



**UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE NUEVA ESPARTA
LICENCIATURA EN INFORMÁTICA**

**SEDS: SISTEMA EXPERTO PARA EL DIAGNÓSTICO DEL
SÍNCOPE O DESMAYO (CASO DE ESTUDIO:
CONSULTORIO DEL DR. JOSÉ F. MARCANO EN EL
CENTRO MÉDICO “CHICO SANABRIA”)**

**Trabajo de Grado (Modalidad Investigación) presentado como
requisito para optar al Título de Licenciado en Informática**

Presentado por: Br. Carysma José Núñez Moya

C.I. Nro.: 13.540.924

Br. Bárbara del Valle Salazar Pérez

C.I. Nro.: 13.541.427

Guatamare, Junio de 2006

DEDICATORIA

El culminar una carrera, significa alcanzar una de las metas más importantes por lo que dedico este Trabajo de Grado a:

Dios y a mi Virgen del Valle por guiarme, bendecirme e iluminarme en el camino que me ha tocado seguir.

Mis Padres (Oswaldo José y Antonia María): por el gran amor que recibo de ellos en cada instante de mi vida, por sus mensajes de enseñanza, por confiar en mí y darme la oportunidad de lograr y alcanzar hasta el momento todo lo que soy. Gracias Papá y Gracias Mamá por darme el ser, nunca los defraudaré son lo más grande y bello que tengo.

Mis Hermanos (Richard, Osmely, Rosa, Oswaldo y María): por su apoyo incondicional y por estar siempre presente en todos esos momentos difíciles.

Mi Sobrina (Ernescary): por ser una de las cosas más queridas de mi vida y para que en un futuro tome como ejemplo mi esfuerzo de lograr lo que queremos ser.

Toda mi familia por todo el amor, cariño y respeto recibido desde el inicio de mi vida.

BÁRBARA.

DEDICATORIA

La vida es un camino largo y difícil de recorrer, ya que está lleno de pruebas que superar; pero cuando se cuenta con el apoyo de Dios, de tus padres, de tus hermanos y de tus amigos, ese camino se torna fácil y seguro de transitar, llevándote a la conquista de tus metas.

Metas que sólo se logran con humildad, sacrificio, esfuerzo y dedicación. Por eso quiero dedicarle y agradecerle por el triunfo alcanzado a:

Dios, la Virgen del Valle y al Sagrado Corazón de Jesús: Por mi fe en ellos, que me permitió seguir adelante en el cumplimiento de mis metas.

Mis Padres (Carmen y José): Por contar con su apoyo incondicional, con su cariño siempre presente y con sus ejemplos los cuales me sirvieron de guía en este momento especial de mi vida.

Mi Hermana (Carjolys): Por estar siempre a mi lado brindándome su apoyo, su comprensión y su colaboración cada vez que lo necesite.

Mi Compañera de Tesis (Bárbara): Por compartir su amistad, sus inquietudes y sacrificios, los cuales me sirvieron de estímulo para ser mejor.

CARYSMAR.

AGRADECIMIENTOS

Hacer de una actividad o búsqueda de un propósito algo netamente personal, es una hipocresía, pues siempre se consigue una mano amiga que consciente de lo que buscamos, no escatima esfuerzos para ser feliz con lo que nos hace felices.

Por ello, el más sincero agradecimiento a nuestros Padres, cuyos aportes no tienen precio y porque son parte de nosotras.

Al Doctor José Marcano, que con sus conocimientos, se abrieron los caminos transitados para llegar a finalizar nuestra carrera.

Al Profesor Orlando González, que con su dedicación, paciencia y sabiduría supo canalizar nuestras inquietudes y sugerencias.

Al Profesor Jesús Fernández, por su asesoría desinteresada en el área informática para la elaboración del proyecto.

A la Sra. Irma Pérez, por brindar su apoyo y estar siempre presente en los momentos de dudas e indecisiones.

A nuestra amiga y compañera Yamilka Salazar, por sus palabras alentadoras en los momentos difíciles y por su ayuda incondicional manifestada.

Y al personal de Control de Estudios, eficiencia y servicio desinteresado con el que contamos durante la estadía en esta casa de estudios.

Y a todos aquellos que no mencionamos, saben que están aquí presente y que no los olvidamos.

Por haber sido participes en el alcance de nuestra meta, mil gracias.

Que la Virgen del Valle y el Sagrado Corazón de Jesús, los conserven siempre y los colme de dicha y felicidad.

BÁRBARA y CARYSMAR



Universidad de Oriente
Núcleo de Nueva Esparta
Licenciatura en Informática

**SEDS: SISTEMA EXPERTO PARA EL DIAGNÓSTICO DEL
SÍNCOPE O DESMAYO (CASO DE ESTUDIO: CONSULTORIO DEL DR.
JOSÉ F. MARCANO EN EL CENTRO MÉDICO “CHICO SANABRIA”)**

Proyecto de Trabajo de Grado (Modalidad Investigación)

Autores: Br. Carysmar José Núñez Moya
Br. Bárbara del Valle Salazar Pérez

Asesor: Lcdo. Orlando González.

Fecha: Junio, 2006.

RESUMEN

SEDS, es un Sistema Experto basado en un Test-Sincopal o Interrogatorio Detallado que determina el tipo de Síncope o Desmayo que una persona padece; garantizando observaciones más seguras y confiables, minimizando los costos y el tiempo. Los Sistemas Expertos pueden obtener conclusiones y resolver problemas de forma más vertiginosa que un experto humano; además, personas con poca experiencia pueden resolver problemas que requieren un conocimiento formal especializado. Para lograr el desarrollo de éste sistema, la investigación realizada fue de tipo Exploratoria-Descriptiva de Campo según Hurtado (2000), ya que la misma se fundamenta en la indagación y registro, así como en la descripción, caracterización y representación de hechos o eventos. Por otra parte, para la elaboración del sistema se utilizó la Metodología de Programación propuesta por Sánchez y Beltrán (1990) para desarrollar Sistemas Expertos, siguiendo las fases necesarias para llevar a cabo el procedimiento.

Descriptor: Sistemas Expertos, Diagnóstico, Síncope, Exploratoria-Descriptiva de Campo, Metodología de Programación.

INDICE GENERAL

DEDICATORIA	II
DEDICATORIA	III
AGRADECIMIENTOS	IV
RESUMEN	VII
INDICE GENERAL	VIII
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I. MARCO INTRODUCTORIO	4
Problema de la Investigación	4
Objetivos de la Investigación	6
Objetivo General	6
Objetivos Específicos	6
Objetivos de la Aplicación	7
Justificación	8
Alcance y Limitaciones.....	9
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	11
Antecedentes.....	11
BASES TEÓRICAS	13
Sistemas Expertos.....	13
Técnicas de la Inteligencia Artificial	14
Breve Historia	15
Definiciones de Sistemas Expertos	16
Tipos	17
Componentes	19
Desarrollo	20
Campos de Aplicación	21
Comparación con los Sistemas Clásicos.....	23
Usabilidad.....	23
Síncope o Desmayo	26
Definiciones de Síncope	26

Causas.....	27
Síntomas	29
Tipos	29
¿Cómo se Diagnostica la Causa del Síncope?	33
Tratamiento.....	34
CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO	37
Metodología de la Investigación	37
Metodología de Desarrollo	39
1. Estudio de la Demanda	39
2. Análisis del Problema	41
SOLUCIÓN	43
3. Elección de la Fuente de Conocimientos	44
4. Preselección del Soporte	44
5. Obtención del Conocimiento.....	44
6. Selección del Soporte.....	49
7. Construcción del Prototipo.....	50
8. Validación del Prototipo.....	51
9. Construcción de un Modelo Operacional	51
10. Mantenimiento	52
CAPÍTULO IV. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.....	53
1. Estudio de la Demanda	53
2. Análisis del Problema.	54
3. Elección de la Fuente de Conocimientos.	54
4. Preselección del Soporte	55
5. Obtención del Conocimiento.....	55
6. Selección del Soporte.....	57
7. Construcción del Prototipo.....	58
8. Validación del Prototipo.....	61
9. Construcción de un Modelo Operacional	61
10. Mantenimiento	62
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	63

REFERENCIAS.....	65
ANEXO A	67
GLOSARIO DE TÉRMINOS	67
ANEXO B.	69
REDES SEMÁNTICAS	69
SÍNCOPE DESCONOCIDO.....	69
ANEXO B.1	70
REDES SEMÁNTICAS	70
SÍNCOPE VASOVAGAL.....	70
ANEXO B.2	71
REDES SEMÁNTICAS	71
SÍNCOPE VASOVAGAL CONTINUACIÓN.....	71
ANEXO B.3	72
REDES SEMÁNTICAS	72
SÍNCOPE CARDIACO	72
ANEXO B.4	73
REDES SEMÁNTICAS	73
SÍNCOPE CARDIACO CONTINUACIÓN	73
ANEXO B.5	74
REDES SEMÁNTICAS	74
SÍNCOPE CARDIACO CONTINUACIÓN	74
ANEXO C	75
REGLAS DE PRODUCCIÓN.....	75
ANEXO C.1	76
REGLAS DE PRODUCCIÓN CONTINUACIÓN.....	76
ANEXO C.2	77
REGLAS DE PRODUCCIÓN CONTINUACIÓN.....	77
ANEXO D	78
HOJA PRESENTACIÓN DE REPORTE.....	78
ANEXO E	79
AVAL ASESOR EXTERNO.....	79

ANEXO F.....	80
ESTRUCTURA DE LA BASE DE DATOS.....	80
ANEXO F.1	81
ESTRUCTURA DE LA BASE DE DATOS CONTINUACIÓN.....	81
ANEXO F.2	82
ESTRUCTURA DE LA BASE DE DATOS CONTINUACIÓN.....	82
ANEXO F.3	83
ESTRUCTURA DE LA BASE DE DATOS CONTINUACIÓN.....	83
ANEXO F.4	84
ESTRUCTURA DE LA BASE DE DATOS CONTINUACIÓN.....	84
MANUAL DEL USUARIO	85
Como acceder a SEDS.....	85
¿Qué son los Menús?	86
Eliminar Marcapaso.....	91
Salir Marcapaso	92
Archivo Usuario	92
Incluir Usuario.....	93
Consultar Usuario	94
Modificar Usuario	96
Eliminar Usuario.....	96
Salir Usuario	97
Archivo Paciente	98
Incluir Paciente.....	99
Eliminar Paciente	102
Salir Paciente.....	103
Archivo Test-Sincopal	104
Cerrar Sesión Menú Principal	108
Salir Menú Principal.....	110
Ver Diagnóstico	111
Ver Historial	114
Reporte Diagnóstico	118

Reporte Historial	119
Base de Datos	121
Ayuda SEDS	123
Acerca de SEDS	124

INTRODUCCIÓN

Los Sistemas Expertos son colecciones de conocimiento utilizados en la actualidad para resolver problemas complejos en diversos espacios del saber humano, constituyen una herramienta para apoyar la toma de decisiones en el área problema. Con la revolución tecnológica de los últimos cincuenta años y en especial, con el desarrollo de la microelectrónica, que impulsó la creación y el desarrollo de los computadores presentes en todas las actividades del ser humano, se ha querido desarrollar sistemas que integren el conocimiento humano en áreas específicas e importantes, y que sirvan en determinados casos para tomar decisiones de vital importancia en un momento crítico o en su defecto, llenen el vacío que pueda presentarse al carecer de un experto humano.

Es tal la penetración de estos nuevos prototipos y formas de afrontar y resolver los problemas en áreas tan diversas y complejas, que la Medicina no ha escapado a ese desarrollo y ya desde hace más de veinte años, los sistemas expertos creados para solucionar problemas clínicos o terapéuticos concretos, hacen su aparición en el ámbito médico mundial. Todos ellos fundamentados en bases de datos de conocimiento médico y expresados en normas médicas, reglas fundamentales (heurística) y hechos clínicos precisos, además contando con herramientas actuales, modernas de las ciencias computacionales y la Inteligencia Artificial .

Este medio incrementa la velocidad de respuesta, por lo que: Evita largos tiempos de espera, planteando las consultas de la manera más exacta posible, a través de los sistemas integrados de gestión de la información basados en la interpretación, capaces de analizar las preguntas, compararlas con los documentos almacenados en la

Base de Conocimientos, utilizando la ejecución automática de estos procesos analíticos, logrando acertados esquemas de representación en el contenido a presentar.

Un Sistema Experto puede almacenar el conocimiento de expertos para un campo de especialidad determinada, muy estrictamente delimitada y solucionar un problema mediante la conjetura lógica.

Los Sistemas Expertos encuentran aplicación allí donde haya conocimientos especializados y experiencia, y no resulte posible o rentable una solución convencional de procesamiento de datos.

Es el propósito de este trabajo de investigación desarrollar de manera sencilla y sistemática un Sistema Experto; en el área de la Medicina, como lo es la Cardiología, materia que ya ha sido abordada por investigadores en otras partes del mundo y en la que no es tan factible desarrollar, ya que las características de la misma son sumamente complicadas, debido a su complejidad. Además, los Sistema Experto enfocados hacia la medicina abren una línea de investigación en un tema donde se debe poner en práctica lo mejor del conocimiento médico y los conceptos de la medicina basada en la evidencia, para diseñar las estructuras y bases del conocimiento científico médico.

El trabajo de investigación SEDS esta estructurado en capítulos definidos de la siguiente manera:

CAPÍTULO I: Marco Introdutorio, en el cual se describe el problema de la investigación, así como sus objetivos, alcance y limitaciones.

CAPÍTULO II: Marco Teórico, abarca todo lo relacionado al tema de investigación, en este caso, los sistemas expertos y el síncope o desmayo.

CAPÍTULO III: Marco Metodológico, expone las metodologías para el desarrollo del sistema y de la investigación.

CAPÍTULO VI: Presentación de Resultados, explica las etapas propuestas por la metodología para el desarrollo del sistema.

CAPÍTULO V: Conclusiones y Recomendaciones.

CAPÍTULO I. MARCO INTRODUCTORIO

Problema de la Investigación

La salud es lo más importante para todo ser humano, ya que ella es el estado en el cual los órganos responsables de la vida física, mental y espiritual se hallan en estado inmejorable, cumpliendo sus funciones de modo óptimo y siendo origen de bienestar, de satisfacción y de paz; aunque algunas veces esa sensación de bienestar, de satisfacción y de paz se ve afectada por factores desconocidos por parte de la persona, lo que conlleva a recurrir a la Medicina; término definido según el Diccionario Enciclopédico Zamora (2001) como “Ciencia que estudia las enfermedades del hombre con el objeto de proceder a su curación y profilaxis para la conservación de la salud” (p. 158).

Para ello, la Medicina cuenta con muchas ramas o campos tales como: Cirugía, Pediatría, Ginecología, Psiquiatría, Otorrinolaringología y la Cardiología, entre otras; siendo esta última, según PortalCardio (2002) “La parte de la Medicina que se ocupa del aparato circulatorio, siendo su finalidad básica el estudio, diagnóstico, tratamiento y prevención de las enfermedades cardiovasculares”. Las cuales son: las Cardiopatías, la Hipertensión Pulmonar y las Arritmias, entre otras.

El Síncope o Desmayo como anomalía del mal funcionamiento del Sistema Cardiovascular, es objeto de estudio del Cardiólogo; profesional de la Medicina con preparación específica para asistir a este tipo de pacientes, ya sea como clínico o técnico especializado en procedimientos diagnósticos y terapéuticos.

En entrevista no estructurada realizada al Dr. José Marcano (entrevista personal, Febrero 2004), médico especialista en Cardiología, éste refiere que

cualquiera de las enfermedades antes mencionadas, pueden generar una pérdida temporal del conocimiento y del tono muscular ocasionada por un suministro sanguíneo inadecuado al cerebro; es decir, un Síncope o Desmayo, afectando a personas de cualquier edad, desde niños que empiezan a caminar hasta adultos. De manera tal que la causa común que ocasiona el episodio sincopal es una falta temporal de sangre rica en oxígeno (roja) en el cerebro.

Por lo general, las personas que sufren de Síncope o Desmayo, suelen experimentar molestias previas a la pérdida del conocimiento como: sensación de debilidad externa, frialdad, sudoración, náuseas, hormigueos en manos o cara, visión borrosa u oscura y vértigos.

La atención de estas personas incluye un detallado interrogatorio o Test-Sincopal, un examen clínico completo y una serie de estudios de laboratorio clínico y cardiológico, según sea el caso, como: Electrocardiograma, Radiografía de tórax, Registro Electrocardiográfico Ambulatorio de 24 horas (Holter), Ecocardiograma, Prueba Electrocardiográfica de Esfuerzo, Monitoreo de Presión Arterial de 24 horas, prueba de Mesa Vasculante o Tilt-Table Test (TTT) y Electrocardiograma de Señal Promediada, entre otros.

La realización de estos estudios, cuyo fin es diagnosticar el Síncope o Desmayo, suelen causar gastos tanto económicos como de tiempo y en algunos de los casos no se logra precisar el origen de la enfermedad; de allí la necesidad de implementar o desarrollar un prototipo de un Sistema Experto; siendo éste según Informática Integral Inteligente (s.f) “Sistemas informáticos que simulan el proceso de aprendizaje, de memorización, de razonamiento, de comunicación y de acción de un experto humano en cualquier rama de la Ciencia”.

Los Sistemas Expertos en Medicina simulan el comportamiento de un médico especialista en tareas como: análisis, diagnóstico, terapia, simulación y educación. en el caso de los Sistemas Expertos en diagnóstico, según Sánchez y

Beltrán (1990), “Consisten en identificar las causas internas que provocan un problema, a partir de una serie de síntomas que son consecuencia de la misma y que son observables” (p.83).

Por tal motivo, este tipo de Sistema Experto es el que más se adapta al sistema presentado, y el mismo está sustentado en un Test-Sincopal o interrogatorio detallado que determinará el tipo de Síncope o Desmayo que la persona padece; completándose el diagnóstico con los estudios de laboratorio clínico y cardiológico; todo ello basándose en la experiencia fundamental del Dr. José Marcano, médico especialista en Cardiología.

De esta manera, se pueden reducir los costos y tiempo, que acarrea de tal enfermedad, así como darle observaciones más objetivas y seguras a los pacientes en relación a la enfermedad que ellos padecen. En ello se fundamenta la intención de crear a: SEDS: Sistema Experto para el Diagnóstico del Síncope o Desmayo (Caso de Estudio: Consultorio del Dr. José F. Marcano en el Centro Médico “Chico Sanabria”).

Objetivos de la Investigación

Objetivo General

Desarrollar un Sistema Experto que permita diagnosticar el Síncope o Desmayo, basándose en la experiencia del médico cardiólogo Dr. José F. Marcano, profesional adscrito al Centro Médico “Chico Sanabria”.

Objetivos Específicos

1. Analizar la información recopilada acerca del Síncope o Desmayo.

2. Seleccionar la metodología y la herramienta adecuada para el desarrollo y construcción de Sistemas Expertos.
3. Diseñar el sistema experto propuesto siguiendo las fases de la Metodología de Desarrollo.
4. Desarrollar el sistema tomando en consideración los soportes físicos para adaptarlo a los requerimientos del usuario.
5. Evaluar el sistema creado con respecto a las acciones requeridas para el manejo de la información en el diagnóstico del Síncope o Desmayo.
6. Implantar el sistema para su aplicabilidad en el consultorio del Dr. José F. Marcano ubicado en el Centro Médico “Chico Sanabria”.
7. Instruir al personal que labora en el consultorio con relación al manejo del Sistema desarrollado.

Objetivos de la Aplicación

SEDS es un sistema que tiene como propósito cumplir con los siguientes objetivos:

1. Administrar una base de conocimiento, donde se almacena la información correspondiente al diagnóstico, al realizar la entrevista a personas que presentan o presentaron características del Síncope o Desmayo.
2. Permitir el manejo de contraseñas como medida de seguridad.
3. Ofrecer al usuario módulos de ayuda, logrando evitar fallas para obtener un mejor funcionamiento del mismo.

4. Proporcionar una interfaz agradable para el usuario, basadas en menús y preguntas.
5. Emitir reporte indicando con una breve descripción el tipo de Síncope o Desmayo.
6. Permitir el respaldo de información y actualización del sistema experto, mediante el módulo de mantenimiento.

Justificación

Roslton, D. (1990) sostiene que:

Los Sistemas Expertos se están empleando en una amplia variedad de aplicaciones (diagnóstico, planeación, predicción, diseño, interpretación, control, monitoreo de estado e instrucción, entre otras). En el futuro, a medida que se produzcan nuevas arquitecturas de equipos que soporten de una manera más directa la ejecución de estos Sistemas y que se perfeccione la tecnología de la Inteligencia Artificial, es razonable esperar un desarrollo de sistemas que se aproximen asintóticamente al comportamiento humano en muchas áreas. El desarrollo de tales sistemas nos permitirá no solamente ofrecer idoneidades técnicas más potentes sino también alimentar más nuestro propio conocimiento del proceso del pensamiento humano.

