

**DISEÑO Y DESARROLLO DE UN SISTEMA EXPERTO EN DIAGNOSTICO
DE ENFERMEDADES CARDIACAS PARA LA CLINICA SOUMEDIC S.A**

**RONALD ENRIQUE BABILONIA MORELL
RAFAEL DE JESUS BARCELO VERGARA
SHIRLEY CRISTINA BENITEZ SANTIAGO
JOSE DANIEL FRANCO CABARCAS
CELMIRA ROSA THERAN SANDOVAL**

**ASESOR TECNICO: RICARDO MARIN
(ING DE SISTEMAS)**

**ASESOR METODOLOGICO: NESTOR TORRES CUESTA
(ING DE SISTEMAS)**

**ESTE PROYECTO DE FORMATIVA IV, ES REALIZADO PARA OPTAR POR
EL TITULO DE INGENIEROS DE SISTEMAS**

**FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS
UNIVERSIDAD SIMON BOLÍVAR
DECIMO SEMESTRE DIURNO
BARRANQUILLA
2006**

AGRADECIMIENTO

Agradecemos, en primera medida, a DIOS por habernos dado la oportunidad de desarrollarnos a nivel profesional y humano, dándonos día a día el reto de convertirnos en personas integra capaces de crecer.

De igual manera, damos las gracias a nuestros padres por brindarnos todo el apoyo que pudieron dar a través de esfuerzos y sacrificios, esperando solo lo mejor de nosotros, y, finalmente, agradecemos al cuerpo de medicina general de la Clínica Soumedic S.A y de docentes de la Universidad Simón Bolívar por su valiosa colaboración en la planificación de este trabajo y su férrea voluntad para la realización del mismo

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	1
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	3
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	5
1.3 SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA	5
2. OBJETIVOS	7
2.1 OBJETIVO GENERAL	7
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	7
3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	9
4. MARCO DE REFERENCIA	11
4.1 MARCO TEÓRICO	11
4.2 MARCO CONCEPTUAL	14
4.3 MARCO ESPACIAL	21
4.4. MARCO LEGAL	22
5. HIPÓTESIS	25
6. METODOLOGÍA	26
6.1 TIPO DE ESTUDIO	26
6.2 LINEA DE INVESTIGACIÓN	26
6.3 POBLACIÓN Y MUESTRA	26

6.4 RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN	27
7. RECURSOS	28
7.1 RECURSOS HUMANOS	28
7.2 RECURSOS FINANCIEROS	29
7.3 RECURSOS DEL ENTORNO	29
8. CRONOGRAMA	31
9. INGENIERIA DE REQUISITOS	32
9.1 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA ACTUAL	32
9.2 IDENTIFICACIÓN DE REQUISITOS	34
9.3 ANALISIS DE REQUISITOS	38
9.4 ESPECIFICACION DE REQUISITOS	40
10. INGENIERIA DE LA INFORMACIÓN	42
10.1 NUESTRA HISTORIA	42
10.2 MISION: ¿QUIENES SOMOS?	43
10.3 VISION: ¿A DONDE VAMOS?	43
10.4 POLITICAS DE CALIDAD	44
10.5 ORGANIGRAMA	46
11 ANÁLISIS DEL SISTEMA	47
11.1 ARBOL DEL CONOCIMIENTO	47
11.2 ESTRUCTURA DE LA BASE DE CONOCIMIENTO	51
11.3 REGLAS DE PRODUCCION	55
12. DISEÑO DEL SISTEMA	80
12.1 ARBOL DE DECISIONES	80

12.2 MAPA DE NAVEGACIÓN	81
12.3 DISEÑO DE INTERFACES	84
13. BIBLIOGRAFÍA	91
14. ANEXOS	93

INTRODUCCION

Un trastorno en el buen funcionamiento del corazón, el cual tiende a comportarse de una forma BENIGNA o de una forma MALIGNA o POTENCIALMENTE MALIGNA (poner en peligro la vida del paciente), puede presentarse en corazones sanos o en corazones con algún tipo de patología, siendo generalmente la manifestación de un DESBALANCE DE CUALQUIER SISTEMA DEL CUERPO HUMANO AUTÓNOMO, mediado por un disparador (que también podría llamarse causa), actuando sobre el corazón normal o anormal.

Las enfermedades cardiacas, considerándose como resultado de esos trastornos, se caracterizan por ser la anormalidad primaria (sin causa demostrable) en un paciente al cual se esté evaluando, o bien, pueden ser secundarias a una gran variedad de trastornos metabólicos, tóxicos o hemodinámicas. Debido a esto el manejo de un paciente que padezca de una enfermedad cardiaca que no amenace la vida, requiere de la evaluación sistemática de todas las posibles causas descendentes.

El médico que se enfrenta al manejo de un paciente con este tipo de enfermedades debe tener un conocimiento claro de las bases para analizar sus síntomas, los mecanismos necesarios para detectarlos y la interpretación de la relación de cada uno de los mismos que conlleva a un diagnóstico.

Por otro lado, el funcionamiento de la sociedad actual se ha vuelto innovadora gracias a uno de los aspectos de la tecnología como la existencia y uso de los Sistemas Expertos basados en el campo de la INTELIGENCIA

ARTIFICIAL. La idea de construir una máquina que pueda ejecutar tareas percibidas como requerimientos de inteligencia humana es un atractivo: las tareas que han sido estudiadas desde este punto de vista incluyen juegos, traducción de idiomas, comprensión de idiomas, DIAGNÓSTICO DE FALLAS, asesoría experta en diversos temas entre otros.

El análisis de las enfermedades cardiacas y el avance tecnológico expuesto anteriormente, hace tolerante el hecho de utilizar la tecnología informática en la rama de la medicina, en la detección y/o diagnóstico de enfermedades cardiacas en este caso. Convirtiéndose así, en un soporte a los médicos generales que hoy por hoy, han tenido que enfrentarse a estas enfermedades que ha aumentado notablemente en las personas durante los últimos veinte años.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Las enfermedades cardíacas, son el resultado de trastornos en el buen funcionamiento del corazón por motivos primarios (bien sea que el corazón no es capaz de mantener un bombeo de sangre adecuado en relación al retorno venoso y a las necesidades de los tejidos en cada momento de esos trastornos, la consecuencia de un infarto, etc.), o resultados secundarios de factores variantes (como trastornos en el metabolismo, la edad, sexo, ocupación, etc.). Pese a esto, las enfermedades cardíacas pueden ser benignas o malignas, según el criterio de evaluación de un médico.

La CLÍNICA SOUMEDIC (SOUTH MEDICAL CLINIC S.A.) es una institución prestadora de servicios de la salud (IPS), cuya función principal es brindarles a los pacientes una atención recomendable en cuanto a la salud, que les permita un mejoramiento en la calidad de vida. Para lograr tal fin, en caso de atención a pacientes con enfermedades cardíacas, la entidad cuenta con un grupo de médicos generales y un cardiólogo especializado.

El personal de medicina general, atiende al paciente que llega, captura datos primordiales (datos personales, síntomas, examen físico, antecedentes y otros) y determina el tipo de enfermedad cardíaca que padece (este mismo proceso se realiza con las demás enfermedades existentes), Por ultimo, los remite al cardiólogo para su correspondiente tratamiento. No obstante, existen ocasiones en que no se le da al paciente un diagnóstico definitivo,

debido a que no se puede determinar el tipo de enfermedad cardiaca que padece.

De acuerdo con lo planteado anteriormente, este tipo de inconvenientes se presenta debido a que no existe un mecanismo de soporte que sirva de orientación al médico general en la determinación de un diagnóstico diferencial, en el menor tiempo que el estimado durante la consulta (el tiempo varía según el estado de gravedad del paciente). Convirtiéndose así, en la razón principal por la cual el tratamiento de algunos pacientes con enfermedades cardiacas no se hace en el momento oportuno.

Si la institución no llegara a utilizar una manera o técnica que le permita mejorar la atención a los pacientes en cuanto a los diagnósticos de enfermedades cardiacas, estaría desaprovechando los recursos tecnológicos como fortaleza de la entidad sobre otras empresas prestadoras de servicios de la salud, reducir el tiempo para realizar los diagnósticos, la notoriedad de la clínica y la credibilidad de los pacientes sobre la misma, disminuyendo así sus ganancias e ingresos.

Teniendo en cuenta la situación actual de la entidad, se hace necesario el uso de recursos tecnológicos basados en computadoras, como posible alternativa de soporte al personal de medicina general, el cual le permita determinar de manera más precisa y oportuna el tipo de enfermedad cardiaca que tenga cualquier paciente. De igual manera, esta opción podría llevar a la institución a ampliar sus fortalezas en cuanto a la prestación de servicios en la salud en uso de cualquier persona.

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿De qué manera se puede optimizar la atención a pacientes que presentan enfermedades cardiacas y que son atendidas en el área de medicina general de la CLÍNICA SOUMEDIC S.A.?

1.3 SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA

- * ¿Cuáles son los procesos para el diagnostico de enfermedades cardiacas que realiza el personal de medicina general de la CLÍNICA SOUMEDIC S.A.?
- * ¿De qué manera se realizan cada uno de los procesos para el diagnostico de enfermedades cardiacas?
- * ¿Cuál es la problemática actual del área de medicina general en atención de pacientes con enfermedades cardiacas de la CLÍNICA SOUMEDIC S.A.?
- * ¿Qué posibles alternativas permite mejorar la problemática actual del área de medicina general de la CLINICA SOUMEDIC S.A.?
- * ¿De qué forma se obtendrán los conocimientos apropiados para el sistema experto alternativo en diagnóstico de enfermedades cardiacas?
- * ¿De qué forma se modelarán los conocimientos en el sistema experto?

- * ¿Qué método será utilizado para la introducción de los conocimientos del experto humano en el sistema?
- * ¿Qué herramientas y/o elementos de visualización de datos utilizará el sistema experto?
- * ¿Cómo se establecerá la comunicación entre el sistema experto y sus usuarios?

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Diseñar y desarrollar un SISTEMA EXPERTO EN DIAGNOSTICO DE ENFERMEDADES CARDIACAS, que permita al personal de medicina general realizar diagnósticos con mayor precisión en pacientes que padezcan estas enfermedades en la CLÍNICA SOUMEDIC S.A.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✱ Identificar los procesos que realiza el personal de medicina general de la CLINICA SOUMEDIC S.A en diagnóstico de enfermedades cardiacas.
- ✱ Analizar la manera como se realizan cada uno de los procesos de diagnóstico de enfermedades cardiacas.
- ✱ Reconocer la problemática actual del área de medicina general de la CLÍNICA SOUMEDIC S.A en atención a pacientes con enfermedades cardiacas.
- ✱ Hacer uso de un sistema experto como posible alternativa para mejorar la problemática actual del área de medicina general de la CLINICA SOUMEDIC S.A.

- * Obtener los conocimientos apropiados para el sistema experto a través de técnicas de encuesta al experto humano.
- * Determinar reglas de producción, lógica de predicados, redes semánticas y razonamientos simbólicos adecuados que permitan modelar el diseño del sistema experto
- * Establecer un motor de inferencia y un árbol de decisiones que permitan la introducción de conocimientos del experto humano al sistema experto,
- * Diseñar una interfaz de usuario a través de formularios con procesamiento guiado por ingreso de datos en cuadros de textos.
- * Instaurar una interacción entre el sistema experto y el usuario (medico general) a través de un lenguaje natural.

3. JUSTIFICACION DEL PROYECTO

Con la diaria cercanía de la sociedad hacia la evolución tecnológica, se hace necesario estar a la delantera de estos avances, uno de ellos el uso de la Inteligencia Artificial (IA). La Inteligencia Artificial es una combinación de la ciencia del computador, fisiología y filosofía, tan general y amplio como eso, es que reúne varios campos (robótica, sistemas expertos, por ejemplo), todos los cuales tienen en común la creación de máquinas que pueden "pensar".

La Inteligencia artificial, es una rama de la ciencia de la computación que en los últimos años ha logrado un vertiginoso progreso en los países desarrollados; un campo de gran interés en el dominio de la IA es el relacionado con los Sistemas Expertos, estos son sistemas basados en conocimientos 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.

Por tal razón, los sistemas expertos han sido y son especialmente de gran utilidad en situaciones donde los expertos humanos son escasos en determinadas áreas, cuando es muy elevado el volumen de datos que han de considerarse para obtener una conclusión y en situaciones complejas donde la subjetividad humana puede llevar a conclusiones erróneas.

En segunda instancia, para lograr el cumplimiento de los objetivos de estudio, se acude al empleo de técnicas de investigación como el software para diseñar reglas de conocimiento o predicados que se ajusten a una

realidad como Microsoft Visual Prolog (versión 5.2), desarrollado y validado por el asesor de este proyecto (Ver hojas de presentación).

A través de la aplicación de reglas y su procesamiento en el software, se busca conocer los síntomas patrones de cada enfermedad cardíaca en estudio en el personal de medicina general de la CLÍNICA SOUMEDIC S.A. De esta manera, los resultados de la investigación se apoyan en la aplicación de técnicas de investigación válidas en el medio, como el cuestionario y el software mencionado anteriormente.

En última instancia, el diseño y desarrollo de un sistema experto basado en el campo de la medicina le sirve de aporte a la institución para disminuir tiempo en cuanto a la atención de los pacientes que sufren de enfermedades cardíacas, realizando sus diagnósticos de forma más precisa ya que se esta aprovechando este recurso tecnológico, como cubrimiento a la necesidad que presenta la clínica SouMedic. Aún cuando los resultados sean dirigido a esta entidad, este sistema puede ser utilizado en otros campos de la medicina que posean un mismo fin: MEJORAR LA CALIDAD DE LA SALUD COLOMBIANA.



4. MARCO DE REFERENCIA

4.1 MARCO TEÓRICO

“Los sistemas expertos, provienen 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”.¹

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 nacieron los sistemas expertos.

A partir de 1965, un equipo dirigido por Edward Feigenbaum, comenzó a desarrollar sistemas expertos utilizando bases de conocimiento definidas minuciosamente.

¹ RICH, Elaine. Inteligencia artificial. Segunda edición. Madrid (España): Mc Graw Hill, 1994. pág 617.

“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.”²

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 este 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

² www.redcientifica.com/doc/doc199908210001.html

es que codificar la pericia de un experto humano puede resultar difícil, largo y laborioso.

Un ejemplo de un sistema experto moderno es CASHVALUE, que evalúa proyectos de inversión y VATIA, que asesora acerca de impuestos sobre el valor añadido.

“La IA nos ayuda a ser más inteligentes. Del mismo modo que el conocimiento psicológico acerca del pensamiento humano de la información puede ayudarnos a hacer que los computadores sean inteligentes, las teorías que se derivaron pensando principalmente en los computadores con frecuencia sugieren una guía útil para el pensamiento humano”.³

Esto se puede lograr a través de la investigación de la inteligencia artificial, muchas representaciones y métodos que al parecer la gente usa de manera inconsciente, se han concretado y hecho más accesibles para que la gente pueda desplegarlos deliberadamente.

Las aplicaciones a largo plazo desconciertan a la imaginación, conforme el mundo se vuelve más complejo, debemos usar nuestros recursos materiales y humanos con más eficiencia, y para lograrlo, necesitamos la ayuda de alta calidad que nos ofrecen los computadores. Estas son unas cuantas posibilidades:

- En la agricultura, los robots manejados por computador pueden controlar plagas, podar árboles y cosechar de manera selectiva cultivos mixtos.

³ www.redcientifica.com/doc/doc199908210001.html

- En la medicina, los computadores pueden ayudar a los médicos a hacer diagnósticos, supervisar la condición de los pacientes, administrar tratamientos y tender camas.
- En las escuelas, los computadores pueden entender por qué los estudiantes cometen errores, y no solo reaccionar ante estos. Los computadores pueden funcionar como súper libros capaces de exhibir órbitas planetarias e interpretar partituras musicales, ayudando así a los estudiantes a entender la física y la música.

A partir de la fecha 1999, inicio de los proyectos de investigación formativa perteneciente a la facultad de ingeniería de sistemas DE LA CORPORACIÓN EDUCATIVA MAYOR DEL DESARROLLO SIMÓN BOLÍVAR, actualmente en esta corporación se esta trabajando el proyecto denominado Diseño e Implementación de un SISTEMA EXPERTO-TUTOR INTELIGENTE enfocado en el área de Arquitectura del Computador.

4.2 MARCO CONCEPTUAL

Sistemas Expertos

“son ramas de la inteligencia artificial que hace un amplio uso el conocimiento especializado como un experto humano. Este es una persona que tiene experiencia desarrollada en cierta área”.⁴

Base De Conocimiento

⁴ GIARRATANO, Relay. Sistemas Expertos, principios y programación. Tercera edición. México: internacional Thompson Editores SA, 2001. pág 1

“las formulas del calculo de predicados se pueden utilizar para representar el conocimiento que tiene un agente acerca del mundo. Al conjunto X formado con este tipo de formulas se le llama base de conocimientos, y si una formula Y se incluye en x, podemos decir (con cierta prioridad) que el agente <conoce> Y (seria mas acertado decir que el agente <cree> Y)”.⁵

Motor De Inferencia

“es el sistema software que ubica los conocimientos e infiere nuevos usando la base de conocimiento. El paradigma de motor de inferencia es la estrategia de búsqueda que se emplea para producir el conocimiento demandado.

El cerebro también conocido como motor de inferencia, es esencialmente un programa que proporciona una metodología para razonar la información en la base de conocimiento y la memoria de trabajo, hasta llegar a conclusiones”.⁶

Interfaz Del Usuario

“La interfaz de usuario permite que el usuario pueda describir el problema al sistema experto. Interpreta sus preguntas, los comandos y la información ofrecida. A la inversa, formula la información generada por el sistema incluyendo respuestas a las preguntas, explicaciones y justificaciones. Es decir, posibilita que la respuesta proporcionada por el sistema sea inteligible para el interesado”.⁷

Modulo De Explicación

⁵ NILS J, Nilsson. Inteligencia Artificial, una nueva síntesis. Madrid: McGraw Hill, 2001. pág 219.

⁶ www.abcdatos.com/doc/cuso_basico_de_sistemas_expertos/Dpto_de_sistemas_inteligentes_aplicados/doc18.html

⁷ PRESSMAN, Roger. Ingenieria del Software, un enfoque practico. Quinta edición Madrid: McGraw Hill, 2002. pagina 522.

“La mayoría de los sistemas expertos contienen un módulo de explicación, diseñado para aclarar al usuario la línea de razonamiento seguida en el proceso de inferencia. Si el usuario pregunta al sistema cómo ha alcanzado una conclusión, éste le presentará la secuencia completa de reglas usada. Esta posibilidad de explicación es especialmente valiosa cuando se tiene la necesidad de tomar decisiones importantes amparándose en el consejo del sistema experto”.⁸

Modulo De Adquisición Del Conocimiento

“El módulo de adquisición del conocimiento permite que se puedan añadir, eliminar o modificar elementos de conocimiento (en la mayoría de los casos reglas) en el sistema experto. Si el entorno es dinámico es muy necesario, puesto que, el sistema funcionará correctamente sólo si se mantiene actualizado su conocimiento. El módulo de adquisición permite efectuar ese mantenimiento, anotando en la base de conocimientos los cambios que se producen”.⁹

Reglas De Producción

“Son asociaciones entre una CONDICIÓN o PREMISA y una CONCLUSIÓN. La condición a su vez puede ser un solo hecho o una conjunción (Y) y/o disyunción (O) de hechos. Las reglas son también llamadas REGLAS DE PRODUCCIÓN, y los sistemas que se basan en ella se denomina SISTEMAS DE PRODUCCION”.¹⁰

⁸ <http://www.redcientifica.com/doc/doc199908210001.html>

⁹ Auther, op cit 3.

