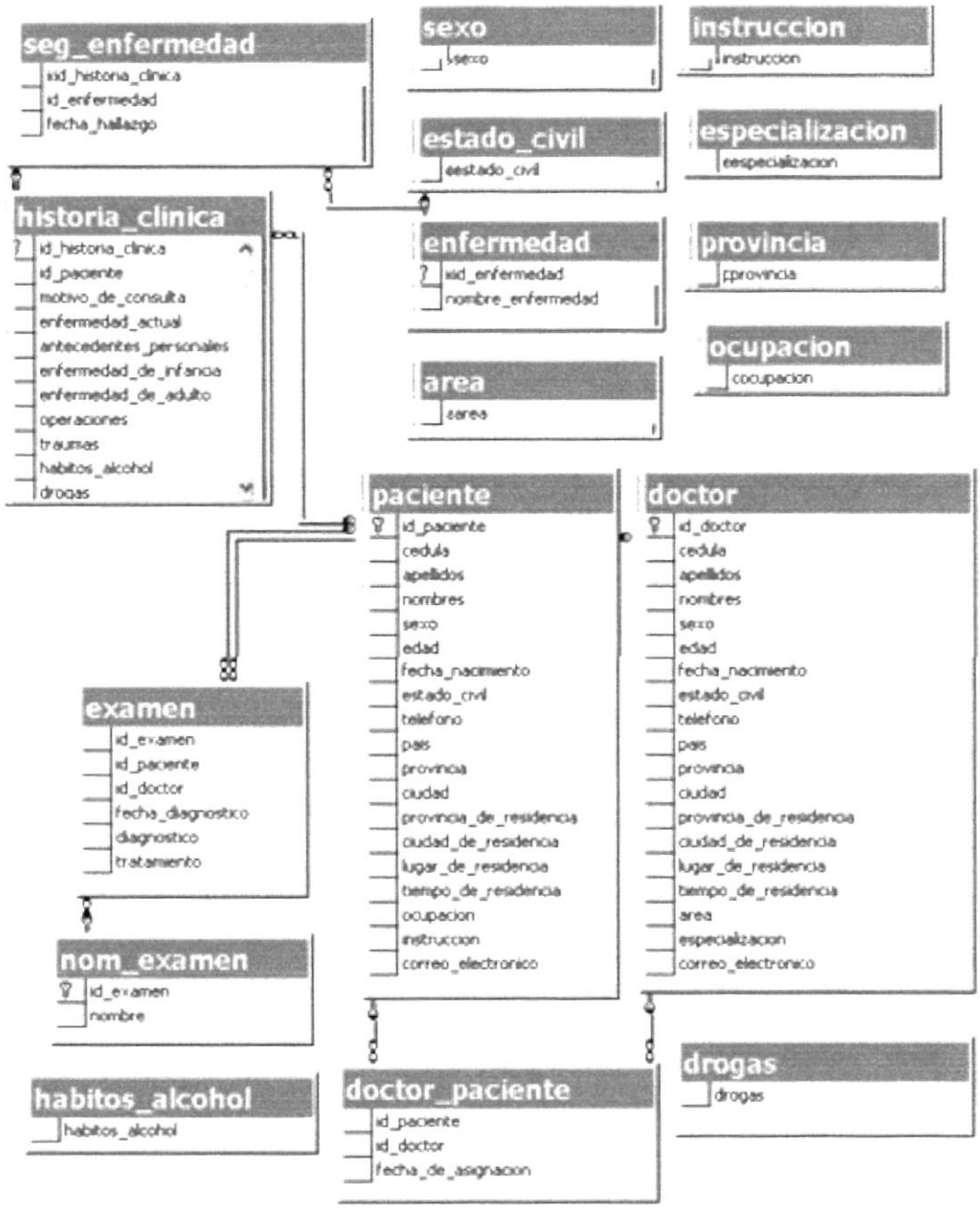


Figura 6.2 Implementación física de la Base de Datos del sistema

(Ver Anexo 1)

6.3.2. Acceso a la Base de datos

Como se mencionó anteriormente el acceso a la base de datos se realiza por medio de los objetos ADO de Microsoft, utilizando código VBScript. A continuación mostramos unas breves líneas del código fuente para ejemplificar la codificación del sistema.

Primeramente establecemos el lenguaje mediante el cual escribiremos nuestro script:

```
<%@LANGUAGE="VBSCRIPT"%>
```

Luego creamos los objetos ADO y establecemos una conexión con la base de datos:

```
<%
Set R_doctor = Server.CreateObject("ADODB.Recordset")
R_doctor.ActiveConnection = MM_ConnSIPE_STRING
%>
```

Luego establecemos la sentencia SQL para extraer la información de la base de datos:

R_doctor.Source = "SELECT id_doctor,apellidos,nombres FROM doctor ORDER BY apellidos asc".

En este caso el objeto recordset contendrá una tupla de registros de la base de datos filtrados por la sentencia SQL, y para este ejemplo cada registro contendrá el identificador, los apellidos y los nombres de cada doctor registrado en la tabla Doctor y ordenados de manera ascendente por el apellido.

Procedemos a mostrar los registros en la página Web:

```
<%
While (NOT R_doctor.EOF)
%>
<option
value="<%=(R_doctor.Fields.Item("id_doctor").Value)%>"><%=(
R_doctor.Fields.Item("apellidos").Value) & " " &
(R_doctor.Fields.Item("nombres").Value)%>
</option>
<%
 R_doctor.MoveNext()
Wend
%>
```

Aquí podemos apreciar como se combinan los dos lenguajes VBScript y SQL para mediante la utilización de los objetos ADO poder extraer y manipular los registros que se encuentran en la base datos.

6.4. Requerimientos de hardware y software.

6.4.1. Requerimientos de Hardware

Debido a la arquitectura del sistema los requerimientos de hardware del sistema se resumen en los que debe tener el servidor que sirva como host del mismo. A continuación ponemos a consideración las características promedio necesarias para el servidor:

Tabla VI.I Requerimientos de Hardware del servidor del sistema

Procesador	2.0 GHz.
Caché	512 Kb.
Bus de datos	400MHz.
Memoria	256 MB. SDRAM
Capacidad de Almacenamiento	Mínimo 80GB.

Mencionaremos también los requerimientos de hardware para los computadores clientes:

Tabla VI.II Requerimientos de Hardware de los computadores cliente del sistema.

Procesador	Pentium o equivalente
Memoria	Mínimo 64 MB.
Capacidad de Almacenamiento	Mínimo 200 MB.
Tarjeta de video	Mínimo 2 MB.
Conexión a Internet	Requerido.

6.4.2. Requerimientos de Software

Anteriormente se había indicado el software utilizado en la elaboración del presente sistema, en esta ocasión se mencionará el software necesario para la instalación y correcto funcionamiento del mismo.

- El sistema se desarrolla sobre la plataforma Windows XP Professional, con compatibilidad con Windows 2000 Professional, sobra decir que debe estar también instalado los servicios del servidor Web Internet

CIB-ESPOL

CIB-ESPOL

Information Server que viene incluido en el CD de instalación de Windows XP o Windows 2000.

- Como ya se ha mencionado antes el DBMS sobre el cual se desarrolló el sistema es Microsoft® SQL SERVER 7.0 Enterprise Edition.
- Para la ejecución del sistema del lado del cliente, se necesita tener instalado Internet Explorer 5.0 o superior.

6.4.3. Factibilidad económica.

En esta sección analizaremos la factibilidad económica del sistema de información, es decir los recursos económicos necesarios para poder desarrollar e implantar el sistema.

El costo del software y hardware necesario para el desarrollo y para la implantación de este sistema de información con sus respectivos precios aproximados, se encuentran listados en la tabla VI.III.

Los recursos listados en esta tabla, tienen precios sujetos a variaciones en el mercado, dependiendo de las características de cada una de las versiones, en el caso del software; o de las características del computador, en el caso del hardware, que debido a la arquitectura cliente-servidor del sistema, será necesario la utilización de un computador servidor y de por lo menos una computadora cliente, de acuerdo a la cantidad de personas que requieran utilizar el sistema.

Todos los recursos, son los mínimos necesarios para un funcionamiento estándar del sistema, quedando en manos de la clínica o consultorio privado la decisión de adquirir un mejor equipamiento de acuerdo a sus necesidades de crecimiento o volumen de información que maneje habitualmente.

TABLA VI.III

COSTO DEL HARDWARE Y SOFTWARE NECESARIO PARA EL DESARROLLO E IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA.

HARDWARE	
EQUIPO	**COSTO APROXIMADO**
Servidor	$ 3000
1 Computadoras cliente	$900
SOFTWARE	
PROGRAMAS	**COSTO APROXIMADO**
Microsoft Windows 2000 Server® o Microsoft Windows 2003 Server ® 5 Clientes (Sistema Operativo)	$1120
MSSQL SERVER 7.0®	$5800
.netCharting	$365
Macromedia Studio MX Plus	$899

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El resultado del desarrollo de esta tesis es un sistema que permite el manejo de la información de la historia clínica de los pacientes, acceder ha estadísticas y gráficos que permitan a los doctores emitir análisis sustentados en la información que dispone el sistema.

- Los usuarios de Internet pueden acceder a una gama de recursos que posee SIPE tanto en información, estadísticas y gráficos, que generarán un crecimiento en términos de información, cultura y herramienta de análisis.

- Conocer estadísticas de la salud de la población Ecuatoriana es de gran interés para el tratamiento global de los problemas de salud en nuestro país.

- Estudiar las enfermedades, síntomas, tratamientos de las enfermedades en nuestro caso la diabetes y la Hipertensión es de gran importancia, pues el bienestar y salud del ser humano es de esencial importancia.

- El desarrollo de la Internet, multimedia y el avance gigantesco de la tecnología en todos los ámbitos, hacen necesario que todos niños, jóvenes, adultos, seamos participes y cooperadores para difundir los avances tecnológicos en los cuales nos encontramos inmersos.

- La implementación del sistema SIPE en la plataforma Windows es una buena opción por los recursos disponibles y las facilidades que ofrece su ambiente de desarrollo.