En consecuencia, “Se puede hablar del surgimiento de la Informática Médica, que comprende una amplia gama de cuestiones de la organización y del uso de la información Biomédica”. El objetivo de la Informática Médica es reforzar y mejorar la toma de decisiones médicas y la atención al paciente, minimizando costos, tiempo y riesgos. En el caso que compromete, como es el desarrollo de SEDS, fundamenta su razón de ser en los siguientes puntos:

1. Para la Medicina, por cuanto es un avance hacia la búsqueda de la Salud Integral en el área de la cardiología.
2. Para los Especialistas, por cuanto es una manera de afianzar un poco más la seguridad en sus diagnósticos, observaciones y tratamientos.
3. Para el Colectivo (pacientes) al sentirse amparados por un diagnóstico objetivo y tratamiento confiable.
4. Para la institución donde se promueve este estudio (UDONE), que demuestra la capacidad de iniciativa, tenacidad, conocimiento y ayuda en el campo de investigación del personal docente.
5. Para la institución donde se implantará SEDS el sistema (Centro Médico “Chico Sanabria”), que constituye un centro de atención médica seguro, confiable, de mínimo riesgo y al día con los nuevos conocimientos del avance tecnológico.
6. Para los diseñadores del sistema, por cuanto, no sólo ver los frutos de sus desvelos, como es, la de llevar sus conocimientos de la Informática hacia el campo de la Medicina, en la búsqueda de un diagnóstico fiable del Síncope o Desmayo; sino que es un requisito indispensable para optar al grado profesional de Licenciado en Informática.

Alcance y Limitaciones

Como toda investigación, SEDS pretende buscar una solución viable a un problema de interés colectivo. En este caso, se hace con la finalidad de perfeccionar el proceso para el diagnóstico del Síncope o Desmayo, mediante la creación de una herramienta Informática que ayude al Especialista a visualizar los

signos característicos del tipo de Síncope o Desmayo que una persona puede padecer.

El desarrollo de la investigación estuvo afectada por las siguientes razones: la escasez de referencias bibliográficas acerca de Sistemas Expertos desarrollados con anterioridad en el campo de la medicina, la poca información sobre Metodologías para su desarrollo, conocer antecedentes que permitan determinar lo que se está haciendo al respecto, en esta área.

También el trabajo requiere de los conocimientos del Especialista en el área de la Medicina; por razones obvias, el tiempo es de primer orden, por lo que fue poco el que facilitaba para hacer las consultas y obtener la información.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

La importancia de este capítulo consiste fundamentalmente en dar a la investigación una vía de acceso, para así lograr el entendimiento de los términos utilizados en el desarrollo de SEDS, permitiendo establecer las pautas, procedimientos, registros y control de todas las operaciones realizadas por el sistema, ya que tiene un uso específico y especial en el campo de la ciencia médica.

Antecedentes

Ibarreta. (s.f) sostiene que “Los campos de aplicación de los Sistemas Expertos son muchos y entre ellos están: finanzas y gestión, industria, educación, electrónica, informática y telecomunicaciones, medicina, entre otros”; siendo este último el más importante de ellos, al menos a nivel de investigación.

La impaciencia sobre lo que se denominó el diagnóstico médico automático surge en los años sesenta. Durante esa época se crearon innumerables programas, los cuales estaban basados en el cálculo de probabilidades, que no contaban con mucha aceptación por parte de la comunidad médica.

En la década de los setenta, con la aparición de los microordenadores, la aplicación de técnicas interactivas que facilitaban el uso de los microordenadores y el desarrollo de la metodología, lograron facilitar la creación de los primeros Sistemas Expertos.

La mayor parte de los Sistemas Expertos que existen en la actualidad se han desarrollados en el campo de la medicina; encontrándose en funcionamiento los siguientes.

CC501: Diseñado por **Guerrero**. (2003), es un Sistema Experto para el reconocimiento de Patrones Normales y Anormales de Ondas Electrocardiográficas. El objetivo es agilizar el diagnóstico de los pacientes que utilicen el servicio de electrocardiografía, para ello se ha diseñado una interfaz de captura automática de las señales captadas por un electrocardiógrafo.

DIAGNOS98: Diseñado por Alarcón, Arnaiz, Asín y Aznar. (1998), es un Sistema Experto de ayuda al Diagnóstico Clínico. Su objetivo es dar respuestas a preguntas concretas para ayudar al profesional. Se utiliza para: consultar rápidamente dudas sobre enfermedades y fármacos, ayudar a evitar errores gracias a los avisos automáticos, consultar tratamientos, ayudar a optimizar peticiones de interés reduciendo gastos inútiles, al mismo tiempo que se mejora la calidad asistencial al paciente.

DIAVAL: Diseñado por Díez y Mira. (1996), es un Sistema Experto para el Diagnóstico de Enfermedades Cardíacas a partir principalmente de los datos electrocardiográficos. Este sistema describe la Red Bayesiana que constituye la base de conocimiento del sistema y señala los aspectos más relevantes del funcionamiento del programa (introducción de datos, presentación de resultados del diagnóstico y explicación del razonamiento).

SETFI: Diseñado por Lorenzo. (1994), Sistema Experto para la asesoría sobre los tratamientos Fisioterapéuticos más idóneos para curar las Lumbalgias. Este sistema pretende ser una ayuda para el fisioterapeuta a la hora de imponer un tratamiento al paciente. A partir de los síntomas y signos que presenta y de las características de la lumbalgia, el sistema determina las técnicas que componen el tratamiento, el número de sesiones, tiempo de aplicación, intensidad, entre otros, permitiendo obtener en todo momento las explicaciones o la línea de razonamiento, seguida para llegar a la conclusión de ese tratamiento. Se describe a través de reglas de producción.

En Venezuela, el desarrollo de Sistemas Expertos se ha dirigido fundamentalmente hacia campos distintos a la medicina; es así como se pueden referenciar los siguientes estudios encontrados en la hemeroteca de la Universidad de Oriente Núcleo de Nueva Esparta:

- ❑ Sistema Experto de Apoyo para el Reconocimiento de Peces Marinos de Venezuela (1996), desarrollado por Fernández (1996), utilizando redes semánticas, técnicas de marcos y sistemas de producción, como forma de representar el conocimiento.
- ❑ Sistema Experto para la Identificación de Anomuros Marinos de Venezuela (1997). Sistema creado por Pino (1997), representando el conocimiento a través de frames o marcos y reglas de producción.
- ❑ S.I.P.F.I.M. (2001). Sistema Experto para Identificar las plantas con flores de la Isla de Margarita. Diseñado por Suárez y Gil (2001), utilizando para representar el conocimiento matrices y claves dicotómicas.

Es de acotar que aún cuando los Sistemas Expertos antes mencionados no tengan que ver con la Medicina sino que están enfocados hacia el área de la Biología, son importantes para la implementación y desarrollo de cualquier otro sistema en cualquier área, ya que sirven de fuente de información y por consiguiente de marco referencial; SEDS como ya se ha expuesto está inmerso en el campo de la Medicina concretamente en el área de Cardiología.

BASES TEÓRICAS

Sistemas Expertos

Técnicas de la Inteligencia Artificial

De acuerdo con Introducción a los Sistemas Expertos (2001), Los Sistemas Expertos son uno de los puntos que componen las investigaciones en el campo de la Inteligencia Artificial (I.A.). Sostiene Castillo, Gutiérrez y Hadi (1997) que:

La inteligencia artificial es la parte del diseño que se ocupa del diseño de sistemas de computación inteligentes, es decir, sistemas que exhiben las características que asociamos en la inteligencia en el comportamiento humano que se refiere a la comprensión del lenguaje, el aprendizaje, el razonamiento, la resolución de problemas entre otros (p.1)

Un sistema de ordenadores que trabaje con técnicas de I.A. deberá estar en situación de combinar información de forma "inteligente", alcanzar conclusiones y justificarlas (al igual que el resultado final). Los Sistemas Expertos son una expresión de los sistemas basados en el conocimiento. Con la aplicación de técnicas de Inteligencia Artificial finaliza la transición del procesamiento de datos al procesamiento de conocimientos.

Los sistemas expertos se aplican por norma general en problemas que implican un procedimiento basado en el conocimiento. Es decir, un procedimiento de solución basado en el conocimiento comprende las siguientes capacidades:

- Utilización de normas o estructuras que contengan conocimientos y experiencias de expertos especializados.
- Deducción lógica de conclusiones.
- Capaz de interpretar datos ambiguos.
- Manipulación de conocimientos afectados por valores de probabilidad.

Breve Historia

Según Introducción a los Sistemas Expertos (s.f.), los Sistemas Expertos proceden inicialmente de la inteligencia artificial a mediados de los años sesenta. En ese período se creía que bastaban unas pocas leyes de razonamiento junto con potentes ordenadores para producir resultados brillantes. Un intento en ese sentido fue el llevado a cabo por los investigadores Alan Newell y Herbert Simon que desarrollaron un programa denominado GPS (General Problem Solver; Solucionador General de Problemas). Podía trabajar con criptoaritmética, con las torres de Hanoi y con otros problemas similares. Lo que no podía hacer el GPS era resolver problemas del mundo real, tales como un diagnóstico médico.

Algunos investigadores decidieron entonces cambiar por completo el enfoque del problema restringiendo su ambición a un dominio específico e intentando simular el razonamiento de un experto humano. En vez de dedicarse a computarizar la inteligencia general, se centraron en dominios de conocimiento muy concretos. De esta manera surgen los sistemas expertos, según Sistemas Expertos (2001):

A partir de 1965, un equipo dirigido por Edward Feigenbaum, comenzó a desarrollar sistemas expertos utilizando bases de conocimiento definidas minuciosamente. En 1967 se construye DENDRAL, que se considera como el primer sistema experto. Se utilizaba para identificar estructuras químicas moleculares a partir de su análisis espectrográfico. Entre 1970 y 1980 se desarrolló MYCIN para consulta y diagnóstico de infecciones de la sangre. Este sistema introdujo nuevas características: utilización de conocimiento impreciso para razonar y posibilidad de explicar el proceso de razonamiento. Lo más importante es que funcionaba de manera correcta, dando conclusiones análogas a las que un ser humano daría tras largos años de experiencia. En MYCIN aparecen claramente diferenciados motor de inferencia y base de conocimientos. Al separar esas dos partes, se puede considerar el motor de inferencias aisladamente. Esto da

como resultado un sistema vacío o shell (concha). Así surgió EMYCIN (MYCIN Esencial) con el que se construyó SACON, utilizado para estructuras de ingeniería, PUFF para estudiar la función pulmonar y GUIDON para elegir tratamientos terapéuticos.

En esa época se desarrollaron también: HERSAY, que intentaba identificar la palabra hablada, y PROSPECTOR, utilizado para hallar yacimientos de minerales. De este último derivó el shell KAS (Knowledge Acquisition System). A partir de 1980, se ponen de moda los Sistemas Expertos, numerosas empresas de alta tecnología investigan en esta área de la inteligencia artificial, desarrollando sistemas expertos para su comercialización. Se llega a la conclusión de que el éxito de un sistema experto depende casi exclusivamente de la calidad de su base de conocimiento. El inconveniente es que codificar la pericia de un experto humano puede resultar difícil, largo y laborioso.

Definiciones de Sistemas Expertos

Los Sistemas Expertos tienen la ventaja frente a otros tipos de programas de Inteligencia Artificial, de proporcionar gran flexibilidad a la hora de incorporar nuevos conocimientos. Para ello solo se tiene que introducir la nueva regla que se desee hacer constar y a ésta, sin necesidad de cambiar el funcionamiento propio del programa. Historia de los Sistemas Expertos (1997).

Castillo, Gutiérrez y Hadi (1997). Los Sistemas Expertos son máquinas que piensan y razonan como un experto lo haría en una cierta especialidad o campo. Un Sistema Experto de verdad, no solo realiza las funciones tradicionales de manejar grandes cantidades de datos, sino que también manipula esos datos de forma tal que el resultado sea inteligible y tenga significado para responder a preguntas incluso no completamente especificadas (p.2).

Historia de los Sistemas Expertos (2002). Los Sistemas Expertos es un nuevo tipo de software que imita el comportamiento de un experto humano en la solución de un problema. Pueden almacenar conocimientos de expertos para un campo determinado y solucionar un problema mediante deducción lógica de conclusiones.

“Son sistemas informáticos que simulan el proceso de aprendizaje, de memorización, de razonamiento, de comunicación y de acción en consecuencia de un experto humano en cualquier rama de la ciencia”. Sistemas Expertos (2004).

“Son programas de ordenador diseñados para actuar como un especialista humano en un dominio particular o área de conocimiento” Introducción a los Sistemas Expertos (s.f.).

En este sentido, pueden considerarse como intermediarios entre el experto humano, que transmite su conocimiento al sistema, y el usuario que lo utiliza para resolver un problema con la eficacia del especialista, es decir, los sistemas expertos son un medio de ejecución y transmisión del conocimiento.

Tipos

Castillo, Gutiérrez y Hadi (1997) sostienen que: los Sistemas Expertos pueden clasificarse en dos tipos principales según la naturaleza del problema para los que están diseñados: deterministas y probabilísticos.

Los problemas de tipo deterministas pueden ser formulados usando un conjunto de reglas que relacionen varios objetos bien definidos. Los sistemas expertos que tratan problemas deterministas son conocidos como sistemas basados en reglas, porque sacan sus conclusiones basándose en un conjunto de reglas utilizando un mecanismo de razonamiento lógico.

Otra medida intuitiva de incertidumbre es la probabilidad, en la que la distribución conjunta de un conjunto de variables se usa para describir las relaciones de dependencia entre ellas, y se sacan conclusiones usando fórmulas muy conocidas de la teoría de la probabilidad. Los Sistemas Expertos que utilizan probabilidad como medida de incertidumbre se conocen como Sistemas Expertos Probabilísticos y la estrategia de razonamiento que usan se conoce como razonamiento probabilística o inferencia probabilística (ver Gráfico 1).

ELEMENTOS	PROBABILÍSTICO	BASADO EN REGLAS
Base de Conocimiento	Abstracto: Estructura probabilística (sucesos dependientes). Concreto: hechos	Abstracto: Reglas Concreto: hechos
Motor de Inferencia	Evaluación de probabilidades condicionales mediante el teorema de Bayes	Encadenamiento hacia atrás y hacia adelante
Subsistema de Explicación	Basado en probabilidades condicionales	Basado en reglas activas
Adquisición del Conocimiento	Espacio probabilístico Parámetros	Reglas factores de certeza
Subsistema de Aprendizaje	Cambio en la estructura del espacio probabilístico Cambio en los parámetros	Nuevas reglas Cambio en los factores de certeza
Ventajas	Motor de inferencia rápido Aprendizaje paramétrico fácil Propagación de incertidumbre fácil	Explicación fácil Solo implicaciones deseadas
Desventajas	Elevado numero de parámetros Implicaciones superfluas	Motor de inferencia lento Dificultad de propagación de incertidumbre

Gráfico 1. Comparación de las características entre Sistemas Probabilísticos y los Basados en Reglas. Tomado de Sistemas Expertos (s.f.).

Componentes

Para la creación de cualquier Sistemas Expertos según Castillo, Gutiérrez y Hadi (1997) se deben considerar los componentes que se muestran esquemáticamente en el Gráfico 2.

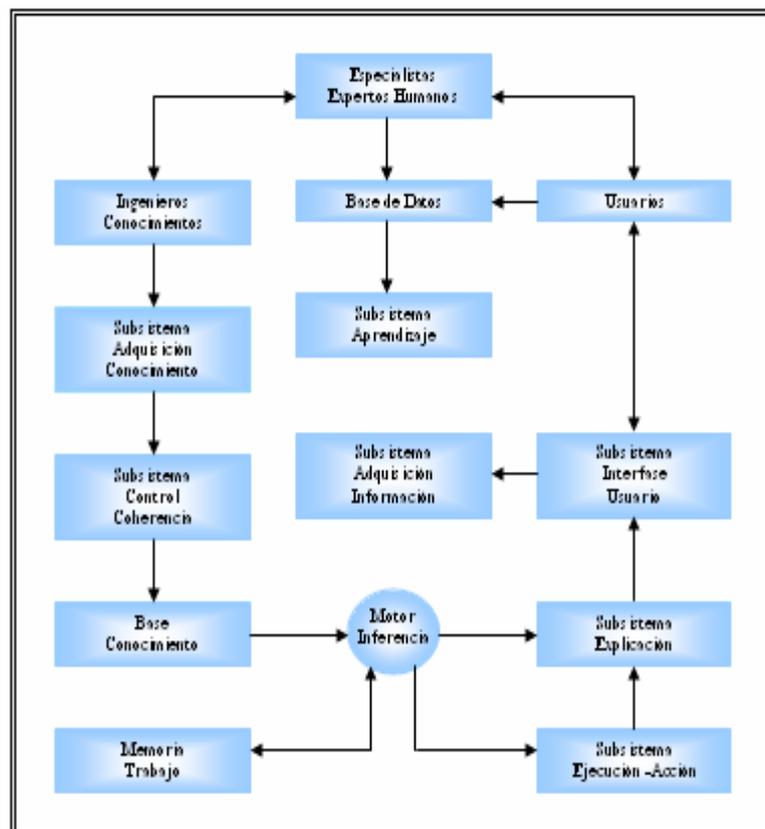


Gráfico 2. Componentes Típicos de un Sistemas Expertos. Tomado de Castillo, Gutiérrez y Hadi (1997) (p.7).

- ❑ **Base de Conocimiento:** Contiene todos los hechos, las reglas y los procedimientos del dominio de aplicación que son importantes para la solución del problema.

- ❑ **Mecanismo o Motor de Inferencia:** Es la unidad lógica con la que se extraen conclusiones de la base de conocimientos, según un método fijo de solución de problemas que está configurado imitando el procedimiento humano de los expertos para solucionar problemas.
- ❑ **El Componente Explicativo:** Explica al usuario la estrategia de solución encontrada y el porqué de las decisiones tomadas.
- ❑ **Interfase de Usuario:** Sirve para que éste pueda realizar una consulta en un lenguaje lo más natural posible.
- ❑ **El Componente de Adquisición:** Ofrece ayuda a la estructuración e implementación del conocimiento en la base de conocimientos, tomando en cuenta las siguientes características:
 1. El conocimiento, es decir, las reglas, los hechos, las relaciones entre los hechos, entre otros, debe poder introducirse de la forma más sencilla posible.
 2. Posibilidades de representación clara de todas las informaciones contenidas en una base de conocimientos.
 3. Comprobación automática de la sintaxis.
 4. Posibilidad constante de acceso al lenguaje de programación.

Desarrollo

Introducción a los Sistemas Expertos (2002). Para desarrollar el software se deben establecer las personas que componen un grupo o un equipo, como en todos los ámbitos deben cumplir unas características y cada uno de ellos dentro

del equipo desarrolla un papel distinto, es decir, el equipo de desarrollo, conformado por:

- ❑ **El Experto:** La función del experto es la de poner sus conocimientos especializados a disposición del Sistema Experto.
- ❑ **El ingeniero del conocimiento:** El ingeniero que plantea las preguntas al experto, estructura sus conocimientos y los implementa en la base de conocimientos.
- ❑ **El usuario:** El usuario aporta sus deseos y sus ideas, determinando especialmente el escenario en el que debe aplicarse el Sistema Experto.

En el desarrollo del Sistema Experto, el ingeniero del conocimiento y el experto trabajan muy unidos. El primer paso consiste en elaborar los problemas que deben ser resueltos por el sistema. Precisamente en la primera fase de un proyecto es de vital importancia determinar correctamente el ámbito estrechamente delimitado de trabajo. Aquí se incluye ya el usuario posterior, o un representante del grupo de usuarios. Para la aceptación, y en consecuencia para el éxito, es de vital y suma importancia tener en cuenta los deseos y las ideas del usuario.

Campos de Aplicación

Introducción a los Sistemas Expertos (2002). Los Sistemas Expertos pueden ser aplicados en diversos campos como Medicina, Economía, Psicología, Finanzas, Derecho, como se muestra en el Gráfico 3; prácticamente todas las ramas del conocimiento donde:

1. Los expertos dispongan de conocimientos complejos en un área muy delimitada.

2. No existan algoritmos ya establecidos o los existentes no puedan solucionar algunos problemas.
3. Otro campo de aplicación es aquel donde encuentren teorías que resulten prácticamente imposibles de analizar, todos los casos teóricamente imaginables mediante algoritmos y en un espacio de tiempo relativamente corto y razonable.

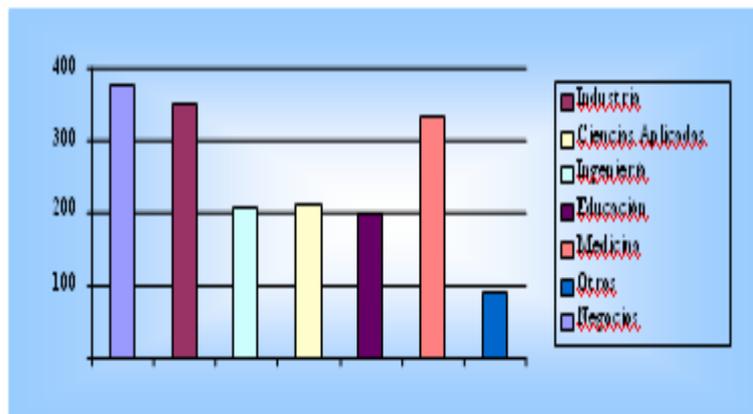


Gráfico 3. Campos de Aplicación de los Sistemas Expertos. Tomado de Castillo, Gutiérrez y Hadi (1997) (p.3).

Los tipos de problemas anteriormente descritos se caracterizan además por el hecho de que, aunque es posible la existencia de una o más soluciones, la vía de solución no está previamente fijada. Sin embargo, el experto encuentra a menudo una solución al gracias a las informaciones que posee sobre el problema y a su experiencia. Mientras esta solución sea susceptible de repetición y el planteamiento del problema esté claro, existe un razonamiento que puede ser reproducido por un Sistema Experto.