¹⁰ www.abcdatos.com/doc/cuso_basico_de_sistemas_expertos/Dpto_de_sistemas_inteligentes_aplicados/doc30.html

Lógica Proposicional

“Es similar a las reglas de producción. Su diferencia principal con éstas es que separa los elementos que componen la base de conocimiento de aquellos que controlan la operación del sistema”.¹¹

Redes Semánticas

“Son estructuras graficas que codifican el conocimiento taxonómico sobre objetos y propiedades de estos. Esta estructura grafica posee dos tipos de nodos (nodos etiquetados con constantes de relación, que se corresponden a las categorías taxonómicas o a propiedades. Nodos etiquetados con constantes de objeto, que corresponden a objetos del dominio.”¹²

Marcos

“Un marco (frame) es una colección de atributos, normalmente llamados ranuras (slots), con valores asociados (y posibles restricciones entre los valores), que describe alguna entidad del mundo. Algunas veces el marco describe una entidad en un sentido absoluto y otras representan la entidad desde otro punto de vista particular”.¹³

Representaciones Múltiples

“Es posible, e incluso muy frecuente, combinar dos o más formas de representar el conocimiento en el mismo sistema para obtener la modelización más adecuada a cada problema por lo que es bueno que una

¹¹ Auther, op cit 8.

¹² GIARRATANO, Relay. Sistemas Expertos, principios y programacion. Tercera edición. Mexico: international Thompson Editores SA, 2001. pag 276.

¹³ NILS J, Nilsson. Inteligencia Artificial, una nueva síntesis. Madrid: McGraw Hill, 2001. pag 219.

¹⁴. Auther, op cit 5

herramienta de desarrollo de sistemas basados en el conocimiento contemple más de una forma de representación”.¹⁴

Arritmias Cardiacas

“Es un trastorno del ritmo cardiaco que puede presentarse en corazones sanos o en corazones con algún tipo de patología, siendo generalmente la manifestación de un desbalance del sistema nervioso, mediado por un separador (que podría también llamarse causa), actuando sobre el sustrato arritmogénico (corazón normal o anormal)”.¹⁵

Insuficiencia Cardiaca

“Es un síndrome con múltiples facetas y obedece a varias causas, en los países llamados industrializados es la principal causa de muerte y, si bien es cierto que en estadios avanzados la terapia es independiente de la enfermedad inicial, en estudios intermedios conocer la causa desencadenante puede ser crucial para el tratamiento.”.¹⁶

Hipertensión Arterial

“La hipertensión arterial se produce cuando la fuerza con que la sangre circula por el organismo (presión arterial) se encuentra aumentada de forma crónica. Cuando esta enfermedad no recibe tratamiento pueden aparecer complicaciones como el infarto de miocardio, una hemorragia o trombosis cerebral. Es la elevación persistente de las cifras de presión arterial por encima de los límites establecidos por convenios. En el adulto se considera

¹⁵ MIZRACHI Matilde, Emergencias y Urgencias en Medicina Interna. Tercera edición. Cali (Colombia): Catorse, 2002. Pag 20.

¹⁶ VELEZ Hernán, Fundamentos de Medicina, Cardiología. Sexta Edición. Bogota (Colombia): Fondo editorial CIB, 2002. Pag 125.

HTA la presencia de cifras de presión arterial iguales o superiores a 140/90 mmhg ”. ¹⁷

Bloqueo Auriculoventricular

“Bloqueo auriculoventricular (AV) es un disturbio de la conducción eléctrica a través del nódulo auriculoventricular. El bloqueo AV puede ser clasificado de primer grado (prolongación del intervalo PR), segundo grado (Tipo I o II disociación intermitente P-QRS), o de tercer grado (bloqueo AV completo). Trastorno en la conducción ventricular del impulso proveniente de las aurículas. La alteración se origina en el tejido de unión AV (nodo AV o Haz de HIS) o en las ramas de Haz de HIS”. ¹⁸

Taquiarritmias Y Bradiarritmias

“Ritmo normal del corazón es aquel originado en el nódulo sinusal, que se descarga con frecuencias entre 60 y 100 por minuto, con una cadencia regular, conduciéndose a los ventrículos por las vías normales y sin retardo. Cualquier diferencia con la definición anterior corresponde a una arritmia. Básicamente encontramos dos tipos: Taquiarritmias (>100, en tres complejos consecutivos) y Bradiarritmias (<60); las cuales se pueden dividir en alteraciones en la función del nódulo sinusal y bloqueos AV”. ¹⁹

Flutter Atrial

“El flutter atrial típico tiene un asa de reentrada definida entre las dos cavas en la aurícula derecha y puede tener un sentido a favor o en contra de las manecillas del reloj. Usualmente la frecuencia atrial oscila entre 250 y 350 latidos por minuto si el paciente no está recibiendo medicación cronotrópica

¹⁷ Auther, op cit 15.

¹⁸ MIZRACHI Matilde, Emergencias y Urgencias en Medicina Interna. Tercera edición. Cali (Colombia): Catorse, 2002. Pag 21

¹⁹ Ibidem.

negativa. Los pacientes con riesgo más alto de desarrollar esta enfermedad son los hombres, los pacientes de edad avanzada y los individuos con falla cardíaca o enfermedad pulmonar obstructiva crónica previas”.²⁰

Fibrilación Ventricular

“La fibrilación ventricular (FV) corresponde aun ritmo cardíaco seriamente anormal (arritmia) que, a menos que sea tratado de inmediato, causa la muerte. Esta condición es responsable del 75 al 85% de las muertes en personas con problemas cardíacos. Para bombear sangre hacia el cuerpo, todas las áreas del corazón normalmente se contraen de una manera sincrónica y organizada. Las cámaras superiores del corazón (aurículas) se contraen primero y luego se contraen las dos cámaras del fondo (ventrículos)”.²¹

Arresto Sinusal

“Es una falla transitoria o persistente en la formación del impulso en el nodo sinusal. Las pausas sinusales (2 a 3 segundos), particularmente cuando son asintomáticas, no requieren tratamiento”.²²

Taquicardia Supraventricular Paroxística

“Es una frecuencia cardíaca rápida que se presenta ocasionalmente (paroxística) y comienza con incidentes que tienen lugar por arriba de los ventrículos. La taquicardia supraventricular paroxística (TSVP) puede iniciarse en el nódulo SA, en las aurículas, en las vías de conducción de las

²⁰ . VELEZ Hernán, Fundamentos de Medicina, Paciente en estado critico. Tercera Edición. Medellín (Colombia): Fondo editorial CIB, 2003. Pag 240.

²¹ Ibidem.

²² Auther, op cit 17.



aurículas o en el nódulo AV. Este trastorno se presenta con más frecuencia en los jóvenes y en los niños”.²³

Taquicardia Ventricular

“La taquicardia ventricular es una pulsación cardíaca rápida que se inicia en los ventrículos y se caracteriza por 3 o más latidos ventriculares prematuros consecutivos. La taquicardia ventricular es una interrupción potencialmente letal de los latidos cardíacos normales (arritmia) que puede ocasionar incapacidad del corazón para bombear la cantidad adecuada de flujo sanguíneo al cuerpo. La frecuencia cardíaca puede estar entre 160 y 240 (lo normal es de 60 a 100 latidos por minuto)”.²⁴

4.3 MARCO ESPACIAL

El proyecto “diseño y desarrollo de un sistema experto en enfermedades cardíacas”, está enfocada en las áreas de medicina general de la CLÍNICA SOUMEDIC S.A (South Medical Clinic S.A). Clínica localizada en la calle 45 N° 14 – 98 en el sector sur oriental de la ciudad de Barranquilla, ubicada en el departamento del Atlántico (COLOMBIA).

²³ Auther, op cit 17.

²⁴ Ibidem.

4.4. MARCO LEGAL

4.4.1 Cómo Reconocer La Piratería De Software

La piratería de software tiene muchas formas y puede entrar a su empresa de diversos modos. Para ayudarlo a mantenerse dentro de la ley a continuación se enumeran las formas más comunes de piratería.

- **Piratería en la Red**

Ocurre en redes de computadoras cuando un numero mayor de usuarios que el permitido por la licencia accede al programa de computadora. Varios administradores de red fallan en reconocer que esto es una violación de las leyes de derechos de autor, y no controlan ni limitan adecuadamente el uso.

- **Piratería en Internet**

La piratería de software ha crecido dramáticamente con la expansión de Internet. Los programas cargados en los sistemas de boletines electrónicos (BBS) o de servicios comerciales de comunicación electrónica pueden ser descargados o enviados por correo electrónico a individuos que no tienen una licencia.

4.4.2. Tipos de Programas Shareware

Son versiones incompletas que pueden ser copiadas y distribuirlas para probarlas. Una vez el usuario satisfecho decide adquirir la versión completa, deberá pagar una suma al editor por la actualización. Freeware. Programas que pueden ser copiados, archivados o distribuidos, siempre y cuando esto no se haga con fines lucrativos. Estos programas no son comerciales. De

dominio público: Programas a los cuales el propietario a renunciado a los derechos sobre su propiedad.

4.4.3. Ley sobre derechos de autor

En Colombia, en 1.993 el Congreso aprobó la Ley Nro 44 de Derechos de Autor, que modificó la ley 23 del año 1.982 y la Comisión del Acuerdo de Cartagena sancionó la Decisión 351 sobre derechos de autor. Esta legislación incluye expresamente a los programas de computación entre las obras protegidas como literarias y establece sanciones civiles y penales para el caso de violación de los derechos de autor.

La ley colombiana prohíbe hacer copias de software sin la autorización previa del titular de los derechos de autor. La única excepción es el derecho del usuario de hacer una sola copia con fines de resguardo o de seguridad exclusivamente. De acuerdo con la ley es también ilegal distribuir, poner en circulación o importar copias o reproducciones ilegales.

- **¿Cuáles son las sanciones?**

Si usted o su empresa posee copias ilegales de software, podrán ser demandados civil o penalmente. Las sanciones civiles incluyen la obligación de resarcir los daños morales y materiales, multas considerables, y destrucción de las copias ilegales y demás maquinaria utilizada para la reproducción ilegal. La ley castiga con prisión de 2 a 5 años a toda persona que con intención o sin derecho reproduzca, distribuya o importe copias ilícitas. También se podrá cancelar o suspender la licencia de funcionamiento de los establecimientos abiertos al público donde ocurran esos hechos ilícitos.

- **¿Cuáles son las obligaciones del usuario?**

La principal obligación como usuario de software es adquirir programas originales solo para su uso. Si adquiere software para usarlo en un negocio, cada computadora debe tener su propio juego de programas originales con los manuales que correspondan. Es ilegal adquirir un juego de software original y usarlo en más de una computadora, prestarlo, copiarlo o distribuirlo, por cualquier razón, sin la autorización previa del fabricante del programa.

5. HIPOTESIS

El diseño y desarrollo de un sistema experto en diagnóstico de enfermedades cardiacas optimizará la prestación de los servicios de salud a pacientes que sufren de enfermedades cardiacas, a través de una buena presición de los diagnósticos dados por los médicos generales en la Clínica Soumedic S.A.

6. METODOLOGIA

6.1 TIPO DE ESTUDIO

A lo largo del tiempo, se harán descripciones de las características del universo de investigación (las enfermedades cardiacas a estudiar, en este caso); se señalarán sus formas de conducta, sus comportamientos concretos y se comprobarán las asociaciones entre los síntomas como variables de cada tipo de enfermedad cardiaca con las cuales se está trabajando. Por lo tanto, en este proyecto se hará uso de una metodología descriptiva, debido a que permite abordar estos procedimientos.

6.2 LINEA DE INVESTIGACION

La investigación descriptiva, dada como una clasificación de la investigación cuantitativa, es usada en el diseño y desarrollo de un sistema experto en diagnostico de enfermedades cardiacas para la Clínica Soumedic S.A, el cual está encaminado a la línea de investigación "Inteligencia Artificial", de la CORPORACIÓN EDUCATIVA MAYOR DEL DESARROLLO SIMÓN BOLÍVAR.

6.3 POBLACIÓN Y MUESTRA

6.3.1 Población

La población correspondiente al diseño y desarrollo de este proyecto será el personal que labora en la CLÍNICA SOUMEDIC S.A.

6.3.2 Muestra

La muestra está representada por el grupo de médicos generales, quienes son los encargados de realizar los diagnósticos de enfermedades cardíacas. El tipo de muestra que se seleccionó fue el Muestreo Aleatorio Simple, ya que en este caso, se está delimitando la población por un grupo específico, adaptándose este tipo de muestra a nuestra situación.

6.4 RECOLECCION DE LA INFORMACIÓN

Se utilizaron libros como fuentes primarias en la recolección de la información, los cuales han sido utilizados como base para el desarrollo de la fase de análisis del proyecto de investigación del sistema experto.

Por otro lado, se utilizaron fuentes secundarias como el sitio Web www.redcientifica.com y www.sourceforce.com, al igual que las referencias dadas por NÉSTOR TORRES CUESTA (Ingeniero de Sistemas) y CLARA INÉS GALINDO (Asesora Metodológica de Proyectos de Investigación), los cuales son docentes de la UNIVERSIDAD SIMON BOLIVAR y nos a servido de gran ayuda para el desarrollo de este proyecto.

7. RECURSOS

7.1 RECURSOS HUMANOS

Integrantes Del Proyecto De Investigación:

- BABILONIA MORELL RONALD ENRIQUE
- BARCELO VERGARA RAFAEL DE JESUS
- BENITEZ SANTIAGO SHIRLEY CRISTINA
- FRANCO CABARCAS JOSE DANIEL
- THERAN SANDOVAL CELMIRA ROSA

Parte administrativa de la Clínica SouMedic

- Dr. JOSE AMARIS (Gerente General).
- Dra. ADA DURAN (Gerente asistencial).
- Dr. LUIS CARLOS RODRIGUEZ (intensivistas).
- Dr. ABRAHAN MUR (Cardiólogo).
- Dra. DEISY BENITEZ S. (Medico general).

Además de la parte administrativa y los participantes se encuentran docentes de la UNIVERSIDAD SIMON BOLIVAR:

- ✳ ROBERTO OSSIO (Coordinador del área de investigación formativa en la facultad de la ingeniería de sistemas).
- ✳ NESTOR TORRES CUESTA (Ingeniero de sistemas, tutor de proyectos de investigación formativa).

* RICARDO MARIN (Ingeniero de sistemas, Asesor Técnico de proyectos de Investigación)

7.2 RECURSOS FINANCIEROS

CONCEPTOS	SUBTOTAL
Disquetes	\$5.000
CD – ROM	\$5.000
Impresión	\$200.000
Papeles resman	\$8.500
Lápices	\$2.500
Borradores	\$2.000
Sacapuntas	\$1.500
Anillado	\$10.000
Transporte	\$400.000
TOTAL	\$634.500

7.3 RECURSOS DEL ENTORNO

7.3.1 Recursos de Hardware

ITEM	DESCRIPCION	CANT.	PREC.UNIT	SUBTOTAL
1	Computador generico. • Mother board AsRock 925. • Procesador PIV de 2.8 Ghz. • Monitor LG de 17" • Disco duro de 80	5	\$1.500.000=	\$7.500.000=

	GB, de 7200 Rpm. • 512 MB de Ram DDR.			
2	Impresora HP 656C: • Vel de impresión 15 ppm en negro. • 10 ppm a color. • 1200 dpi.	5	\$140.000=	\$700.000=

7.3.2 Recursos de Software

ITEM	DESCRIPCION	CANT.	PREC.UNIT	SUBTOTAL
1	Lenguaje de programación Microsoft Visual Prolog 5.2	1	*	*
2	Microsoft Visual Studio .NET	1	*	*

NOTA:

Los componentes de la tabla de recursos de software, se obtienen de manera gratuita mediante la UNIVERSIDAD SIMON BOLÍVAR, debido a que este proyecto de investigación es de tipo educativo



8. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

TIEMPO ACTIVIDADES	AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA																																																
OBJETIVOS																																																
JUSTIFICACIÓN																																																
MARCO DE REFERENCIA																																																
METODOLOGIA																																																
RECURSOS																																																
CRONOGRAMA																																																
ING DE REQUISITOS																																																
ING DE INFORMACION																																																
ANALISIS DEL SISTEMA																																																
DISEÑO DEL SISTEMA																																																
DISEÑO DE INTERFAZ DE USUARIO																																																
DISEÑO DE INTERFAZ DE ADMIN																																																

9. INGENIERIA DE REQUISITOS

9.1 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA ACTUAL (CASOS DE USOS)

Caso de Uso	Capturar los datos Básicos por parte del Paciente
Actores	Medico general, paciente(iniciador)
Tipo	Primario
Descripción	En el momento que llega el paciente, este recomunica al medico los síntomas que padece.

Caso de Uso	Capturar La sintomatología por parte del medico
Actores	Medico general(iniciador), paciente
Tipo	Primario
Descripción	El medico obtiene mas información de los síntomas del paciente, a través de una serie de preguntas adicionales a los síntomas ya descritos por el paciente.

Caso de Uso	Capturar examen fisico
Actores	Medico general(iniciador), paciente
Tipo	Primario
Descripción	El medico, después de obtener información a través de preguntas sobre los síntomas del paciente, este le hace un chequeo con respecto a la respiración, frecuencia cardiaca, presión arterial, etc.

Caso de Uso	Realizar impresión diagnostica
Actores	Medico general
Tipo	Primario
Descripción	Después de recopilar la información por parte del paciente y el examen físico, este le da como resultado al paciente la enfermedad que padece con la o las posibles causas. En este caso de uso, el medico recomienda al paciente realizarse exámenes del corazón (electro cardiograma en la mayoría de los casos)

Caso de Uso	Capturar datos de examen de laboratorio
Actores	Medico general(iniciador), paciente
Tipo	Primario
Descripción	El medico después de recomendar los exámenes de laboratorio al paciente, este observa los resultados que arroja el examen.

Caso de Uso	Realizar el diagnostico diferencial
Actores	Medico general
Tipo	Primario
Descripción	Después de analizar toda la información necesaria correspondiente a los síntomas de los pacientes y exámenes de laboratorio, el medico le informa al paciente el tipo de enfermedad cardiaca que posee y sus respectivas causas.

9.2 IDENTIFICACIÓN DE REQUISITOS

9.2.1 IDENTIFICACIÓN DE REQUISITOS FUNCIONALES

En la identificación de requisitos funcionales, se describirán las funciones o características primordiales que debe tener el sistema para su uso:

REQUERIMIENTO	DESCRIPCION
R # 1	El sistema permitirá el acceso a usuarios autorizados
R # 2	El sistema permitirá el ingreso de nuevos usuarios
R # 3	El sistema permitirá la eliminación de usuarios
R # 4	El sistema cederá la edición de usuarios
R # 5	El sistema aprobará la exportación de perfiles de usuarios activos.
R # 6	El sistema deberá listar los usuarios existentes
R # 7	El sistema deberá permitir la administración de la base de conocimiento.
R # 8	El sistema permitirá el cambio de contraseña de usuarios
R # 9	El sistema permitirá el inicio de consulta al software
R # 10	El sistema permitirá al usuario el despliegue del diagnóstico del paciente

9.2.1.1 FUNCIONES DEL SISTEMA

En esta sección se hará una descripción de las funciones que realizará el sistema, con respecto a los requerimientos funcionales.