- La recomendación va dirigida a los decanos, directores, vicerrectores, rectores o responsables de las universidades a la difusión e implementación de sistemas de información Internet o Intranet como el desarrollado en esta tesis, que contribuye al aprendizaje, cultura de los educandos, en aras del bienestar y desarrollo común.

- Para los doctores, gerentes generales o dueños de consultorios privados o clínicas, es necesario introducir en la comunidad sistemas de información como SIPE que facilita el desarrollo por parte de los

pacientes y los doctores en la prevención y tratamiento de las enfermedades, pues nuestro entorno actual así lo requiere.

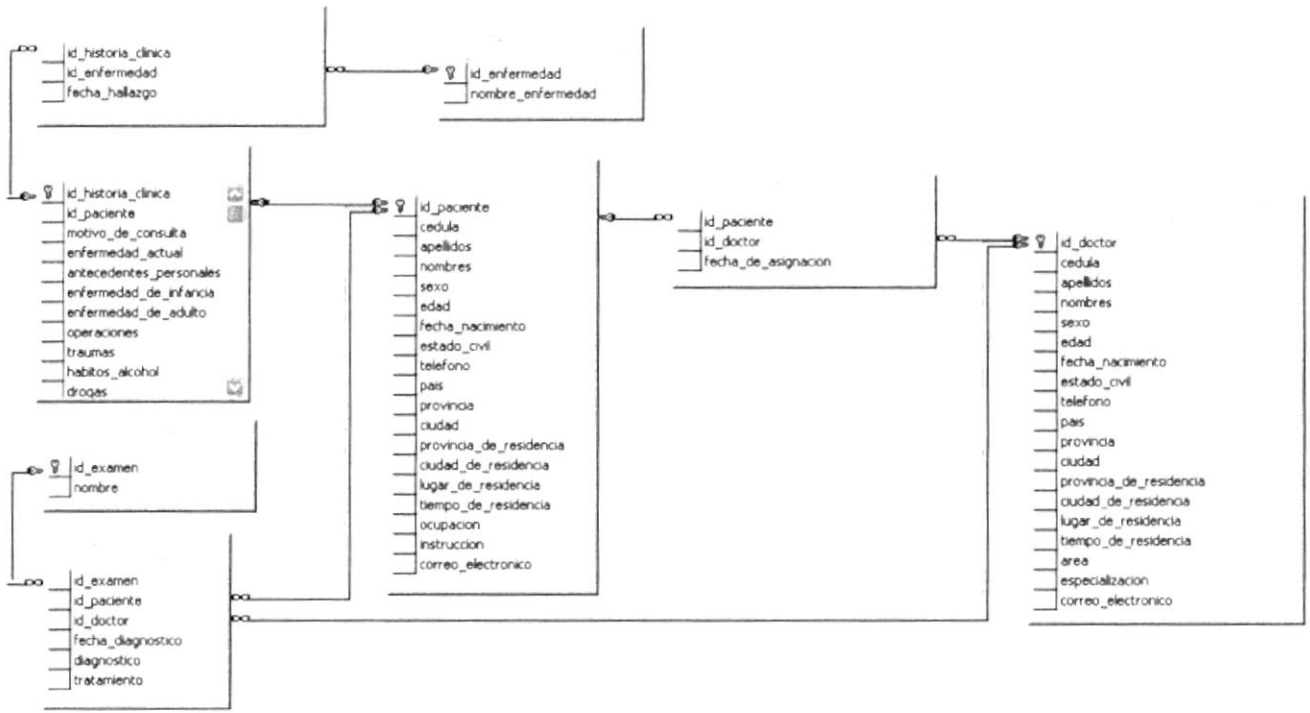
- La utilización de la tecnología ASP y ASPX, facilita en gran medida la elaboración de los módulos de ingreso, actualización, eliminación y recuperación de la información y la elaboración de los gráficos, además de garantizar una buen rendimiento.

- El diseño modular del sistema, hace posible el adicionamiento de nuevos módulos que realicen nuevas funciones, de ser necesario, con el objetivo de satisfacer nuevos requerimientos de información por parte de los usuarios.

ANEXOS

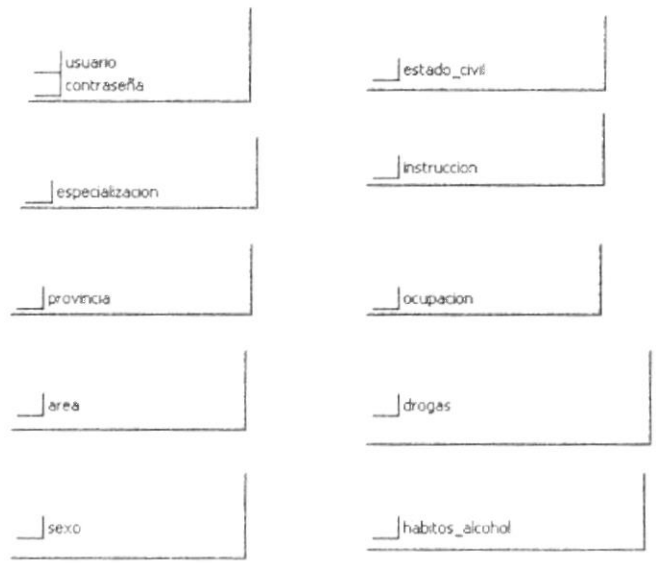
Anexo 1

Implementación Física de la Base de datos del Sistema



Anexo 1

Implementación Física de la Base de datos del Sistema



CIB-ESPOL

MANUAL DE USUARIO

1. Introducción a S.I.P.E.

1.1. Acerca de S.I.P.E.

S.I.P.E. es un sistema de información de Perfiles Estadísticos.

1.2. Instalación e Inicio de S.I.P.E.

Para instalar la aplicación, el usuario debe tener instalado el Internet Information Server de Microsoft®, copiar la carpeta con los archivos en el directorio c://Inetpub/wwwroot/. Para iniciar el sistema el usuario deberá acceder a la dirección: http://localhost/diabetes_hipetension/default.htm, al cargarse la aplicación, la pantalla de bienvenida se presenta en la Figura 1 y la pantalla inicial se presenta en la figura 2.



Figura 1. Pantalla de bienvenida del sistema.

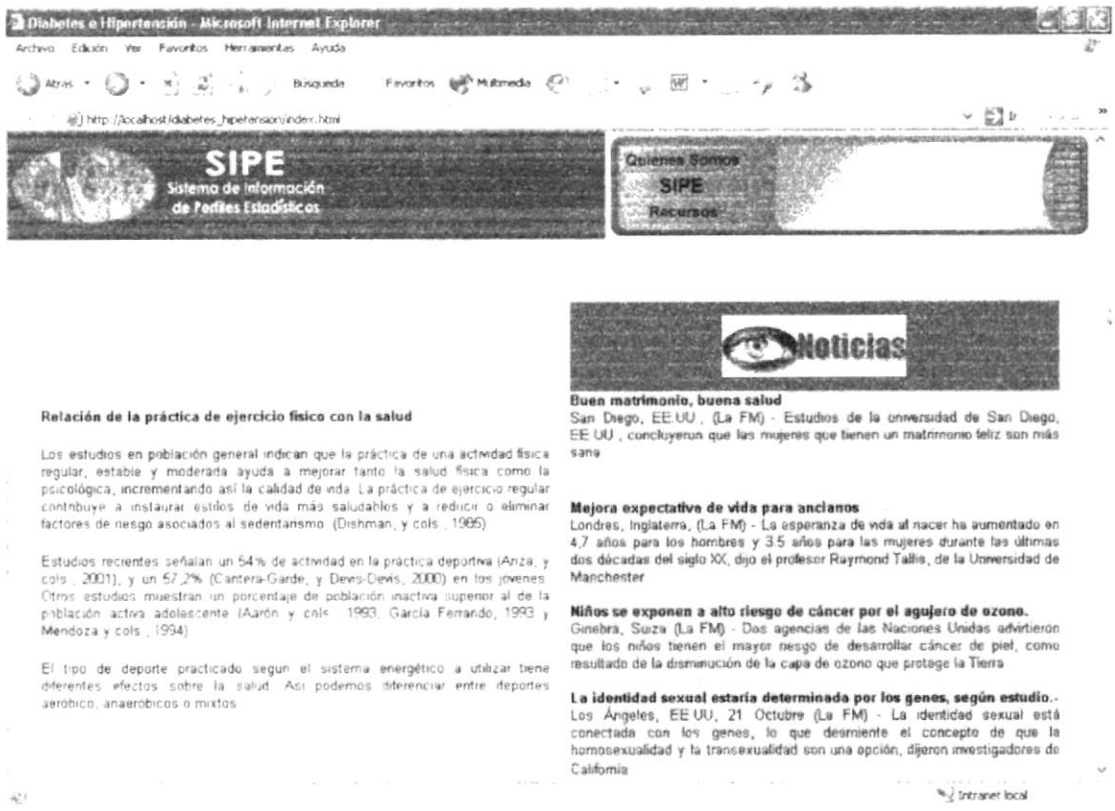


Figura 2. Pantalla principal de S.I.P.E.

1.3. Puntos básicos de S.I.P.E.

Los puntos básicos de la presente aplicación se enumeran a continuación:

- Almacenamiento de datos generados en las historias clínicas.
- Opciones de Ingreso, actualización y eliminación de registros.
- Presentación de información complementaria sobre la diabetes e hipertensión.

2. Descripción y uso de comandos del sistema.

2.1. Descripción y uso del menú principal del sistema.

Una vez que haya inicializado la aplicación, podrá acceder a las distintas opciones mediante el menú principal en la pantalla de inicio.

El menú principal se muestra en la figura 2.



Figura 3. Menú principal de la aplicación.

Podrá acceder a los submenús dando clic con el mouse sobre el botón correspondiente a una de estas tres secciones:

- Quienes somos
- SIPE
- Recursos

A continuación se presenta una descripción de la finalidad de cada sección y sus respectivos submenús:

- Quienes somos: Muestra información acerca de la finalidad de la aplicación y los objetivos de la misma, consta de los siguientes submenús:
  - Misión: Carga la página de la Misión.
  - Visión: Carga la página de la Misión.
  - Objetivos: Carga la página de los objetivos.