Comparación con los Sistemas Clásicos

Se debe tener claro que es un Sistema Experto y un Sistema Clásico, porque hay soluciones clásicas (programas) para un determinado problema que no vale la pena hacerlo como un Sistema Experto (ver Gráfico 4).

SISTEMA CLÁSICO	SISTEMA EXPERTO
Conocimiento y procesamiento combinados en un programa	Base de conocimiento separada del mecanismo de procesamiento
No contiene errores	Puede contener errores
No da explicaciones, los datos sólo se usan o escriben	Una parte del sistema experto la forma el módulo de explicación
Los cambios son tediosos	Los cambios en las reglas son fáciles
El sistema sólo opera completo	El sistema puede funcionar con pocas reglas
Se ejecuta paso a paso	La ejecución usa heurísticas y lógica
Necesita información completa para operar	Puede operar con información incompleta
Representa y usa datos	Representa y usa conocimiento

Gráfico 4. Comparación entre un Sistema Clásico y un Sistema Experto. Tomado de Introducción a los Sistemas Expertos (2002).

Usabilidad

El uso de los Sistemas Expertos es descrito en Introducción a los Sistemas Expertos (s.f.) de la manera siguiente: es muy eficaz cuando tiene que analizar una gran cantidad de información, interpretándola y proporcionando una recomendación a partir de la misma. Un ejemplo es el análisis financiero, donde se estudian las oportunidades de inversión, dependiendo de los datos financieros de un cliente y de sus propósitos.

El diseño requiere una enorme cantidad de conocimientos debido a que hay que tener en cuenta muchas especificaciones y restricciones. En este caso, el sistema experto ayuda al diseñador a completar el diseño de forma competente y dentro de los límites de costos y de tiempo. Se diseñan circuitos electrónicos, circuitos integrados, tarjetas de circuito impreso, estructuras arquitectónicas, coches, piezas mecánicas, entre otras.

La ganancia en términos monetarios, tiempo y precisión resultantes del uso de los Sistemas Expertos son muy altas, y la amortización es muy rápida. Pero sin embargo existen infinidad de razones para utilizar estos sistemas, siendo las más importantes para Castillo, Gutiérrez y Hadi (1997) (p.7) las siguientes:

1. Con la ayuda de un sistema experto, personal con poca experiencia puede resolver problemas que requieren un conocimiento de experto. Esto es también importante en casos en los que hay pocos expertos humanos. Además, el número de personas con acceso al conocimiento aumenta con el uso de sistemas expertos.
2. El conocimiento de varios expertos humanos puede combinarse, lo que da lugar a sistemas expertos más fiables, ya que se obtiene un sistema experto que combina la sabiduría colectiva de varios expertos humanos en lugar de la de uno solo.
3. Los sistemas expertos pueden responder a preguntas y resolver problemas mucho más rápidamente que un experto humano. Por ello, los sistemas son muy valiosos en casos en los que el tiempo de respuesta es crítico.
4. En algunos casos, la complejidad del problema impide al experto humano resolverlo. En otros casos la solución de los expertos humanos no es fiable. Debido a la capacidad de los ordenadores de procesar un elevadísimo número de operaciones complejas de forma rápida y aproximada, los sistemas expertos suministran respuestas rápidas y fiables en situaciones en las que los expertos humanos no pueden.

5. Los sistemas expertos pueden ser utilizados para realizar operaciones monótonas, aburridas e incómodas para los humanos. En verdad, los sistemas expertos pueden ser la única solución viable en una situación en la que la tarea a realizar desborda al ser humano.
6. Se pueden obtener enormes ahorros mediante el uso de sistemas expertos.
7. Un Sistema Experto puede evaluar el nivel de conocimientos y comprensión de un estudiante, y ajustar el proceso de aprendizaje de acuerdo con sus necesidades.

CATEGORÍA	TIPO DE PROBLEMA	USO
Interpretación	Deducir situaciones a partir de datos observados.	Análisis de imágenes, reconocimiento del habla, inversiones financieras.
Predicción	Inferir posibles consecuencias a partir de una situación.	Predicción meteorológica, previsión del tráfico, evolución de la Bolsa.
Diagnóstico	Deducir fallos a partir de sus efectos	Diagnóstico médico, detección de fallos en electrónica
Diseño	Configurar objetos bajo ciertas especificaciones.	Diseño de circuitos, automóviles, edificios, entre otros.
Planificación	Desarrollar planes para llegar a unas metas.	Programación de proyectos e inversiones. Planificación militar.
Depuración	Prescribir remedios para funcionamientos erróneos.	Desarrollo de software y circuitos electrónicos.
Reparación	Efectuar lo necesario para hacer una corrección.	Reparar sistemas informáticos, automóviles, entre otros.
Instrucción	Diagnóstico, depuración y corrección de una conducta.	Corrección de errores, enseñanza.
Control	Mantener un sistema por un camino previamente trazado.	Interpreta, predice y supervisa su conducta Estrategia militar, control de tráfico aéreo.
Enseñanza	Recoger el conocimiento y mostrarlo.	Aprendizaje de experiencia.

Gráfico 5. Modelos funcionales de los Sistemas Expertos. Tomado de Introducción a los Sistemas Expertos (2002).

Síncope o Desmayo

Para Saludalia.com (2002), el Síncope es una patología muy frecuente en la consulta del médico de atención primaria y en los servicios de urgencias, producido por múltiples causas, y con un significado tanto de gravedad como de tratamiento muy distinto, que va a depender de muchas circunstancias.

Esta patología es común, debido que el 20 % de los adultos jóvenes han padecido por lo menos un episodio sincopal. La prevalencia aumenta con la edad y suelen ser benignos. El síncope es responsable del 3% de las visitas a urgencias. Este episodio debe distinguirse del vértigo, de las crisis comiciales y de trastornos psiquiátricos. Existe también la lipotimia, el pre-síncope, vahído, desmayo, palabras que en muchos casos son sinónimas de Síncope. Síncope (1998).

Por todo ello es difícil simplificar todo lo que conlleva la palabra Síncope, a continuación se dará una breve descripción de los aspectos más resaltantes del Síncope en la vida diaria, su significado y pronóstico de mayor gravedad.

Definiciones de Síncope

El síncope es una anomalía que se presenta tanto en niños como en adultos debido al mal funcionamiento del sistema cardiovascular, en algunos casos pueden causar efectos fatales, tal como la muerte. Existe diversidad de definiciones como las que se citan a continuación:

- ❑ “Es una pérdida súbita y transitoria de la conciencia, con recuperación espontánea sin dejar secuelas”. Cardiocaribe.com (2002).

- ❑ “Es la pérdida súbita y transitoria de la conciencia y del tono postural, con recuperación completa y espontánea en un breve plazo de tiempo (casi siempre de pocos minutos de duración)”. Saludalia.com (2002).
- ❑ “Se define como una repentina pérdida de la conciencia. La expresión "sentir desfallecerse", se usa para describir una cercana pérdida de la conciencia”. Desmayo (2003).
- ❑ “Es una pérdida temporal del conocimiento y del tono muscular ocasionada por un suministro sanguíneo inadecuado al cerebro. Se lo conoce también como desmayo”. El Síncope (2004).
- ❑ “Es la pérdida transitoria del conocimiento. La mayoría de las veces se debe a hipoxia cerebral secundaria a una disminución del flujo sanguíneo cerebral”. Síncope (2004).

Causas

Las causas que ocasionan un episodio Síncopal o Desmayo pueden ser:

- ❑ Descenso en la presión arterial, dolor, ansiedad, estenosis aórtica, estenosis sub-aórtica hipertrófica idiopática, mixoma auricular izquierdo, hipertensión pulmonar primaria, embolia pulmonar ,taponamiento cardiaco, diseccion aortica, síndrome de Stokes-Adams, mal funcionamiento de un marcapasos, disfunción del nódulo sinusal, cardiomiopatía, prolapso mitral , fármacos, hipotension ortostática, enfermedad de Addison, síndrome de Shy-Drager, síndrome del seno carotideo, síndrome miccional, hipoglucemia, diabetes, hiperventilación, ansiedad, somatizaciones, pánico, histeria, depresión, anorexia nerviosa. Síncope (1998).

- ❑ De origen cardíaco (alteraciones de la válvula aórtica y de la válvula mitral, disección aórtica, hipertensión arterial, tromboembolismo pulmonar, taquiarritmias, bradiarritmias). De origen no cardíaco (de causa circulatoria: vasovagal, ortostático, refleja hipovolemia; (de causa neurológica: isquemia vascular cerebral, epilepsia no convulsiva; Psicógeno: ansiedad por hiperventilación, trastorno de conversión; miscelánea: anemia, hipoglucemia, intoxicación, drogas alcohólica, fármacos hipotensores). Saludalia.com (2002).

- ❑ Enfermedad de Addison, reacción adversa a medicamentos, trastornos cardíacos, anemia por destrucción de glóbulos rojos, reacción adversa a medicamentos, disminución del nivel de azúcar en sangre (hipoglucemia), respiración agitada y superficial (hiperventilación), ataque de epilepsia, embolia cerebral. Desmayo (2003).

- ❑ Las **arritmias**, los bloqueos y las taquicardias graves, o ritmos demasiado rápidos, estenosis aórtica. El sistema nervioso vegetativo (o autónomo) controla el bombeo del corazón y la presión en las arterias. Cuando deja de funcionar correctamente por infinidad de razones distintas pueden ocurrir síncope. Desmayo (2003).

- ❑ Falta temporal de sangre rica en oxígeno (roja) en el cerebro, defectos cardíacos que provocan una "obstrucción del flujo de salida sanguíneo". Los ritmos cardíacos rápidos o irregulares, inflamación del músculo cardíaco, una lesión en la cabeza, epilepsia, ataque cerebral, problemas en el oído interno, deshidratación, bajo nivel de azúcar en la sangre, episodios de contención de la respiración. El Síncope (2004).

La causa del síncope es de origen cardiovascular en el 50% de los casos. Cuando el síncope es ocasionado por alteraciones cardíacas la mortalidad en el primer año es de 19% a 30%, lo cual contrasta con una mortalidad del 6% en los

pacientes donde no hay una causa cardiaca. Este hecho justifica la realización de los estudios diagnósticos. Cardiocaribe.com (2002).

Los síncope relacionados con desórdenes cardíacos, tienen una mortalidad en un año de entre un 20% y un 30%, y una incidencia del 33% de muerte súbita en los siguientes 5 años. Síncope (1998).

Síntomas

Toda persona que sufren síncope suelen describir molestias diversas previas a la pérdida del conocimiento como:

- Sensación de debilidad extrema, frialdad, sudor frío, náuseas, hormigueos en manos o cara, visión borrosa u oscura y vértigos. Cardiocaribe.com (2002).
- Dolor torácico, palpitaciones, sudoración, dolor de cabeza o [cefalea](#), mareo, dificultad respiratoria. Saludalia.com (2002).
- Palidez, alteraciones de la visión, pérdida de la conciencia, heridas, golpes o fracturas ocasionados por la caída al perder la conciencia, sudoración fría, náuseas o visión borrosa, que ocurre generalmente por un estímulo psicológico, y que se recupera sin secuelas en pocos segundos. Desmayo (2003).

Tipos

Los síncope se clasifican, según Síncope (s.f.) de la siguiente forma:

❑ **Síncope Simple**

Es el tipo más frecuente de desvanecimiento y se produce como consecuencia de la ansiedad o el estrés. Suele ir precedido de taquicardia y cede rápidamente, a menos que exista enfermedad cerebral o cardiovascular subyacente que dé lugar a la persistente alteración del nivel de conciencia.

Un dolor súbito, un susto, una punción venosa (extracción de sangre) son las causas más frecuentes de síncope simple. La tensión y el estrés dan lugar a un reflejo de vasodilatación en los territorios musculares con el consiguiente descenso del volumen minuto cardíaco produciéndose el síncope.

❑ **Síncope de Origen Cardíaco**

Este tipo de síncope puede presentarse estando el paciente en cualquier posición como consecuencia de un volumen cardíaco reducido. Las causas más frecuentes de síncope cardíaco son las arritmias, el infarto de miocardio y las disfunciones valvulares.

- **Arritmias.** Las bradiarritmias y las taquiarritmias pueden producir disminución de la perfusión cerebral. El síncope suele ir precedido por episodios de mareos. Las causas más importantes son el bloqueo aurículo-ventricular completo (AV) y el síndrome de Stokes Adams. El enfermo con un bloqueo AV completo permanente o transitorio, se desvanece por diversas razones, entre las cuales se encuentran: asistolia transitoria; taquicardia o fibrilación ventricular transitoria y/o tránsito brusco de un ritmo sinusal o de un bloqueo parcial a un bloqueo AV completo. En todos estos casos el síncope es el resultado de una caída significativa del volumen minuto cardíaco.

- **Infarto de miocardio.** El síncope puede ocurrir al principio del infarto o más tarde. Se desconoce el mecanismo exacto de la producción del síncope, aunque se aduce que éste depende de múltiples factores como los reflejos vagales procedentes de la arteria coronaria afectada o del miocardio, o bien por bradiarritmias o taquiarritmias súbitas. Generalmente el síncope no se relaciona con el dolor.
- **Lesiones valvulares.** Las alteraciones de las válvulas mitral y aórtica son causas frecuentes de síncope. En la estenosis aórtica el síncope es un signo de pronóstico ominoso debiéndose probablemente al flujo inadecuado a través de la válvula aórtica estrecha con reducción de la perfusión coronaria y cerebral. Los mixomas mitrales y los trombos de la aurícula izquierda pueden causar síncope por un efecto de válvula o por embolismo. El prolapso de la válvula mitral, común en mujeres jóvenes, da lugar a taquicardias y síncope.

□ **Síncope de Origen Neurológico o Vasovagal**

En este tipo se describen las siguientes causas:

- **Síndrome del seno carotídeo.** En este caso la mayoría de los pacientes son hombres ancianos con un seno carotídeo muy sensible. El síncope suele precipitarse por un giro súbito de la cabeza o al afeitarse el cuello. Algunas personas pueden tener un tumor del seno carotídeo o ganglios linfáticos cervicales agrandados.
- **Síncope de la micción.** Los ancianos pueden desarrollar síncope durante la micción o la defecación por la estimulación vagal que produce bradicardia, con la consiguiente reducción de la perfusión cerebral.
- **Síncope de origen vascular.** Lo más común es por hipotensión ortostática. Algunos fármacos como el prazosin, y numerosas situaciones como las

neuropatías diabética y alcohólica, pueden interferir con el mecanismo homeostático normal. El paciente suele experimentar debilidad, náuseas y palidez cuando se pone de pie y producirse un síncope. Éste es debido a la estasis sanguínea venosa; aparece, igualmente en los pacientes que se recuperan de enfermedades febriles o en aquellos que permanecen confinados en cama durante largo tiempo con pérdida del tono muscular. Se ha descrito también el síncope en el atleta que bruscamente se detiene después de un ejercicio vigoroso, en mujeres embarazadas y en pacientes que están sometidos a tratamiento con nitratos.

Cardiocaribe.com (2002). Mediante la Prueba de mesa vasculante, mesa inclinada o Tilt Table Test (ver Gráfico 6), se puede realizar el diagnóstico de síncope neurológico o vasovagal y determinar su tipo.

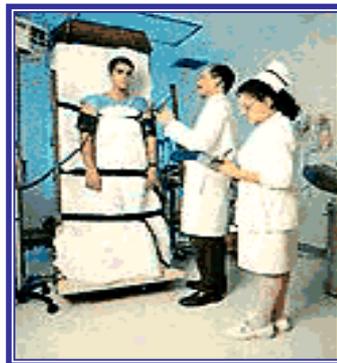


Gráfico 6. Mesa Vasculante, Mesa Inclinada o Tilt Table Test. Tomado de Cardiocaribe.com (2002).

- **Tipo 1. Mixto:** Frecuencia cardíaca (FC) menor de 40 latidos/minuto durante el episodio sincopal o por un periodo menor a 10 segundos. La presión arterial (PA) con un incremento discreto durante el período inicial de la inclinación, con reducción previa a la disminución de la FC. Es el tipo más frecuente con 45%.

- **Tipo 2-A. Cardioinhibitorio:** La FC aumenta durante la inclinación de la mesa y luego disminuye progresivamente hasta 40 latidos/minuto o menos por más de 10 segundos o incluso asistolia por más de 3 segundos. La PA sube ligeramente al inicio de la prueba y disminuye precediendo los cambios en la FC. Constituye el 35% de los casos.
- **Tipo 2-B. Cardioinhibitorio:** La FC aumenta durante la inclinación de la mesa y luego disminuye abruptamente a 40 latidos/minuto o menos por más de 10 segundos. Ocasionalmente hay asistolia por más de 3 segundos. La PA aumenta durante el período inicial de la inclinación, no hay hipotensión previa a la caída de la FC y luego cae abruptamente durante la crisis sincopal.
- **Tipo 3. Vasodepresor:** Aumento progresivo de la FC la cual no disminuye más del 10% durante el síncope. La PA cae progresivamente hasta provocar síncope. Es la menos frecuente con el 20%.

❑ **Síncope por Otras Causas o Desconocido**

Se mencionan otras patologías que suelen acompañarse de síncope: enfermedades endocrinas, tales como: el hipotiroidismo y la enfermedad de Addison; la anemia y la exposición a tóxicos inhalados.

¿Cómo se Diagnostica la Causa del Síncope?

Para obtener un diagnóstico completo de la causa que ocasiona el Síncope o Desmayo en una persona de cualquier edad, Trastornos Cardiovasculares (2004) describe:

El médico especialista debe elaborar una historia médica y realizar un examen físico completo. Los detalles acerca de cada episodio sincopal son útiles

para identificar la causa. Resulta muy útil poder establecer: ¿Con qué frecuencia se produce el Síncope?, ¿Qué actividad estaba realizando antes del desmayo?, si tuvo sensaciones pre-sincopales y cualquier otro síntoma que haya experimentado. Es posible que se le tome la presión sanguínea de pie y sentado con el fin de determinar si la causa es una hipotensión ortostática.

Los exámenes de diagnóstico que también debe realizar el médico especialista pueden ser:

1. Análisis de sangre (para evaluar causas como un bajo nivel de azúcar en la sangre y deshidratación).
2. Electrocardiograma (su sigla en inglés es ECG o EKG), examen que registra la actividad eléctrica del corazón y muestra los ritmos anormales (arritmias o disritmias).
3. Examen con mesa basculante o Tilt Table Test.
4. Monitor Holter, es una máquina portátil de EKG que el paciente debe llevar durante un período de al menos 24 horas para evaluar un ritmo cardíaco irregular, rápido o lento mientras realiza sus actividades normales.
5. Ecocardiograma (eco), procedimiento que estudia o evalúa la función del corazón utilizando ondas de sonido que se graban en un sensor electrónico, produciendo así una imagen en movimiento del corazón y las válvulas del corazón.

Tratamiento

Según Trastornos Cardiovasculares (2004). El tratamiento del síncope es determinado por el médico especialista basándose en lo siguiente:

1. La edad del paciente, su estado general de salud y su historia médica.
2. ¿Qué tan avanzada está la condición?.
3. La causa de la condición.
4. La tolerancia a determinados medicamentos, procedimientos o terapias.
5. Las expectativas para la trayectoria de la condición.
6. Su opinión o preferencia.

Luego de tomar en cuenta estas condiciones se procede a establecer el tratamiento, dependiendo de la causa del síncope, que puede ser el siguiente, especificado en Síncope (s.f.).

1. Reposo en cama.
2. Elevar las extremidades inferiores durante 30 segundos para facilitar el retorno sanguíneo al corazón.
3. Determinar la presión arterial y el pulso.
4. Si no hay recuperación del estado de conciencia, estirar el cuello del paciente y elevar la mandíbula inferior para impedir que la lengua se desplace hacia atrás y bloquee las vías aéreas.
5. Al recuperar la conciencia el paciente, debe levantarse con lentitud. Si se incorpora con demasiada rapidez puede volver a sufrir otro desvanecimiento.

6. Un bloqueo completo aurículo ventricular constituye una indicación para colocar un marcapasos; una estenosis aórtica obliga la práctica de un cateterismo cardíaco, siendo posiblemente necesaria una substitución valvular.
7. En la hipotensión ortostática se pueden permitir dietas altas en sal. El síncope del seno carotídeo suele tratarse con fármacos simpaticomiméticos como el sulfato de efedrina administrado por vía oral. Es útil también la atropina durante periodos cortos.
8. En algunos casos la causa del Síncope suele ser desconocida, por lo que no se le indica al paciente ningún tratamiento en cuanto a fármacos se refiere.

CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO

Metodología de la Investigación

La investigación fue de tipo Exploratoria - Descriptiva de Campo, por cuanto se fundamentó en la indagación y el registro, así como en la descripción, caracterización y representación de hechos o eventos. En este sentido, Hurtado (2000) sostiene que “La investigación Exploratoria pretende entre otras cosas, observar la situación directamente o preguntar a personas que la han presenciado” (p.222), y Hernández, Fernández y Batista (1998), sostienen que “Los estudios Descriptivos sirven para analizar cómo es y se manifiesta un fenómeno y sus componentes” (p.60). Todo esto concuerda con el norte de la investigación propuesta y desarrollada, ya que crear un prototipo de Sistema Experto para diagnosticar un fenómeno o hecho (Síncope o Desmayo), implica conocer la naturaleza de la enfermedad mediante la observación de sus síntomas.

De igual manera, se aplica el diseño descriptivo de campo, por cuanto la información o datos que la sustentarán provendrán de fuentes directas; es decir, de lo que manifieste el paciente; como sostiene Hurtado (2000), “Es captar el evento en su medio” (p.224). Por otro lado la importancia de estudiar este diseño metodológico radica, entre otras cosas, en que la investigación descriptiva, junto con la investigación exploratoria, constituyen la base y el punto de partida para investigaciones más complejas.