REQUERIMIENTO	FUNCIÓN	CATEGORIA
R # 1	Validar usuario	Evidente
	Encriptar contraseña	Oculto
R # 2	Validar usuario administrador	Evidente
	Encriptar contraseña dministrador	Oculto
	Ingresar nombre de nuevo usuario	Evidente
	Seleccionar tipo de usuario	Evidente
R # 3	Validar usuario administrador	Evidente
	Encriptar contraseña administrador	Oculto
	Ingresar nombre de usuario a eliminar	Evidente
	Seleccionar tipo de usuario a eliminar	Evidente
R # 4	Validar usuario administrador	Evidente

	Encriptar contraseña administrador	Oculto
	Ingresar el nombre del usuario a editar	Evidente
R # 5	Validar usuario administrador	Evidente
	Encriptar contraseña administrador	Oculto
	Ingresar el nombre del usuario a exportar	Evidente
R # 6	Validar usuario	Evidente
	Encriptar contraseña	Oculto
	Listar usuarios existentes	
R # 7	Validar usuario administrador	Evidente
	Encriptar contraseña administrador	Oculto
	Ingresar síntomas comunes de las enfermedades cardiacas	Evidente
	Ingresar producción de los síntomas.	Evidente
	Ingresar indicadores de los síntomas	Evidente
	Ingresar nombre de enfermedades	Evidente

R # 8	Validar usuario administrador	Evidente
	Encriptar contraseña administrador	Oculto
	Ingresar nueva contraseña	Evidente
	Confirmar nueva contraseña	Evidente
R # 9	Ingresar datos básicos del paciente	Evidente
	Introducir examen físico del paciente	Evidente
	Ingresar síntomas del paciente	Evidente
R # 10	Ingresar consulta del paciente	Evidente
	Visualizar formulario de resultado	Evidente

9.2.2 IDENTIFICACIÓN DE REQUISITOS NO FUNCIONALES

REQUERIMIENTO	FUNCIÓN
R # 1	el sistema será implantado en equipos independientes de consulta (no se tendrá en cuenta la conexión en red de la clínica)
R # 2	El sistema deberá obtener en la interfaz de usuario, un enlace de ayuda a usuarios del mismo, la cual deberá contener temas relacionados con las

	enfermedades cardiacas, soporte técnico, contactos con proveedor, etc.
--	--

9.3 ANALISIS DE REQUISITOS

Todos los requerimientos anteriormente expuestos en la identificación de requisito son viables para el desarrollo del sistema por que todos se mantienen dentro de las posibilidades del diseño y desarrollo del mismo:

R # 1 EL SISTEMA PERMITIRÁ EL ACCESO A USUARIOS NO AUTORIZADOS

El sistema debe validar el acceso a usuarios, a través del ingreso de su respectivo nombre y contraseña, también debe impedir el ingreso a personas no autorizadas. Esto ayuda a impedir la generación de diagnósticos de pacientes que son atendidos en la entidad, mediante el mantenimiento de la seguridad y privacidad de los mismos

R # 2EL SISTEMA PERMITIRÁ EL INGRESO DE NUEVOS USUARIOS

El sistema debe validar el ingreso del administrador al mismo, de esta manera el líder de sistemas mediante un formulario de ingreso de nuevos usuarios podrá asignarle un nombre y tipo de usuario.

R # 3 EL SISTEMA PERMITIRÁ LA ELIMINACIÓN DE USUARIOS

El sistema debe validar el ingreso del administrador al mismo, de esta manera el líder de sistemas mediante un formulario de ingreso de usuarios podrá eliminar un usuario existente que ya no haga uso del sistema.

R # 4 EL SISTEMA CEDERÁ LA EDICIÓN DE USUARIOS

El sistema debe validar el ingreso del administrador al mismo, de esta manera el líder de sistemas mediante un formulario de ingreso de usuarios podrá editar un usuario existente. Por lo general las ediciones se realizan mediante la contraseña.

R # 5 EL SISTEMA APROBARÁ LA EXPORTACIÓN DE PERFILES DE USUARIOS ACTIVOS.

El sistema debe validar el ingreso del administrador, de esta manera el líder de sistemas mediante un formulario de ingreso de usuarios podrá aprobar la exportación de perfil de un usuario existente. A través del ingreso del nombre del usuario a exportar.

R # 6 EL SISTEMA DEBERÁ LISTAR LOS USUARIOS EXISTENTES

El sistema mostrara al administrador una lista desplegable de todos los usuarios existentes y el tipo de usuario al que pertenecen a través de la validación de su nombre y contraseña.

R # 7 EL SISTEMA DEBERÁ PERMITIR LA ADMINISTRACIÓN DE LA BASE DE CONOCIMIENTO.

El sistema permitirá al administrador el ingreso de síntomas existentes relacionados con las enfermedades cardiacas, sus respectivas causas, indicadores (solo a los síntomas que manejan variables numéricas) y las enfermedades con las cuales el sistema realizara las relaciones con los síntomas realizados

R # 8 EL SISTEMA PERMITIRÁ EL CAMBIO DE CONTRASEÑA DE USUARIOS

El sistema permitirá a sus usuarios (bien sea un usuarios final o el administrador) el cambio de su contraseña actual. Esto les generara un mayor control, privacidad y seguridad al momento de generar diagnostico

R # 9 EL SISTEMA PERMITIRÁ EL INICIO DE CONSULTA AL SOFTWARE

El sistema permitirá al usuario el ingreso de datos básicos al paciente, examen físico y síntomas que este padezca, como consulta al sistema.

R # 10 EL SISTEMA PERMITIRÁ AL USUARIO EL DESPLIEGUE DEL DIAGNÓSTICO DEL PACIENTE

Después del ingreso de la consulta del paciente, el sistema generara un formulario de resultado con el posible diagnostico que pueda presentar (si es que presenta enfermedad cardiaca).

9.4 ESPECIFICACIÓN DE REQUISITOS

Para los requerimientos funcionales, debe tenerse en cuenta los siguientes aspectos:

- La administración de la Base de Conocimiento y de usuarios es manejada únicamente por el administrador. Todos los requerimientos no son aplicables para el usuario final.
- El requerimiento R # 1 (de acceso a usuarios autorizados), trabajara de forma adecuada teniendo en cuenta la cantidad de veces en que el



usuario digite datos erróneos (el sistema otorgara tres oportunidades para el ingreso de su contraseña).

- El requerimiento R # 9 (Inicio de consulta) debe aplicarse de forma completa por el usuario. No deben dejarse formularios de consulta sin llenar.

Para La especificación de requerimientos no funcionales, el programador debe tener en cuenta lo siguiente:

- Las variables utilizadas para la generación de diagnostico deben ser declaradas y procesadas expresamente en el software que controla la Base de Conocimiento (Visual Prolog 5.2).
- Debe especificarse el archivo de la Base de Conocimiento en la generación de los formularios de la interfaz de usuario(en este caso el archivo se llama Familia.pro).
- Debe tenerse en cuenta que el diagnostico es generado por un archivo de texto que se crea desde el archivo Familia.pro. donde Visual Basic lo invoca para poder arrojar los resultados

10. INGENIERIA DE LA INFORMACIÓN

10.1 NUESTRA HISTORIA

En el año 2000 abanderado por la familia Duran Sierra nace la idea de tener un centro oncológico en el sur de la ciudad accesible a las personas de escasos recursos. Inicialmente se llamaría FUNDACION CEMED pero cuando la idea se cristalizó acordaron el nombre de CLÍNICA SOUMEDIC (South Medical Clinic S.A).

La puesta en marcha del proyecto empieza con las labores de construcción de la planta física a finales de enero del 2001 y en agosto de ese mismo año se termina la adecuación completa de las instalaciones. La CLÍNICA empieza a funcionar brindando los servicios de Consulta Externa y hospitalización, a partir del mes de septiembre bajo la gerencia del doctor José Amaris Jiménez y con el apoyo de 12 empleados.

Se inaugura oficialmente el 19 de octubre del 2001 como una institución de segundo nivel en una edificación de dos pisos, pero para ese mismo año en el mes de noviembre se habilita la Clínica para los servicios de Cirugía Y Urgencias.

A finales del año 2002 la CLÍNICA SOUMEDIC S.A empieza la expansión y construcción de dos pisos adicionales destinados a la habilitación de unidades de cuidados intensivos adultos y neonatales, ampliación de los servicios de hospitalización, cirugía, urgencia y nueva área administrativa.

La CLÍNICA SOUMEDIC S.A es una institución muy joven y en rápido crecimiento que busca bajo parámetros de calidad posicionarse en el mercado a través de la prestación de servicios médicos integrales bajo el lema “salud con seriedad y calidad en el sur occidente”.

10.2 MISION: ¿QUIENES SOMOS?

Somos una Clínica moderna que brinda servicio de Salud integrales en todas las especialidades clínicas y quirúrgicas con una atención excelente para pacientes con Cáncer y SIDA. Estamos ubicados en lugar mas estratégico del sur occidente de la ciudad, con una excelente accesibilidad, comprometidos en satisfacer las necesidades de salud de sus habitantes y los alrededores. Generando beneficios sociales según las expectativas de nuestra comunidad, nuestros colaboradores y accionistas.

Nuestros profesionales altamente calificados, el entusiasmo de nuestro talento humano, unas confortables instalaciones y nuestra vocación de servicio, son la garantía de prestar una atención seria, cálida y confiable.

10.3 VISION: ¿A DONDE VAMOS?

Seremos el primer centro de referencia para el sur de Barranquilla y los municipios de la costa norte colombiana en servicio de Salud Especializados integrales de mediana y alta complejidad. Todo en un solo lugar.

Con nuestra gente apoyada en los más claros principios de honestidad servicio, calidez y humanidad, ofrecemos bienestar y salud con alta calidad para nuestros pacientes y sus familiares. Respetando la naturaleza que nos rodea.

Tenemos un gran porvenir como empresa social, como generadores de bienestar y empleo y como institución científica en constante actualización para la conservación de la vida.

10.4 POLITICAS DE CALIDAD

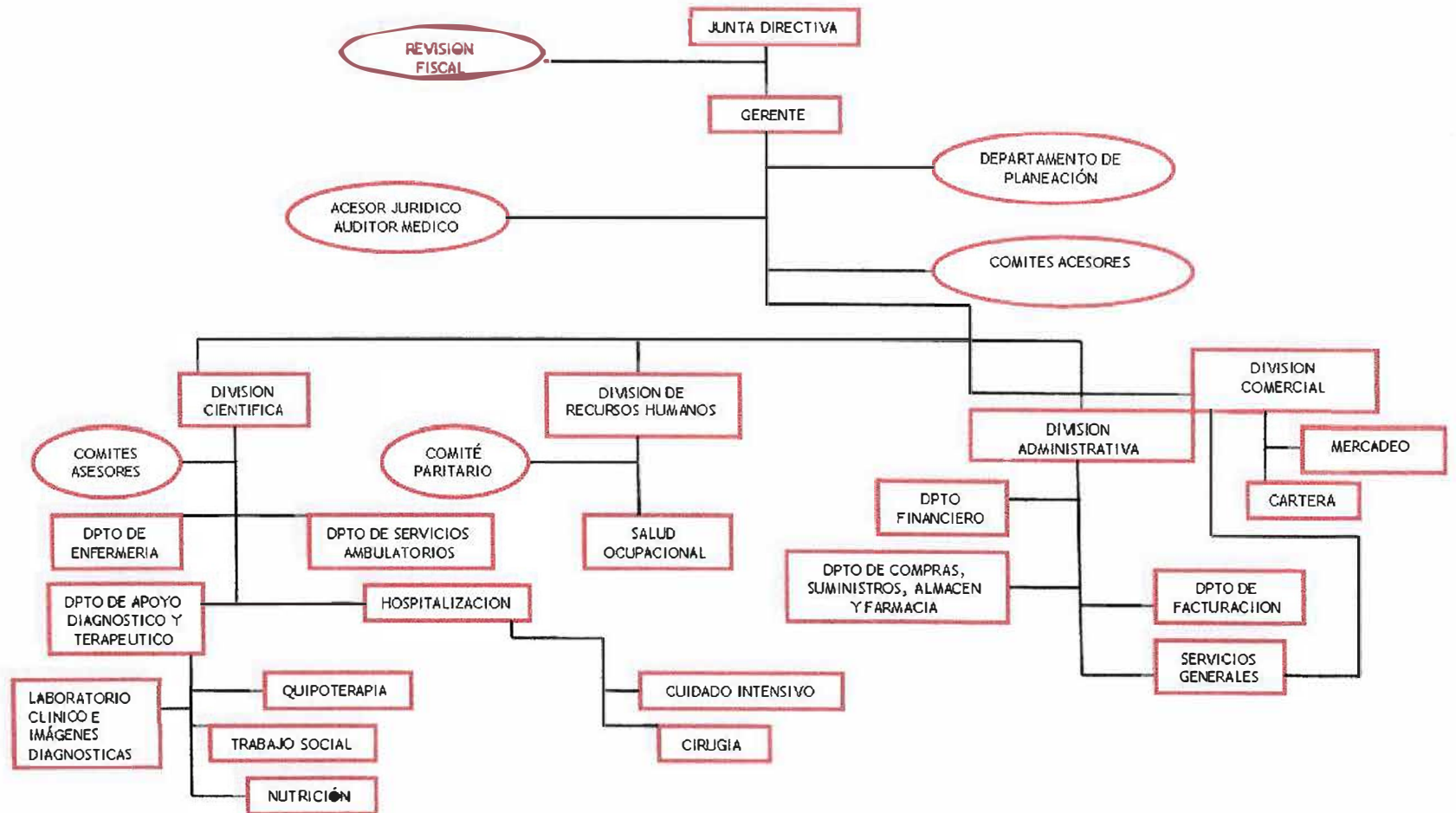
Por Cliente debe entenderse todo usuario de nuestros productos, sistemas, procesos o actitudes, tanto en el ámbito externo, como en el interno a la empresa. Quienes forman parte de la misma, son al mismo tiempo proveedores y clientes de servicios, por lo que debemos satisfacer las necesidades y expectativas de nuestros usuarios y ser atendidos de la misma manera.

Las directrices básicas, que deben presidir nuestra atención, se resumen en los principios que se enuncian a continuación:

- Los clientes son la razón de nuestro trabajo. Debemos conocer sus necesidades reales y expectativas para satisfacerlas.
- El trabajo bien hecho, a la primera debe ser el objetivo de actitud permanente. Un trabajo bien hecho es el que satisface las expectativas de su cliente.

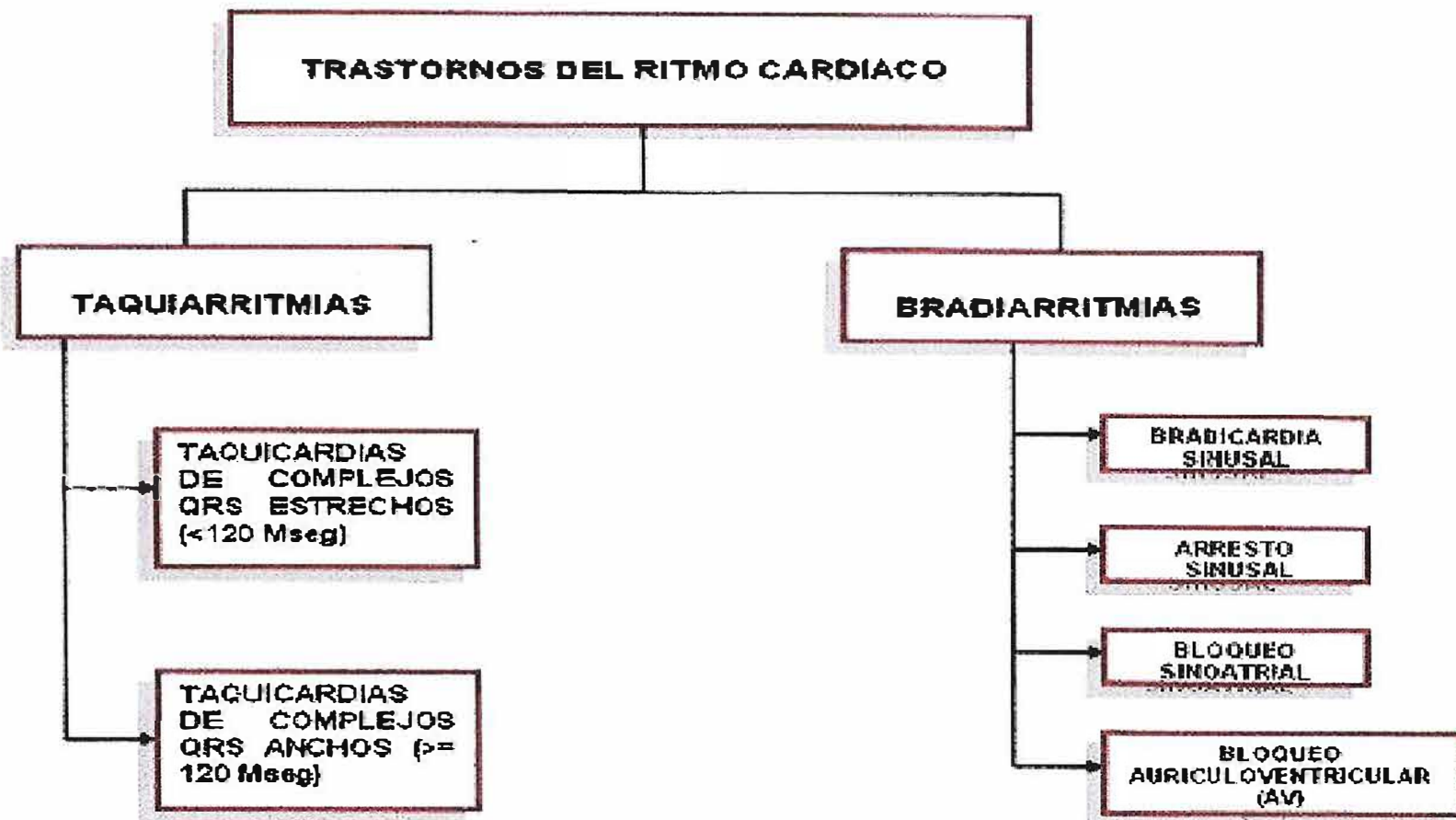
- La prevención tendrá prioridad frente al esfuerzo por controlarlos.
- Para conseguir los máximos niveles de calidad y medio ambiente, es imprescindible una actitud de colaboración, de trabajo en equipo.
- La comunicación es tarea de todos.