- SIPE: Presenta las opciones más importantes del sistema. Está compuesta de las siguientes secciones:
    - Diabetes: Carga la página que contiene toda la información disponible sobre la diabetes.
    - Hipertensión: Carga la página que contiene toda la información disponible sobre la hipertensión.
    - Estadísticas: Carga la página que contiene las estadísticas generadas de las historias clínicas.
    - Base de datos: Carga la página que contiene las opciones de administración de la base de datos.
    - Gráficos: Carga la página que contiene los gráficos generados a partir de los datos registrados de las historias clínicas.
- Recursos:
    - Links de interés: Carga la página que contiene links de interés hacia otros sites relacionados.
    - Área de descargas: Carga la página que contiene información descargable en formato pdf.

3. Consultando la información

Para acceder a la información almacenada, basta con dar clic sobre los links que aparecen en las diferentes páginas del sistema.

Como se puede apreciar en las figuras 4 y 5 en las que se expone las páginas principales de la información correspondiente a la diabetes y a la hipertensión, bastará con dar clic en los links para poder visualizar la información deseada.

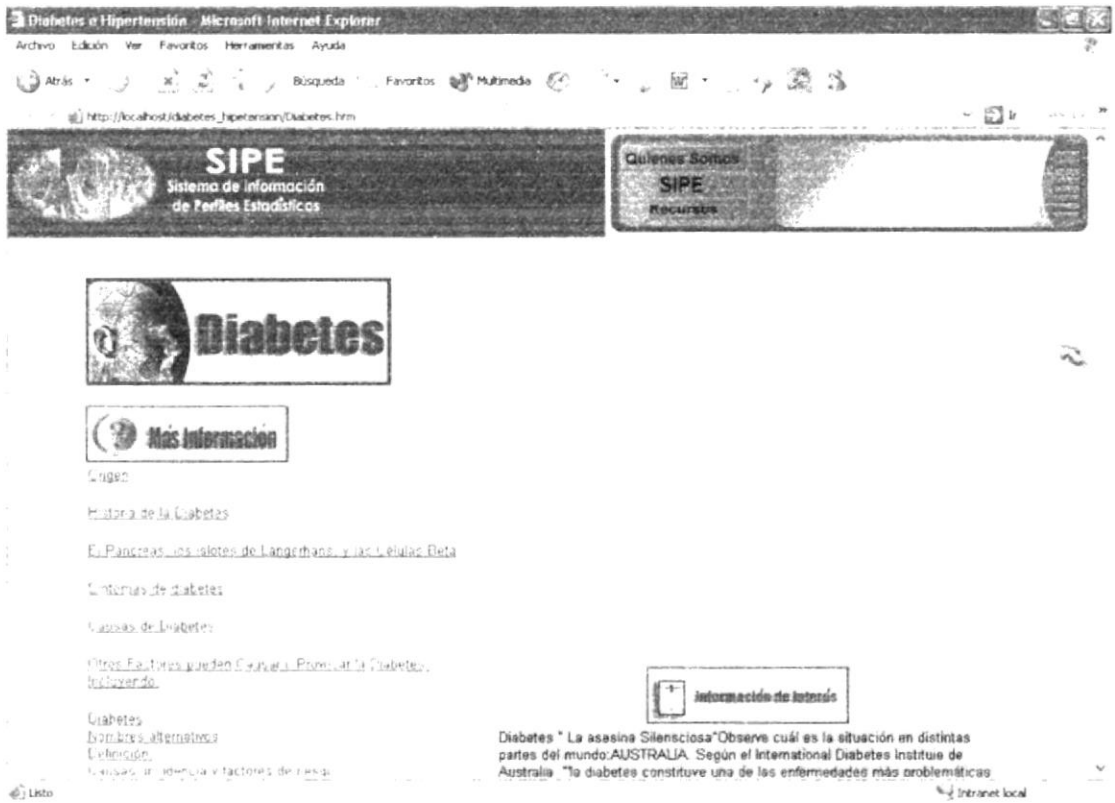


Figura 4. Página con información sobre la diabetes

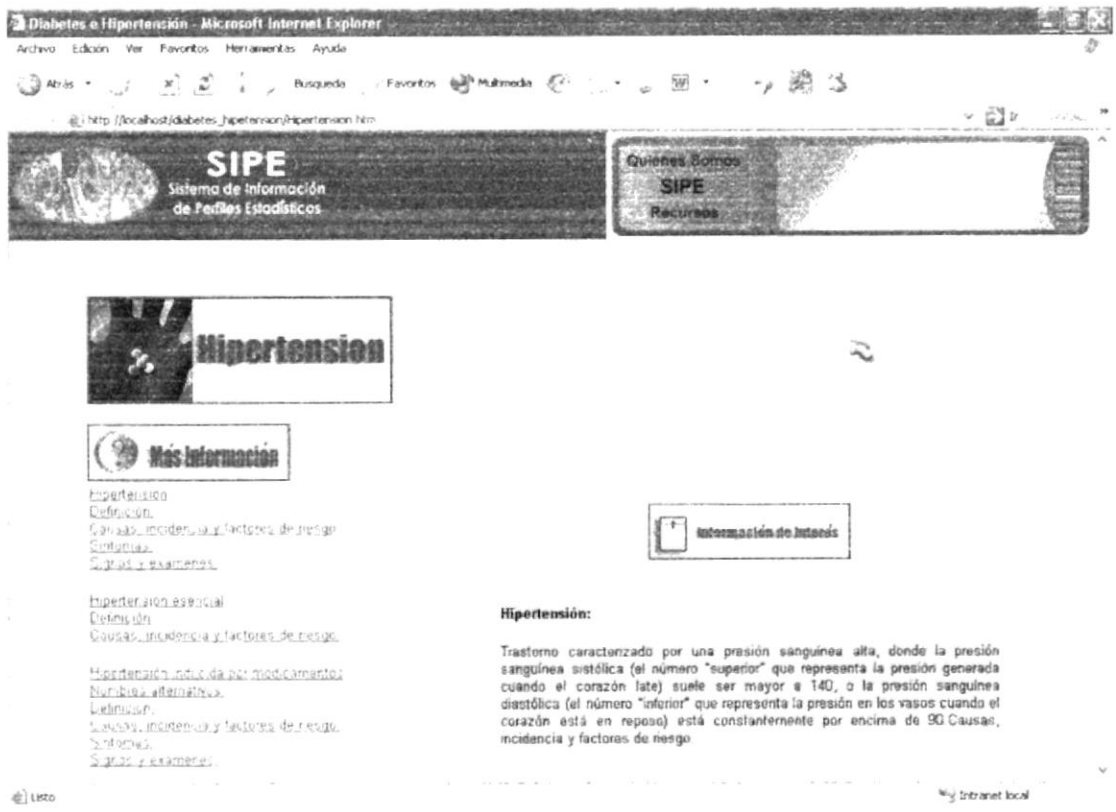


Figura 5. Página con información sobre la Hipertensión

En algunas páginas encontrará menús adicionales que le ayudarán a consultar la información que desea.

Para consultar las estadísticas deberá ingresar a la página principal de la sección estadísticas (Figura 6) mediante el menú principal y escoger entre las opciones que se presentan, el resultado aparecerá en otra página (Figura 7).

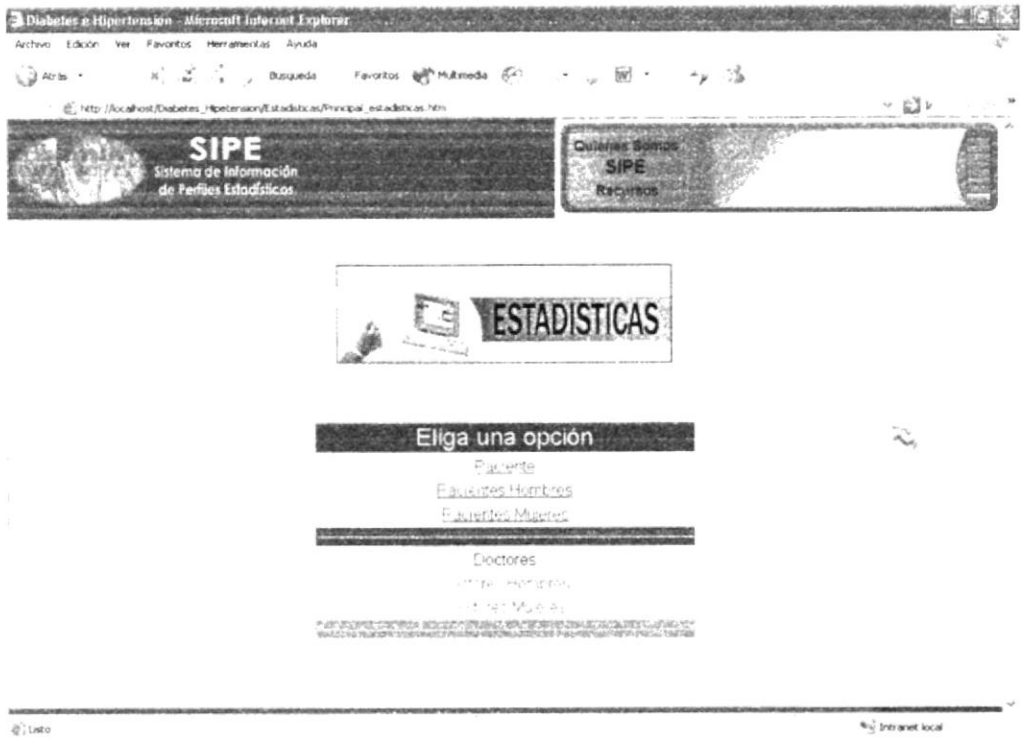


Figura 6. Página principal de la sección Estadísticas.