Basándose en Hurtado (2000), las fases de la investigación descriptiva en la que se fundamentó este estudio son las siguientes:

1. **Enunciado Holopráxico:** Se indagó los motivos o causas que originan o producen un desequilibrio en el funcionamiento del sistema cardiovascular o del sistema nervioso en personas de cualquier edad, lo cual se traduce clínicamente como Síncope o Desmayo.

2. **Justificación y Objetivos:** La humanidad, cada día requiere de mecanismos de defensa que le permitan llevar una vida saludable. De allí la necesidad de indagar, explorar y buscar las causas o motivos que alteran el funcionamiento orgánico, para realizar diagnósticos más seguros, lo que redundará en la estabilidad de la salud. Lo antes expuesto se logró mediante el desarrollo de un prototipo de Sistema Experto que permite diagnosticar el Síncope o Desmayo.
3. **Sintagma Gnoseológico:** El estudio está centrado en el Síncope o Desmayo, y se fundamentó en entrevistas no estructuradas, así como informaciones del médico o especialista, revisiones bibliográficas, otros medios informativos y Sistemas Expertos desarrollados que tienen que ver o con el tema, pero en todo caso sirvieron de punto de referencia.
4. **Factibilidad de la Investigación:** Aún cuando las limitaciones en cualquier investigación, se manifiesten de una u otra manera, el positivismo del investigador debe estar por encima de ellos, es por esto que cumplida la fase de revisión bibliográfica y teniendo claro la necesidad de realizar dicho trabajo y conscientes de los aportes de investigaciones anteriores, permitió llevar a feliz término la investigación planteada.
5. **Lineamientos Metodológicos:** La investigación fue exploratoria – descriptiva de campo. Las informaciones o datos se obtienen del paciente, a través del médico tratante, mediante la aplicación de un interrogatorio minucioso o Test-Sincopal que es analizado mediante técnicas informáticas.
6. **Recolección de Datos:** Para el caso de estudio esta se realizó a través de un Test-Sincopal.

7. **Análisis, Integración y Presentación de los Resultados:** Los resultados se analizaron mediante técnicas informáticas y se presentaron a través de un informe que contenía las características de un Síncope o Desmayo determinado.
8. **Evaluación:** Se determinó por la efectividad de los diagnósticos.

Metodología de Desarrollo

La metodología elegida para el desarrollo del sistema es la Metodología de Programación de Sistemas Expertos, propuesta por Sánchez y Beltrán (1990), la cual indica las siguientes etapas:

1. Estudio de la Demanda

En esta primera fase existen tres puntos de partida que son:

- Se decide construir un Sistema Experto con el fin de obtener una experiencia, formar a un grupo de especialistas, mantener al día las nuevas tendencias. Tras esta decisión hay que buscar el problema que se adapte más a las características de los Sistemas Expertos y los medios de desarrollo en función de los fondos dedicados a esta tarea.
- Existe un problema que por las técnicas de programación tradicionales no se ha podido resolver con éxito. Se procede a estudiar los medios más idóneos para su resolución.

Una orientación sobre algunas de las razones que hacen pensar en la idoneidad de un Sistema Experto para la resolución de un problema son:

- Si la experiencia es importante y es escasa o se pierde.

- Si la experiencia humana se precisa cada vez en más lugares simultáneamente.
- Si la experiencia se precisa en entornos hostiles.
- Si la variación de los problemas es tan rápida que no permite la formación de los expertos humanos.
- Si el encontrar soluciones, aunque éstas no sean óptimas, es beneficioso.

En todos estos casos y otros muchos se puede iniciar una prospección en la resolución mediante Sistemas Expertos.

- ❑ La construcción de Sistemas Expertos es la función o tarea de un grupo de trabajo por lo que una de sus misiones es encontrar y determinar la existencia de un grupo potencial de usuarios (no expertos) y de sus necesidades.

También hay que determinar el costo del Sistema Experto, que se desglosa en:

- ❑ **Costo de Desarrollo:** Persona dedicada que puede incluir su información a nivel básico como de mantenimiento (asistencia a congresos, infraestructura común a todo desarrollo informático), tiempo empleado, medios utilizados tanto hardware como software, elaboración de la documentación.
- ❑ **Costo de Explotación:** Ordenadores utilizados y de medios de intercomunicación (red local, módems), licencia de utilización de los

lenguajes y herramientas utilizados, cursos de formación de los operadores del sistema, personal que manejará el Sistemas Expertos.

- ❑ **Costo de Mantenimiento:** Actualización de las bases de conocimiento, actualización de los sistemas operativos, lenguajes y herramientas, mantenimiento y reparación de los ordenadores.

Todos estos costos en principio determinan el tipo de hardware y software que pueden emplearse y poder decidir la viabilidad económica del proyecto.

2. Análisis del Problema

Determinar primeramente la idoneidad de la metodología de Sistema Experto para la resolución de un problema, después es necesario delimitar el campo en el que se desea construir y la tarea o tareas que debe realizar dicho sistema (interpretación, diagnóstico) y por último determinar los dominios (pueden requerirse uno o más dominios de conocimientos), la cantidad de conocimientos y el tipo de conocimiento necesarios en cada dominio (concretos/generales o meta conocimientos, cierto/incierto, algorítmico/heurístico, imperativo o procedimental/declarativo, teóricos/prácticos, exactos/aproximados).

A continuación se enumeran las directrices básicas que permiten al ingeniero de conocimiento decidir si es conveniente la utilización de Sistemas Expertos para la resolución de un problema:

1. No debe requerir el sentido común ni la inspiración para la resolución de los problemas planteados, por el contrario debe requerir conocimiento, juicio y experiencia.
2. Requiere la intervención de un experto para su resolución. Lógicamente si no requiere a una persona experta, puede ser por dos motivos o que el

problema es trivial y por tanto existen otras formas más sencillas de resolverlo o que sea complejo y ya esté resuelto de otra forma o en forma de Sistemas Expertos, en cuyo caso habría que estudiar la idoneidad de las soluciones ya existentes.

3. El problema debe tener solución, es decir, que no sea imposible, y éste reporte beneficios a un conjunto de usuarios.
4. El conocimiento empleado no está contenido en libros o manuales o si lo está, su manejo y relación no es trivial. Es decir, que no exista un método definido y único que solucione el problema.
5. El problema no debe resolverse mediante analogías, pues los Sistemas Expertos no pueden realizar dicho proceso.
6. La forma de actuar no es rígida ni preestablecida.
7. No existen ecuaciones o algoritmos que definen su comportamiento en un tiempo finito ni modelos estadísticos que se adapten, y si no es así se necesita un seguimiento (explicación y justificación).
8. No debe requerir habilidad o práctica.
9. Debe ser un problema concreto, con el fin de que el conocimiento requerido para su resolución sea limitado, es decir, con fronteras definidas, y reducido.
10. Está definida, o es fácilmente definible, una nomenclatura que permita describir y representar el problema.
11. No debe ser ni excesivamente complejo, pues el coste de desarrollo sería muy grande, ni trivial pues no sería rentable el desarrollo.

Algunos de estos requerimientos pueden desaparecer en proyectos muy concretos o con el desarrollo de las investigaciones en curso. Así por ejemplo, se está trabajando con intensidad a fin de conseguir un comportamiento similar al sentido común, mediante la estructuración jerárquica de la base de conocimientos.

En esta fase deben de quedar definidos los objetivos que deben satisfacer el producto final, como pueden ser: tiempo de respuesta, sistemas y aplicaciones con las que debe comunicarse, entre otros.

En el Gráfico 7, se muestra de manera general las soluciones informáticas que se aplican a los diferentes tipos de problemas.

TIPO	TAMAÑO	RESOLUCIÓN	FUNCIÓN	SOLUCIÓN
Numérico	Pequeño	Algoritmo	Cálculo	Clásico
Numérico	Indiferente	Indiferente	Enseñanza	Sistemas Expertos
Numérico	Grande	Función est.	Cálculo	Estadístico
Numérico	Infinito	Algoritmo	Indiferente	Sistemas Expertos
Numérico	Indiferente	No se conoce	Indiferente	Sistemas Expertos
Simbólico	Indiferente	ndiferente	Indiferente	Sistemas Expertos
Num / Simb	Indiferente	Indiferente	Indiferente	Sistemas Expertos/ Híbrido

Gráfico 7: Soluciones Informáticas a Distintos Tipos de Problemas. Tomado de Sánchez y Beltrán, *Sistemas Expertos una Metodología de Programación* (1990) (p.187).

En el Gráfico 7. La columna tipo, representa el tipo de dato que se maneja en la resolución del problema; tamaño, indica el tamaño del espacio de búsqueda de las soluciones y/o al tamaño relativo de los cálculos; resolución es el método

de resolución empleado; función es la función primordial que realizará el programa y solución se refiere en principio a la solución más adecuada al problema.

3. Elección de la Fuente de Conocimientos

Es necesario contar con un experto o grupo de expertos que estén dispuestos a aportar sus conocimientos. Estos expertos deben de ser reconocidos como tales al menos por el grupo de usuarios.

4. Preselección del Soporte

En esta etapa se debe elegir el computador, los lenguajes y las herramientas que serán utilizadas para el desarrollo e implantación del sistema.

Deben considerarse el tipo de razonamiento a utilizar (exacto o aproximado) el sistema de representación (reglas de producción, marcos, entre otras) y el tiempo de respuesta (tiempo real o tiempo diferido).

Es importante a la hora de realizar la elección fijarse en las facilidades de desarrollo, ya que constantemente se va a estar modificando y probando el Sistemas Expertos; por ejemplo detalles como editores que no sean interactivos, o la falta de facilidades de depuración pueden ser muy importantes.

5. Obtención del Conocimiento

El conocimiento debe extraerse del experto humano, con la finalidad de que sea completo y sin ambigüedades, para luego representarlo en el sistema elegido. Los pasos que requiere esta etapa son los siguientes:

1. Familiarización del ingeniero de conocimiento con el problema (mediante la lectura de libros, revistas, entre otros) y su entorno (términos utilizados).
2. Delimitar el problema.
3. Determinar entre los expertos disponibles los más idóneos para la aportación del conocimiento (cantidad y calidad de sus conocimientos, grado de dedicación al desarrollo, intereses mostrados, facilidad de expresión y comunicación, reconocimientos de los usuarios finales como expertos válidos).
4. Motivar a los expertos en el desarrollo del Sistemas Expertos desde el comienzo de su colaboración hasta el final de la misma.
5. Plantear de forma general la resolución del problema, que se hace en base a las aportaciones de un grupo de expertos; a este paso también se le conoce como la obtención de los conocimientos preliminares.
6. Complementar la base de conocimientos según el esquema definido en el paso anterior; se hace en base a los conocimientos de un número reducido de expertos (típicamente uno), también se conoce a este paso como la obtención del conocimientos con detalle.
7. Completar y corregir la base de conocimientos sobre el soporte del Sistemas Expertos. Este paso, se realiza normalmente prototipo, ya que muchas veces parte del conocimiento ha sido transferido de un sistema de representación a otro, por parte del ingeniero de conocimientos con el fin de unificarlos.

En la actualidad, se emplean los siguientes métodos para obtener el conocimiento de los expertos humanos, y que se emplean en otras muchas aplicaciones tradicionalmente:

- ❑ La observación, en la que el ingeniero observa la forma de “trabajar” del experto. No existe ningún tipo de control sobre el proceso de obtención de los conocimientos. El ingeniero de conocimiento va anotando el proceso seguido, y este documento puede ser la base de un protocolo de análisis.
- ❑ Es adecuado para familiarizarse con el problema, cuando el experto no es capaz de explicar el proceso que sigue, o cuando no está disponible el experto. No obstante, los inconvenientes que presentan son muchos debido a su gran sencillez y algunos de ellos son que el conocimiento no será completo pero si el más utilizado, aunque puede ser incorrecto: “Las apariencias engañan”.
- ❑ La entrevista, en la que se obtiene el conocimiento mediante el planteamiento de preguntas y problemas. El control o dirección de este método son los conocimientos que va aportando el experto.

Es adecuada en los primeros pasos de la obtención del conocimiento, cuando el ingeniero del conocimiento desconoce completamente el problema (que es el caso más normal) o cuando el problema es sencillo.

Este método tiene el inconveniente de que el experto en muchas ocasiones no es consciente del conocimiento que tiene o del que se le pide e induce a la formalización del conocimiento en múltiples sistemas de representación y en muchos casos innecesarios (se van por las ramas).

- ❑ El protocolo de análisis, es una entrevista estructurada. El control de este método lo tiene el ingeniero del conocimiento que sabe de antemano que conocimientos necesita y de que forma.

Es método adecuado para los pasos últimos de la obtención del conocimiento o cuando el ingeniero del conocimiento conoce el problema, y permite una representación del conocimiento uniforme.

El inconveniente que presenta este método es la formación previa del ingeniero de conocimiento que requiere.

- ❑ El examen, en el cual el ingeniero prepara una serie de pruebas y problemas para que el experto lo resuelva y explique como lo ha hecho y con ello obtener los conocimientos necesarios. Es un método adecuado para completar la base de conocimiento.

Este método es conocido por todos los estudiantes, pues es el más empleado por el profesorado para conocer el grado de conocimiento del alumnado.

- ❑ Los informes, el experto explica de forma oral o escrita los distintos tipos de problemas y como los resuelve. Es un método adecuado para los primeros puntos del desarrollo de la base de conocimientos. El inconveniente que tiene es el esfuerzo y dedicación que tiene que realizar el experto.
- ❑ Automático, es un protocolo de análisis automatizado en el que sistemáticamente se van solicitando al experto los conocimientos que se necesitan. Este método requiere la creación de un subsistema que permita la utilización de un lenguaje “pseudonatural”, y que incluya detectores de redundancias, bucles, incoherencias.
- ❑ Inductivo, en el que un programa o el ingeniero de conocimiento obtiene el conocimiento de una serie de ejemplos tipo resuelto. Se emplea cuando el experto no está disponible el tiempo necesario.

Esta forma de obtención del conocimiento es muy común en muchos estudios, por ejemplo la lectura de las historias clínicas de los pacientes en medicina o las colecciones de problemas resueltos en las carreras técnicas. Durante este proceso el ingeniero encuentra más problemas de los que en principios podían pensarse, así contando con la colaboración desinteresada del experto se tiene:

- Cuanta más experta es una persona mayores problemas encuentra en expresar su conocimiento.
- El conocimiento con frecuencia es incompleto y a veces su fundamento es poco “científico”.
- La existencia de la llamada “memoria falsa” que hace que el inconsciente complete las lagunas que aparecen en la memoria sin que la persona sea capaz de diferenciar un conocimiento del otro.
- La dificultad que encierra la expresión verbal del conocimiento y más si éste es experimental.
- El ingeniero del conocimiento puede subjetivar el conocimiento expresado por el experto. Problema éste que no se resuelve utilizando varios ingenieros ya que entonces aparecen conflictos y contradicciones.
- La mayor parte de las estrategias y tácticas son de tipo inconsciente, lo que dificulta la elección del motor de inferencia idóneo y de la obtención del metaconocimiento.

- Por lo general ni el experto sabe de Sistemas Expertos, ni el ingeniero del conocimiento sabe de la materia que trata, lo cual dificulta sus “relaciones”.
- El ingeniero del conocimiento no encuentra un sistema adecuado para representar el conocimiento y necesita de varios de ellos.
- El experto de una forma consciente o inconsciente, puede creer que el Sistemas Expertos, de ser construido haga peligrar su puesto de trabajo o se le deje de considerar como tal y pase a desempeñar tareas menos renumeradas y creativas, lo que le puede inducir a no colaborar plenamente en el proyecto.

Existen herramientas de ayuda al ingeniero del conocimiento en su tarea que refinan la Base de Conocimientos, localizando y depurando los errores (reglas incompletas, inconsistencia, entre otros). Muchas de las herramientas y lenguajes cuentan con herramientas más o menos potentes para la detección y corrección de errores en la Base de Conocimientos existiendo incluso editores de la misma.

Por último señalar, que la estrategia de extracción del conocimiento depende del software elegido.

Este punto se continúa por lo menos hasta la realización del sistema operacional, pudiendo prolongarse, con una menor dedicación durante toda la vida del Sistema Experto.

6. Selección del Soporte

En este punto de nuevo se elige el soporte, que no tiene porque ser el mismo que el punto precedente ya que ahora se cuenta con más parámetros como son:

- El tipo de motor de inferencia.
- La capacidad que requiere la base de conocimientos.
- Necesidades de acceso del Sistemas Expertos a programas ya desarrollados a base de datos).
- Números de usuarios y acceso de esto, tanto en su forma física (directo, red local) como en los privilegios de acceso (experto, usuario experto, usuario).
- Las interfaces con el experto, usuario.
- Forma de actualización de la base de conocimientos.

Además, ya hay que pensar en la implantación final del Sistema Experto. Lo ideal, desde el punto de vista del ahorro de tiempo y dinero, es que sea el mismo soporte el que se utilice en la fase de definición, en la fase de prototipo y en la fase operacional, sin embargo hay otro punto que lo desaconsejan, por ejemplo, la implantación final debe estar contenida en un computador muy pequeño y por tanto se piensa realizar la fase de desarrollo en ensamblado, y así sucede en muchísimos casos.

7. Construcción del Prototipo

El prototipo del Sistema Experto sirve para evaluar por parte de los expertos la validez del Sistema Experto desde el punto de vista del conocimiento y no de la herramienta.

Otras unidades de prototipo, que aunque no tan académicas no por ello son menos importantes, son las siguientes: mostrar al experto que todo el esfuerzo realizado no ha sido inútil y con ello mantener o mejorar la colaboración del

mismo, que pueden llegar incluso a su aportación de ideas en la concepción del Sistemas Expertos, para mantener el animo a los ingenieros del conocimiento que forman el equipo de desarrollo, y conseguir nuevos fondos o subvenciones.

Muchos de los Sistemas Expertos que se han desarrollado han terminado su vida en este punto, pues su objetivo era mostrar la viabilidad de las técnicas del Sistema Experto para la resolución de ciertos tipos de problemas.

8. Validación del Prototipo

Éste es un punto delicado pues dado que el número de problemas que pueden plantearse en teoría es ilimitado no pueden probarse todos ellos; por otra parte al no ser la resolución determinística de las pruebas realizadas, no se puede asegurar cual va a ser el funcionamiento en otros casos.

Las validaciones por lo general consisten en enfrentar al Sistema Experto contra el experto humano, el cual estudia el comportamiento del mismo frente a una gama de problemas comparando la resolución que da con la que él realizaría. La palabra que más espera oír el ingeniero de conocimiento del experto humano es “se me parece”.

9. Construcción de un Modelo Operacional

En este punto puede ser necesario el cambio del soporte físico del Sistema Experto, tanto el software como el hardware, con el fin de adaptarse a los requerimientos expresados por el usuario, ambos tienen que estar además completamente integrados. Aparte de la traslación del Sistema Experto en esta fase debe cuidarse en especial la protección del flujo normal del programa frente a las malas operaciones por parte del usuario, las entradas y salidas de los datos de forma que sean lo más sencillas posibles, la optimización del consumo de recursos del ordenador.

Hay que confeccionar en esta fase toda la documentación del Sistema Experto (manuales, entre otros).

10. Mantenimiento

A todo Sistema Experto debe mantenerse el conocimiento que contiene con el fin de que esté “al día” y considere la experiencia. Un Sistema Experto es un sistema “vivo”.

Un efecto secundario que aparece con todo este proceso es la estructuración del conocimiento por parte del experto humano, lo que le hace mejorar su eficacia y tener mayor facilidad a la hora de formarse nuevos aprendices.

CAPÍTULO IV. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

El sistema experto SEDS perfila una aplicación cuyo uso conlleva a complementar el diagnóstico del Síncope o Desmayo en personas, es decir, pacientes que estén bajo el control del Dr. José F. Marcano, médico especialista en cardiología, del Centro Médico “Chico Sanabria”, ubicado en la ciudad de Porlamar, Estado Nueva Esparta.

Tomando en cuenta las exigencias para la elaboración de sistemas expertos, ajustado a la metodología utilizada en el desarrollo de SEDS, como fue la Metodología de Programación propuesta por Sánchez y Beltrán (1990), sirviendo como medio para la especificación, análisis, diseño e implementación en la elaboración del Sistema Experto, proponiendo:

1. Estudio de la Demanda

En la construcción de SEDS fue necesario determinar la viabilidad económica del proyecto, lo cual implicó encontrar y establecer las necesidades de un grupo de usuarios, así como los costos del sistema, los cuales fueron:

Costo de Desarrollo: Incluye a las personas que poseen conocimientos informáticos (diseñadores), el tiempo empleado, medios utilizados (PCs propiedad de los diseñadores, dispositivos de almacenamiento), y la elaboración de la documentación (papelería e Internet).

Costo de Explotación: Ordenador propiedad del Dr. José Marcano, la adquisición de software (Cds contentivos de SEDS), adiestramiento del usuario del sistema (Dr. José Marcano).

Costo de Mantenimiento: Se refiere al mantenimiento del sistema, es decir, a la actualización de las Bases de Datos y de los Sistemas Operativos.