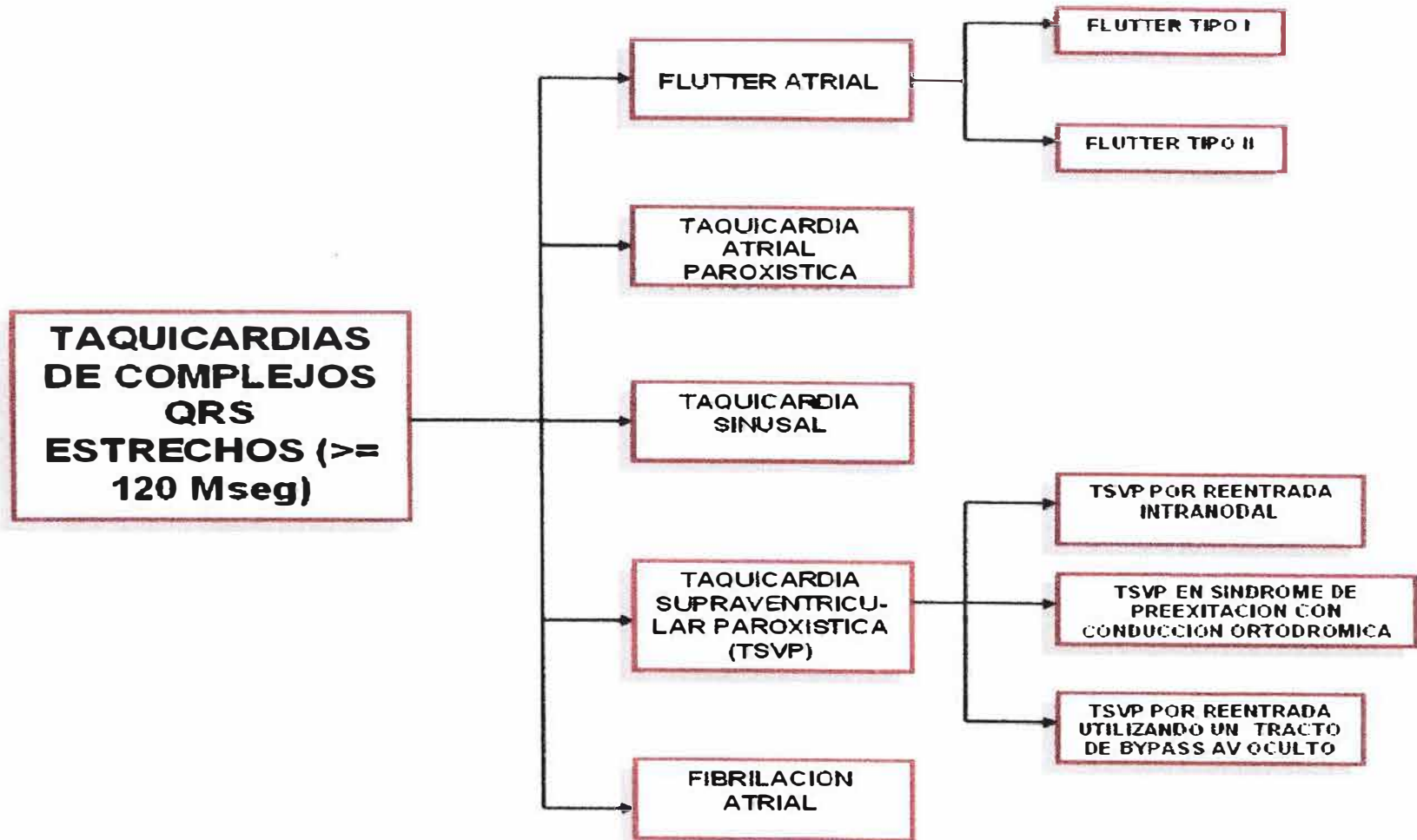
10. ORGANIGRAMA DE LA CLÍNICA SOUMEDIC S.A

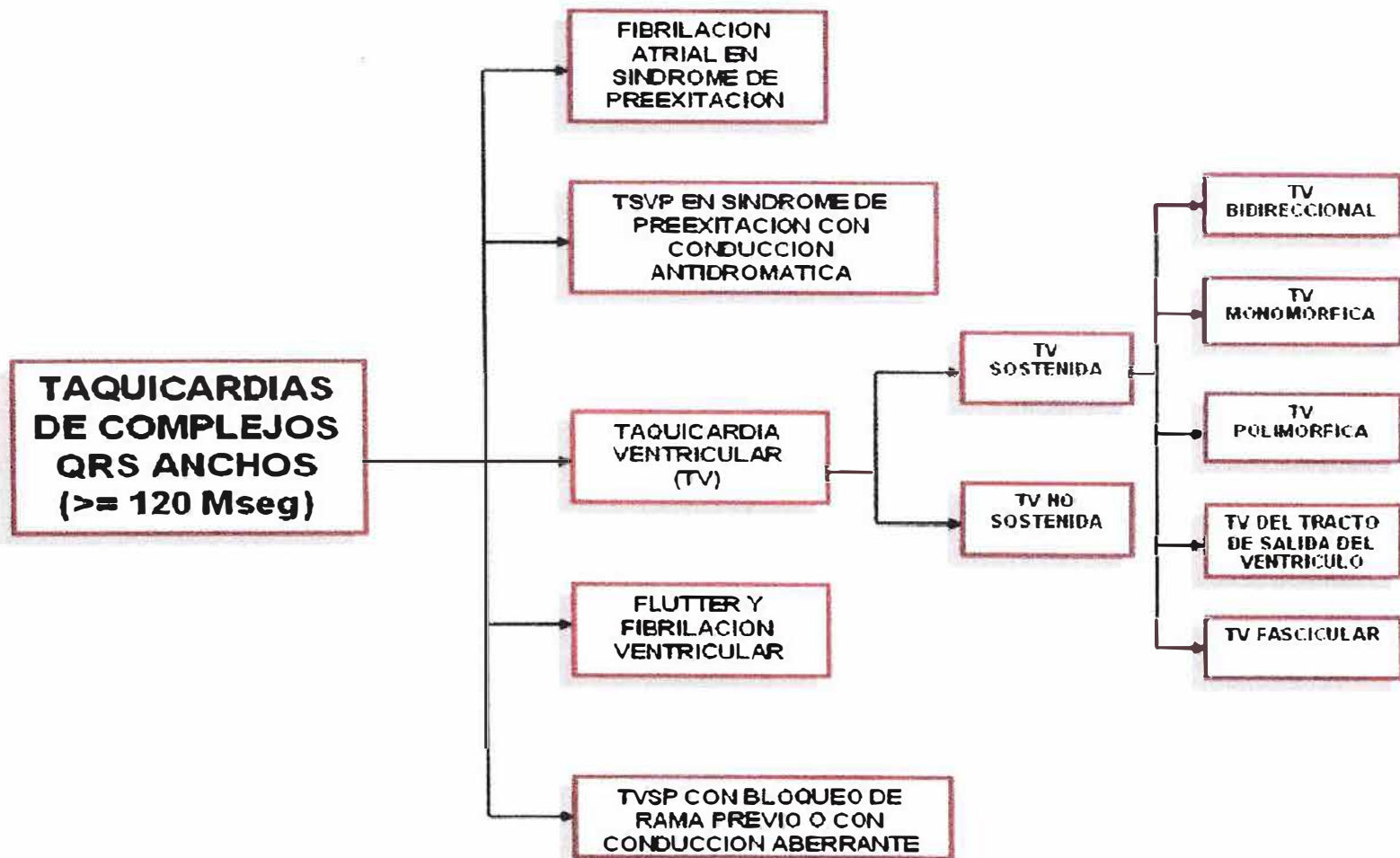


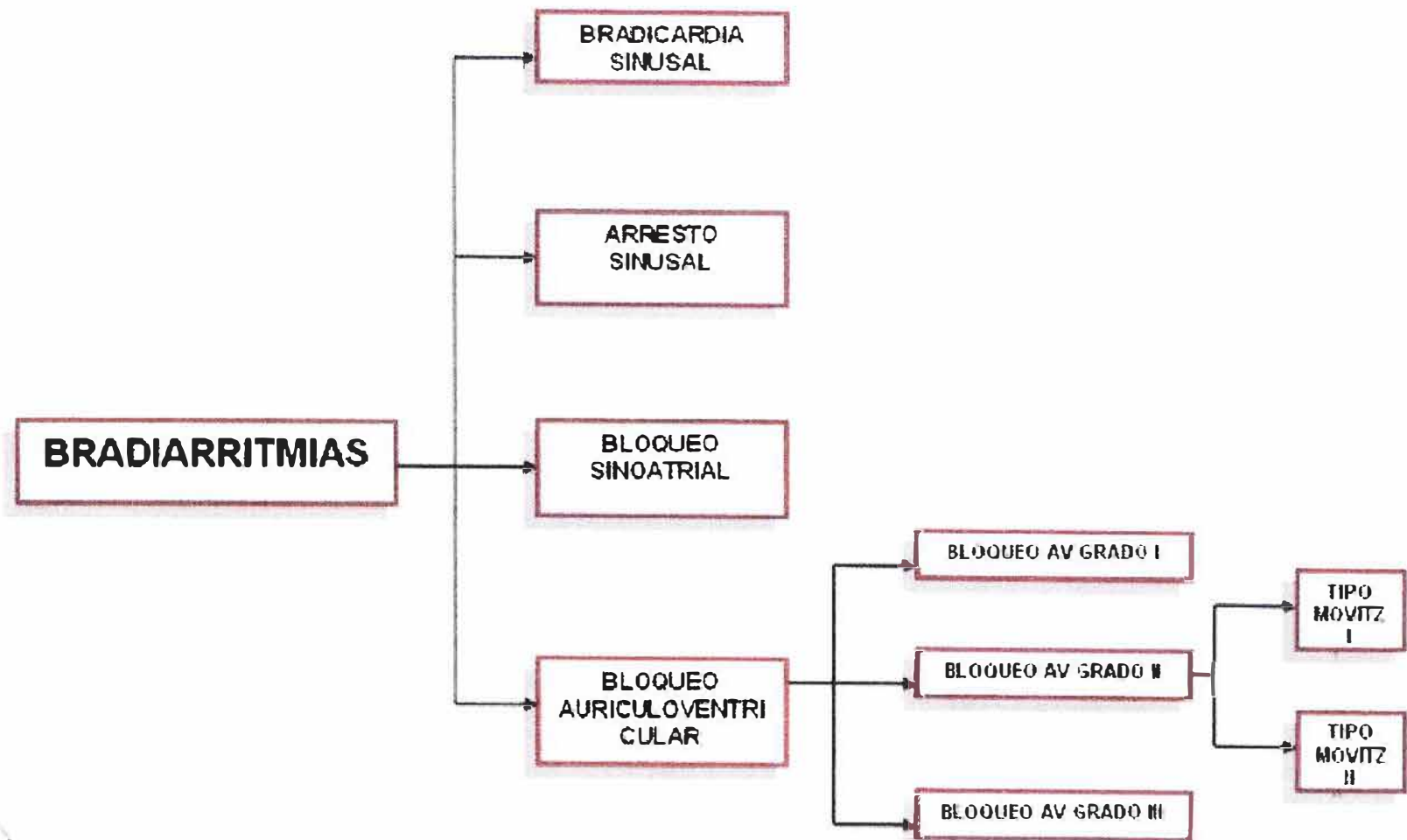
11 ANÁLISIS DEL SISTEMA

11.1 ARBOL DEL CONOCIMIENTO









11.2 ESTRUCTURA DE LA BASE DE CONOCIMIENTO

La Base de Conocimiento, la cual contiene las inferencias lógicas del experto humano a la hora de generar diagnostico, posee una estructura interna de la siguiente forma:

11.2.1 GLOBAL FACTS

En esta sesión se declaran todos los predicados dinámicos, es decir van a permitir la generación de los archivos de texto, donde se almacenara el conocimiento adquirido desde la interfaz de Visual Basic.

GLOBAL FACT	DESCRIPCION
Síntoma	En este se almacenaran todos los síntomas que pueda presentar el paciente.
Produce	En este predicado muestra el síntoma que pueda presentar el paciente.
Indicador	Este predicado almacena los valores de indicadores como la presión, es decir el rango de valores que pueda contener.
enfermedad	En este se almacenaran todos los síntomas que pueda presentar el paciente.
actual_basico	Este predicado almacena todos los datos básicos del paciente, donde son almacenados al archivo de texto.
actual_fisico	Este predicado almacena todos los datos físicos del paciente, donde son almacenados al archivo de texto.

actual_sintoma	Este predicado almacena todos los síntomas incluidos por el administrador de reglas.
resultado_temp	Arroja el resultado de la posible enfermedad que tenga el paciente.

11.2.2 PREDICATES

En esta sesión, se declaran todos los predicados locales de la base de conocimiento.

PREDICATES	DESCRIPCION
resultado	Abstrae toda la información que se encuentra en el archivo de texto, donde la envía a otro procedimiento que realiza la inferencia lógica, la cual arroja el diagnóstico
examenfisico	Guarda los resultados del examen físico
recursividad	Guarda los síntomas, siempre que alguno de ellos no sea una enfermedad.

11.2.3 GLOBAL PREDICATES

Estos predicados globales permiten a la base de conocimiento una comunicación externa a través de las funciones públicas generadas en Visual Basic 6.0.

new_indicio	del_indicio	new_sintoma	del_sintoma
causa	del_causa	new_indicador	del_indicador
new_enferme	is_enfermedad	del_enfermedad	tmp_actual_basico

dad			
tmp_actual_fisico	tmp_actual_sintoma	del_tmp_actual_sintoma	vb_resultado

11.2.4 CLAUSES

En este elemento se asignan las reglas de producción correspondiente a cada predicado, sea de tipo global o local. Para ello, se coloca en el primer renglón el nombre del predicado, seguido de dos puntos y un guión (:-, Condicional si) y, finalmente los procedimientos u otros predicados. Ejemplo:

del_sintoma(X,Return):-

```

    consult("BASEDECONOCIMIENTO.txt"),
    upper_lower(Y,X),
    sintoma(Y),
    retractall(sintoma(Y)),
    save("BASEDECONOCIMIENTO.txt"),
    Return=1,!.

```

del_sintoma(_,Return):-Return=0,!. (En caso de que no se cumpla las condiciones del primer predicado)

11.2.5 LISTA DE TEMAS

Cabe notar que el sistema experto trabajará con las enfermedades cardíacas más comunes en los diagnósticos realizados a pacientes en Colombia. No obstante, como el tema de las enfermedades cardíacas es muy amplio, el

sistema se probará inicialmente con las siguientes enfermedades (ver árbol de conocimiento):

TAQUIARRITMIAS

A. TAQUICARDIAS DE COMPLEJOS QRS ESTRECHOS (< 120 Mseg)

A1. TAQUICARDIA SINUSAL

A2. TAQUICARDIA ATRIAL PAROXISTICA

A3. FLUTTER ATRIAL

A.3.1 FLUTTER TIPO 1 A.3.2 FLUTTER TIPO 2 A4.

A4. FIBRILACION ATRIAL

A5. TAQUICARDIA SUPRAVENTRICULAR PAROXISTICA (TSVP)

A5.1 TSVP POR REENTRADA INTRANODAL

A5.2 TSVP POR REENTRADA UTILIZANDO UN TRACTO
DE BYPASS AV OCULTO

A5.3 TSVP EN SÍNDROME DE PREEXITACION CON
CONDUCCIÓN ORTODROMICA

A. TAQUICARDIA DE COMPLEJOS QRS ANCHOS ($\geq$ 120 Mseg)

B1. FIBRILACION ATRIAL EN SÍNDROME DE PREEXITACION

B2. TSVP EN SÍNDROME DE PREEXITACION CON
CONDUCCIÓN ANTIDROMICA

B3. TSVP CON BLIQUEO DE RAMA PREVIO O CON
CONDUCCIÓN ABERRANTE

B4. TAQUICARDIA VENTRICULAR

B4.1 W NO SOSTENIDA

B4.2 TV SOSTENIDA

B4.2.1 TV MONOMORFICA

B4.2.2 W POLIMORFICA

B4.2.3 W DEL TRACTO DE SALIDA DEL
VENTRÍCULO DERECHO

B4.2.4 W FASCICULAR

B4.2.5 W BIDIRECCIONAL

B5. FLUTTER Y FIBRILACION VENTRICULAR II

BRADIARRITMIAS

A. BRADICARDIA SINUSAL

B. ARRESTO SINUSAL

C. BLOQUEO SINOATRIAL

D. BLOQUEO AURICULOVENTRICULAR (AV)

D1. BLOQUEO AV PRIMER GRADO

D2. BLOQUEO AV SEGUNDO GRADO

D2.1.TIPOMOVITZ1

D2.2. TIPO MOVITZ 2

D3. BLOQUEO AV TERCER GRADO

11.3 REGLAS DE PRODUCCION

11.3.1 PARA LA INSUFICIENCIA TAQUIARRITMIA

R1:

Si tiene palpitaciones

Y

Mareos

Entonces

Hay indicio de Taquiarritmias

R2:

Si R1

Y

Disnea

Entonces

Presenta Taquiarritmias

R3:

Si R1

Y

Cefaleas

Entonces

Presenta Taquiarritmias

R4:

Si R1 Y

Diaforas

Entonces

Presenta Taquiarritmias

R5:

Si R1

Y

Nauseas

Entonces

Presenta Taquiarritmias

R6:

Si R1

Y

Desvanecimiento

Entonces

Presenta Taquiarritmias

R7:

Si R6

Y

Frecuencia > 100

y

Tiene aumento de la temperatura

Entonces

Presenta taquiarritmia sinusal

R8:

Si R6

Y

Frecuencia > 100

Y

Tiene anemia

Entonces

Presenta taquiarritmia sinusal

R9:

Si R6

Y

Frecuencia > 100

y

Tiene fiebre

Entonces

Presenta Taquiarritmia sinusal

R10:

Si R6

Y

Tiene fiebre

Entonces

Presenta Taquiarritmia sinusal fisiológica

R11:

Si R6

Y

Tiene tirotoxicosis

Entonces

Presenta Taquiarritmia sinusal fisiológica

R12:

Si R6

Y

Tiene hipertiroidismo

Entonces

Presenta Taquiarritmia sinusal fisiológica

R13:

Si R6

Y

No presenta causa aparente

Entonces

Presenta Taquiarritmia sinusal patológica

R14:

Si R1

Y

Frecuencia cardiaca ≥ 250

Y

Frecuencia cardiaca < 350

Y

Tiene mareos

Entonces

Presenta Fibrilación auricular

R15:

Si R1

Y

Frecuencia cardiaca ≥ 250

Y

Frecuencia cardiaca < 350

Y

Tiene disnea

Entonces

Presenta Fibrilación auricular

R16:

Si R1

Y

Frecuencia cardiaca ≥ 250

Y

Frecuencia cardiaca < 350

Y

Tiene cefalea

Entonces

Presenta Fibrilación auricular

R17:

Si R1

Y

Frecuencia cardiaca ≥ 250

Y



Frecuencia cardiaca < 350

Y

Tiene diaforas

Entonces

Presenta Fibrilación auricular

R18:

Si R1

Y

Frecuencia cardiaca $\geq$ 250

Y

Frecuencia cardiaca < 350

Y

Tiene nauseas

Entonces

Presenta Fibrilación auricular

R19:

Si R1

Y

Frecuencia cardiaca $\geq$ 250

Y

Frecuencia cardiaca < 350

Y

Tiene desvanecimiento

Entonces

Presenta Fibrilación auricular

R20:

Si R1

Y

Paciente mas inestable

Y

Tiene mareos

Entonces

Presenta taquicardia ventricular

R21:

Si R1

Y

Paciente más inestable

Y

Tiene disnea

Entonces

Presenta taquicardia ventricular

R22:

Si R1

Y

Paciente más inestable

Y

Tiene cefalea

Entonces

Presenta taquicardia ventricular

R23:

Si R1

Y

Paciente más inestable

Y

Tiene diaforas

Entonces

Presenta taquicardia ventricular

R24:

Si R1

Y

Paciente más inestable

Y

Tiene nauseas

Entonces

Presenta taquicardia ventricular

R25:

Si R1

Y

Paciente más inestable

Y

Tiene desvanecimiento
Entonces
Presenta taquicardia ventricular

R26:
Si R1
Y
Paciente más inestable
Y
Tiene perdida del conocimiento
Entonces
Presenta taquicardia ventricular

R27:
Si R1
Y
Paciente más inestable
Y
Tiene disminución del pulso
O
Desaparece el pulso
Entonces
Presenta taquicardia ventricular

R28:

Si R1

Y

Paciente más inestable

Y

Tiene desvanecimiento

Entonces

Presenta taquicardia ventricular

R29:

Si R28

Y

Paciente más inestable

Y

Frecuencia cardiaca es mayor de 30 segundos

Entonces

Presenta taquicardia ventricular sostenida

R30:

Si R28

Y

Paciente más inestable

Y

Frecuencia cardiaca demora menos de 30 segundos

Entonces

Presenta taquicardia ventricular no sostenida

R31:

Si R28

Y

Paciente más inestable

Y

Tiene hipertensión

Entonces

Presenta taquicardia ventricular monomórfica

R32:

Si R28

Y

Paciente más inestable

Y

Tiene hipotensión

Entonces

Presenta taquicardia ventricular monomórfica

R33:

Si R28

Y

Paciente más inestable

Y

Tiene náuseas

Entonces

Presenta taquicardia ventricular monomorfica

R34:

Si R28

Y

Paciente más inestable

Y

Tiene vómito

Entonces

Presenta taquicardia ventricular monomorfica

R35:

Si R28

Y

Paciente más inestable

Y

Tiene nauseas

Entonces

Presenta taquicardia ventricular monomorfica

R36:

Si R28

Y

Paciente más inestable

Y

Tiene síndrome de Jerwell – Lange - Nielsen

Entonces

Presenta taquicardia ventricular polimorfica con QT prolongado largo congénito

R37:

Si R28

Y

Paciente más inestable

Y

Tiene sordera

Entonces

Presenta taquicardia ventricular polimorfica con QT prolongado largo congénito

R38:

Si R28

Y

Paciente más inestable

Y

Tiene síndrome de Romano Ward(sin sordera)

Entonces

Presenta taquicardia ventricular polimorfica con QT prolongado largo congénito

R39:

Si R28

Y

Paciente más inestable

Y

Paciente usa drogas

Entonces

Presenta taquicardia ventricular polimorfica con QT prolongado largo
adquirido

R39:

Si R28

Y

Paciente más inestable

Y

Paciente realiza dietas proteicas liquidas

Entonces

Presenta taquicardia ventricular polimorfica con QT prolongado largo
adquirido

R40:

Si R28

Y

Paciente más inestable

Y

Presenta morfología de bloqueo de rama izquierda con eje normal

Entonces

Presenta taquicardia ventricular del tracto de salida del ventrículo derecho.