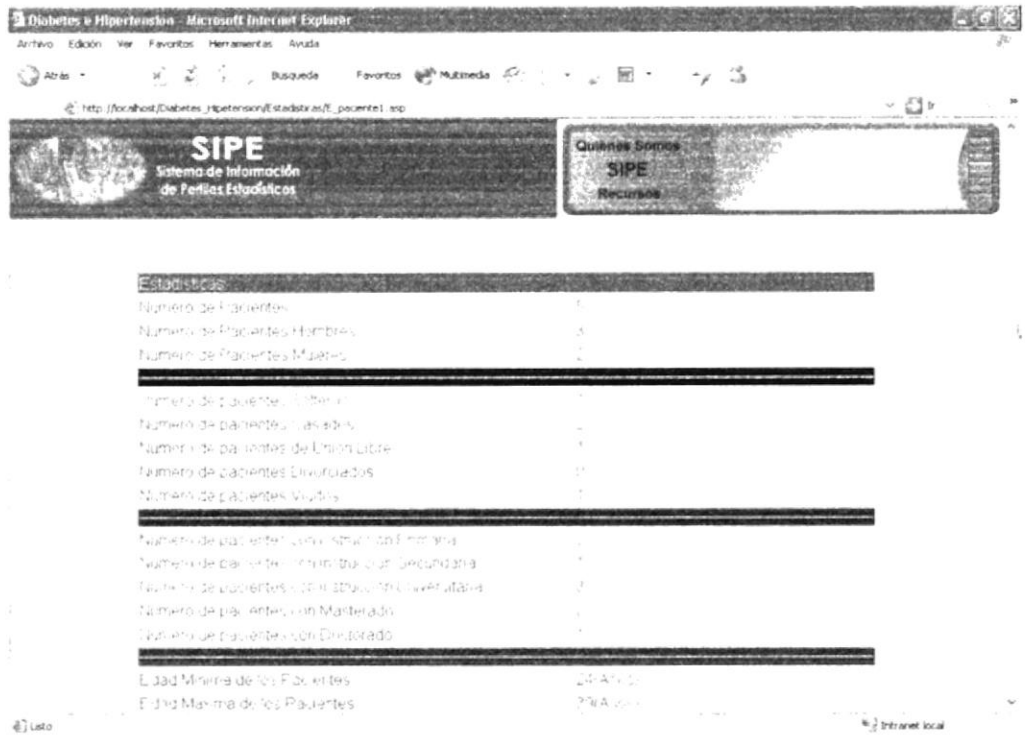


Figura 7. Página que muestra estadísticas de la opción seleccionada.

Para la utilización de las opciones de administración y consulta de información registrada en la base de datos, deberá ingresar a la página principal mediante el menú principal. Al ingresar a la página principal, encontrará dos opciones entre las que deberá escoger. (Figura 8)

- Administrador: Contiene las opciones de administración de la base de datos, sólo pueden ingresar los usuarios tipo administradores.
- Paciente: Contiene información accesible a cualquier tipo de usuario.



Figura 8. Página principal de la sección Base de datos.

Si escogió la opción Administrador, se cargará la página de autenticación, para verificar si tiene acceso a estas opciones. (Figura 9)

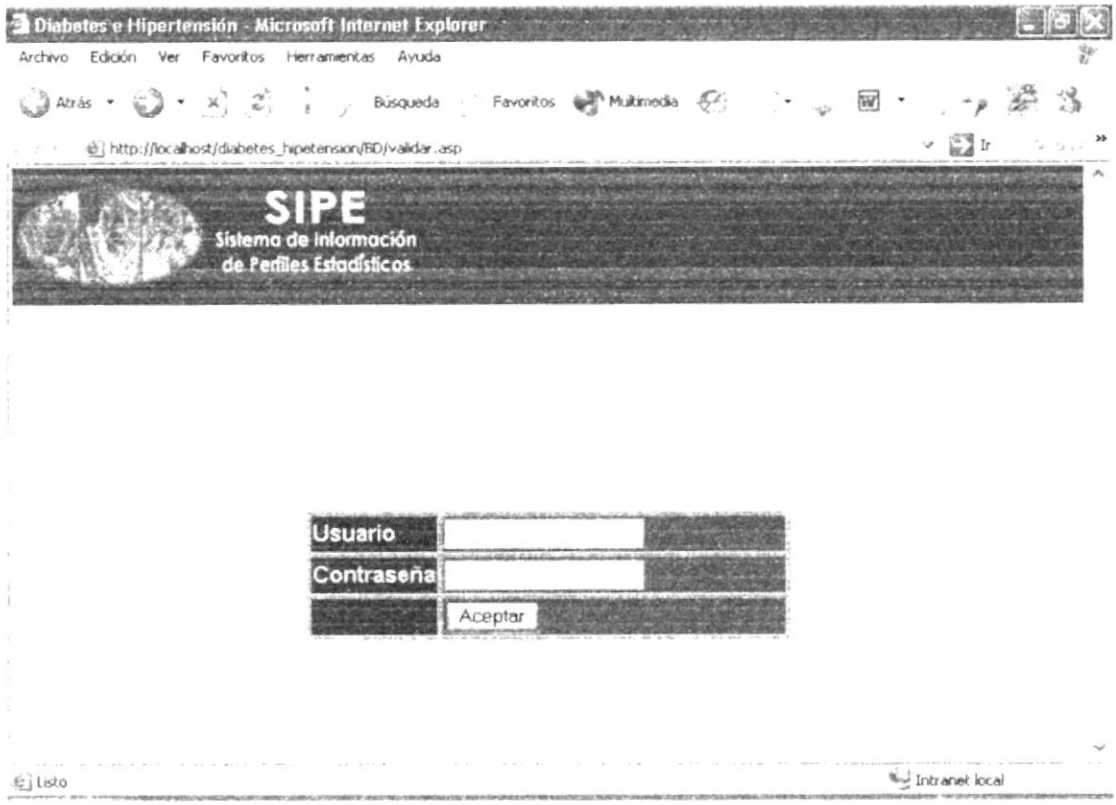


Figura 9. Página de verificación de usuario de la sección Base de datos

En este formulario, deberá ingresar su nombre de Usuario y la contraseña proporcionados por el administrador del sistema. Si los datos ingresados son correctos podrá tener acceso a las opciones de administración y se cargará la página principal de administración (Figura 10), de lo contrario se le negará el acceso.

En esta página encontrará el menú principal para las opciones de administración, las cuales se listan a continuación:

- Ingresar registros

    - Doctor
    - Paciente
    - Asignación paciente-doctor
    - Historia clínica
    - Exámenes realizados
    - Seguimiento de enfermedades
    - Enfermedad
    - Tipo de examen
- Actualizar registros
    - Doctor
    - Paciente
    - Asignación paciente-doctor
    - Historia clínica
    - Exámenes realizados
    - Seguimiento de enfermedades
- Eliminar registros
    - Doctor
    - Paciente
    - Asignación paciente-doctor
    - Historia clínica
    - Exámenes realizados
    - Seguimiento de enfermedades

- Enfermedad
- Tipo de examen

- Ver registros
  - Doctor
  - Paciente
  - Asignación paciente-doctor
  - Historia clínica
  - Exámenes realizados
  - Seguimiento de enfermedades



Figura 10. Página principal de la sección Base de datos para el tipo de usuario administrador.

En caso de no haber ingresado como administrador, se cargará la página que muestra la figura 11, que sólo le permitirá VER REGISTROS, no podrá ingresar, actualizar o eliminar registros.

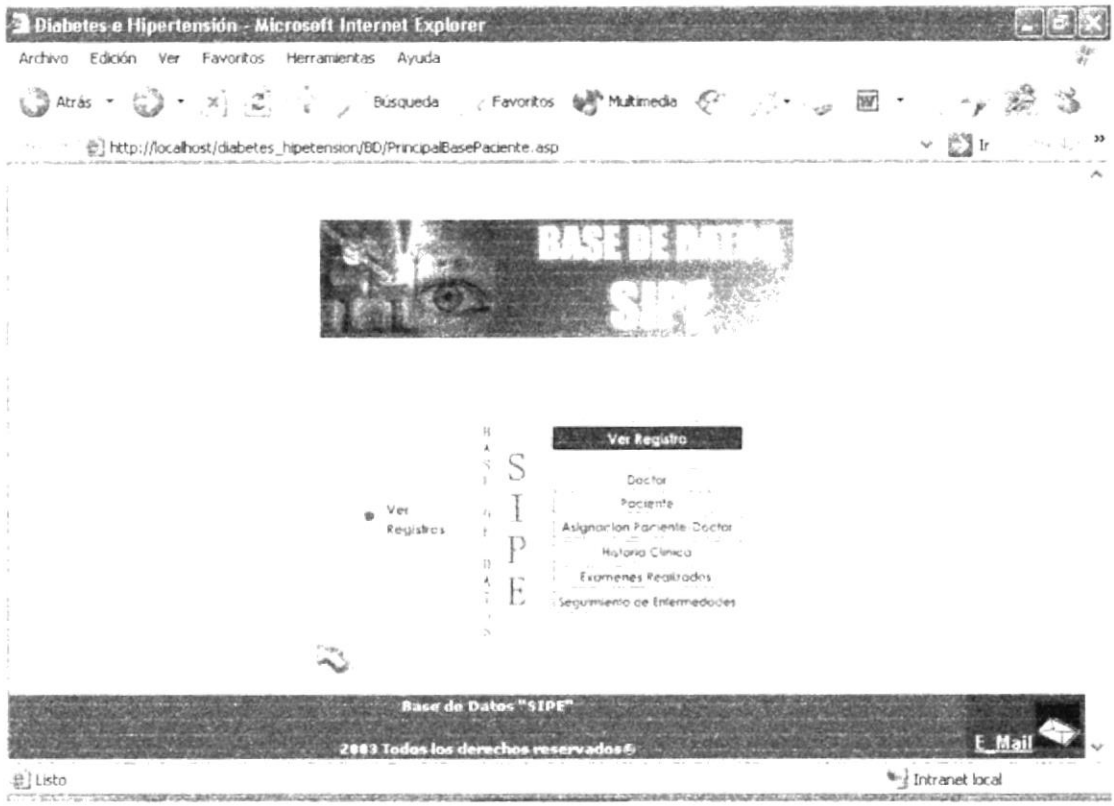


Figura 11. Página principal de la sección Base de datos para cualquier tipo de Usuario

Para poder visualizar los gráficos que genera el sistema deberá acceder a la página principal de la sección Gráficos (Figura 12). En ella podrá escoger entre diversas opciones dando clic en los links disponibles, automáticamente se generará el gráfico actualizado (Figura 13).