2. Análisis del Problema.

El Análisis consiste en determinar un modelo funcional del sistema (SEDS) en el cual quedan definidos los objetivos que deben satisfacer el producto final, para ello, se deben determinar las metodologías adecuadas para el desarrollo de la investigación, así como para su construcción. En el desarrollo de la investigación se tomó como referencia la Metodología de Investigación propuesta por Hurtado (2000), sugiriendo ocho etapas para la elaboración de una investigación de tipo Exploratoria - Descriptiva de Campo, las cuales son descritas en el capítulo anterior.

La metodología de programación de Sánchez y Beltrán (1990), fue la base para el desarrollo del sistema experto SEDS, dicha metodología expone diez etapas también definidas en el capítulo anterior.

SEDS, es un sistema diseñado específicamente para el campo de la medicina, cuya finalidad es diagnosticar el Sincope o Desmayo en una persona de cualquier edad, dependiendo de los síntomas que está presente.

3. Elección de la Fuente de Conocimientos.

Para el caso de SEDS, se contó con la ayuda del Doctor José Marcano, médico especialista en el área de cardiología, actualmente labora en el Centro

Medico “Chico Sanabria”, en la ciudad de Porlamar, Estado Nueva Esparta; avalado por el mismo (ver Anexo x)

4. Preselección del Soporte

SEDS puede ser implantado en un equipo con un procesador de tipo Pentium III en adelante, el lenguaje de programación a utilizar sería Visual Basic 6.0, y se contaría con herramientas como: Crystal Report 6.0, para la base de datos Access (2003) o SQL Server y un motor de inferencia ya existente o creado por los diseñadores en el mismo lenguaje de programación o en otro, dependiendo de las exigencias del Sistema Experto.

El razonamiento a utilizar podría ser de tipo aproximado o exacto, el cual estaría representado por medio de reglas de producción, redes semánticas y marcos o la combinación de ellas, con un tiempo de respuesta real o diferido.

5. Obtención del Conocimiento

La información se obtuvo a través de entrevistas no estructuradas realizadas al experto (Dr. José F. Marcano), es decir, de preguntas y problemas planteados al mismo, así como también por medio de la consulta de material bibliográfico e Internet.

La resolución del problema, se hizo en base a los conocimientos aportados por el experto, lo cual llevo a estructurar la Base de Hechos de la forma siguiente:

Ejemplo: Síncope Simple

Características: Ansiedad, Stress, Dolor de Cabeza, Dolor Fuerte, Taquicardia, Punción Venosa y Desmayo.

En donde:

IdCaract = Número que identifica a la característica del síncope.

Caract = Nombre de la característica del síncope

ValorCaract = Campo Booleano que indica la validez de la característica perteneciente a ese Tipo de Síncope

CaractSíncope		
IdCaract	Caract	ValorCaract
01	Ansiedad	Falso
02	Stress	Falso
03	Taquicardia	Falso
04	Dolor Fuerte	Falso
05	Dolor de Cabeza	Falso
06	Susto	Falso
07	Extracción de Sangre	Falso
08	Infarto	Falso
09	Síndrome del Seno Carotideo	Falso
10	Enfermedad de Addison	Falso

Gráfico 8. Ejemplo de la Base de Hechos.

Una vez creada la Base de Hechos se organizó la Base de Conocimientos, para la cual se tomaron las características del Síncope Simple, así como también las características que presentan los restantes Tipos de Síncope.

Ejemplo: Síncope Simple

Características: Ansiedad, Stress, Dolor de Cabeza, Dolor Fuerte, Taquicardia, Punción Venosa, Desmayo, **Bloqueo AV Completo, Infarto, Marcapaso,...**

6. Selección del Soporte

El motor de inferencia utilizado fue creado por las diseñadoras del sistema tomando en cuenta las necesidades del mismo en el Lenguaje de Programación utilizado (Visual Basic 6.0), debido a que ya se tenían los conocimientos necesarios para trabajar con ese lenguaje. La representación del conocimiento fue diseñada mediante redes semánticas y reglas de producción.

La capacidad de la base del conocimiento requerida es de 4,5 Mb.

La cantidad de usuarios que acceden a SEDS, va a depender tanto del experto como de los diseñadores, para lo cual cada usuario (tipo Administrador, Médico o cualquier otro autorizado), podrá crear su clave de acceso.

SEDS posee una interfaz, basada en menús (ver Gráfico 9) sencillamente usable tanto para el experto, así como para cualquier otro usuario que tenga la necesidad de utilizarlo.

La actualización de la Base del Conocimiento se hará si surgen nuevos tipos de Síncope o nuevas características a los ya existentes y solo estará a cargo de los diseñadores.

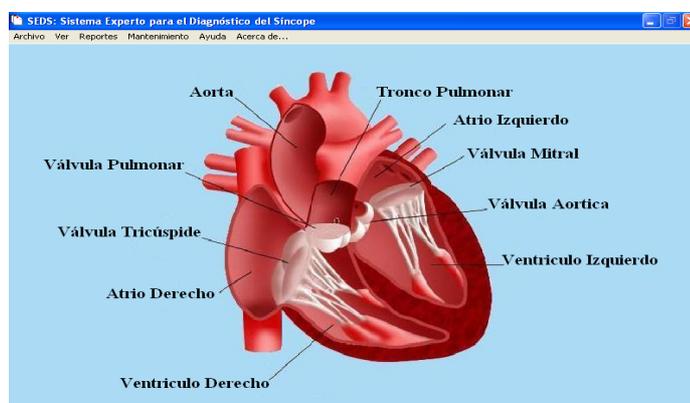


Gráfico 9. Ejemplo del Menú.

7. Construcción del Prototipo

Con la construcción del prototipo se garantiza la funcionalidad del sistema, ya que está basado en los conocimientos y sugerencias aportados por el experto (Dr. José Marcano), logrando la satisfacción tanto de él como la de las diseñadoras.

Se utilizaron Redes Semánticas (representación gráfica de las relaciones entre los elementos de un dominio) para la representación de la Base de Conocimientos ver Gráfico 10, ya que estas permiten la actualización de la misma; conjuntamente con Reglas de Producción (forma más común de representar el conocimiento), y con Encadenamiento Hacia delante, es decir, razonamiento que va desde los hechos a las conclusiones que se desprenden de ellos.

A continuación, en el Gráfico 10, se presenta el ejemplo de una Red Semántica perteneciente al Síncope Simple del Sistema Experto creado:

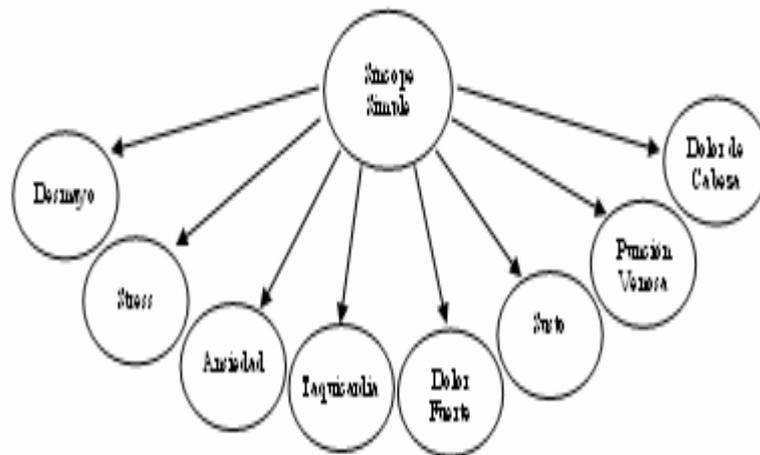


Gráfico 10. Ejemplo de Red Semántica (Síncope Simple).

Las Reglas de Producción son un conjunto de acciones o efectos (uno o más) que son ciertas cuando se cumplen condiciones o causas (una o más) que son ciertas.

A continuación, se muestra un ejemplo de la representación del conocimiento utilizada para definir el Sistema Experto Creado, es decir, regla definida en el lenguaje utilizado:

IF DESMAYO AND STRESS AND ANSIEDAD AND TAQUICARDIA
AND DOLOR FUERTE AND PUNCIÓN VENOSA AND DOLOR DE
CABEZA THEN SÍNCOPE SIMPLEEND IF

Una vez determinadas las Reglas de Producción se reafina la Base de Conocimientos quedando de la siguiente manera:

En donde:

IdSincope = Tipo de Síncope

IdCaract = Característica del Síncope

Valor = Campo Booleano que indica la característica perteneciente a ese Tipo de Síncope.

Base de Conocimiento		
IdSincope	IdCaract	Valor
01	01	Verdadero
01	02	Verdadero
01	03	Verdadero
01	04	Verdadero
01	05	Verdadero
01	06	Verdadero
01	07	Verdadero

Base de Conocimiento		
IdSincope	IdCaract	Valor
01	08	Falso
01	09	Falso
01	10	Falso
01	11	Falso
01	12	Falso
01	13	Falso
01	14	Falso
01	15	Falso
01	16	Falso
01	17	Falso
01	18	Falso
01	19	Falso
01	20	Falso
01	21	Falso
01	22	Falso
01	23	Falso
01	24	Falso
01	25	Falso
01	26	Falso
01	27	Falso
01	28	Falso
01	29	Falso
01	30	Falso
01	31	Falso
01	32	Falso
01	33	Falso
01	34	Falso
01	35	Falso
01	36	Falso
01	37	Falso
01	38	Falso

Gráfico 11. Ejemplo Base de Conocimiento.

La Tabla Paciente en la Base de Datos está estructurada de la siguiente forma (ver Gráfico 12):

Paciente
N ^a de Historia
C.I.
Nombres
Apellidos
Fecha de Nacimiento
Sexo
Edad
Fecha Ingreso

Gráfico 12. Ejemplo de Tabla Paciente.

8. Validación del Prototipo

En esta fase se determina la semejanza del diagnóstico arrojado por SEDS, y el establecido por el experto, teniendo como resultando un 98% (SEDS) y el restante 2% (estudios clínicos) de compatibilidad entre ambos, porcentaje obtenido según la experiencia del especialista.

9. Construcción de un Modelo Operacional

SEDS va a estar sujeta a los requerimientos necesarios para su buen funcionamiento en cuanto a software y hardware. SEDS, proporciona al usuario un sistema cuya entrada de los datos se da a través de las pantallas y salida de los mismos se hace mediante pantalla e impresión; además en caso de cualquier duda

acerca de la operatividad del sistema el usuario cuenta con el Manual de Usuario (ver Apéndice).

10. Mantenimiento

El mantenimiento de SEDS estará basado en el respaldo y restauración de la Base de Datos, y su actualización dependerá del ingreso de nuevos datos al sistema, es decir, nuevos tipos de Síncope o nuevas características de los ya existentes.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Para tratar de lograr el conocimiento humano a través de la lógica, se debe representar abstractamente el conocimiento y utilizarlo para apoyar el proceso de razonamiento, dentro de este enfoque de pensamiento se encuentran los Sistemas Expertos que intentan reproducir el razonamiento humano de forma simbólica. Éstos no deben considerarse como soluciones aisladas respecto a otros desarrollos de software. La aplicación del software convencional debe realizarse allí donde tenga sentido hacerlo.

Es por ello que con la ayuda de un Sistema Experto se logra que; personas con poca experiencia resuelvan problemas que requieren un "conocimiento formal especializado", obtener conclusiones y resolver problemas de forma más rápida que un experto humano, razonar en base a un conocimiento adquirido y no teniendo sitio para la subjetividad, y tener al menos, la misma competencia que un especialista humano.

SEDS es un Sistema Experto que simplifica el proceso para el Diagnóstico del Síncope de una persona llevado a cabo en el consultorio del Dr. José F. Marcano en el Centro Médico "Chico Sanabria".

Después de desarrollar SEDS siguiendo los lineamientos de la Metodología de Programación propuesta por Sánchez y Beltrán (1990), se concluye:

- ❑ El sistema se desarrolla a través de técnicas que permita capturar puntos más importantes del mismo relacionados con sus necesidades, para así cumplir con el tiempo de duración del sistema.

- ❑ El lenguaje a utilizado se adaptó a las necesidades del usuario, para incrementar la productividad de la aplicación.

- ❑ Se capacitó al usuario, para facilitar las tareas que se ejecutan mientras trabaja, incluso aquellas que el usuario no conoce, en caso de realizar el cambio a un sistema actual con nueva interfaz para el mismo.
- ❑ Para un buen funcionamiento del sistema, éste debe ser implantado en un lapso de tiempo de prueba, garantizando su eficiencia.

Para que SEDS cumpla con sus funciones, se recomienda:

- ❑ Contar con un soporte (sistema operativo, preferiblemente Windows XP), para la operatividad de SEDS.
- ❑ En caso de dudas acerca del funcionamiento de SEDS, dirigirse al Manual de Usuario del sistema.
- ❑ Configurar la base de datos de SEDS por el (los) administrador (es), de manera que esté siempre disponible cuando se conecte a la aplicación.
- ❑ Realizar en un lapso de tiempo determinado mantenimiento tanto al equipo (computador) como a SEDS, ya que permite agilizar las actividades y un mejor rendimiento del sistema.

REFERENCIAS

ALARCÓN, ARNAIZ, ASÍN y AZNAR. (1998). DIAGNOS98 - Sistema Experto de ayuda al Diagnóstico Clínico [Documento en Línea] Disponible <http://www.diagnos98.com/medicos.php>[Consulta: 2004, Enero 23]

CARDIOCARIBE.COM (2003) [Documento en Línea] Disponible http://www.cardiocaribe.com/newsite/folder/pacientes_sincope.htm[Consulta: 2005, Enero 22]

CASTILLO, GUTIÉRREZ Y HADI. (1997). Sistemas Expertos y Modelos de Redes Probabilísticas. Academia de Ingeniería. Madrid – España.

DESMAYO (2003) [Documento en Línea] Disponible <http://www.tusalud.com.mx/120202.htm>[Consulta: 2005, Enero 22]

DICCIONARIO ENCICLOPÉDICO ZAMORA (2001). Segunda Edición. Zamora Editores Ltda. Bogotá – Colombia.

DÍEZ F., J. Y MIRA, J. (1996). DIAVAL [Documento en Línea] Disponible <http://www.ia.uned.es/~fjdiez/papers/puebla.html>[Consulta: 2004, Enero 23]

EL SÍNCOPE (2004) [Documento en Línea] Disponible https://my.inova.com/public/healthresearch/content_display_full.cfm?doc_id=P04921[Consulta: 2005, Enero 22]

FERNÁNDEZ, J. (1996). Sistema Experto de Apoyo para el Reconocimiento de Peces Marinos de Venezuela. Trabajo de Grado no publicado. Universidad de Oriente Núcleo de Nueva Esparta. Venezuela.

GUERRERO Z., C. (2003). CC501 - Sistema Experto para el reconocimiento de Patrones Normales y Anormales de Ondas Electrocardiográficas. [Documento en Línea] Disponible <http://143.107.183.180/~ecuadros/CC501/>[Consulta: 2004, Enero 23]

HERNÁNDEZ, R., FERNÁNDEZ, C. Y BATISTA, P. (1998). Metodología de la Investigación. McGraw Hill. Interamericana Editores, S.A. México.

HISTORIA DE LOS SISTEMAS EXPERTOS (1997) [Documento en Línea] Disponible <http://www.monografias.com/trabajos10/exper/exper.shtml> [Consulta: 2005, Enero 22]

HURTADO, J. (2000). Metodología de la Investigación Holística. Editorial Fundación Sypal. Caracas. Venezuela.

IBARRETA, F. (s.f). Sistemas Expertos Áreas de Aplicación [Documento en Línea] Disponible <http://www.geocities.com/javierml.geo/doc/SistemasExpertos.html> [Consulta: 2003, Marzo 21]

INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS EXPERTOS (2002) [Documento en Línea] Disponible http://ingenieroseninformatica.org/recursos/tutoriales/sist_exp/cap1.php [Consulta: 2005, Enero 22]

ANEXO A

GLOSARIO DE TÉRMINOS

C

Conocimiento: Información que debe introducirse al computador para que este funcione de una manera inteligente.

Construcción de Prototipos: La creación de un sistema con carácter de prueba.

E

Experto: Es la persona o grupos de personas que proporcionan los conocimientos sobre el campo de actuación del Sistemas Expertos y validan el funcionamiento del mismo desde el punto de vista de su aptitud al desarrollar las tareas para las que se ha desarrollado.

F

Fiabilidad: Capacidad de un cierto dispositivo para realizar en un ambiente correcto y durante un tiempo determinado la función encomendada.

I

Ingeniero de Conocimiento: Es la persona que aplica el conocimiento y métodos que permiten adquirir y representar el conocimiento del experto en un sistema informático.

L

Lenguaje Simbólico: Lenguaje de programación que utiliza símbolos o mnemotécnicos, para expresar las operaciones y los operandos, a fin de establecer una comunicación inteligible entre el hombre y el ordenador.

M

Metaconocimiento: Conocimiento sobre el conocimiento; que expresa la forma de utilizar este último para resolver un problema dado (estrategia).

Metarreglas: Expresan un metaconocimiento; permiten guiar la elección de las reglas durante la resolución de un problema, traduciendo la estrategia del experto.

R

Reglas de Producción: Formalismo, el más antiguo, de representación del conocimiento. En general, de la forma “Si <premisa> entonces <conclusión>”.

ANEXO B.

REDES SEMÁNTICAS

SÍNCOPE DESCONOCIDO

ANEXO B.1

REDES SEMÁNTICAS

SÍNCOPE VASOVAGAL

ANEXO B.2

REDES SEMÁNTICAS

SÍNCOPE VASOVAGAL CONTINUACIÓN

ANEXO B.3

REDES SEMÁNTICAS

SÍNCOPE CARDIACO

ANEXO B.4

REDES SEMÁNTICAS

SÍNCOPE CARDIACO CONTINUACIÓN

ANEXO B.5

REDES SEMÁNTICAS

SÍNCOPE CARDIACO CONTINUACIÓN

ANEXO C

REGLAS DE PRODUCCIÓN

ANEXO C.1

REGLAS DE PRODUCCIÓN CONTINUACIÓN

ANEXO C.2

REGLAS DE PRODUCCIÓN CONTINUACIÓN

ANEXO D

HOJA PRESENTACIÓN DE REPORTE

	UNIDAD DE CARDIOLOGIA Dr. José Francisco Marcano G. Telf.: 0295 - 2642155	
	DIAGNÓSTICO SINCOPAL	
DATOS PACIENTE		
Nro. de Historia:	000001	
Cédula:	13541427	
Nombres:	Barbara del Valle	
Apellidos:	Salazar Perez	
Edad:	29	Años
Sexo:	Femenino	
Fech. de Nac.	26/08/1977	
DIAGNÓSTICO		
	Nro. de Diagnóstico	000002
	Fecha	04/07/06
Tipo de Sincope:	Cardiaco	
Características:	Desmayo ocasionado debido a que constantemente presenta mareos y además padece Lesiones Valvulares, es decir, enfermedad Cardiaca como la Hipertensión Pulmonar.	
Elaborado por:	Autorizado por:	
<hr style="width: 20%; margin: auto;"/> C.I. Nro. 13540924	<hr style="width: 20%; margin: auto;"/> Firma del Médico	

ANEXO E

AVAL ASESOR EXTERNO

ANEXO F

ESTRUCTURA DE LA BASE DE DATOS

Tabla Base de Conocimiento

BC
IdSincope
IdCaract
Valor

IdSincope = N° que identifica el Tipo de Síncope

IdCaract = N° que identifica a las Características de los distintos Tipos de Síncope

Valor = Campo Booleano que identifica las características pertenecientes a un Tipo de Síncope

Tabla Características Comparadas

CaractComparada
IdCaractComp
CaractComp
ValorComp

IdCaractComp = N° que identifica a la Característica

CaractComp = Características ingresada por medio del Test, la cuales son comparadas con las Características presentes en la Tabla CaractSincope

Valor = Campo Booleano que identifica si la Característica ingresada coincide con la Característica registrada en la Tabla CaractSincope

ANEXO F.1

ESTRUCTURA DE LA BASE DE DATOS CONTINUACIÓN

Tabla CaractSincope

CaractSincope
IdCaract
Caract
ValorCaract

IdSincope = N° que identifica a la Característica

Caract = Nombre de la Característica

Valor = Campo Booleano que compara si característica coincide con la existente en la Tabla BC y a que Tipo de Síncope pertenece

Tabla Diagnostico

Diagnostico
IdD
HistPD
FechD
TipoSincopD
DiagPD
CIUsua

IdCaractComp = N° de Diagnóstico

HistPD = N° de Historia del Paciente, al cual pertenece ese Diagnóstico

FechD = Fecha del Diagnóstico

TipoSincopD = Tipo de Síncope

DiagPD = Diagnóstico arrojado por SEDS

CIUsua = C.I. que identifica al usuario de SEDS, que realizo el test al Paciente y obtuvo el diagnóstico

ANEXO F.2

ESTRUCTURA DE LA BASE DE DATOS CONTINUACIÓN

Tabla Historial

Historial
IdH
CIPacH
NombPacH
ApllPacH
SexPacH
EdPacH
FechDiagH
DiagH
TSincopH
FIH
FNPacH

IdH = N° del Historial

CIPacH, NombPacH, ApllPacH, SexPacH, EdPacH, FNPacH = Datos Personales del Paciente

FechDiagH, TSincopH, DiagH = Datos del Diagnóstico, pertenecientes a ese paciente

FIH = Fecha de Ingreso de ese paciente al SEDS

Tabla Marcapaso

Marcapaso
CodMP
NombMP
DescpMP

CodMP= N° del Marcapaso

NombMP = Nombre del Marcapaso

DescpMP = Descripción del Marcapaso

ANEXO F.3

ESTRUCTURA DE LA BASE DE DATOS CONTINUACIÓN

Tabla Sincope

Sincope
IdSincope
NombSincope
ExplicSincope

IdSincope = N° que identifica el Tipo de Síncope arrojado por SEDS después de realizar el Test-Sincopal

NombSincope = Tipo de Síncope arrojado por SEDS

ExplicSincope = Explicación perteneciente a los Tipos de Síncope

Tabla TestEvaluar

TestEvaluar
IdPreg
OcpPreg
CaractTestE
IdTest
CIUsua

IdPreg = N° de Pregunta del Test

OpcPreg = Opción de Respuesta a la pregunta (Si o No)

CaractTestE = Característica ingresada de acuerdo a la respuesta de la pregunta

IdTest = N° del Test realizado

CIUsua = C.I. perteneciente al Usuario que está realizando el Test-Sincopal

ANEXO F.4

ESTRUCTURA DE LA BASE DE DATOS CONTINUACIÓN

Tabla TestPac

TestPac
HistPac
IdTest
FechTest
IdPreg
OpcPreg
RespPreg

HistPac = N° de Historia del Paciente

IdTest = N° de Test

FechTest = Fecha de realización del Test

IdPreg = N° de Pregunta

OpcPreg = Opción de Respuesta a la pregunta (Si o No)

RespPreg = Característica ingresada de acuerdo a la respuesta de la pregunta

Tabla Usuario

Usuario
CIUsua
NombUsua
ApllUsua
NivelUsua
ClaveUsua

CIUsua, NombUsua, ApllUsua = Datos Personales del Usuario

NivelUsua = Tipo de Usuario (Administrador, Médico u Otro)

ClaveUsua = Clave de Acceso del Usuario

MANUAL DEL USUARIO

Como acceder a SEDS.