R41:

Si R28

Y

Paciente más inestable

Y

Presenta morfología de bloqueo de rama derecha y eje izquierda

Entonces

Presenta taquicardia ventricular del tracto de salida del ventrículo derecho.

R42:

Si R28

Y

Paciente más inestable

Y

Presenta intoxicación digitalica

Entonces

Presenta taquicardia ventricular bidireccional

R43:

Si R28

Y

Paciente más inestable

Y

Presenta QRS alternantes en su polaridad



Entonces

Presenta taquicardia ventricular bidireccional

R44:

Si R1

Y

Presenta frecuencia cardiaca entre 240 latidos por minuto

Y

340 latidos por minuto

Entonces

Presenta fLutter atrial tipo I

R45:

Si R1

Y

Presenta Intoxicación digitalita

Entonces

Presenta flutter atrial tipo I

R46:

Si R1

Y

Paciente utiliza marcapasos

Y

Frecuencia del marcapasos 10% por encima de la frecuencia atrial

Entonces

Presenta flutter atrial tipo I

R47:

Si R1

Y

Paciente utiliza

Entonces

Presenta flutter atrial tipo I

I1:

Si paciente presenta disnea

Y

No presenta causa aparente

Entonces

Hay indicio de insuficiencia cardiaca

I2:

Si paciente astenia

Y

No presenta causa aparente

Entonces

Hay indicio de insuficiencia cardiaca

I3:

Si paciente adinamia

Y

No presenta causa aparente

Entonces

Hay indicio de insuficiencia cardiaca

I4:

Si paciente tiene ascitis

Y

No presenta causa aparente

Entonces

Hay indicio de insuficiencia cardiaca

I5:

Si paciente presenta edemas miembros inferiores

Y

No presenta causa aparente

Entonces

Hay indicio de insuficiencia cardiaca

I6:

Si I5

Y

Paciente no presenta síntomas en trabajos pesados

Entonces

Hay indicio de insuficiencia cardiaca de grado 1

I7:

Si I5

Y

Aparecen síntomas con las actividades ordinarias

Entonces

Hay indicio de insuficiencia cardiaca de grado 2

I8:

Si I5

Y

Aparecen síntomas con las actividades ordinarias

Hay indicio de insuficiencia cardiaca de grado 2

I9:

Si I5

Y

Aparecen síntomas con un mínimo esfuerzo físico
esfuerzo físico

Entonces

Hay indicio de insuficiencia cardiaca de grado 3

I10:

Si I5

Y

Aparecen síntomas estando en reposo
esfuerzo físico

Entonces

Hay indicio de insuficiencia cardiaca de grado 4

I11:

Si I5

Y

Paciente presenta antecedentes clínicos

Y

Entonces

Hay indicio de insuficiencia cardiaca de estadio A

I12:

Si I5

Y

Paciente presenta desorden estructural del corazón

Entonces

Hay indicio de insuficiencia cardiaca de estadio B

I13:

Si I5

Y

Paciente presenta antecedentes clínicos

Y

Paciente presenta desorden estructural del corazón

Entonces

Hay indicio de insuficiencia cardiaca de estadio C

I14:

Si I5

Y

Paciente se encuentra en estado terminal

Entonces

Hay indicio de insuficiencia cardiaca de estadio d

I14:

Si I5

Y

Paciente presenta enfermedad estructural

Y

Paciente presenta antecedentes clínicos

Entonces

Hay indicio de insuficiencia cardiaca congestiva aguda leve

I15:

Si I5

Y

Paciente presenta enfermedad estructural

Y

Aparecen síntomas con las actividades ordinarias

Y

Paciente presenta desorden estructural del corazón

Entonces

Hay indicio de insuficiencia cardiaca congestiva aguda moderada

I16:

Si I5

Y

Paciente presenta enfermedad estructural

Y

Paciente se encuentra en estado terminal

Entonces

Hay indicio de insuficiencia cardiaca congestiva aguda severa

11.3.3 PARA LA HIPERTENSION ARTERIAL

H1:

Si tiene aumento de presión arterial diastolita mayor de 120 mmHG

Y

Un daño vascular o de órgano blanco en curso

Entonces

Hay indicio de hipertensión arterial

H2

Si H1

Y

Tiene falla ventricular izquierda aguda con edema pulmonar

Entonces

Hay indicio de hipertensión arterial crónica

H3

Si H1

Y

H2

Y

Tiene encefalopatía hipertensiva

Y

Anginia inestable

Entonces

Presenta hipertensión arterial crónica

H4:

Si H1

Y

Apnea del sueño (roncadores)

Entonces

Hay indicio de hipertensión arterial benigna

H5:

Si H1

Y

Enfermedad tiroidea

Entonces

Hay indicio de hipertensión arterial benigna

H6:

Si H1

Y

H2

Y

H3

Y

H4

Y

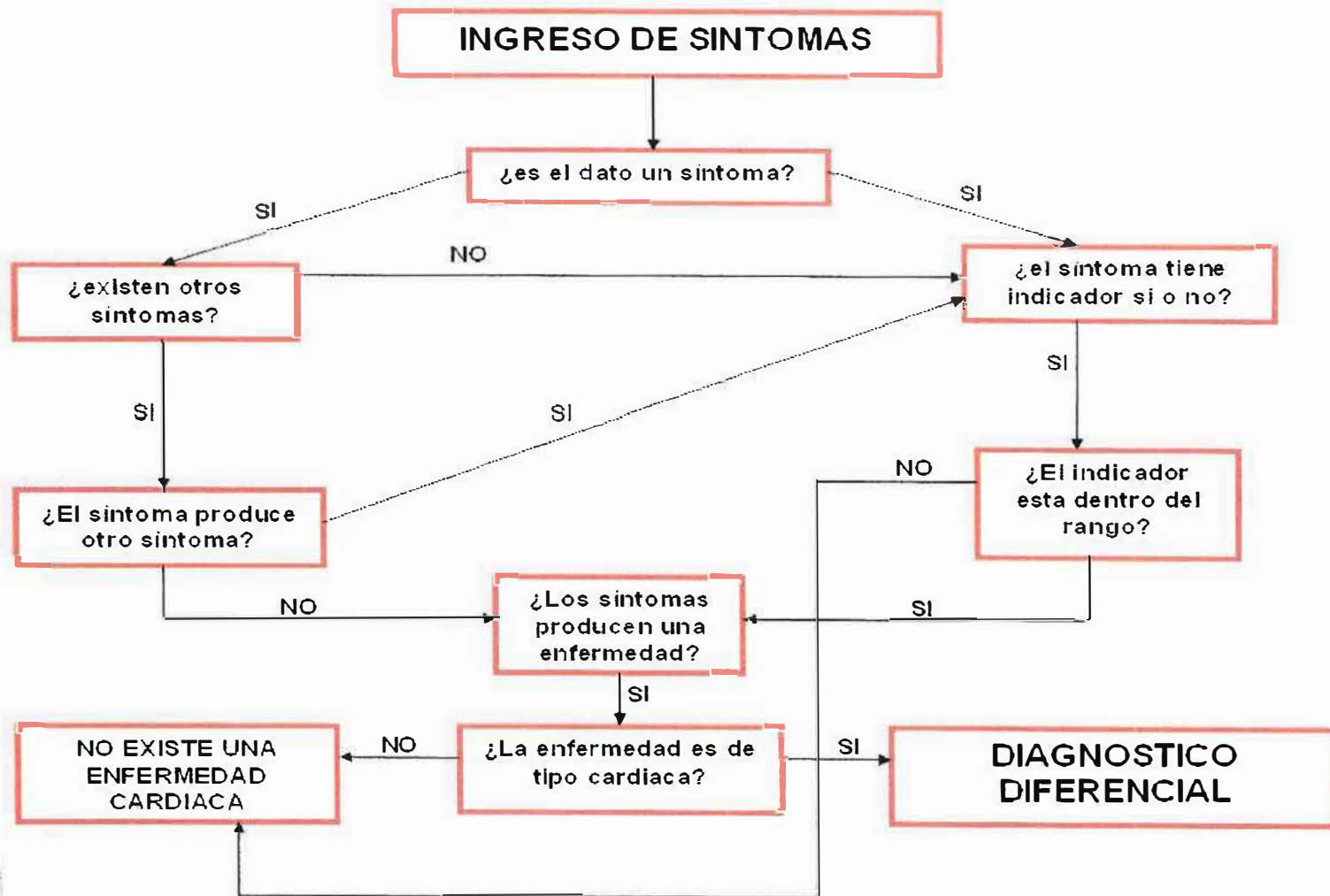
H5

Entonces

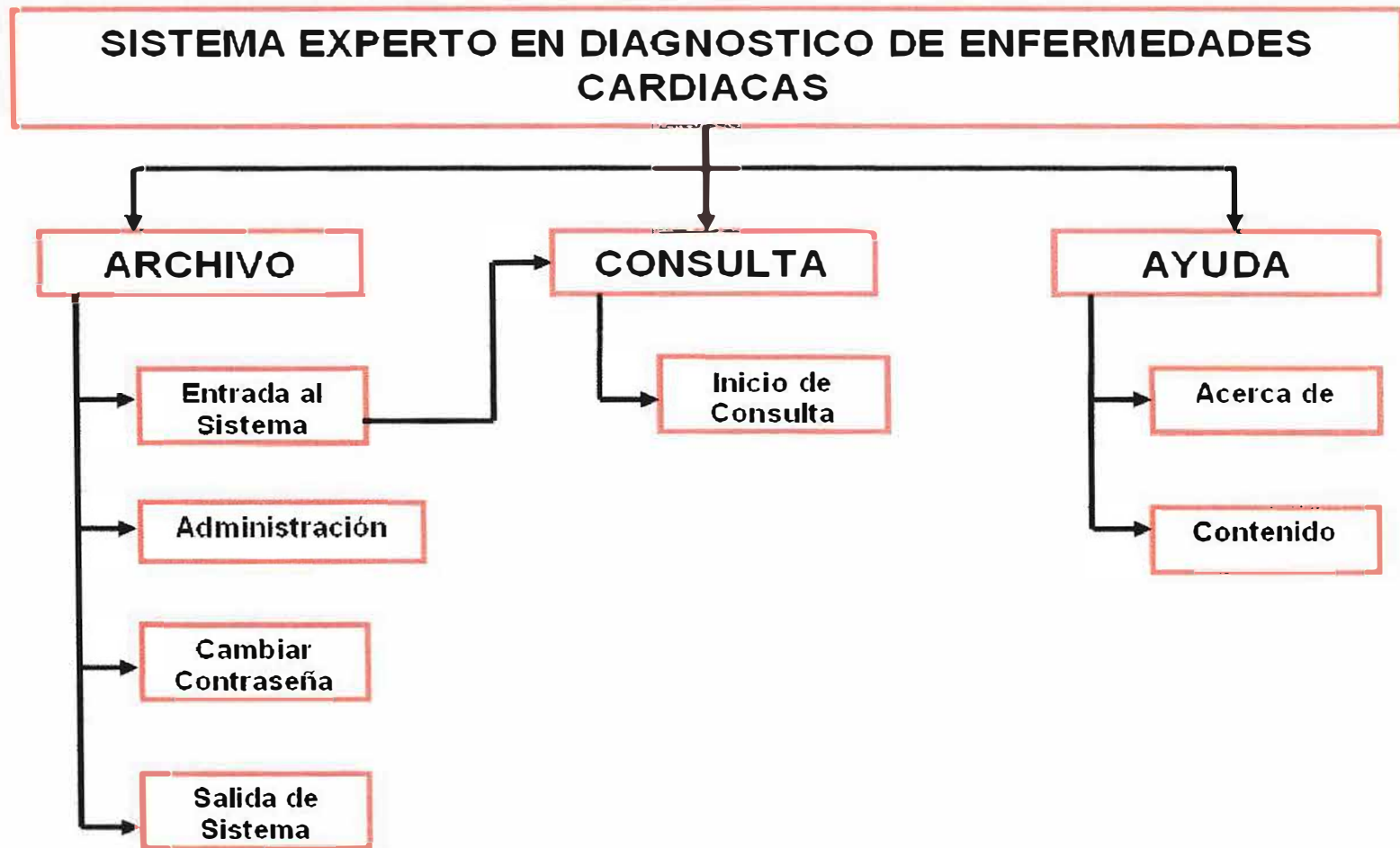
Presenta hipertensión arterial benigna

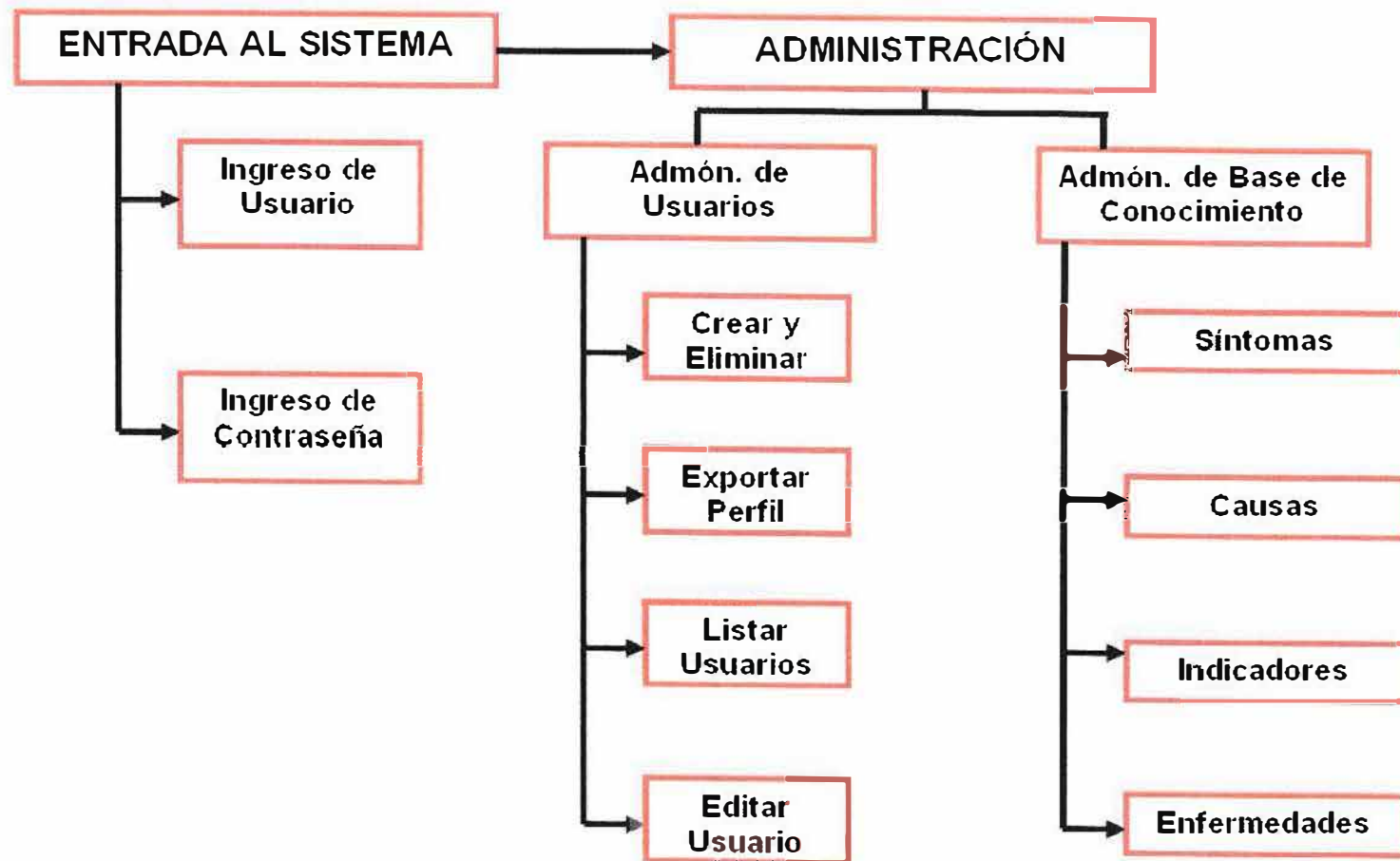
12. DISEÑO DEL SISTEMA

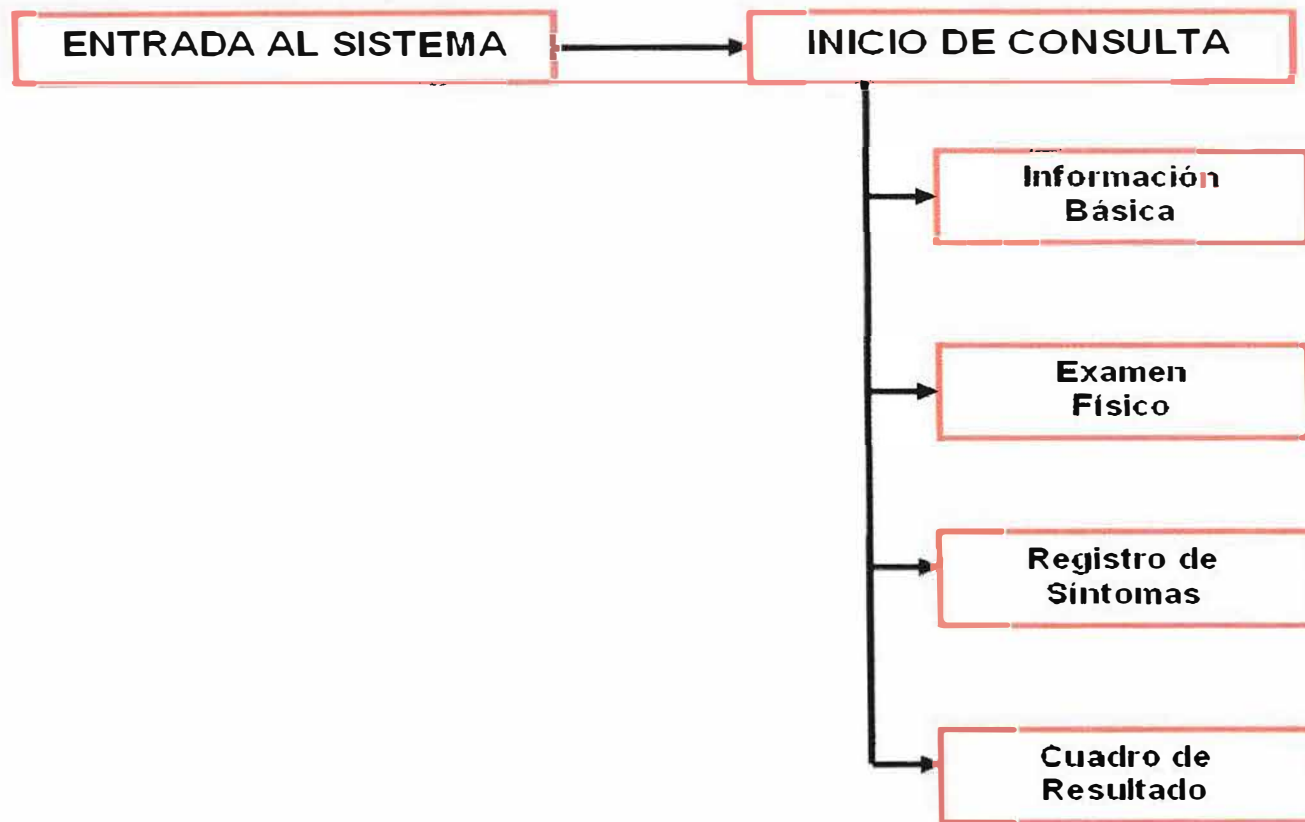
12.1 ARBOL DE DECISIONES



12.2 MAPA DE NAVEGACIÓN







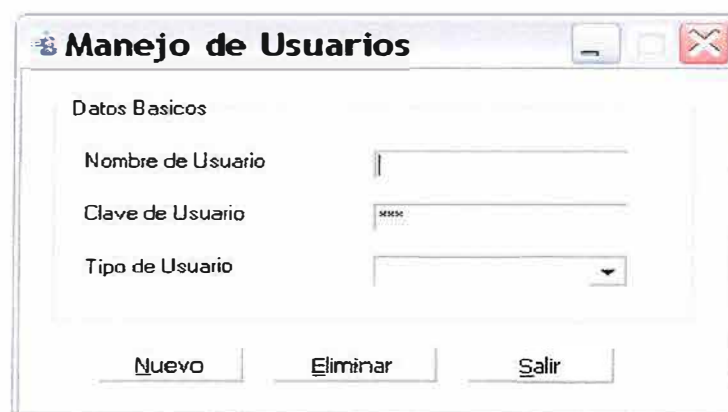
12.3 DISEÑO DE INTERFACES

Para el desarrollo de las interfaces del sistema experto, se tuvo en cuenta los dos tipos de usuarios, los cuales validan el ingreso de síntomas del paciente, los usuarios mismos y los nuevos conocimientos

Figura 1: Ventana principal



Figura 2 .Ventana de gestión de usuarios



The screenshot shows a window titled "Manejo de Usuarios" with a standard Windows-style title bar. Inside the window, there is a section titled "Datos Basicos" which contains three input fields: "Nombre de Usuario", "Clave de Usuario" (with a masked password "XXXX"), and "Tipo de Usuario" (a dropdown menu). Below these fields are three buttons: "Nuevo", "Eliminar", and "Salir".