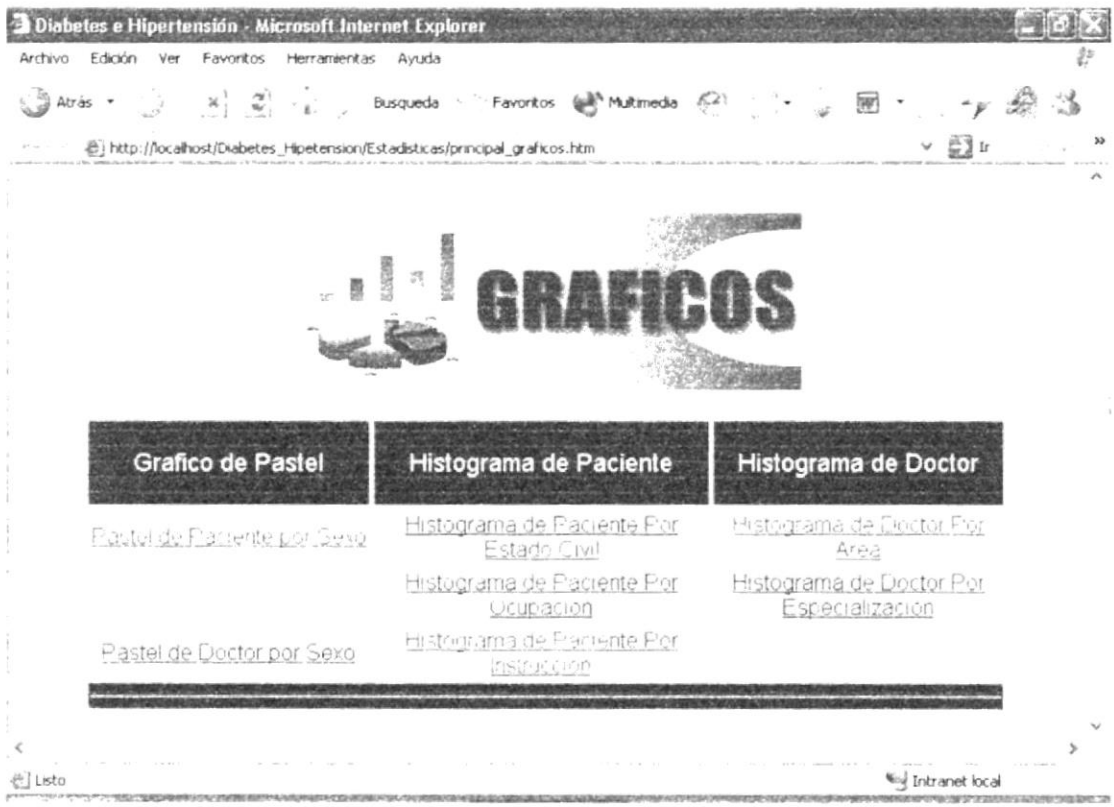


Figura 12. Página principal de la sección Gráficos.

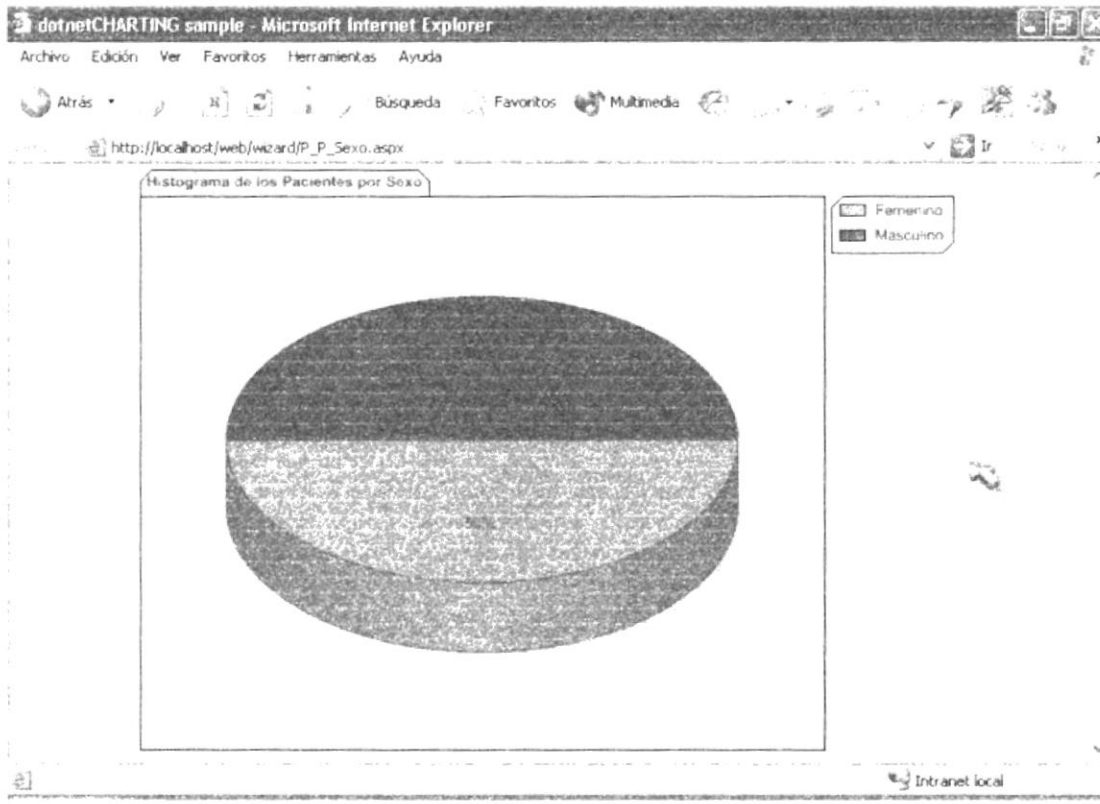


Figura 12. Gráfico generado por el sistema S.I.P.E.

Glosario

Ácido desoxirribonucleico (ADN)

Sustancia química en las células de las plantas y los animales que les ordena lo que hay que hacer y cuándo tienen que hacerlo. El ADN es la información referente a lo que cada persona hereda de sus progenitores.

Ácidos grasos

Unidad básica de grasas. Cuando es demasiado bajo el nivel de insulina o no hay suficiente glucosa (azúcar) para utilizar como energía, el organismo quema ácidos grasos para ese fin y origina entonces cuerpos cetónicos, productos de desecho que causan una elevación excesiva del nivel de ácido en la sangre, lo que podría conducir a la cetoacidosis, un importante problema.

Adrenalina

Una de las secreciones de las glándulas suprarrenales. Ayuda a que el hígado libere glucosa (azúcar) y limita la liberación de insulina. También hace latir más rápidamente el corazón y puede elevar la presión arterial; se denomina asimismo epinefrina.

Alergia a la insulina

Cuando hay reacción alérgica o mala al recibir el diabético insulina de origen bovino, porcino o bacteriano, o que no es precisamente igual a la insulina humana, o que contiene impurezas.

Esta alergia puede tener dos formas. Algunas veces la superficie cutánea se vuelve rojísima y se siente mucha picazón exactamente alrededor de donde se inyecta la insulina. A esto se le llama alergia local.

La otra forma de alergia a la insulina es cuando hay una mala reacción por todo el cuerpo, o sea, alergia sistémica. Puede haber urticaria o parches rojos en toda la superficie corporal o sentirse alteraciones en el ritmo cardiaco y la respiración.

Aminoácidos

Son los bloques constituyentes de las proteínas, el material principal de las células corporales. La insulina está formada por 51 aminoácidos unidos.

Amiotrofia diabética

Enfermedad de los nervios que conducen a los músculos. Afecta un solo lado del cuerpo y se presenta más a menudo en los hombres de edad avanzada con diabetes leve.

Análisis de orina

Es el examen de la orina para determinar si contiene glucosa (azúcar) y cuerpos cetónicos. En una pequeña cantidad de orina o de orina diluida con agua se colocan cintas especiales de papel o tabletas (denominadas reactivos). Los cambios en el color de la cinta indican la cantidad de glucosa o de cuerpos cetónicos en la orina. El análisis de orina es la única manera de comprobar si hay cuerpos cetónicos, lo cual es indicación de enfermedad grave. Sin embargo, para vigilar el nivel de glucosa en el organismo, es preferible el análisis de sangre en vez del análisis de orina.

Angiopatía

Enfermedad de los vasos sanguíneos (arterias, venas y capilares) que se presenta cuando se sufre de diabetes por largo tiempo.

Anticuerpos

Son proteínas que el organismo produce para protegerse de sustancias extrañas. En la diabetes, el organismo a veces produce anticuerpos para antagonizar a las insulinas bovinas o porcinas porque éstas no son exactamente iguales a la insulina humana o porque contienen impurezas. Los anticuerpos pueden impedir que la insulina surta buen efecto y hasta causar en el diabético una reacción alérgica o mala a las insulinas bovinas o porcinas.

Arteria

Vaso sanguíneo grande que conduce la sangre desde el corazón hasta otras partes del cuerpo. Las arterias son más gruesas y tienen paredes más fuertes y elásticas en comparación con las venas.

Arteriosclerosis

Grupo de enfermedades en las que se engrosan y endurecen las paredes arteriales. En un tipo de arteriosclerosis, se acumula grasa dentro de las

paredes, lo cual lentifica el flujo sanguíneo. A menudo estas enfermedades atacan a los que sufren de diabetes por largo tiempo.

Aterosclerosis

Una de las numerosas enfermedades en las que hay acumulación de grasa en las arterias medianas y grandes. Esta acumulación de grasa podría lentificar o detener el flujo sanguíneo. Puede presentarse esta enfermedad en los que sufren de diabetes por largo tiempo.