Encontrará la Pantalla de **Entrada** como imagen de presentación del sistema.

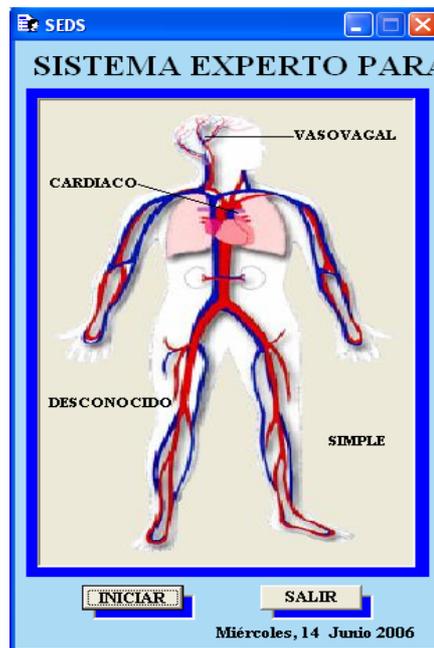


Gráfico 1. Pantalla de Entrada.

Para comenzar haga clic en el botón **Iniciar** inmediatamente aparecerá el formato **Entrada a SEDS** solicitando los datos para poder iniciar el sistema. Sólo tendrán acceso aquellos usuarios que estén registrados dentro del sistema, debido a que éste está protegido por contraseña.



Gráfico 2. Entrada a SEDS.

Haga clic en el botón **Aceptar**

La Pantalla **Principal** aparecerá automáticamente.

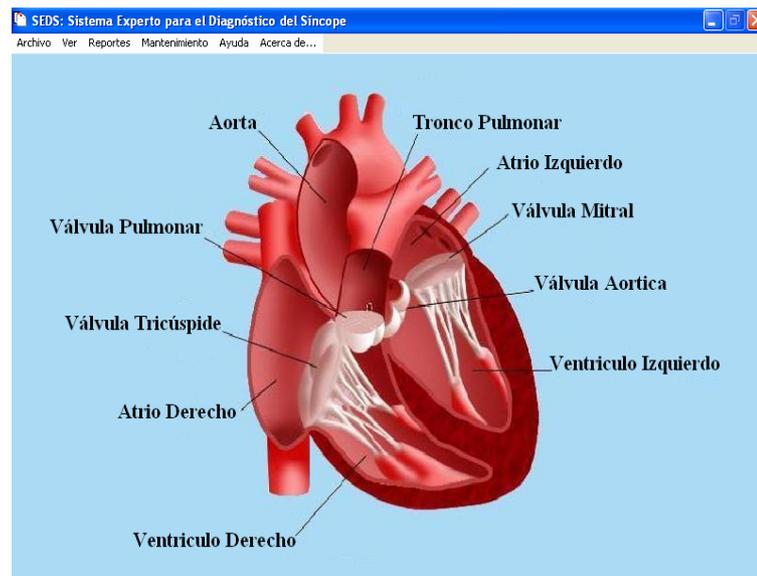


Gráfico 3. Pantalla Principal.

¿Qué son los Menús?

Son herramientas que utiliza SEDS para acceder a las tareas disponibles dentro del sistema. Puede utilizar menús para facilitar los procedimientos de SEDS que desee hacer.

El menú muestra una lista de comandos. Los menús están incluidos en la barra de menús, en la parte superior de la ventana de SEDS. Hay disponibles menús al hacer clic con el botón primario del Mouse (ratón) en texto.



Gráfico 4. Menú Principal de SEDS.

Archivo Marcapaso

1. En el Menú Principal **Archivo**
2. Haga clic en el Submenú **Marca paso** Gráfico 5.



Gráfico 5. Menú para acceder a Marcapaso.

Una vez seleccionado **Marca paso**, aparecerá la Pantalla Marcapaso Gráfico



Gráfico 6. Pantalla Marcapaso

Incluir Marcapaso

1. Haga clic en el menú **Incluir** de la Pantalla Marcapaso Gráfico 6, o presione las teclas Alt + I, aparecerá el siguiente formato.

Gráfico 7. Incluir Marcapaso.

2. Proceda a ingresar los datos del Marcapaso.
3. Haga clic en el botón **Aceptar**, para incluir los datos; si los datos están completos y correctamente escritos, aparecerá un Mensaje de Confirmación de Datos Gráfico 9; de lo contrario aparecerá un Mensaje de Información de datos Gráfico 8.



Gráfico 8. Mensaje de Información.

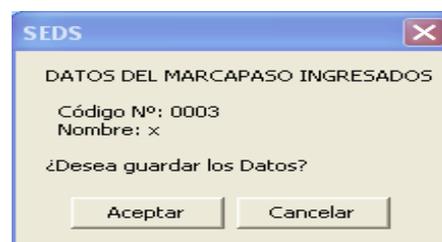


Gráfico 9. Mensaje de Confirmación de Datos.

- Haga clic en el botón **Cancelar**, para cancelar la operación y regresar a la Pantalla Marcapaso Gráfico 6.

Consultar Marcapaso

- Haga clic en el menú **Consultar** de la Pantalla Marcapaso Gráfico 6, o presione las teclas Alt + C, aparecerá el siguiente formato.

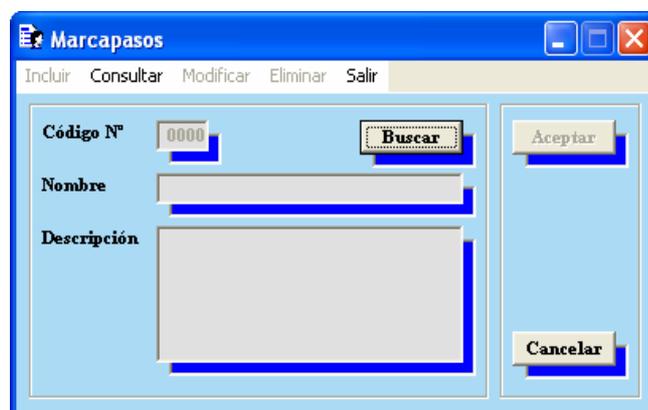


Gráfico 10. Consultar Marcapaso.

- Haga clic en el botón **Buscar**, inmediatamente aparecerá la Pantalla Marcapasos Existentes Gráfico 11, la cual muestra la lista de los Marcapasos existentes en el sistema, seleccionando el que desea consultar haciendo clic en él.

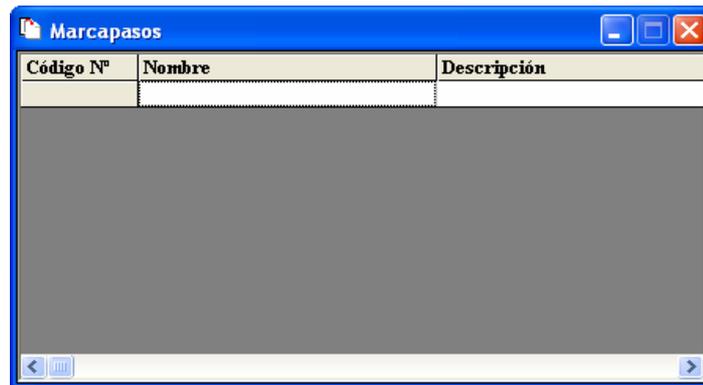


Gráfico 11. Marcapasos Existentes.

- Haga clic en el botón **Cancelar**, para cancelar la operación y regresar a la Pantalla Marcapaso Gráfico 6.

Modificar Marcapaso

- Haga clic en el menú **Modificar** de la Pantalla Marcapaso Gráfico 6, o presione las teclas Alt + M, aparecerá el siguiente formato.

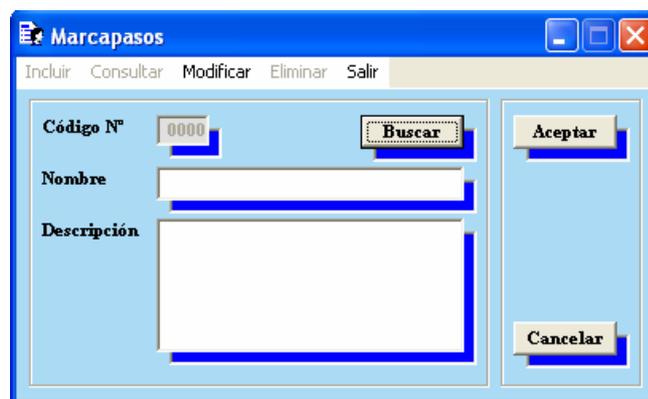


Gráfico 12. Modificar Marcapaso.

2. Haga clic en el botón **Buscar**, inmediatamente aparecerá la Pantalla Marcapasos Existentes Gráfico 11, la cual muestra la lista de los Marcapasos existentes en el sistema, seleccionando el que desea modificar haciendo clic en él.
3. Luego de Buscar el Marcapaso, proceda a modificar los datos; Haga clic en el botón **Aceptar** para guardar los datos modificados.
4. Haga clic en el botón **Cancelar**, para cancelar la operación y regresar a la Pantalla Marcapasos Gráfico 6.

Eliminar Marcapasos

1. Haga clic en el menú **Eliminar** de la Pantalla Marcapasos Gráfico 6, o presione las teclas Alt + E, aparecerá el siguiente formato.

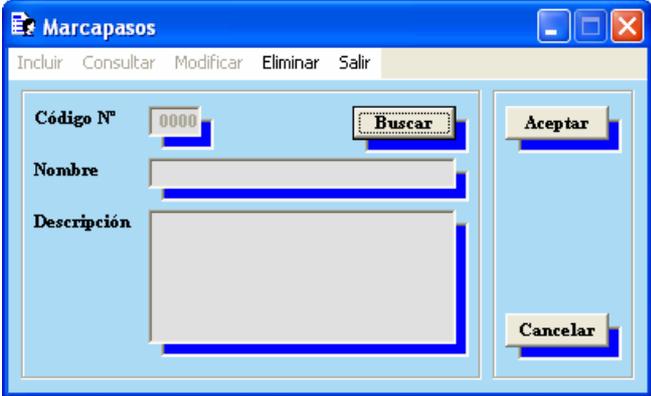
The image shows a screenshot of a software window titled "Marcapasos". At the top, there is a menu bar with the following options: "Incluir", "Consultar", "Modificar", "Eliminar", and "Salir". Below the menu bar, the window is divided into several sections. On the left, there are three labels: "Código N°", "Nombre", and "Descripción". The "Código N°" field contains the text "0000". To the right of the "Código N°" field is a "Buscar" button. Below the "Nombre" label is an empty text input field. Below the "Descripción" label is a larger empty text area. On the right side of the window, there are two buttons: "Aceptar" at the top and "Cancelar" at the bottom. The window has a standard Windows-style title bar with minimize, maximize, and close buttons.

Gráfico 13. Eliminar Marcapasos.

2. Haga clic en el botón **Buscar**, inmediatamente aparecerá la Pantalla Marcapasos Existentes Gráfico 11, la cual muestra la lista de los Marcapasos existentes en el sistema, seleccionando el que desea eliminar haciendo clic en él.
3. Haga clic en el botón **Cancelar**, para cancelar la operación y regresar a la Pantalla Marcapasos Gráfico 6.

Salir Marcapaso

1. Haga clic en el menú **Salir** de la Pantalla Marcapaso Gráfico 6, si se está realizando cualquier tipo de operación aparecerá el Mensaje de Información Gráfico 14, si no está realizando ninguna operación aparecerá el Mensaje de Información Gráfico 15.



Gráfico 14. Mensaje de Información.

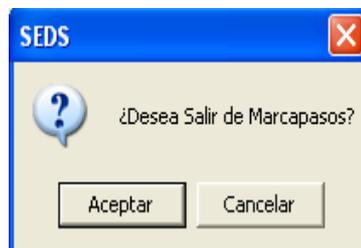


Gráfico 15. Mensaje de Información.

2. Haga clic en el botón **Si** para salir de Marcapaso y regresar a la Pantalla Principal de SEDS Gráfico 3, de lo contrario continúa en la Pantalla Marcapaso Gráfico 6.

Archivo Usuario

1. En el Menú Principal **Archivo**
2. Haga clic en el submenú **Usuario** Gráfico 16.



Gráfico 16. Menú para acceder a Usuario.

Una vez seleccionado **Usuario**, aparecerá la Pantalla Usuario.



Gráfico 17. Pantalla Usuario.

Incluir Usuario

1. Haga clic en el menú **Incluir** de la Pantalla Usuario Gráfico 17, o presione las teclas Alt + I, aparecerá el siguiente formato.

Gráfico 18. Incluir Usuario.

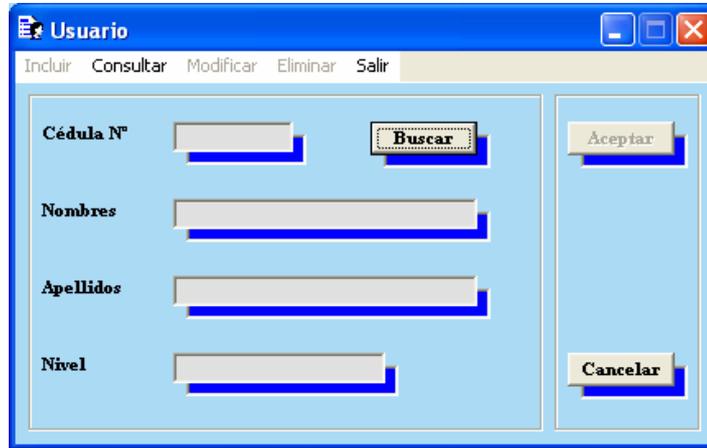
2. Proceda a ingresar los datos del Nuevo Usuario.
3. Haga clic en el botón **Aceptar**, para incluir los datos; si los datos están completos y correctamente escritos, aparecerá un Mensaje de Confirmación de Datos Gráfico 19; de lo contrario aparecerá un Mensaje de Información de datos Gráfico 8.

Gráfico 19. Mensaje de Confirmación de Datos.

4. Haga clic en el botón **Cancelar**, para cancelar la operación y regresar a la Pantalla Usuario Gráfico 17.

Consultar Usuario

1. Haga clic en el menú Consultar de la Pantalla Usuario Gráfico 17, o presione las teclas Alt + C, aparecerá el siguiente formato.



The screenshot shows a window titled 'Usuario' with a menu bar containing 'Incluir', 'Consultar', 'Modificar', 'Eliminar', and 'Salir'. The main area contains four input fields: 'Cédula N°', 'Nombres', 'Apellidos', and 'Nivel'. A 'Buscar' button is positioned to the right of the 'Cédula N°' field. On the right side of the window, there are two buttons: 'Aceptar' at the top and 'Cancelar' at the bottom.

Gráfico 20. Consultar Usuario.

2. Haga clic en el botón **Buscar**, inmediatamente aparecerá la Pantalla Usuarios Existentes Gráfico 21, la cual muestra la lista de los Usuarios existentes en el sistema, seleccionando el que desea consultar haciendo clic en él.



The screenshot shows the 'Usuario' window displaying a table of existing users. The table has three columns: 'Cédula N°', 'Nombres', and 'Apellidos'. The data rows are as follows:

Cédula N°	Nombres	Apellidos
13540924	Carysmar	Núñez
13541427	Barbara	Salazar

Gráfico 21. Usuarios Existentes.

3. Haga clic en el botón **Cancelar**, para cancelar la operación y regresar a la Pantalla Usuario Gráfico 64.

Modificar Usuario

1. Haga clic en el menú **Modificar** de la Pantalla Usuario Gráfico 17, o presione las teclas Alt + M, aparecerá el siguiente formato.

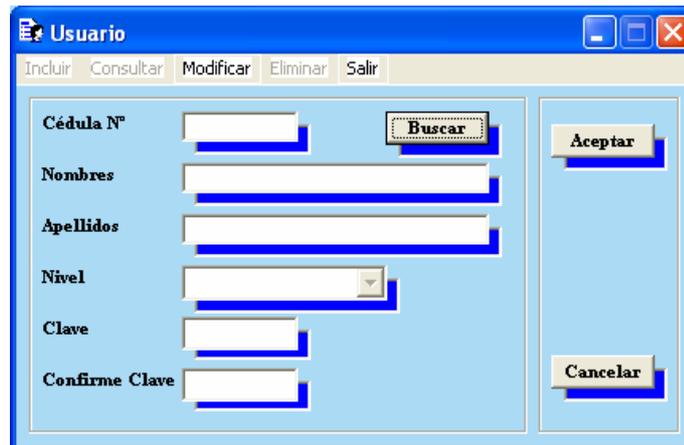
La imagen muestra una ventana de software con el título 'Usuario'. En la parte superior hay un menú con las opciones: 'Incluir', 'Consultar', 'Modificar', 'Eliminar' y 'Salir'. El menú 'Modificar' está seleccionado. El área principal de la ventana contiene varios campos de entrada: 'Cédula Nº' con un botón 'Buscar' a su derecha; 'Nombres' con un campo de texto; 'Apellidos' con un campo de texto; 'Nivel' con un menú desplegable; 'Clave' con un campo de texto; y 'Confirme Clave' con un campo de texto. A la derecha de estos campos hay dos botones: 'Aceptar' y 'Cancelar'.

Gráfico 22. Modificar Usuario.

2. Haga clic en el botón **Buscar**, inmediatamente aparecerá la Pantalla Usuarios Existentes Gráfico 21, la cual muestra la lista de los Usuarios existentes en el sistema, seleccionando el que desea modificar haciendo clic en él.
3. Proceda a modificar los datos, Haga clic en el botón **Aceptar**, para guardar los datos modificados.
4. Haga clic en el botón **Cancelar**, para cancelar la operación y regresar a la Pantalla Usuario Gráfico 17.

Eliminar Usuario

1. Haga clic en el menú **Eliminar** de la Pantalla Usuario Gráfico 17, o presione las teclas Alt + E, aparecerá el siguiente formato.

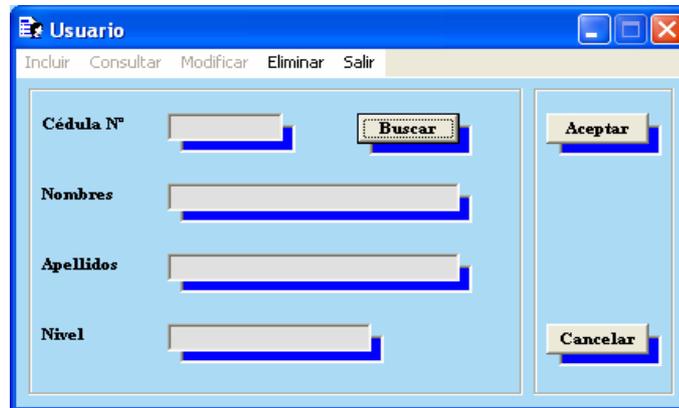


Gráfico 23. Eliminar Usuario.

2. Haga clic en el botón **Buscar**, inmediatamente aparecerá la Pantalla Usuarios Existentes Gráfico 21, la cual muestra la lista de los Usuarios existentes en el sistema, seleccionando el que desea eliminar haciendo clic en él.
3. Haga clic en el botón **Cancelar**, para cancelar la operación y regresar a la Pantalla Usuario Gráfico 17.

Salir Usuario

1. Haga clic en el menú **Salir** de la Pantalla Usuario Gráfico 17, si se está realizando cualquier tipo de operación aparecerá el Mensaje de Información Gráfico 24, si no está realizando ninguna operación aparecerá el Mensaje de Información Gráfico 25.

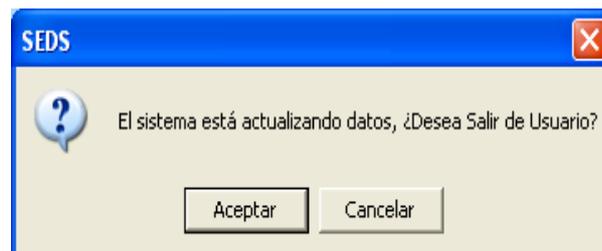


Gráfico 24. Mensaje de Información.