Figura 3. Ventana Exportar Perfil



The screenshot shows a window titled "Exportar Perfil" with a standard Windows-style title bar. Inside the window, there is a section titled "Perfil de Usuario" which contains a single input field labeled "Nombre". Below this field are two buttons: "Exportar" and "Salir".

Figura 4. Ventana Cambiar Contraseña

Cambiar Contraseña

Clave de Usuario

Nombre de Usuario

Nueva Contraseña

Repita Contraseña

Figura 5. Ventana Información Del Paciente

Información del Paciente

Información Personal

Edad

Sexo ☐ F ☐ M

Natural De

Reside En

Ocupacion

Figura 6. Ventana Examen Físico

The screenshot shows a window titled "Examen Físico" with a sub-header "Examen Físico". Inside, there are seven input fields for the following labels: "Peso en K.G", "Estatura", "Temperatura", "Frecuencia Resp", "Tension Art. S.", "Tension Art. D.", and "Frecuencia Card". At the bottom of the window, there are three buttons: "Anterior", "Guardar Datos", and "Siguiente".

Figura 7. Ventana de Síntomas

The screenshot shows a window titled "Síntomas" with a sub-header "Registrar Sintoma". Inside, there is a form with two input fields. The first field is labeled "Síntoma" and has an "Agregar" button next to it. The second field is a dropdown menu with a "Quitar" button next to it. At the bottom of the window, there are two buttons: "Anterior" and "Siguiente".

Formulario 8. Ventana de Diagnostico

The screenshot shows a window titled "Resultado de la Consulta" with a home icon and standard window controls. Inside, there is a section labeled "Diagnostico" containing two input fields: "Edad" and "Sexo". Below these fields is a large, empty rectangular box for additional information.

Figura 9. Ventana Base de Conocimiento de la ficha Síntomas

The screenshot shows a window titled "Base de Conocimiento" with a search icon and standard window controls. It features a tabbed interface with four tabs: "Síntomas", "Causas", "Indicadores", and "Enfermedades". The "Síntomas" tab is active. Within this tab, there is a sub-section titled "Síntomas" containing a "Nombre" text input field, a "Síntomas" dropdown menu, and two buttons labeled "Agregar" and "Eliminar".

Figura 10. Ventana Base de Conocimiento de la ficha Causa

The screenshot shows a window titled "Base de Conocimiento" with a tabbed interface. The "Causas" tab is selected, while "Síntomas", "Indicadores", and "Enfermedades" are visible but inactive. The "Causas" section contains a form with the following elements: a text input field labeled "Síntoma", a text input field labeled "Produce", a dropdown menu, and two buttons labeled "Agregar" and "Eliminar".

Figura 11. Ventana Base de Conocimiento de la ficha Indicadores

The screenshot shows the same "Base de Conocimiento" window, but with the "Indicadores" tab selected. The "Indicadores" section contains a form with the following elements: a dropdown menu labeled "Indicador", a text input field labeled "Valor Inicial", a text input field labeled "Valor Final", a text input field labeled "Retorno", another dropdown menu, and two buttons labeled "Agregar" and "Eliminar".

Figura 12. Ventana Base de Conocimiento de la ficha Enfermedades

The image shows a software window titled "Base de Conocimiento". It has a tabbed interface with four tabs: "Síntomas", "Causas", "Indicadores", and "Enfermedades". The "Enfermedades" tab is currently selected. Inside this tab, there is a sub-section titled "Enfermedad". This section contains two input fields: "Nombre" and "Enfermedades". Below these fields are two buttons: "Agregar" and "Eliminar". The window has standard Windows-style window controls (minimize, maximize, close) in the top right corner.



BIBLIOGRAFÍA

GIARRATANO, Relay. Sistemas Expertos, Principios Y Programación. Tercera edición. México: International Thompson Editores SA, 2001. 3452 p

NILS J, Nilsson. Inteligencia Artificial, Una Nueva Síntesis. Madrid (España): McGraw HUÍ, 2001. 1698 p..

PRESSMAN, Roger. Ingeniería del Software, Un Enfoque Practico. Quinta edición. Madrid (España): McGraw HUÍ, 2002. 1525 p.

MIZRACHI Matilde. Emergencias y Urgencias en Medicina Interna. Tercera edición. Cali (Colombia): Editorial Catorse, 2002. 514 p

VELEZ Hernán. Fundamentos de Medicina, Cardiología. Sexta Edición. Bogotá (Colombia): Fondo Editorial CIB, 2002. 434 p.

VELEZ Hernán, ROJAS William, BORRERO Jaime, RESTREPO Jorge. Fundamentos de Medicina, Paciente En Estado Crítico. Tercera Edición. Medellín (Colombia): Fondo editorial CIB, 2003. 634 p.

RICH, Elaine. Inteligencia artificial. Segunda Edición. Madrid (España): Me GrawHill, 1994. 1358 p.

WINSTON, Patrick Henry. Inteligencia Artificial, Me Graw Hill. Madrid (España): Me Graw Hill, 2.000. 954 p.

STAIR, Ralph M. Principios de Sistemas de Información. Quinta Edición. Juárez de Nautalpan (México): Prentice Hall Editores, 1.999. 753 p.

THOMSON, Garrett. Redes Neuronales Artificiales, Segunda Edición. México (México): Adison Wesley Publishing, 2001. 774 p.

SEARLE Jhon. El misterio de la Conciencia, Tercera Edición. Madrid (España): Editorial Raidos, 2000. 1658 p.

[http://www.abcdatos.com/doc/cuso_basico_de_sistemas_expertos
Dpto_de_sistemas_inteligentes_aplicados/doc18.html](http://www.abcdatos.com/doc/cuso_basico_de_sistemas_expertos/Dpto_de_sistemas_inteligentes_aplicados/doc18.html)

http://www.redcientifica.com/doc/doc_199908210001.html

[www.abcdatos.com/doc/cuso_basico_de_sistemas_expertos/Dpto
_de_sistemas_inteligentes_aplicados/doc30.html](http://www.abcdatos.com/doc/cuso_basico_de_sistemas_expertos/Dpto_de_sistemas_inteligentes_aplicados/doc30.html)

ANEXOS

**ENCUESTA REFERENTE AL ÁREA DE MEDICINA GENERAL Y
URGENCIAS DE LA CLINICA SOUMEDIC S.A**

1) ¿Conoce usted un sistema experto?

- a) Si.
- b) No.

2) ¿Al presentar inquietudes referentes a un diagnóstico, que herramientas de estudio utilizas?

- a) Libros.
- b) Internet.
- c) Revistas.
- d) Otros.

3) ¿Usted aclara sus dudas e inquietudes mediante las herramientas de estudio expuestas anteriormente?

- a) Si.
- b) No.

4) ¿Al no encontrar una solución a sus inquietudes, quién o cómo aclara sus dudas?

5) ¿Has consultado tus dudas o inquietudes a otros médicos y/o especialistas?

a) Si.

b) No.

¿Por qué?

6) ¿Qué temas referente a las enfermedades cardiacas no le son fácil de diagnosticar?

7) ¿Que herramienta cree usted le ayudaría a resolver sus inquietudes?

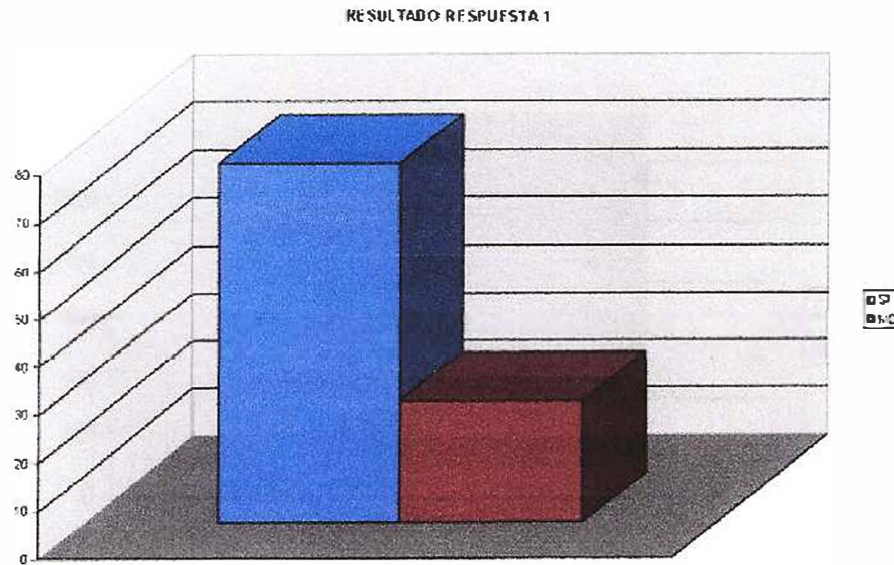
A) Un foro de discusión.

B) Un grupo de estudio.

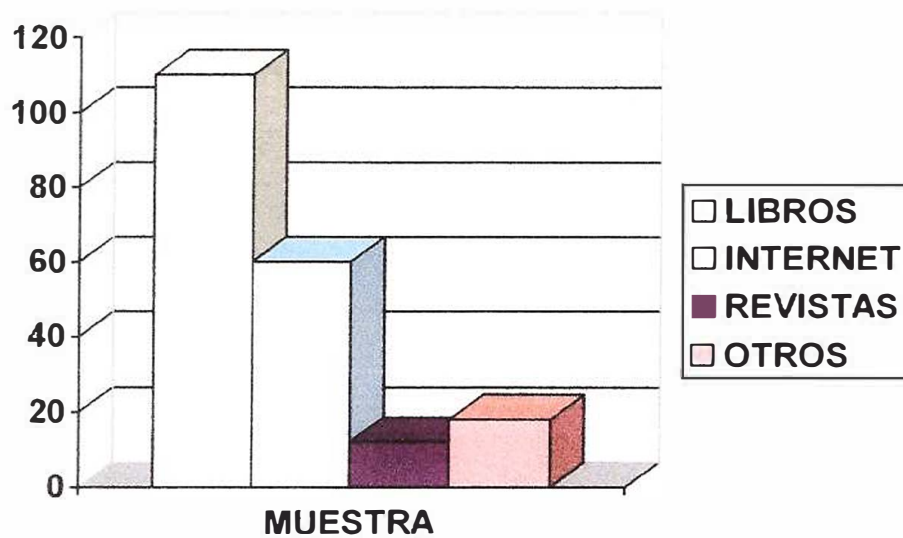
C) Un sistema experto en diagnostico de enfermedades cardiacas.

RESULTADO GRAFICO DE LAS ENCUESTAS

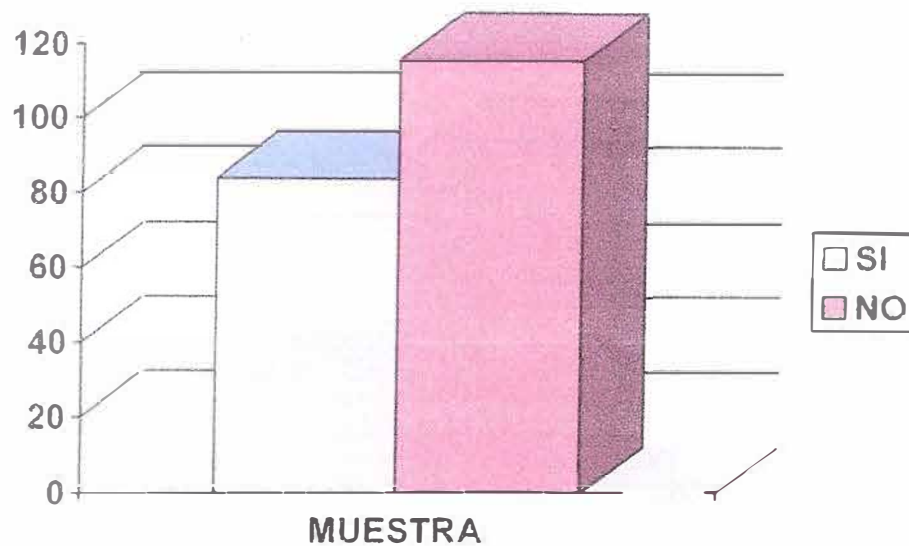
1) ¿Conoce usted un sistema experto?



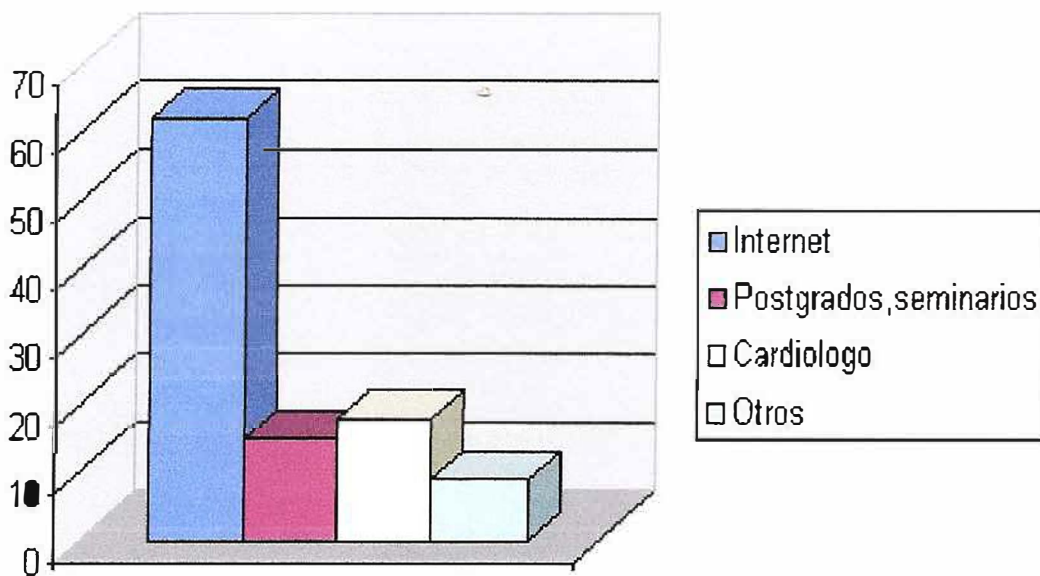
2) ¿Al presentar inquietudes referentes a un diagnóstico, que herramientas de estudio utiliza?



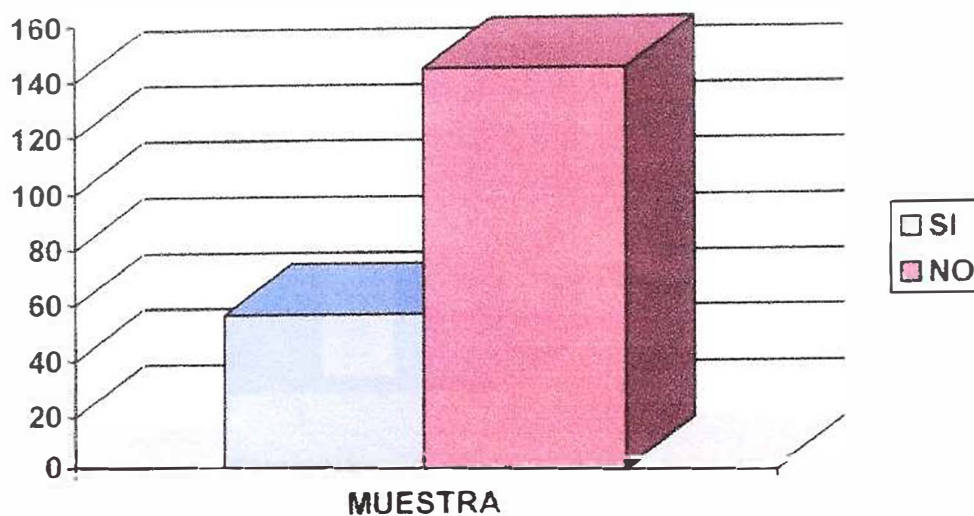
3) ¿Usted aclara sus dudas e inquietudes mediante las herramientas de estudio expuestas anteriormente?



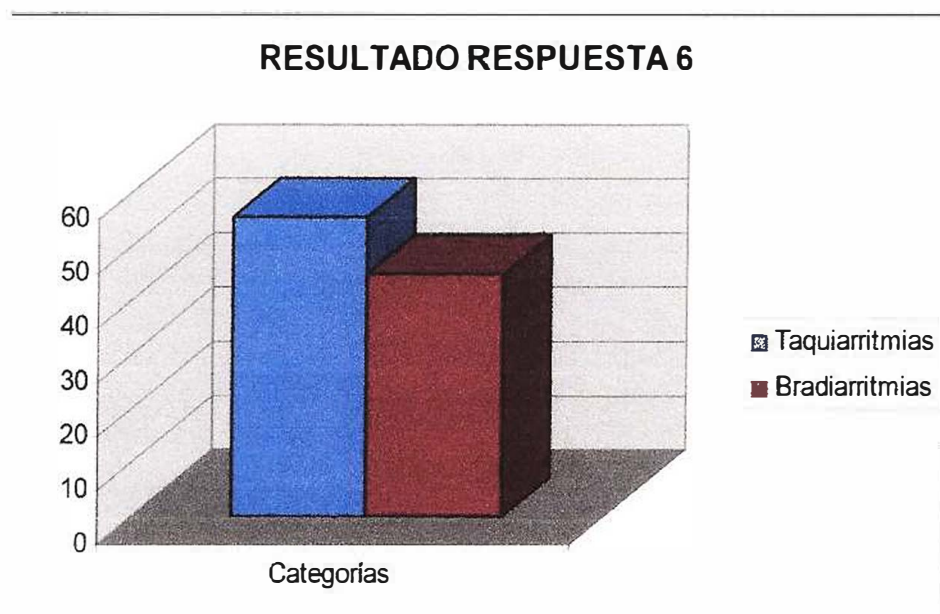
4) ¿Al no encontrar una solución a sus inquietudes, quién o cómo aclara sus dudas?