Azúcar

Una clase de carbohidratos con sabor dulce. El azúcar es un combustible de rápida y fácil utilización por el organismo. La lactosa, la glucosa, la fructosa y la sucrosa son todas azúcares.

Caloría

Energía proveniente de los alimentos. El contenido de calorías de los alimentos varía. Las grasas contienen muchas calorías, mientras que en la mayoría de las verduras hay muy pocas. Se aconseja a los diabéticos planear sus comidas de modo que el ingreso calórico sea regular.

Carbohidratos

Una de las tres clases principales de alimentos y una fuente de energía. Los carbohidratos son principalmente azúcares y almidones que el organismo desintegra para convertir en glucosa (un azúcar simple del que puede valerse para alimentar sus células). Asimismo el organismo emplea los carbohidratos para la elaboración de glucógeno, sustancia que es almacenada en el hígado y los músculos para uso futuro. Si no cuenta el cuerpo con suficiente insulina o no puede usar la que tiene, entonces no podrá utilizar los carbohidratos como energía tal como debería, de lo cual resulta la diabetes.

Cardiólogo

Médico que atiende y trata a los que sufren de enfermedades del corazón; especialista en estas enfermedades.

Cardiovascular

Con relación al corazón y los vasos sanguíneos (arterias, venas y capilares); el sistema circulatorio.

Célula alfa

Tipo de célula en el páncreas (en lugares denominados islotes de Langerhans). Las células alfa producen y liberan glucagón, hormona que eleva el nivel de glucosa (azúcar) en la sangre.

Célula beta

Tipo de célula en el páncreas (en lugares denominados islotes de Langerhans). Las células beta producen y liberan insulina, hormona que regula el nivel de glucosa (azúcar) en la sangre.

Célula delta

Tipo de célula en el páncreas (en lugares denominados islotes de Langerhans). Las células delta producen somatostatina, hormona que se cree regula la producción y liberación de la insulina por las células beta y la producción y liberación del glucagón por las células alfa.

Cetoacidosis

Véase a continuación: Cetoacidosis diabética.

Cetoacidosis diabética (DKA)

Diabetes grave, incontrolable (nivel alto de azúcar sanguíneo) que requiere tratamiento de urgencia. Se observa cuando la sangre carece de la insulina necesaria, bien sea porque la persona está; enferma, no toma una dosis suficientemente alta de insulina o no hace suficiente ejercicio. El organismo empieza a utilizar como energía las grasas de reserva y se forman en la sangre cuerpos cetónicos (ácidos).

La cetoacidosis comienza lentamente y va aumentando. Los signos abarcan náuseas y vómitos que pueden conducir a la deshidratación del cuerpo, dolor gástrico y respiración profunda y rápida. Si no se le administran a la persona de inmediato líquidos e insulina, la cetoacidosis podrá resultar en coma y hasta en muerte.

Cetonas:

Serie orgánica formada por compuestos químicos carbonados que tienen común presencia en sus moléculas del grupo carbónico.

Cétonicos:

Relativo a Cetonas.

Cetosis

Estado en que hay acumulación de cuerpos cetónicos en los tejidos y líquidos corporales. Los signos de cetosis son náuseas, vómitos y dolor gástrico. La cetosis puede conducir a la cetoacidosis.

Circulación

El flujo de la sangre por el corazón y los vasos sanguíneos del cuerpo.

Colesterol

Sustancia parecida a la grasa que se halla en la sangre, los músculos, el hígado, el cerebro y en otros tejidos en el ser humano y en los animales. El organismo produce y necesita algo de colesterol. Mas, el exceso de colesterol puede hacer que las grasas se acumulen en las paredes arteriales y causen una enfermedad que lentifica o detiene la circulación de la sangre. Entre los alimentos ricos en colesterol están las yemas de huevo y la mantequilla.

Complicaciones de la diabetes

Efectos dañinos que pueden presentarse después de que una persona ha estado sufriendo de diabetes por largo tiempo. Incluyen lesión de la retina del ojo (retinopatía), de los vasos sanguíneos (angiopatía), del sistema nervioso

(neuropatía), y de los riñones (nefropatía). Algunos expertos opinan que el control estricto de los niveles de glucosa sanguínea puede contribuir a disminuir, demorar o evitar tales problemas.

Contraindicación

Estado en el cual no es útil y hasta dañino el tratamiento.

Crónico

Presente durante largo tiempo. La diabetes es un ejemplo de enfermedad crónica.

Defectos congénitos

Problemas o estados presentes desde el nacimiento.

Deshidratación

Pérdida cuantiosa de agua corporal. Si el diabético tiene un nivel de glucosa (azúcar) altísimo en la orina, esto ocasiona gran pérdida de agua y sed intensa.

Dextrosa

Un azúcar simple presente en la sangre. Es la fuente principal de energía corporal. También se denomina glucosa.

Diabetes del adulto

Una denominación anterior de la diabetes no insulinodependiente o diabetes tipo II.

Diabetes de la edad madura

Una denominación anterior de la diabetes no insulinodependiente o diabetes tipo II.

Diabetes inestable

Tipo de diabetes en el que con frecuencia el nivel de glucosa (azúcar) en la sangre pasa muy rápidamente de alto a bajo y viceversa. También recibe el nombre de diabetes lábil.

Diabetes insípida

Enfermedad de la glándula pituitaria; no es diabetes sacarina. Con frecuencia recibe el nombre de "diabetes de agua" para diferenciarla de la "diabetes de azúcar". Difieren la causa y el tratamiento en comparación con la diabetes

sacarina. Mas, porque en ambas se observan la mayoría de los mismos síntomas: orina frecuente, muchísima sed y hambre y sensación de gran debilidad, se le ha dado el nombre de "diabetes" aunque los que padecen de esta enfermedad no tienen glucosa (azúcar) en la orina.

Diabetes juvenil

Denominación anterior de la diabetes insulinodependiente o diabetes tipo I.

Diabetes manifiesta

Diabetes en la persona que manifiesta signos inequívocos de la enfermedad como son la sed extremada y la necesidad de micciones frecuentes.

Diabetes mellitus

Diabetes sacarina.

Diabetes sacarina (Diabetes Mellitus)

Ocurre esta enfermedad cuando el organismo no utiliza el azúcar de la manera que debería hacerlo. Para tener la energía para poder llevar a cabo las actividades diarias, el cuerpo humano requiere azúcar, y lo obtiene al convertir los alimentos en glucosa (una forma de azúcar). Se presenta diabetes cuando el

organismo trata de utilizar el azúcar en la sangre para obtener energía, pero no puede lograrlo porque el páncreas no produce suficiente cantidad de la hormona insulina, o porque le es imposible aprovechar la insulina con que cuenta. Usualmente producen insulina las células beta en lugares del páncreas denominados islotes de Langerhans. La diabetes sacarina también recibe el nombre de diabetes mellitus.

Hay dos clases principales de diabetes sacarina: la diabetes insulinodependiente (tipo I) y la diabetes no insulinodependiente (tipo II). En la diabetes insulinodependiente el páncreas produce poca o ninguna insulina. Esta clase de diabetes casi siempre se presenta repentinamente, y quien tiene esta clase de diabetes necesita hacer tres cosas todos los días para regular el nivel de glucosa en la sangre: inyectarse insulina, seguir una dieta alimenticia establecida y hacer ejercicio.

En la diabetes no insulinodependiente el páncreas produce algo de insulina. A veces algunas personas que tienen este tipo de diabetes pueden controlar la enfermedad siguiendo una dieta alimenticia establecida y haciendo ejercicio con regularidad. Otras personas quizás necesiten tomar insulina u otros medicamentos además de la dieta alimenticia establecida y el ejercicio diario.

Alrededor del 90 por ciento de los diabéticos tienen diabetes del tipo no insulinodependiente. Muchos también pesan más de lo que deberían. Se observan ambos tipos de diabetes en todos los grupos de edad, aunque la diabetes no insulinodependiente por lo general se presenta después de los 40 años de edad, y la diabetes insulinodependiente, antes de los 30 años.

Entre los signos de diabetes mencionaremos el tener que orinar con frecuecia, la pérdida de peso, el sentir sed intensa, y el tener hambre todo el tiempo. Los que tienen diabetes sin tratar sienten sed y han de orinar a menudo porque la glucosa se acumula hasta un nivel alto en la corriente sanguínea y los riñones han de trabajar duro para eliminar la carga adicional. Los que tienen diabetes sin tratar con frecuencia sienten hambre y están cansados porque el organismo no puede utilizar el alimento en la forma adecuada.

En la diabetes insulinodependiente, si por largo tiempo el nivel de insulina es demasiado bajo, el organismo comienza a utilizar las reservas de grasas. Debido a esto, el organismo libera ácidos (cetonas) en la sangre. Como resultado se presenta cetoacidosis, estado grave que de no tratarse de inmediato puede resultar en coma.

Se desconocen las causas de la diabetes. Opinan los investigadores que la diabetes insulinodependiente podría ser en realidad más de una enfermedad y

sus causas podrían ser múltiples. Están estudiando el factor de la herencia (si los padres u otros familiares tienen diabetes) así como otros factores tanto internos como externos, con inclusión de los virus.

Parece que la diabetes no insulinodependiente está estrechamente asociada con la obesidad y con la resistencia corporal a la acción de la insulina.

Diabetes sacarina de la gestación (Gestational Diabetes Mellitus)

Clase de diabetes sacarina que puede presentarse en la mujer embarazada. En la segunda mitad de la gestación el nivel de glucosa (azúcar) en la sangre puede ser más elevado de lo normal. No obstante, al terminar el embarazo se normalizan los niveles de glucosa en alrededor del 95 por ciento de todos los casos.

Diabetes sacarina insulinodependiente (IDDM)

Estado crónico en el cual el páncreas produce poca o ninguna insulina. Se le imposibilita entonces al organismo el utilizar la glucosa (azúcar sanguíneo) para obtener energía. Por lo regular, es repentino el comienzo de la diabetes sacarina insulinodependiente. Son signos de esta enfermedad la sed intensa, el hambre, la necesidad de orinar a menudo y la pérdida de peso. Para tratar su enfermedad, la persona tiene que inyectarse insulina, seguir un plan de dieta

establecido y hacer ejercicio todos los días. La diabetes sacarina insulinodependiente se presenta por lo regular en los niños y en los adultos menores de 30 años. En el pasado se denominaba esta diabetes "diabetes juvenil", "diabetes de comienzo juvenil" y "diabetes propensa a la cetosis". Otro nombre es diabetes sacarina tipo I.