Gráfico 25. Mensaje de Información.

2. Haga clic en el botón **Aceptar** para salir de Usuario y regresar a la Pantalla Principal de SEDS Gráfico 3, de lo contrario continúa en la Pantalla Usuario Gráfico 17.

Archivo Paciente

1. En el Menú Principal **Archivo**
2. Haga clic en el Submenú **Paciente** Gráfico 26.



Gráfico 26. Menú para acceder a Paciente.

Una vez seleccionado **Paciente**, aparecerá la Pantalla Paciente.

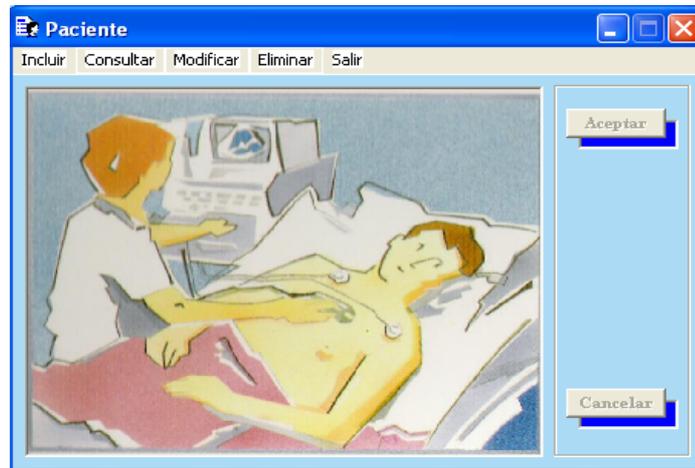


Gráfico 27. Pantalla Paciente.

Incluir Paciente

1. Haga clic en el menú **Incluir** de la Pantalla Paciente Gráfico 27, o presione las teclas Alt + I, aparecerá el siguiente formato.

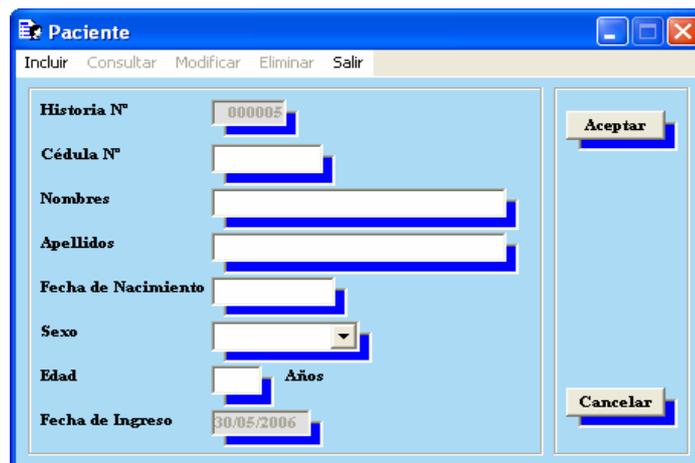


Gráfico 28. Incluir Paciente.

2. Proceda a ingresar los datos del Paciente.

- Haga clic en el botón **Aceptar**, para incluir los datos; si los datos están completos y correctamente escritos, aparecerá un Mensaje de Confirmación de Datos Gráfico 29; de lo contrario aparecerá un Mensaje de Información de datos Gráfico 8.

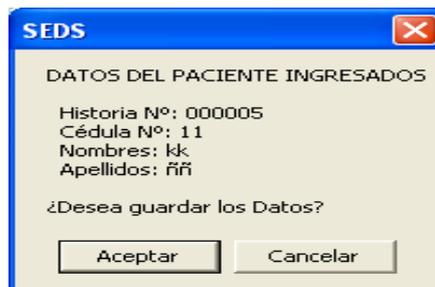
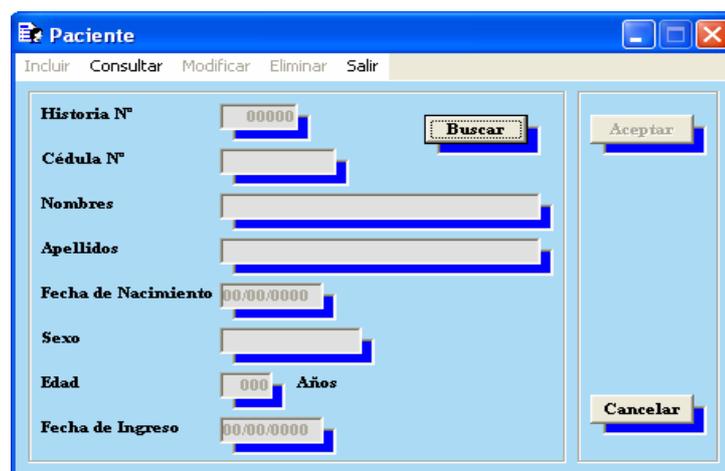


Gráfico 29. Mensaje de Confirmación de Datos.

- Haga clic en el botón **Cancelar**, para cancelar la operación y regresar a la Pantalla Paciente Gráfico 27.

Consultar Paciente

- Haga clic en el menú **Consultar** de la Pantalla Paciente Gráfico 27, o presione las teclas Alt + C, aparecerá el siguiente formato.



Paciente

Incluir Consultar Modificar Eliminar Salir

Historia Nº 00000 Buscar

Cédula Nº

Nombres

Apellidos

Fecha de Nacimiento 00/00/0000

Sexo

Edad 000 Años

Fecha de Ingreso 00/00/0000

Aceptar

Cancelar

Gráfico 30. Consultar Paciente.

- Haga clic en el botón **Buscar**, inmediatamente aparecerá la Pantalla Pacientes Existentes Gráfico 31, la cual muestra la lista de los Pacientes existentes en el sistema, seleccionando el que desea consultar haciendo clic en él.

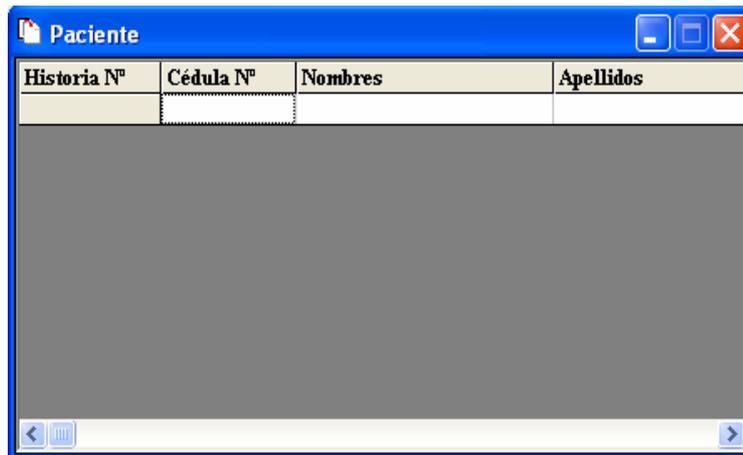
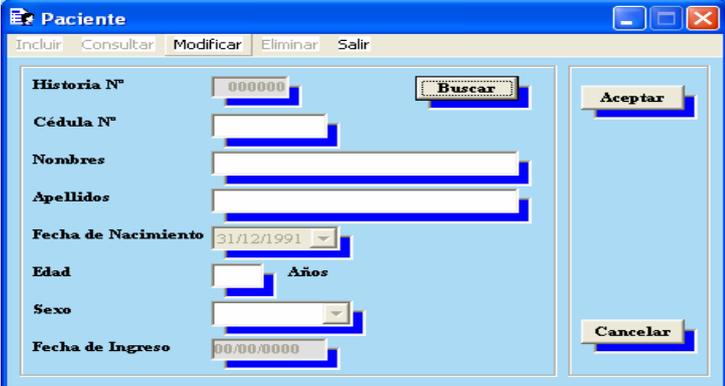


Gráfico 31. Pacientes Existentes.

- Haga clic en el botón **Cancelar**, para cancelar la operación y regresar a la Pantalla Paciente Gráfico 27.

Modificar Paciente

- Haga clic en el menú **Modificar** de la Pantalla Paciente Gráfico 27, o presione las teclas Alt + M, aparecerá el siguiente formato.



Historia N°	000000	Buscar	Aceptar
Cédula N°			
Nombres			
Apellidos			
Fecha de Nacimiento	31/12/1991		
Edad		Años	
Sexo			
Fecha de Ingreso	00/00/0000		Cancelar

Gráfico 32. Modificar Paciente.

2. Haga clic en el botón **Buscar**, inmediatamente aparecerá la Pantalla Pacientes Existentes Gráfico 31, la cual muestra la lista de los Pacientes existentes en el sistema, seleccionando el que desea modificar haciendo clic en él.
3. Proceda a modificar los datos, Haga clic en el botón **Aceptar**, para guardar los datos modificados.
4. Haga clic en el botón **Cancelar**, para cancelar la operación y regresar a la Pantalla Paciente Gráfico 27.

Eliminar Paciente

1. Haga clic en el menú **Eliminar** de la Pantalla Paciente Gráfico 77, o presione las teclas Alt + E, aparecerá el siguiente formato.

Gráfico 33. Eliminar Paciente.

2. Haga clic en el botón **Buscar**, inmediatamente aparecerá la Pantalla Pacientes Existentes Gráfico 31, la cual muestra la lista de los Pacientes existentes en el sistema, seleccionando el que desea eliminar haciendo clic en él.

3. Una vez eliminado el Paciente, éste no es eliminado por completo, debido que pasa automáticamente al Historial de Pacientes de SEDS.
4. Haga clic en el botón **Cancelar**, para cancelar la operación y regresar a la Pantalla Paciente Gráfico 27.

Salir Paciente

1. Haga clic en el menú **Salir** de la Pantalla Paciente Gráfico 17, se está realizando cualquier tipo de operación aparecerá el Mensaje de Información Gráfico 34, si no está realizando ninguna operación aparecerá el Mensaje de Información Gráfico 35.

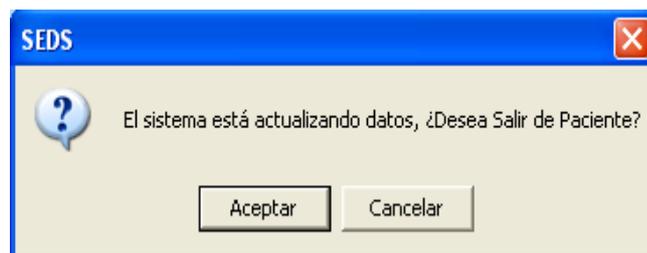


Gráfico 34. Mensaje de Información.

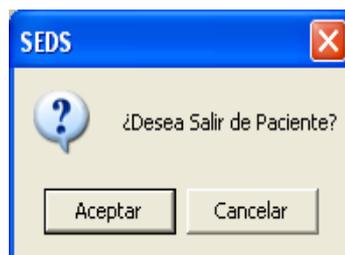


Gráfico 35. Mensaje de Información.

2. Haga clic en el botón **Aceptar** para salir de Paciente y regresar a la Pantalla Principal de SEDS Gráfico 3, de lo contrario continúa en la Pantalla Paciente Gráfico 27.

Archivo Test-Sincopal

1. En el Menú Principal **Archivo**
2. Haga clic en el Submenú **Test-Sincopal** Gráfico 36.

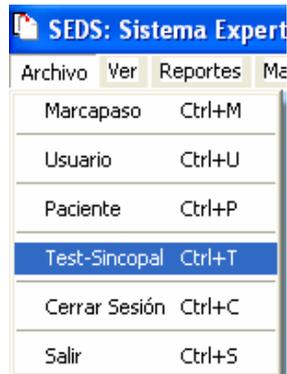


Gráfico 36. Menú para acceder al Test-Sincopal.

Una vez seleccionado **Test-Sincopal**, aparecerá el siguiente formato.

 A screenshot of a form titled "Datos del Paciente". The form has a light blue background and contains the following elements:

- A label "Cédula Nº" followed by a text input field and a "Buscar" button.
- A label "Nombre" followed by a larger text input field.
- At the bottom, there are two buttons: "Aceptar" and "Cancelar".

Gráfico 37. Datos del Paciente.

1. Ingrese Cédula, haga clic en el botón **Buscar**, automáticamente aparecerá el nombre del Paciente correspondiente a esa C.I.; si hay algún error aparecerá el siguiente Mensaje de Información y siga las instrucciones descritas en **Incluir Paciente**.
2. Haga clic en el botón **Aceptar**, aparecerá la Pantalla Test-Sincopal; proceda a realizar el Test al Paciente.

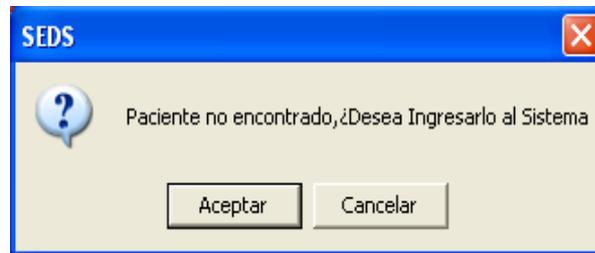


Gráfico 38. Mensaje de Información.



Gráfico 39.

Pantalla

Test-Sincopal.

3. Para empezar a realizar el Test haga click en el botón **Iniciar**, aparecerá el siguiente formato

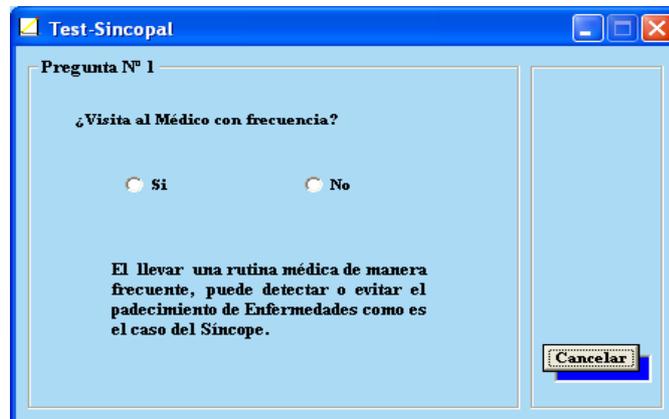


Gráfico 40. Preguntas Test-Sincopal.

4. Para salir de la Pantalla Test-Sincopal Gráfico 39, solo debe hacer clic en el botón **Salir** y regresará a la Pantalla Principal de SEDS Gráfico 3.
5. Realice el Test al Paciente respondiendo cada una de las Preguntas muy cuidadosamente, debido a que si por algún motivo se equivoca al responder, deberá empezar de nuevo
6. Si por alguna razón debe cancelar el Test, haga clic en el botón **Cancelar** y aparecerá el siguiente Mensaje de Información.

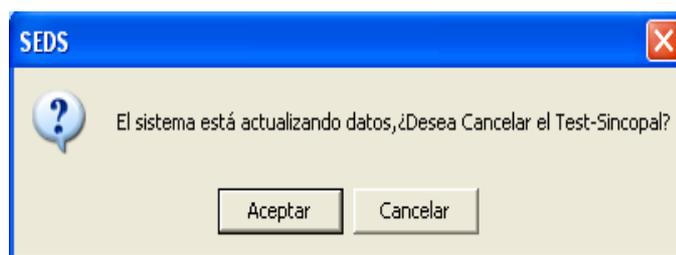


Gráfico 41. Mensaje de Información.

7. Haga clic en el botón **Aceptar** para cancelar el Test y regresará a la Pantalla Principal de SEDS Gráfico 3, de lo contrario continúa en la Pantalla Preguntas Test-Sincopal Gráfico 41.

- Una vez culminado el Test, aparecerá un Mensaje de Información Gráfico 42, haga clic en el botón **Aceptar** y Luego en el botón **Guardar** automáticamente se guardarán todos los datos del Test realizado.

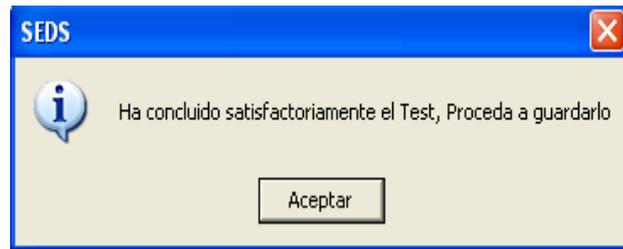


Gráfico 42. Mensaje de Información.

- Una vez guardado el Test aparecerá un Mensaje de Información Gráfico 43, inmediatamente aparecerá el Diagnóstico del Tipo de Síncope que padece el Paciente Gráfico 44, haga clic en el botón **Aceptar** aparecerá un Mensaje de Información Gráfico 45.



Gráfico 43. Mensaje de Información.

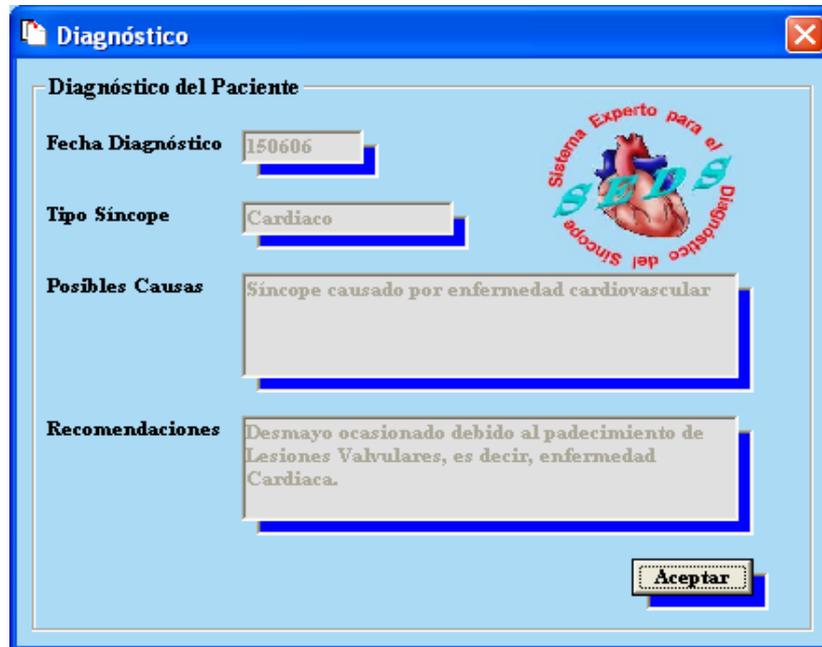


Gráfico 44. Diagnóstico Test-Sincopal.

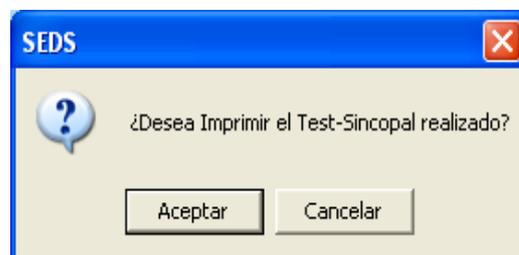


Gráfico 45. Mensaje de Información.

10. Si desea imprimir el Test-Sincopal realizado al Paciente haga clip en el botón **Aceptar**, sino desea Imprimir haga clip en el botón **Cancelar**, automáticamente saldrá de Pantalla Test-Sincopal Gráfico 39 y regresará a la Pantalla Principal de SEDS Gráfico 3.

Cerrar Sesión Menú Principal

1. En el Menú Principal **Archivo**.

2. Haga clic en el Submenú **Cerrar Sesión** Gráfico 46.



Gráfico 46. Cerrar Sesión.

3. Si se encuentra Actualizando cualquier dato del sistema y debe Cerrar su Sesión por algún motivo, aparecerá el Mensaje de Información Gráfico 47; si no está realizando ninguna actualización, aparecerá el Mensaje de Información Gráfico 48, haga clic en el botón **Aceptar** y el sistema Cerrará su Sesión regresando a Entrada SEDS Gráfico 2.

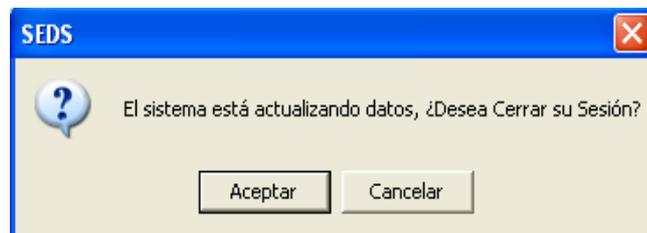


Gráfico 47. Mensaje de Información.

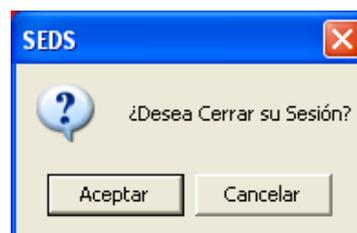


Gráfico 48. Mensaje de Información.

Salir Menú Principal

1. En el Menú Principal **Archivo**.
2. Haga clic en el Submenú **Salir** Gráfico 49.



Gráfico 49. Salir de SEDS.

1. Si se encuentra Actualizando cualquier dato del sistema y debe Salir del Menú por algún motivo aparecerá el Mensaje de Información Gráfico 50; si no está realizando ninguna actualización, aparecerá el Mensaje de Información Gráfico 51, haga clic en el botón **Aceptar** automáticamente se cerrará la aplicación.

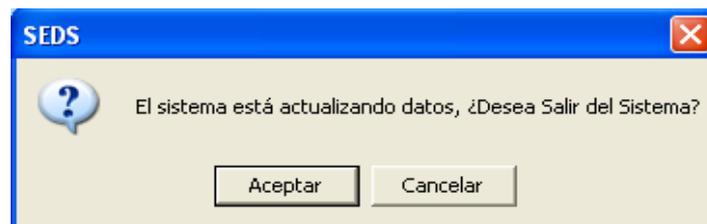


Gráfico 50. Mensaje de Información.