5) ¿Has consultado tus dudas o inquietudes a otros médicos y/o especialistas?

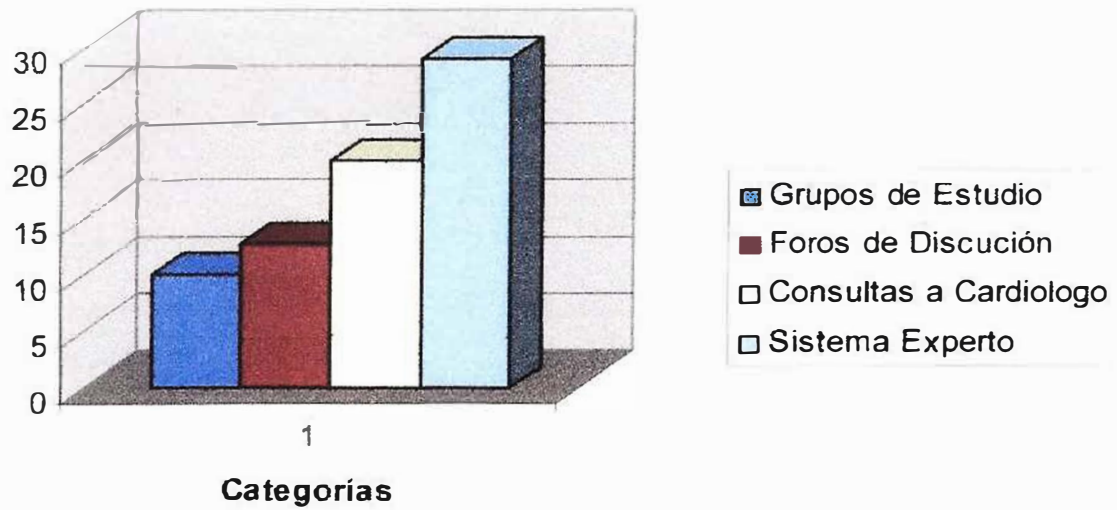


6) ¿Qué temas referente a las enfermedades cardiacas no le son fácil de diagnosticar?



7) ¿Que herramienta cree usted le ayudaría a resolver sus inquietudes?

RESULTADO RESPUESTA 7



**SISTEMA EXPERTO EN DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES
CARDIACAS PARA LA CLÍNICA SOUMEDIC S.A.**

**RONALD BABILONIA MORELL
RAFAEL BARCELÓ VERGARA
SHIRLEY BENITEZ SANTIAGO
JOSE FRANCO CABARCAS
CELMIRA THERAN SANDOVAL**

MANUAL DEL SISTEMA

**Jefe de investigación formativa: ROBERTO OSSIO
Asesor Técnico: RICARDO MARIN**

**UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
DÉCIMO SEMESTRE DIURNO
BARRANQUILLA
2006**

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION	1
1. DESCRIPCION DE LOS PREDICADOS UTILIZADOS EN VISUAL PROLOG	2
2. DICCIONARIO DE DATOS	5
3. PREDICADOS GLOBALES	8
4. MAPA DE NAVEGACION	13
5. SCRIPT DE LA BASE DE CONOCIMIENTO	16
5.1. DECLARACION DE LOS HECHOS DINÁMICOS	16
5.2. DECLARATION DE LOS PREDICADOS LOCALES	16
5.3. DECLARATION DE LOS PREDICATES GLOBALES	16
6. REGLAS DE PRODUCCION	18
6.1 ESTRUCTURA DE LA REGLA "VB_RESULTADO"	18
6.2 ESTRUCTURA DE LA REGLA "TMP_ACTUAL_SINTOMA"	18
6.3 ESTRUCTURA DE LA REGLA "DEL_TMP_ACTUAL_SINTOMA"	18
6.4 ESTRUCTURA DE LA REGLA "TMP_ACTUAL_FISICO"	19
6.5 ESTRUCTURA DE LA REGLA "TMP_ACTUAL_BASICO"	19
6.6 ESTRUCTURA DE LA REGLA "NEW_SINTOMA"	20

6.7 ESTRUCTURA DE LA REGLA "DEL_SINTOMA"	20
6.8 ESTRUCTURA DE LA REGLA "CAUSA"	20
6.9 ESTRUCTURA DE LA REGLA "DEL_CAUSA"	21
6.10 ESTRUCTURA DE LA REGLA "NEW_INDICADOR"	21
6.11 ESTRUCTURA DE LA REGLA "DEL_INDICADOR"	21
6.12 ESTRUCTURA DE LA REGLA "NEW_ENFERMEDAD"	22
6.13 ESTRUCTURA DE LA REGLA "IS_ENFERMEDAD"	22
6.14 ESTRUCTURA DE LA REGLA "DEL_ENFERMEDAD"	22
6.15 ESTRUCTURA DE LA REGLA "RECURSIVIDAD"	23
6.16 ESTRUCTURA DE LA REGLA "EXAMENFISICO"	23
6.17 ESTRUCTURA DE LA REGLA "RESULTADO"	24
7. CONEXIÓN DE VISUAL BASIC CON VISUAL PROLOG	26
7.1 DECLARACIÓN DE PROCEDIMIENTOS TIPO PÚBLICO	26
7.2 INVOCACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS PÚBLICOS	28
DE CONEXIÓN	
7.2.1 FORMULARIO "INFORMACIÓN PERSONAL"	28
7.2.2 FORMULARIO "EXAMEN FÍSICO"	30
7.2.3 FORMULARIO "REGISTRAR SÍNTOMA"	32
7.2.4 FORMULARIO BASE DE CONOCIMIENTO	33

INTRODUCCION

La base de conocimiento para un sistema experto que aplica principios de la inteligencia artificial, es el corazón de este tipo de software, debido a que es el encargado de almacenar toda la información de los hechos de los predicados y el árbol de conocimiento y el mapa de navegación del mismo. Todo ello bajo una inferencia lógica, la cual permite que el sistema logre "ser inteligente y aprender".

Es por ello que, este software, siendo un sistema experto para el diagnóstico de enfermedades cardíacas, contiene un listado de predicados que hacen parte de la base de conocimiento. De igual manera, contiene de forma organizada la jerarquía de las enfermedades cardíacas con las cuales trabaja el sistema y, un mapa de navegación del software, permitiéndole un mayor conocimiento del producto a nivel interno.

Mientras observa detalladamente el software, este manual le ayudara a familiarizarse de manera más detallada de la forma como opera el sistema y qué jerarquía puede seguir para el uso del mismo.

1. DESCRIPCION DE LOS PREDICADOS UTILIZADOS EN VISUAL PROLOG

Síntoma: Este predicado se utiliza para guardar los datos de los síntomas en la base de conocimiento.

Produce: Este predicado se encarga de definir una enfermedad o síntoma.

Indicador: Este predicado sirve para los objetos que requieran un rango de operación, como la temperatura o la presión arterial.

Enfermedad: Este predicado se utiliza para guardar los datos de las enfermedades en la base de conocimiento.

Actual _ básico: Predicado usado para guardar los datos básicos del paciente cuando se le hace una consulta.

Actual _ físico: Predicado usado para guardar los datos físicos del paciente cuando se le hace una consulta.

Actual _ síntoma: Este predicado guarda los síntomas que son asignados durante la consulta.

Resultado_temp: Este predicado guarda los resultados de la consulta.

Resultado: Este predicado hace que se genere los ítem que se guardaran en resultado_temp, y es un predicado local.

Examenfisico: Este predicado evalúa si los datos del examen físico producen algún resultado.

Rekursividad: Este es el que se encarga de general el árbol de conocimiento.

New_sintoma: Predicado global que se invoca desde visual Basic para agregar un nuevo síntoma a través del predicado local síntoma.

Del_sintoma: Predicado global que se invoca desde visual Basic para eliminar un nuevo síntoma a través del predicado local síntoma.

Causa: Predicado global que se invoca desde visual Basic para guardar un nuevo causa a través del predicado local dinámico produce.

Del_causa: Predicado global que se invoca desde visual Basic para eliminar una nueva causa a través del predicado local dinámico produce.

New_indicador: Predicado global que se invoca desde visual Basic para agregar un nuevo indicador a través del predicado local dinámico indicador.

Del_indicador: Predicado global que se invoca desde visual Basic para eliminar un nuevo indicador a través del predicado local dinámico indicador.

New_enfermedad: Predicado global que se invoca desde visual Basic para agregar una nueva enfermedad a través del predicado local dinámico enfermedad.

Del_enfermedad: Predicado global que se invoca desde visual Basic para

eliminar una nueva enfermedad a través del predicado local dinámico enfermedad.

Tmp_actual_basico: Predicado global que se invoca desde visual Basic para agregar nuevos datos básicos del paciente a través del predicado local dinámico actual_basico.

Tmp_actual_fisico: Predicado global que se invoca desde visual Basic para agregar nuevos datos físico del paciente a través del predicado local dinámico actual_fisico.

Tmp_actual_sintoma: Predicado global que se invoca desde visual Basic para agregar nuevos síntomas durante la consulta del paciente a través del predicado local dinámico actual_sintoma.

Del_tmp_actual_sintoma: Predicado global que se invoca desde visual Basic para eliminar nuevos síntomas durante la consulta del paciente a través del predicado local dinámico actual_sintoma.

Vb_resultado: Predicado global que se invoca desde visual Basic al predicado local resultado para generar el archivo resultado_temporal.

2. DICCIONARIO DE DATOS

Predicado: Síntoma			
Descripción: Este predicado se utiliza para guardar los datos de los síntomas en la base de conocimiento.			
Nº	Nombre del parámetro	Tipo de dato	Descripción
1	X	String	Nombre del síntoma

Predicado: produce			
Descripción: Este predicado se encarga de definir una enfermedad o síntoma.			
Nº	Nombre del parámetro	Tipo de dato	Descripción
1	X	String	Suceso
2	Y	String	Lo que produce

Predicado: indicador			
Descripción: Este predicado sirve para los objetos que requieran un rango de operación, como la temperatura o la presión arterial.			
Nº	Nombre del parámetro	Tipo de dato	Descripción
1	X	String	Tipo de indicador
2	Y	Integer	Valor inicial
3	Z	Integer	Valor final
4	D	String	Lo que produce

Predicado: Enfermedad			
Descripción: Este predicado se utiliza para guardar los datos de las enfermedades en la base de conocimiento.			
Nº	Nombre del parámetro	Tipo de dato	Descripción
1	X	String	Nombre de la enfermedad

Predicado: actual _ básico			
Descripción: Predicado usado para guardar los datos básicos del paciente cuando se le hace una consulta.			
Nº	Nombre del parámetro	Tipo de dato	Descripción
1	EDAD	integer	Edad del Paciente
2	SEX	string	Sexo del Paciente
3	NAT	string	Ciudad de origen del paciente
4	RES	String	Ciudad de Residencia del paciente
5	OCUP	String	Ocupación o área de trabajo Paciente

Predicado: actual _ fisico			
Descripción: Predicado usado para guardar los datos físicos del paciente cuando se le hace una consulta.			
Nº	Nombre del parámetro	Tipo de dato	Descripción
1	Peso	Integer	Peso en kilogramos del paciente
2	EST	Integer	Estatura del paciente
3	TEMP	Integer	Temperatura del paciente
4	FRECR	Integer	Frecuencia respiratoria del

			paciente
5	TENS_AS	Integer	Tensión arterial sistólica del paciente
6	TENS_AD	Integer	Tensión arterial diastolica del paciente
7	FRECC	Integer	Frecuencia cardiaca del paciente

Predicado: actual _ síntoma			
Descripción: Este predicado guarda los síntomas que son asignados durante la consulta.			
Nº	Nombre del parámetro	Tipo de dato	Descripción
1	X	String	Nombre del sintoma.

Predicado: Resultado_temp			
Descripción: Este predicado guarda los resultados de la consulta.			
Nº	Nombre del parámetro	Tipo de dato	Descripción
1	CAU	Simbol	Estado que se presenta
2	ENF	Simbol	Lo que produce

3. PREDICADOS GLOBALES

Predicado: new_sintoma			
Descripción: Predicado global que se invoca desde visual Basic para agregar un nuevo síntoma a través del predicado local síntoma.			
Nº	Nombre del parámetro	Tipo de dato	Descripción
1	X	String	Nombre del síntoma

Predicado: del_sintoma			
Descripción: Predicado global que se invoca desde visual Basic para eliminar un nuevo síntoma a través del predicado local síntoma.			
Nº	Nombre del parámetro	Tipo de dato	Descripción
1	X	String	Nombre del síntoma

Predicado: Causa			
Descripción: Predicado global que se invoca desde visual Basic para guardar una nueva causa a través del predicado local dinámico produce.			
Nº	Nombre del parámetro	Tipo de dato	Descripción
1	X	String	Suceso
2	Y	String	Lo que produce

Predicado: del_causa			
Descripción: Predicado global que se invoca desde visual Basic para eliminar una nueva causa a través del predicado local dinámico produce.			

Nº	Nombre del parámetro	Tipo de dato	Descripción
1	X	String	Suceso
2	Y	String	Lo que produce

Predicado: new_indicador			
Descripción: Predicado global que se invoca desde visual Basic para agregar un nuevo indicador a través del predicado local dinámico indicador.			
Nº	Nombre del parámetro	Tipo de dato	Descripción
1	X	String	Tipo de indicador
2	Y	Integer	Valor inicial
3	Z	Integer	Valor final
4	D	String	Lo que produce

Predicado: del_indicador			
Descripción: Predicado global que se invoca desde visual Basic para eliminar un nuevo indicador a través del predicado local dinámico indicador.			
Nº	Nombre del parámetro	Tipo de dato	Descripción
1	X	String	Tipo de indicador
2	Y	Integer	Valor inicial
3	Z	Integer	Valor final
4	D	String	Lo que produce

Predicado: new_enfermedad			
Descripción: Predicado global que se invoca desde visual Basic para agregar una nueva enfermedad a través del predicado local dinámico enfermedad.			
Nº	Nombre del parámetro	Tipo de dato	Descripción
1	X	String	Nombre de la enfermedad

Predicado: del _ enfermedad			
Descripción: Predicado global que se invoca desde visual Basic para eliminar una nueva enfermedad a través del predicado local dinámico enfermedad.			
Nº	Nombre del parámetro	Tipo de dato	Descripción
1	X	String	Nombre de la enfermedad

Predicado: tmp_actual _ básico			
Descripción: Predicado global que se invoca desde visual Basic para agregar nuevos datos básicos del paciente a través del predicado local dinámico actual_basico.			
Nº	Nombre del parámetro	Tipo de dato	Descripción
1	EDAD	integer	Edad del Paciente
2	SEX	string	Sexo del Paciente
3	NAT	string	Ciudad de origen del paciente
4	RES	String	Ciudad de Residencia del paciente
5	OCUP	String	Ocupación o área de trabajo Paciente



Predicado: tmp_actual _ físico			
Descripción: Predicado global que se invoca desde visual Basic para agregar nuevos datos físico del paciente a través del predicado local dinámico actual _ físico.			
Nº	Nombre del parámetro	Tipo de dato	Descripción
1	Peso	Integer	Peso en kilogramos del paciente
2	EST	Integer	Estatura del paciente
3	TEMP	Integer	Temperatura del paciente
4	FRECR	Integer	Frecuencia respiratoria del paciente
5	TENS_AS	Integer	Tensión arterial sistólica del paciente
6	TENS_AD	Integer	Tensión arterial diastolica del paciente
7	FRECC	Integer	Frecuencia cardiaca del paciente

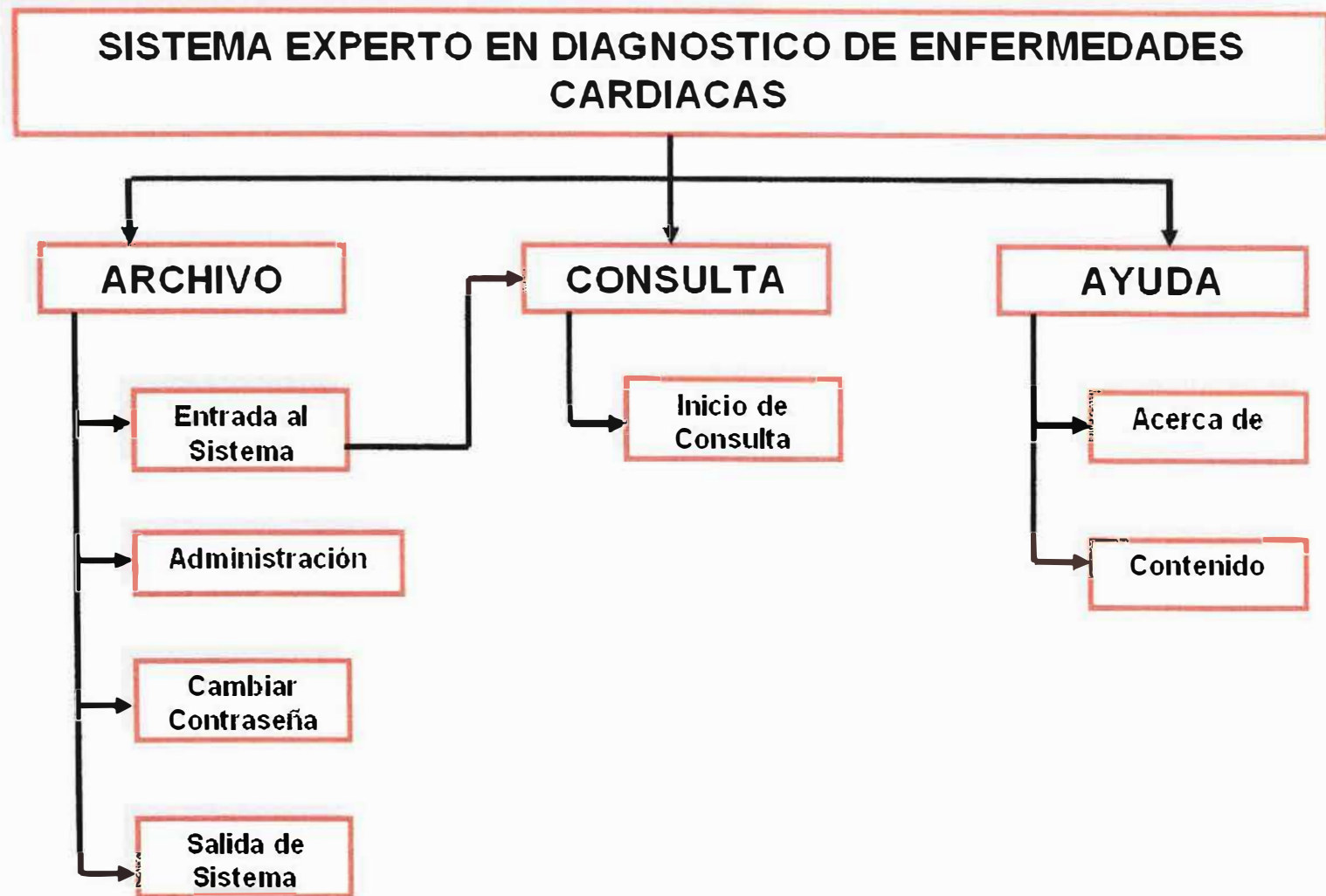
Predicado: tmp_actual _ síntoma			
Descripción: Predicado global que se invoca desde visual Basic para agregar nuevos síntomas durante la consulta del paciente a través del predicado local dinámico actual _ sintoma.			
Nº	Nombre del parámetro	Tipo de dato	Descripción
1	X	String	Nombre del sintoma.