Diabetes sacarina no insulinodependiente (NIDDM)

Es la forma más corriente de diabetes sacarina. Alrededor del 90 por ciento de los diabéticos tienen esta clase de la enfermedad. Al contrario de la diabetes insulinodependiente, en la que el páncreas no produce insulina, en la diabetes no insulinodependiente generalmente el páncreas produce algo de insulina, aun cuando podría no resultar suficiente. Sin embargo, porque se produce algo de insulina, estos enfermos con frecuencia pueden controlar la diabetes no insulinodependiente mediante dieta alimenticia adecuada y ejercicio regular. Si no, quizás necesiten combinar la insulina o una píldora con la dieta y el ejercicio. Además, algunos enfermos pueden contar con gran cantidad de insulina, pero son resistentes a su acción. Por lo general, la diabetes no insulinodependiente se presenta en los mayores de 40 años. La mayoría de las personas con este tipo de diabetes tienen sobrepeso corporal. En el pasado era conocida como

"diabetes del adulto", "diabetes de la edad madura", "diabetes resistente a la cetosis" y "diabetes estable". Se le denomina también diabetes sacarina tipo II.

Diabetes sacarina tipo I

Diabetes sacarina insulinodependiente.

Diabetes sacarina tipo II

Diabetes sacarina no insulinodependiente.

Diabetólogo

Médico que atiende y trata a personas con diabetes sacarina.

Diagnóstico

Término empleado cuando el médico halla que la persona tiene cierto problema clínico o enfermedad.

Diálisis

Método para eliminar productos de desecho, como la urea, de la sangre cuando los riñones ya no pueden llevarlo a cabo. Hay dos clases de diálisis: la hemodiálisis y la diálisis peritoneal. En la hemodiálisis se conecta la persona a

una máquina (a veces llamada "riñón artificial") que depura la sangre del enfermo haciéndola correr lentamente por un sistema de tubos y una serie de filtros.

En la diálisis peritoneal, por medio de un tubo se hace correr una solución especial hasta el peritoneo, membrana delgada que tapiza la cavidad abdominal. Los productos de desecho se recogen y eliminan. Esto se lleva a cabo en el hospital. La técnica de diálisis peritoneal ambulatoria continua (denominada comúnmente en inglés con las siglas CAPD) permite que esto se lleve a cabo en el hogar. Se pueden emplear ambas técnicas para tratar a diabéticos que presentan enfermedad renal.

Diurético

Medicamento que aumenta el flujo de orina para eliminar del organismo la sobrecarga de líquido.

Embolia

Nombres alternativos: Coágulo de sangre en una arteria.

Interrupción repentina del flujo de sangre a un órgano o parte del cuerpo, provocada por el bloqueo de una arteria por un objeto que se mueve por el torrente sanguíneo desde su punto de origen hasta una nueva localización.

Endocrinólogo

Médico que atiende pacientes con problemas de las glándulas endocrinas. El páncreas es una glándula endocrina.

Endógeno

De origen o desarrollo dentro del organismo. La insulina que el propio páncreas produce es una insulina endógena. La insulina proveniente de páncreas bovino o porcino o derivada de bacterias es exógena porque tiene su origen fuera del organismo y ha de inyectarse.

Enfermedad vascular periférica (PVD)

Enfermedad en los vasos sanguíneos de los brazos, las piernas y los pies. Cuando la diabetes es de larga duración podría presentarse esta enfermedad porque los diabéticos no reciben sangre suficiente en los brazos, las piernas y los pies. Los síntomas son dolores y molestias en los brazos, las piernas y los pies (al caminar en particular) y llagas en los pies de lenta curación. Si bien los diabéticos no siempre pueden evitar la enfermedad vascular periférica, según los médicos podrían reducir el riesgo de contraerla cuidando con esmero de los pies, no fumando y manteniendo bajo control tanto su presión arterial como su diabetes.

Enzimas

Una clase especial de proteínas. Contribuyen a que los procesos químicos corporales sean más eficaces y más rápidos. Cada una de las enzimas casi siempre tiene su propia tarea química que cumplir, por ejemplo, ayudar a la transformación del almidón en glucosa (azúcar).

Exógeno

De origen o desarrollo fuera del organismo. Por ejemplo, la insulina del páncreas bovino o porcino es para los diabéticos una insulina exógena.

Farmacéutico

Persona profesionalmente capacitada para preparar y distribuir medicamentos e informar sobre éstos.

Fibrosis Retroperitional

Nombres alternativos: Periarteritis nodosa.

Es una grave enfermedad de los vasos sanguíneos en la cual las arterias pequeñas y medianas se inflaman y se lesionan.

Glándula

Grupo de células especiales productoras de sustancias necesarias para el funcionamiento de otras partes corporales. Por ejemplo, el páncreas es una glándula que libera insulina de modo que las células puedan utilizar glucosa (azúcar) para energía.

Glándula pituitaria

Glándula endocrina en la pequeña cavidad ósea en la base del cerebro. Conocida a menudo como "la glándula maestra", la pituitaria sirve al organismo de muchas maneras: en el crecimiento, en el uso de los alimentos y en la reproducción. Se llama también hipófisis.

Glándulas endocrinas

Glándulas que liberan hormonas en la corriente sanguínea. Afectan la manera cómo el organismo hace uso de los alimentos (metabolismo). También influyen en otras funciones corporales. Una de las glándulas endocrinas es el páncreas, que libera insulina de modo que el cuerpo pueda utilizar azúcar para energía.

Glándulas suprarrenales

Dos órganos asentados en el polo superior de los riñones que elaboran hormonas como la adrenalina (epinefrina) que junto con otras hormonas,

inclusive la insulina, regulan la utilización de la glucosa (azúcar) por el organismo.

Glucagón

Hormona que eleva el nivel de glucosa (azúcar) en la sangre. Cuando el organismo requiere más azúcar en la sangre, las células alfa del páncreas (en lugares denominados islotes de Langerhans) elaboran glucagón.

Glucógeno

Sustancia compuesta de azúcares que se almacena en el hígado y los músculos y que libera glucosa (azúcar) en la sangre cuando las células la necesitan. Es el glucógeno la fuente corporal principal de reservas de energía.

Glucosa

Un azúcar simple presente en la sangre. Es la fuente principal de energía corporal. También se denomina dextrosa.

Grasas

Una de las tres clases principales de alimentos y fuente de energía corporal. Las grasas facilitan al organismo el uso de algunas vitaminas y mantienen sana la

piel. Asimismo son la manera principal en que el cuerpo humano almacena energía. Los alimentos contienen dos clases de grasas: las saturadas y las no saturadas.

Las grasas saturadas son sólidas a temperatura ambiente y provienen principalmente de productos alimenticios animales. Como ejemplos tenemos la mantequilla, manteca, grasa de las carnes, grasa sólida para pastelería, aceite de palma y aceite de coco. Tienen la tendencia de elevar el nivel de colesterol, sustancia en la sangre similar a la grasa.

Las grasas no saturadas, que comprenden las grasas monoinsaturadas y las grasas poliinsaturadas, son líquidas a la temperatura ambiente y provienen de aceites de plantas, como el olivo, maní, maíz, algodón, girasol, alazor y soja. Estas grasas tienen la tendencia de reducir el nivel de colesterol en la sangre.

Grasas no saturadas

Una clase de grasas.

Grasas poliinsaturadas

Clase de grasas provenientes de vegetales.

Grasas saturadas

Clase de grasas provenientes de animales. Véase también, arriba: Grasas

Hemodiálisis

Técnica de depuración sanguínea utilizada en la enfermedad de los riñones.

Hemoglobina A_1C (HbA_1C)

Sustancia de las células rojas de la sangre que proporciona oxígeno a las células y a veces se une con la glucosa (azúcar). Debido a que mientras viva la célula (unos 4 meses) la glucosa se mantendrá adherida a ella, la prueba de hemoglobina A_1C indica la concentración promedio de glucosa en la sangre durante este periodo.

Hemorragia Nasal

Nombres alternativos: Hemorragia por la nariz; epistaxis.

Sangrado por la nariz.

Herencia

La transmisión de características, el color de los ojos, por ejemplo, de progenitores a hijos (como el niño que nace con ojos azules porque uno de sus progenitores, o ambos, los tienen). Se heredan estas características mediante los genes.

Hidratos de carbono

Sustancias orgánicas que contienen carbono, hidrógeno y oxígeno. Representan una de las tres categorías principales de alimentos indispensables.

Hiperglucemia

Nivel demasiado elevado de glucosa (azúcar) en la sangre; signo de que la diabetes está fuera de control. Muchos factores pueden causar la hiperglucemia. Se instala cuando el organismo no cuenta con suficiente insulina o no puede utilizar la insulina con que cuenta para convertir la glucosa en energía. Son signos de hiperglucemia la sed intensa, la sequedad de boca, y la necesidad de orinar frecuentemente. En las personas con diabetes insulinodependiente puede resultar en cetoacidosis diabética.

Hiperinsulinismo

Nivel demasiado elevado de insulina en la sangre. Esto resulta cuando el organismo produce de su cuenta demasiada insulina o bien cuando el diabético toma demasiada insulina. Si ocurre lo anterior, pudiera ocasionar el descenso a niveles demasiado bajos de glucosa (azúcar) en la sangre y personas con este problema pudieran sentirse temblorosas, nerviosas, confusas o sudorosas así como tener dolor de cabeza, o sentir hambre.

Hiperlipidemia

Nivel de grasas (lípidos) demasiado elevado en la sangre.

Hipertensión

Presión sanguínea por encima de lo normal.

Insuficiencia Renal:

Nombres alternativos: I.R.A.; insuficiencia del riñón; insuficiencia del riñón aguda; insuficiencia renal.