Gráfico 51. Mensaje de Información.

Ver Diagnóstico

1. En el Menú Principal **Ver**.
2. Haga clic en el Submenú **Diagnóstico** Gráfico 22.



Gráfico 52. Menú para acceder a Ver Diagnóstico.

3. Una vez seleccionado Diagnóstico, aparecerá el siguiente formato.

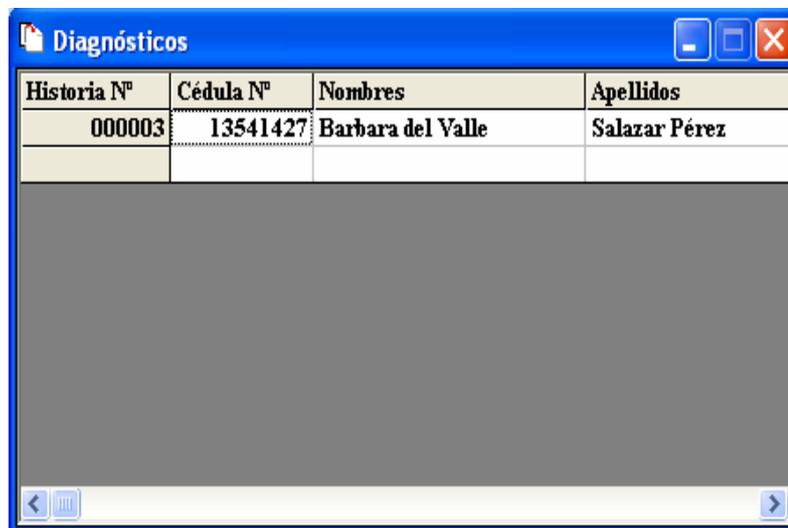
 A screenshot of the 'Diagnóstico' application window. The title bar says 'Diagnóstico'. The menu bar includes 'Diagnóstico', 'Imprimir', 'Eliminar', and 'Salir'. The main area is titled 'Datos del Paciente' and contains several input fields: 'Historia N°' (with '000000' entered), 'Cédula N°', 'Nombres', 'Apellidos', 'Fecha de Nacimiento' (with '00/00/0000' entered), 'Sexo', 'Edad' (with '000' entered and 'Años' next to it), and 'Fecha de Ingreso' (with '00/00/0000' entered). A 'Buscar' button is located to the right of the 'Historia N°' field.

Gráfico 53. Pantalla Consulta Diagnóstico.

4. Haga clic en el botón **Buscar**, inmediatamente aparecerá la Pantalla Diagnósticos Existentes Gráfico 54, la cual muestra la lista de los Diagnósticos Existentes en el sistema, seleccionando el que desea consultar

haciendo clic en él; en caso de no existir ningún Diagnóstico aparecerá un Mensaje de Información Gráfico 55.

5. Una vez seleccionado el Diagnóstico, se habilitará el Menú que se encuentra en la parte superior de la Pantalla Consulta Diagnóstico Gráfico 53.
6. Haga clic en el botón **Diagnóstico**, para obtener los detalles del tipo de Sincopa que padece el paciente descrito como lo indica el Gráfico 56.



Historia N°	Cédula N°	Nombres	Apellidos
000003	13541427	Barbara del Valle	Salazar Pérez

Gráfico 54. Diagnósticos Existentes.



Gráfico 55. Mensaje de Información.

The screenshot shows a window titled 'Diagnóstico' with a menu bar containing 'Diagnóstico', 'Imprimir', 'Eliminar', and 'Salir'. The window is divided into two main sections:

Datos del Paciente

Historia N°	000001	Buscar
Cédula N°	12675840	
Nombres	Carmen	
Apellidos	Vasquez	
Fecha de Nacimiento	17/06/1975	
Sexo	Femenino	
Edad	30 Años	
Fecha de Ingreso	30/05/2006	

Diagnóstico del Paciente

Diagnóstico N°	00001	Cerrar
Fecha Diagnóstico	15/05/06	
Sincope Diagnosticado	xxxxxxxx	
Diagnóstico		

Gráfico 56. Diagnóstico.

7. Si desea imprimir el Diagnóstico consultado, haga click en el Menú **Imprimir**.
8. Si desea eliminar el Diagnóstico consultado, haga click en el Menú **Eliminar**, aparecerá el siguiente formato.

The dialog box is titled 'Eliminar Diagnóstico' and contains the following fields and buttons:

Historia N°	
Fecha	//
Aceptar	
Cancelar	

Gráfico 57. Datos del Diagnóstico a Eliminar.

9. Ingrese el N° de Historia del Paciente y la Fecha del Diagnóstico, haga clic en el botón **Aceptar** automáticamente quedará eliminado del sistema; si desea cancelar la operación haga clic en el botón **Cancelar** y continuará en Diagnóstico Gráfico 56.
10. Haga clic en el botón **Cerrar**, para regresar al estado normal de la Pantalla Consulta Diagnóstico.
11. Para salir de Consulta Diagnóstico, haga clic en el Menú **Salir**; si se encuentra realizando una consulta aparecerá un Mensaje de Información Gráfico 58, de lo contrario aparecerá un Mensaje de Información Gráfico 59.

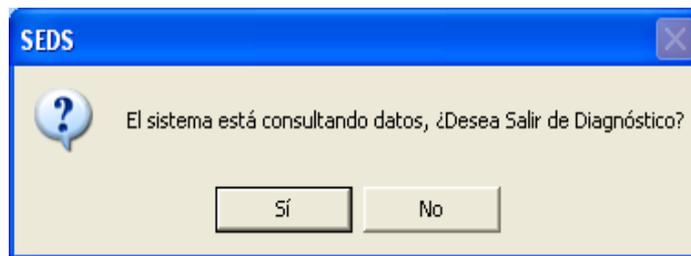


Gráfico 58. Mensaje de Información.

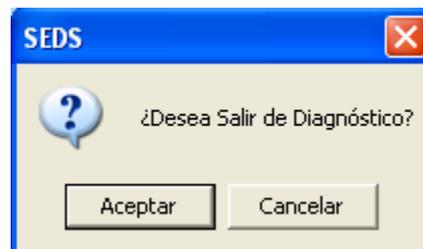


Gráfico 59. Mensaje de Información.

12. Haga clic en el botón **Aceptar**, y regresará a la Pantalla Principal de SEDS Gráfico 3.

Ver Historial

1. En el Menú Principal **Ver**.

- Haga clic en el Submenú **Historial** Gráfico 60.



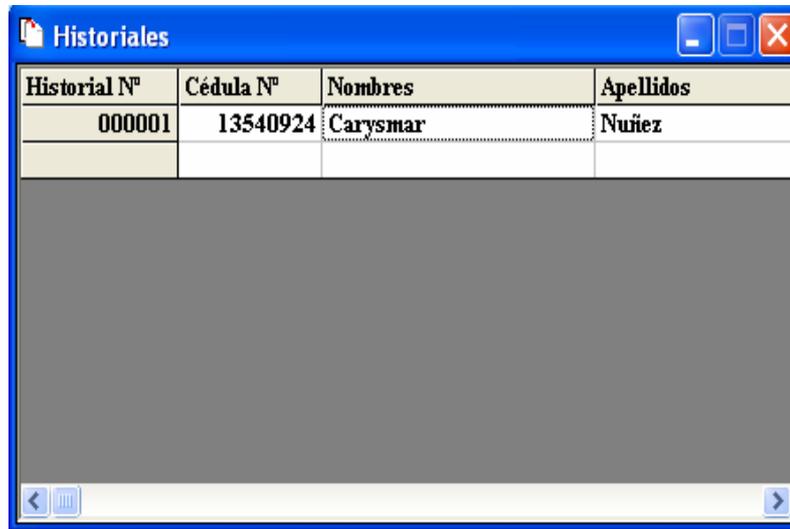
Gráfico 60. Menú para acceder a Ver Historial.

- Una vez seleccionado Historial, aparecerá el siguiente formato.

The image shows a screenshot of the 'Historial' consultation screen. The title bar reads 'Historial'. The menu items are 'Historial', 'Imprimir', 'Eliminar', and 'Salir'. The screen is titled 'Datos del Paciente' and contains several input fields: 'Historial Nº' (with '000000' entered), 'Cédula Nº', 'Nombres', 'Apellidos', 'Fecha de Nacimiento' (with '00/00/0000' entered), 'Sexo', 'Edad' (with '000' entered and 'Años' next to it), and 'Fecha de Ingreso' (with '00/00/0000' entered). A 'Buscar' button is located to the right of the 'Historial Nº' field.

Gráfico 61. Pantalla Consulta Historial.

- Haga clic en el botón **Buscar**, inmediatamente aparecerá la Pantalla Historiales Existentes Gráfico 62, la cual muestra la lista de los Historial existentes en el sistema, seleccionando el que desea consultar haciendo clic en él; en caso de no existir ningún Historial aparecerá un Mensaje de Información Gráfico 63.



The screenshot shows a window titled 'Historiales' with a table containing the following data:

Historial N°	Cédula N°	Nombres	Apellidos
000001	13540924	Carysma	Núñez

Gráfico 62. Historiales Existentes.



Gráfico 63. Mensaje de Información.

5. Una vez seleccionado el Historial, se habilitará el Menú que se encuentra en la parte superior de la Pantalla Consulta Historial Gráfico 61.
6. Haga clic en el botón **Historial**, para obtener los detalles del Diagnóstico de el paciente descrito como lo indica el Gráfico 64.

The screenshot shows a window titled "Historial" with a menu bar containing "Historial", "Imprimir", "Eliminar", and "Salir". The window is divided into two main sections:

Datos del Paciente

Historial N°	000001	Buscar
Cédula N°	13540924	
Nombres	Carysma	
Apellidos	Nuñez	
Fecha de Nacimiento	08/04/77	
Sexo	Femenino	
Edad	28 Años	
Fecha de Ingreso	04/06/06	

Diagnóstico del Paciente

Fecha de Diagnóstico	15/06/06	Cerrar
Tipo de Síncopa	xxxxxxxx	
Diagnóstico	xxxxxxxx	

Gráfico 64. Historial.

7. Si desea imprimir el Historial consultado, haga clic en el Menú **Imprimir**.
8. Si desea eliminar el Historial consultado, haga clic en el Menú **Eliminar**, aparecerá el siguiente formato.

The screenshot shows a dialog box titled "Eliminar Historial" with the following fields and buttons:

Historial N°	
Fecha	//
Aceptar	
Cancelar	

Gráfico 65. Historial a Eliminar.

- Ingrese el N° de Historial del Paciente y la Fecha del Historial, haga clic en el botón **Aceptar** automáticamente quedará eliminado del sistema; si desea cancelar la operación haga clic en el botón **Cancelar** y continuará en Historial Gráfico 61.
- Haga clic en el botón **Cerrar**, para regresar al estado normal de la Pantalla Consulta Historial.
- Para salir de Consulta Historial, haga clic en el Menú **Salir**; si se encuentra realizando una consulta aparecerá un Mensaje de Información Gráfico 66, de lo contrario aparecerá un Mensaje de Información Gráfico 67.

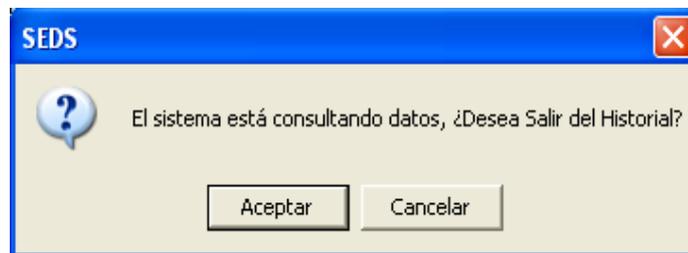


Gráfico 66. Mensaje de Información.



Gráfico 67. Mensaje de Información.

- Haga clic en el botón **Aceptar**, y regresará a la Pantalla Principal de SEDS Gráfico 3.

Reporte Diagnóstico

- En el Menú Principal de SEDS, haga clic en **Reportes** Gráfico 68.

2. Introduzca la C.I. del Paciente a y se imprimirá su Diagnóstico.



Gráfico 68. Menú seleccionar Reporte Diagnóstico.

Reporte Historial

3. En el Menú Principal de SEDS, haga clic en **Reportes** Gráfico 69.
4. Introduzca la C.I. del Paciente a y se imprimirá su Historial.



Gráfico 69. Menú seleccionar Reporte Historial.

Cambiar Clave de Acceso de un Usuario

13. En el Menú Principal **Mantenimiento**.
14. Haga clic en el Submenú **Cambiar Clave** Gráfico 70.

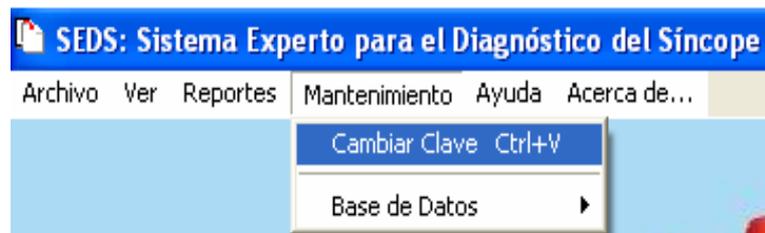


Gráfico 70. Menú para acceder a Cambiar Clave.

- Una vez seleccionado **Cambiar Clave**, aparecerá la Pantalla Cambiar Clave.

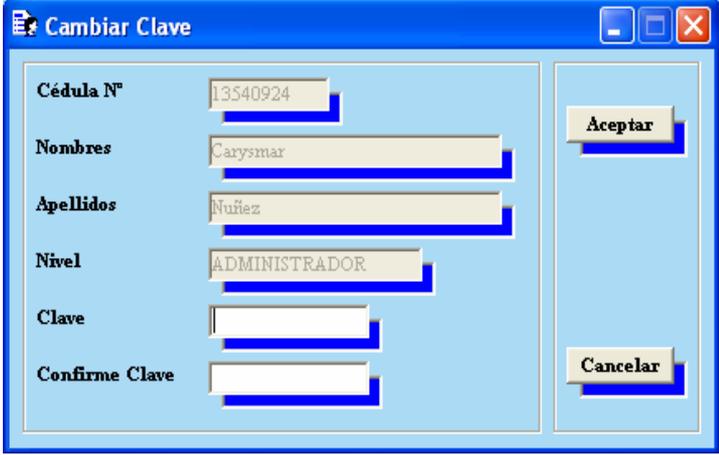


Gráfico 71. Pantalla Cambiar Clave.

- Proceda a Cambiar su Clave de Acceso y asegúrese confirmarla correctamente.
- Haga clic en el botón **Aceptar**, para Incluir su Nueva Clave de Acceso si hay algún error aparecerá un Mensaje de Error Gráfico 72; si todo esta correcto aparecerá un Mensaje de Información Gráfico 73.



Gráfico 72. Mensaje de Error.

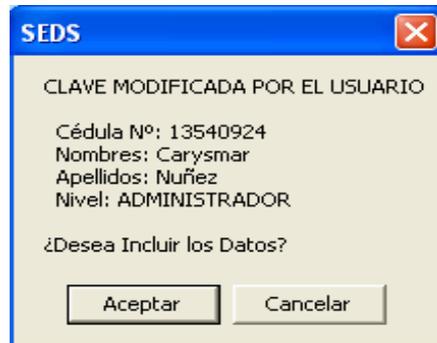


Gráfico 73. Mensaje de Información.

6. Haga clic en el botón **Aceptar** para Incluir al sistema la Nueva Clave, aparecerá un Mensaje de Información Gráfico 74.

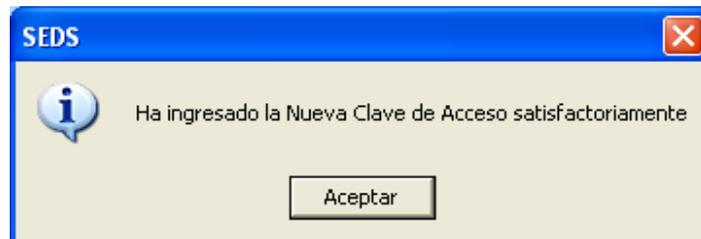


Gráfico 74. Mensaje de Información.

7. Si desea cancelar la operación, haga clic en el botón **Cancelar** y regresar a la Pantalla Principal Gráfico 3.

Base de Datos

1. Haga clic en el menú principal Mantenimiento
2. Haga clic en el submenú Base de Datos Gráfico 75.



Gráfico 75. Menú para acceder a Base de Datos.

Respaldar

1. Haga clic en el submenú Respaldar Gráfico 76.
2. Haga clic en el botón para confirmar que desea respaldar la Base de Datos.

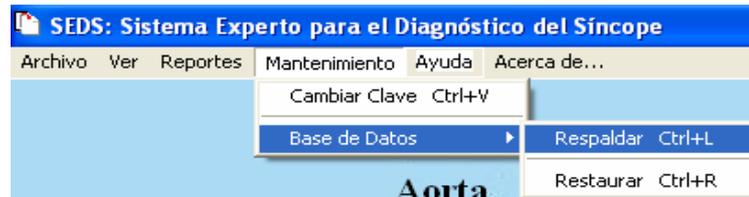


Gráfico 76. Respaldar.

Restaurar.

1. Haga clic en el submenú Restaurar Gráfico 77.
2. Haga clic en la base de datos que desea Restaurar.

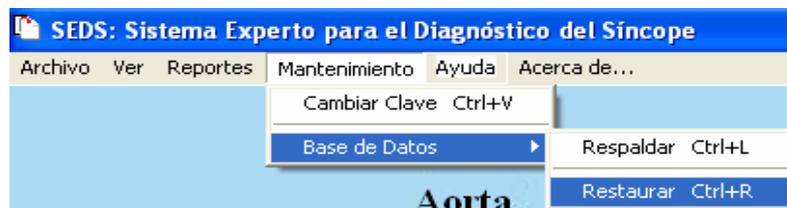


Gráfico 77. Restaurar.

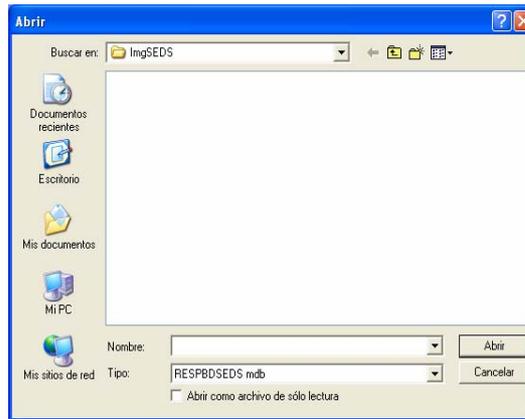


Gráfico 78. Ventana para seleccionar la Base de Datos.

1. Haga clic en el botón Abrir de la pantalla actual.

Ayuda SEDS

5. En el Menú Principal de SEDS, haga clic en **Ayuda** Gráfico 79.
6. Aparecerá la Ventana Ayuda SEDS, detallando minuciosamente todos los pasos a seguir en el manejo del sistema.



Gráfico 79. Ayuda SEDS.

7. Haga clic en la opción del Menú que desee consultar automáticamente aparecerá la descripción.

Acerca de SEDS

1. En el Menú Principal de SEDS, haga clic en **Acerca de...**
2. Aparecerá la Pantalla Acerca de SEDS Gráfico 80, describe información importante del sistema, así como información personal de las diseñadoras del mismo.

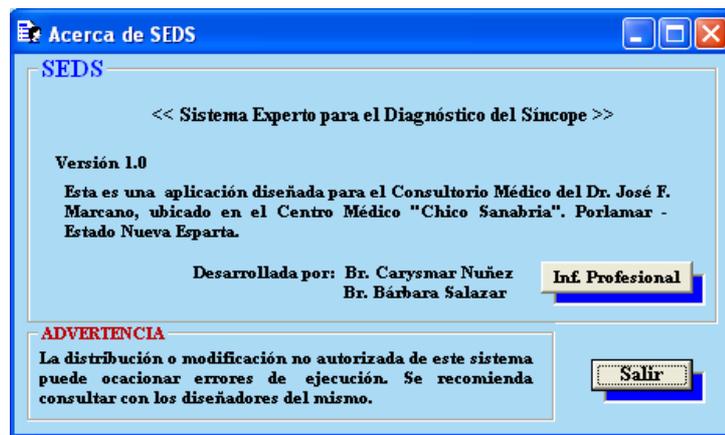


Gráfico 80. Acerca de SEDS.

3. Haga clic en el botón **Inf. Profesional**, para obtener los datos de las diseñadoras de SEDS.
4. Para salir de Acerca de SEDS, haga clic en el botón **Salir** y regresar a la Pantalla Principal de SEDS Gráfico 3.

Nombre de archivo: UNIVERSIDAD DE ORIENTE 3
Directorio: C:\Documents and Settings\UDO\Mis documentos\Tesis
Juan Carlos
Plantilla: C:\Documents and Settings\UDO\Datos de
programa\Microsoft\Plantillas\Normal.dot
Título:
Asunto:
Autor: BARBARA SALAZAR
Palabras clave:
Comentarios:
Fecha de creación: 29/10/2007 14:53:00
Cambio número: 2
Guardado el: 29/10/2007 14:53:00
Guardado por: UDO
Tiempo de edición: 2 minutos
Impreso el: 29/10/2007 14:54:00
Última impresión completa
Número de páginas: 136
Número de palabras: 20.626 (aprox.)
Número de caracteres: 112.415 (aprox.)