La insuficiencia renal aguda es una pérdida súbita de la capacidad del riñón para excretar los residuos, la orina concentrada y conservar los electrolitos.

Insulina

Hormona que ayuda al organismo a utilizar la glucosa (azúcar) para obtener energía. Las células beta del páncreas (en lugares denominados islotes de Langerhans) producen la insulina. Cuando el cuerpo humano de por sí no puede producir suficiente insulina, el diabético ha de inyectarse insulina obtenida de otras fuentes, esto es, bovina, porcina o humana (proveniente de ADN recombinante) o insulina humana (semisintética, derivada de insulina porcina).

Islotes de Langerhans

Grupos especiales de células en el páncreas. Producen y secretan hormonas que ayudan a la degradación de los alimentos y a su utilización por el organismo. Estas células, que se hallan en el páncreas en forma de racimos, llevan el nombre del científico alemán Paul Langerhans, que las descubrió en 1869. Hay cinco tipos de células en un islote: células beta, que producen insulina; células alfa, que producen glucagón; células delta, que producen somatostatina; y células PP y D_1, de las que poco se conoce.

Lactosa

Una clase de azúcar que se halla en la leche y los productos lácteos (queso, mantequilla, etc.).

Metabolismo

Es el término que describe el modo cómo las células cambian químicamente el alimento de manera que pueda utilizarse para mantener vivo el organismo. El proceso consta de dos partes. Una es el catabolismo, o sea cuando el cuerpo emplea el alimento para energía. La otra parte, denominada anabolismo, es cuando el cuerpo emplea el alimento para construir o reparar células.

Mg/dL

Abreviatura de miligramos por decilitro. Se usa para describir la cantidad de glucosa (azúcar) presente en una cantidad específica de sangre. En la autovigilancia de la glucosa, los resultados de las mediciones se dan como la cantidad de glucosa en miligramos por decilitro de sangre. La lectura de 70 a 110 mg/dL en ayunas se considera dentro de los límites normales.

Nefropatía

Enfermedad de los riñones causada por lesión a los vasos sanguíneos pequeños o a las partes del riñón que depuran la sangre. Quienes sufren de diabetes por largo tiempo podrían tener lesión renal.

Obesidad

Se dice que hay obesidad cuando un individuo tiene 20 por ciento (o más) de grasa corporal adicional que la que le corresponde según su edad, estatura, sexo y estructura ósea. La grasa obra en contra de la acción de la insulina. Se considera que la grasa corporal adicional es un factor de riesgo en la diabetes.

Oclusión de la arteria renal

Nombres alternativos: Trombosis arterial aguda renal; oclusión arterial aguda renal; embolismo arterial renal; embolismo de la arteria renal.

Es una obstrucción súbita y severa de la arteria que va al riñón (arteria renal).

Páncreas:

Organo situado detrás de la parte inferior del estómago; es del tamaño de la mano. Secreta insulina para que el organismo pueda utilizar la glucosa (azúcar) como energía. También produce enzimas que ayudan la digestión de alimentos. Por todo el páncreas se hallan lugares denominados islotes de Langerhans. Cada una de las células en estos sitios tiene un fin determinado: las células alfa producen glucagón, que eleva el nivel de glucosa en la sangre; las células beta producen insulina; las células delta producen somatostatina; y también hay células PP y D_1, de las que poco se sabe.

Presión arterial

Es la fuerza de la sangre contra las paredes de las arterias. Se miden dos niveles de presión arterial: la más alta, o sistólica, que ocurre cada vez que el corazón bombea sangre en los vasos sanguíneos, y la más baja, o diastólica, que ocurre cuando el corazón descansa. En la lectura de presión arterial de 120/80, por ejemplo, 120 es la presión sistólica y 80 es la diastólica. Se considera que un resultado de 120/80 tiene los niveles normales. Si la presión arterial es demasiado alta, puede causar problemas graves como ataque al corazón y derrame cerebral.

Presión arterial alta

Cuando la sangre fluye por los vasos sanguíneos con fuerza superior a la normal. La presión arterial alta cansa el corazón, lesiona las arterias, y aumenta el riesgo de ataque al corazón, de derrame cerebral y de problemas de los riñones. Se denomina también "hipertensión".

Proteína

Una de las tres clases principales de alimentos. Las proteínas se componen de aminoácidos, que son los bloques constituyentes de las células. Las células necesitan proteínas para desarrollarse y repararse. Se halla proteína en numerosos alimentos, como la carne, el pescado, las aves y los huevos. Véase también: Carbohidratos; Grasas.

Purpura Henoch Schonlein

Grupo de condiciones médicas en las que se presentan: púrpura (puntos púrpura en la piel), dolor articular, síntomas gastrointestinales y glomerulonefritis (un tipo de enfermedad renal).

Reactivos

Cintas o tabletas utilizadas para medir el nivel de glucosa (azúcar) en la sangre y orina o el nivel de acetona en la orina. Estos reactivos han sido tratados con sustancias químicas y cambian de color durante la medición. Cada clase de reactivo tiene su propio código de colores para indicar la cantidad de glucosa o acetona existente al tiempo de la medición.

Receptores

Lugares en la parte exterior de la célula que le permiten unirse o fijarse a la insulina que se halla en la sangre.

Renal

Relativo a los riñones.

Riñones

Órgano doble en la parte inferior de la espalda cuya finalidad es depurar los productos nocivos y de desecho de la sangre. Tienen forma de fréjol pero de tamaño mucho mayor, y son en realidad el filtro del organismo. Asimismo regulan el nivel de algunas sustancias químicas en la sangre como hidrógeno, sodio, potasio y fosfato.

Sacarina

Edulcorante sintético que se toma en vez de azúcar porque no contiene calorías.

Secretar

Producir y verter, como en el caso de las células beta que producen insulina y luego la vierten a la sangre, para que otras células corporales puedan utilizarla para convertir la glucosa (azúcar) en energía.

Síndrome

Conjunto de signos o serie de acontecimientos que avisan que hay un problema de salud.

Síndrome de Cushing:

Nombres alternativos: Hipercortisolismo.

Grupo de condiciones ocasionadas por el incremento de la producción de la hormona cortisol o por la administración de hormonas glucocorticoides (hormonas como la cortisona).

Síntoma

Signo de enfermedad. Las micciones frecuentes son signo de diabetes.

Trastornos Renales:

Nombres alternativos: Trastornos renales; trastornos urológicos.

Es cualquier trastorno o enfermedad de los riñones (renal) o del tracto urinario (urológico).

Trombosis de la vena Renal.

Nombres alternativos: Coágulo en la vena renal; oclusión en la vena renal.

Coágulo de sangre que se forma en la vena que sale del riñón.

Tumor:

Nombres alternativos: Neoplasia.

Es el crecimiento nuevo y espontáneo de un tejido para formar una masa. Una neoplasia crece a expensas del organismo sano y no cumple ninguna función útil. Si se desea obtener más información sobre un tipo específico de tumor o neoplasia, los siguientes

Tumor de Wilms:

Nombres alternativos: Tumor del riñón; renoblastoma.

Renal canceroso que se presenta en la infancia.

Ulcera

Lesión de la superficie cutánea; llaga profunda. Los diabéticos pueden tenerlas como consecuencia de arañazos leves en los pies o las piernas, de cortaduras que no sanan pronto o del roce de zapatos que no calzan bien. Las úlceras pueden infectarse.

Urólogo

Médico que atiende y trata a pacientes de ambos sexos que presentan enfermedades de las vías urinarias y del sexo masculino que presentan enfermedades de los órganos genitales.

Vasos sanguíneos

Tubos que funcionan como un sistema de carreteras y canales para llevar y traer sangre por todas las partes del cuerpo. Las tres clases principales de vasos sanguíneos son las arterias, las venas y los capilares. El corazón bombea sangre por estos vasos para que ésta pueda acarrear el oxígeno y los elementos nutritivos que necesitan las células y las materias de desecho inservibles para las células.

Vena

Vaso sanguíneo que lleva sangre al corazón.

Bibliografía

1. Richard Waymire – Rick Sawtell, Aprendiendo Microsoft SQL SERVER 7.0 en 21 días, (México, Prentice-Hall, 2000), páginas 1 – 200.

2. Mendenhall William, 1994, Estadística Matemática con Aplicaciones, Segunda Edición, Grupo Editorial Iberoamérica S. A., México, páginas 1 – 100.

3. Freund John & Walpole Ronald, 1990, Estadística Matemática con Aplicaciones, Cuarta Edición, Prentice- Hall Hispanoamericana S. A., México, páginas 1 – 90.

4. Augusto Dante Bergagna ,Enero del 2003,Curso de Inferencia Estadística Básica
http://www.fca.unl.edu.ar/InferEst/index.html

5. Aldo A. Rossini y Ruth Lundstrom,Enero del 2003, MANUAL GUIA PARA PERSONAS CON DIABETES
http://www.umassmed.edu/diabeteshandbook/Spanish/

Bibliografía

6. Viasalus, ENERO DEL 2003, Diccionario Referente a la Salud: http://www.viasalus.com/vs/B2C/cn/diccionario/ESP/est_c_diccionario.jsp

7. Organización Panmericana de la salud, Enero del 2003,Temas de Salud Pública http://www.paho.org/Selection.asp?SEL=TP&LNG=SPA

8. Fernando Valdes , Enero del 2003,Compresión y uso de la Estadística http://www.cortland.edu/flteach/stats/stat-sp.html#Historia

9. María Mercedes Marqués Andrés , Enero del 2003, Sistemas de bases de datos http://www3.uji.es/~mmarques/f47/apun/node2.html

10. Orígenes y evolución de Internet www.un.org/spanish/Depts/dpi/seminariomisiones/ intro-internet.pdf

11. dotnetcharting http://www.dotnetcharting.com/default3.aspx

12. © 2003 Microsoft Corporation,Enero del 2003, ASP.net http://www.microsoft.com/spanish/msdn/comunidad/comunidades/asp-aspnet/

13. Manuales de Dreanweaver MX, Flash MX, Photoshop 6.0 www.artedinamico.com