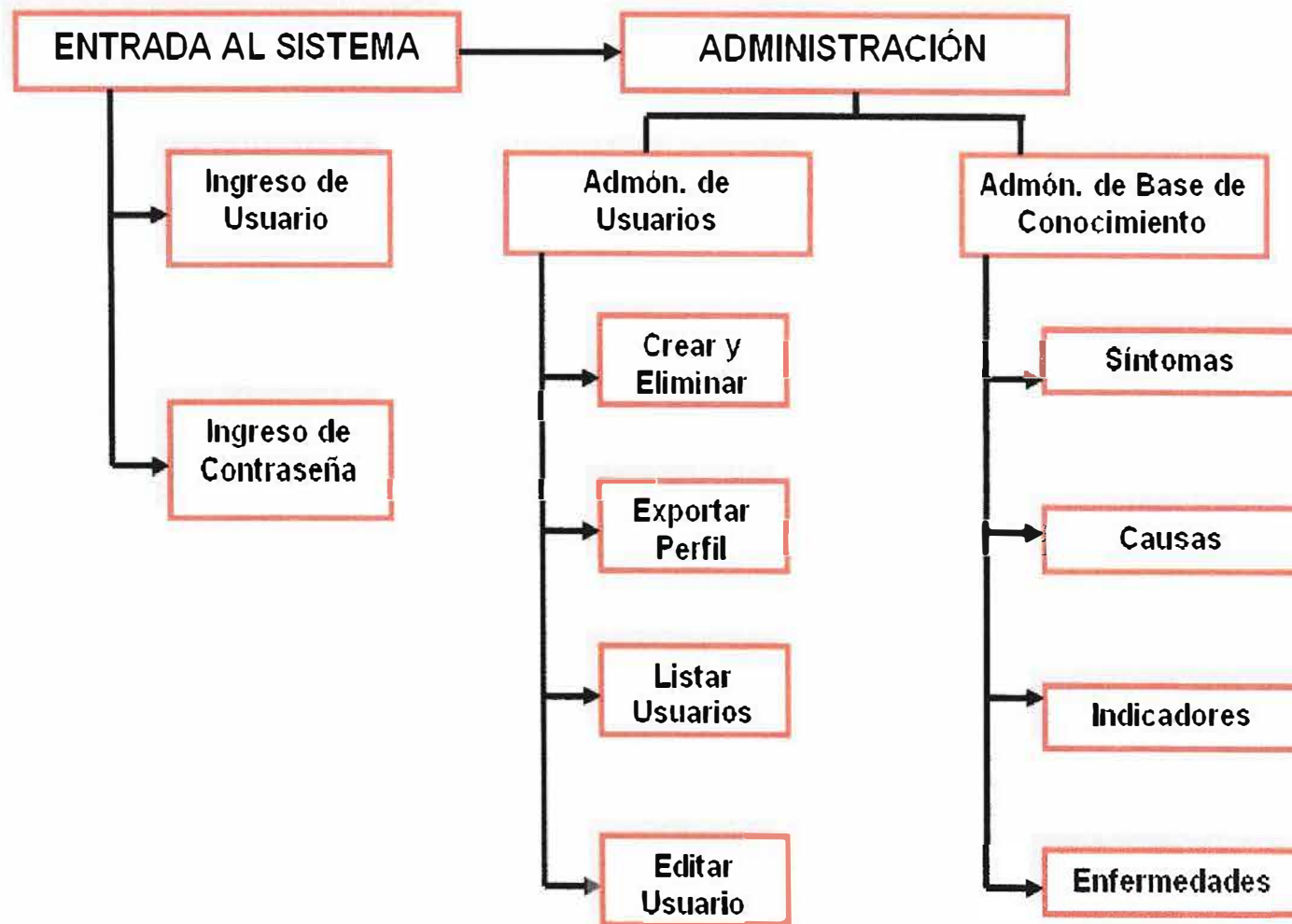
Predicado: del_tmp_actual _ síntoma			
Descripción: Predicado global que se invoca desde visual Basic para eliminar nuevos síntomas durante la consulta del paciente a través del predicado local dinámico actual _ síntoma.			

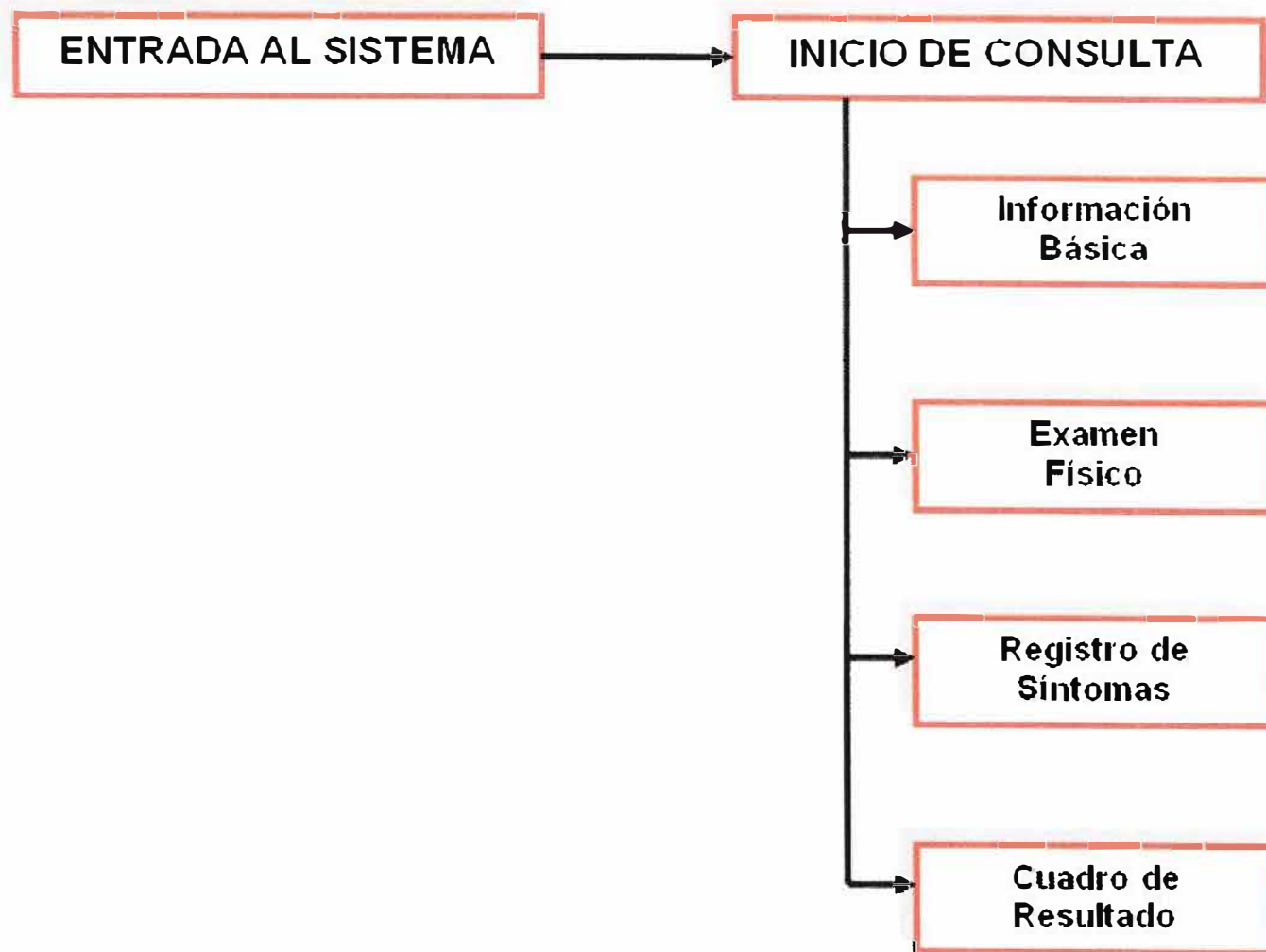
Nº	Nombre del parámetro	Tipo de dato	Descripción
1	X	String	Nombre del síntoma.

Predicado: Vb_resultado			
Descripción: Predicado global que se invoca desde visual Basic al predicado local resultado para generar el archivo resultado_temporal.			

4. MAPA DE NAVEGACION







5. SCRIPT DE LA BASE DE CONOCIMIENTO

5.1. Declaracion de los hechos dinámicos

sintoma(string X)
produce(string X, string Y)
indicador(string X, integer Y, integer Z, string D)
enfermedad(string X)
actual_basico (integer X, string X, string X, string X, string X)
actual_fisico (integer X, integer X, integer X, integer X, integer X, integer X,
integer X)
actual_sintoma(string X)
resultado_temp(symbol,symbol)

5.2. Declaration de los predicados locales

resultado
examenfisico(symbol)
recursividad(symbol,symbol)

5.3. Declaration de los predicates globales

BOOLEAN new_sintoma(string Y) - (i) language stdcall
BOOLEAN del_sintoma(string Y) - (i) language stdcall
BOOLEAN causa(string Y, string Y) - (i,i) language stdcall
BOOLEAN del_causa(string Y, string Y) - (i,i) language stdcall
BOOLEAN new_indicador(string X, integer Y, integer Z, string D) - (i,i,i,i)
language stdcall
BOOLEAN del_indicador(string X, integer Y, integer Z, string D) - (i,i,i,i)

language stdcall

BOOLEAN new_enfermedad(string Y) - (i) language stdcall

BOOLEAN is_enfermedad(string Y) - (i) language stdcall

BOOLEAN del_enfermedad(string Y) - (i) language stdcall

BOOLEAN tmp_actual_basico (integer X, string X, string X, string X, string X) - (i,i,i,i,i) language stdcall

BOOLEAN tmp_actual_fisico (integer X, integer X, integer X, integer X, integer X, integer X, integer X) - (i,i,i,i,i,i,i) language stdcall

BOOLEAN tmp_actual_sintoma(string Y) - (i) language stdcall

BOOLEAN del_tmp_actual_sintoma(string Y) - (i) language stdcall

BOOLEAN vb_resultado language stdcall

6. REGLAS DE PRODUCCION

6.1 Estructura de la regla “vb_resultado”

vb_resultado(Return):-

 resultado,

 Return=1,!.
vb_resultado(Return):-Return=0,!.

6.2 Estructura de la regla “tmp_actual_sintoma”

tmp_actual_sintoma(P,Return):-

 upper_lower(Y,P),

 not(actual_sintoma(Y)),

 consult("CONOCIMIENTOTEMPORAL.txt"),

 assertz(actual_sintoma(Y)),

 save("CONOCIMIENTOTEMPORAL.txt"),

 Return=1,!.

tmp_actual_sintoma(_,Return):-Return=0,!.

6.3 Estructura de la regla “del_tmp_actual_sintoma”

del_tmp_actual_sintoma(P,Return):-

 upper_lower(Y,P),

 actual_sintoma(Y),

 consult("CONOCIMIENTOTEMPORAL.txt"),

 retractall(actual_sintoma(Y)),

 save("CONOCIMIENTOTEMPORAL.txt"),

Return=1,!.

del_tmp_actual_sintoma(_,Return):-Return=0,!.

6.4 Estructura de la regla “tmp_actual_fisico”

tmp_actual_fisico(PESO,EST,TEMP,FRECR,TENS_AS,TENS_AD,FRECC,
Return):-

consult("CONOCIMIENTOTEMPORAL.txt"),
retractall(actual_fisico(_,_,_,_,_,_)),
retractall(actual_sintoma(_)),

assertz(actual_fisico(PESO,EST,TEMP,FRECR,TENS_AS,TENS_AD,FRECC
C)),

save("CONOCIMIENTOTEMPORAL.txt"),
Return=1,!.

tmp_actual_fisico(_,_,_,_,_,_,Return):-Return=0,!.

6.5 Estructura de la regla “tmp_actual_basico”

tmp_actual_basico(EDAD,B,C,D,E,Return):-

upper_lower(SEX,B),
upper_lower(NAT,C),
upper_lower(RES,D),
upper_lower(OCUP,E),
consult("CONOCIMIENTOTEMPORAL.txt"),
retractall(actual_basico(_,_,_,_,_)),
retractall(actual_sintoma(_)),

assertz(actual_basico(EDAD,SEX,NAT,RES,OCUP)),

save("CONOCIMIENTOTEMPORAL.txt"),Return=1,!.
tmp_actual_basico(_,_,_,_,_,Return):-Return=0,!.

6.6 Estructura de la regla "new_sintoma"

new_sintoma(X,Return):-
 consult("BASEDECONOCIMIENTO.txt"),
 upper_lower(Y,X),
 not(sintoma(Y)),
 assertz(sintoma(Y)),
 save("BASEDECONOCIMIENTO.txt"),
 Return=1,!.
new_sintoma(_,Return):-Return=0,!.

6.7 Estructura de la regla "del_sintoma"

del_sintoma(X,Return):-
 consult("BASEDECONOCIMIENTO.txt"),
 upper_lower(Y,X),
 sintoma(Y),
 retractall(sintoma(Y)),
 save("BASEDECONOCIMIENTO.txt"),
 Return=1,!.
del_sintoma(_,Return):-Return=0,!.

6.8 Estructura de la regla "causa"

causa(X,Y,Return):-
 consult("BASEDECONOCIMIENTO.txt"),
 upper_lower(SINT,Y),upper_lower(ENF,X),
 not(produce(SINT,ENF)),



```

        asserta(produce(SINT,ENF)),
        save("BASEDECONOCIMIENTO.txt"),
        Return=1,!.
causa(_,_ ,Return):-Return=0,!.

```

6.9 Estructura de la regla “del_causa”

```

del_causa(X,Y,Return):-
    consult("BASEDECONOCIMIENTO.txt"),
    upper_lower(SINT,Y),upper_lower(ENF,X),
    produce(SINT,ENF),
    retractall(produce(SINT,ENF)),
    save("BASEDECONOCIMIENTO.txt"),
    Return=1,!.
del_causa(_,_ ,Return):-Return=0,!.

```

6.10 Estructura de la regla “new_indicador”

```

new_indicador(X,VI,VF,Y,Return):-
    consult("BASEDECONOCIMIENTO.txt"),
    upper_lower(IND,X),upper_lower(D,Y),
    assertz(indicador(IND,VI,VF,D)),
    save("BASEDECONOCIMIENTO.txt"),
    Return=1,!.
new_indicador(_,_ ,_ ,Return):-Return=0,!.

```

6.11 Estructura de la regla “del_indicador”

```

del_indicador(X,VI,VF,Y,Return):-
    consult("BASEDECONOCIMIENTO.txt"),
    upper_lower(IND,X),upper_lower(D,Y),

```

```

        indicador(IND,VI,VF,D),
        retractall(indicador(IND,VI,VF,D)),
        save("BASEDECONOCIMIENTO.txt"),
        Return=1,!.
del_indicador(_,_,_,_Return):-Return=0,!.

```

6.12 Estructura de la regla “new_enfermedad”

```

new_enfermedad(X,Return):-
    consult("BASEDECONOCIMIENTO.txt"),
    upper_lower(ENF,X),
    not(enfermedad(ENF)),
    assertz(enfermedad(ENF)),
    save("BASEDECONOCIMIENTO.txt"),
    Return=1,!.
new_enfermedad(_Return):-Return=0,!.

```

6.13 Estructura de la regla “is_enfermedad”

```

is_enfermedad(X,Return):-
    consult("BASEDECONOCIMIENTO.txt"),
    upper_lower(ENF,X),
    enfermedad(ENF),
    Return=1,!.
is_enfermedad(_Return):-Return=0,!.

```

6.14 Estructura de la regla “del_enfermedad”

```

del_enfermedad(X,Return):-
    consult("BASEDECONOCIMIENTO.txt"),
    upper_lower(ENF,X),

```

```

    enfermedad(ENF),
    retractall(enfermedad(ENF)),
    save("BASEDECONOCIMIENTO.txt"),
    Return=1,!
del_enfermedad(_,Return):-Return=0,!

```

6.15 Estructura de la regla "recursividad"

```

recursividad(X,Y):-
    produce(X,Y),
    not(enfermedad(X)),
    %retractall(resultado_temp(_,_)),
    assertz(resultado_temp(X,Y)),
    save("RESULTADOTEMPORAL.txt"),
    recursividad(Y,_),!.

```

6.16 Estructura de la regla "examenfisico"

```

examenfisico(PROD):-

consult("BASEDECONOCIMIENTO.txt"),consult("CONOCIMIENTOTEMPORAL.txt"),

    actual_fisico(_,_,_,_S,D,_),
    indicador("PRESION",X,Y,Z),
    S=X,D=Y,PROD=Z,
    asserta(resultado_temp(".DE ACUERDO A LA PRESION",PROD)),
    save("RESULTADOTEMPORAL.txt"),!.

```

```

examenfisico(PROD):-

```

```
consult("BASEDECONOCIMIENTO.txt"),consult("CONOCIMIENTOTEMPOR
AL.txt"),
    actual_fisico(_,_,_,_,F),
    indicador("FCARDIACA",X,Y,Z),
    F>=X,F<=Y,PROD=Z,
    asserta(resultado_temp(".DE ACUERDO A LA FRECUENCIA
CARDIACA",PROD)),
    save("RESULTADOTEMPORAL.txt"),!.
```

examenfisico(PROD):-

```
consult("BASEDECONOCIMIENTO.txt"),consult("CONOCIMIENTOTEMPOR
AL.txt"),
    actual_fisico(_,_,T,_,_),
    indicador("TEMPERATURA",X,Y,Z),
    T>=X,T<=Y,PROD=Z,
    asserta(resultado_temp(".DE ACUERDO A LA
TEMPERATURA",PROD)),
    save("RESULTADOTEMPORAL.txt"),!.
```

6.17 Estructura de la regla “resultado”

resultado:-

```
consult("BASEDECONOCIMIENTO.txt"),
examenfisico(PROD),
recursividad(PROD,Y),!.
```

resultado:-

```
consult("BASEDECONOCIMIENTO.txt"),
```

```
actual_sintoma(X),  
recursividad(X,Y),!.
```

resultado:-

```
consult("RESULTADOTEMPORAL.txt"),  
resultado_temp(CAU,ENF).  
%write("Produje : ",ENF, " A causa de : ", CAU).
```

GOAL

true.

7. CONEXIÓN DE VISUAL BASIC CON VISUAL PROLOG

El código de conexión que permite el enlace de visual prolog con visual Basic, se encuentra ubicado en un modulo adjuntado a la carpeta de proyecto de Visual Basic. Este nos proporciona una serie de procedimientos públicos, funciones y estructuras con vectores tipo registro. A continuación definiremos la funcionalidad de cada procedimiento involucrado y además los archivos que este necesita para los respectivos procesos de conexión.

7.1 Declaración de procedimientos tipo publico

Estos procedimientos públicos, declaran a una función, que se etiquetara con el mismo nombre de cada predicado global, que se encuentra en la sesión GLOBAL PREDICATES, de Visual Prolog, a su vez se necesita el llamado de un archivo con extensión .DLL (Librería de carga dinámica), se escribirá en la misma línea de declaración del procedimiento, por consiguiente los parámetros del procedimientos estarán compuesto por los mismos parámetros y tipo de variable de los predicados globales de Visual Prolog, por otro en la declaración de los procedimientos estará precedido de un tipo de dato llamado ByVal que indicara que son de tipo I/O (entrada y salida), y por ultimo esta procedimiento declarado como función se le asignara su tipo correspondiente que este caso será tipo Boolean.

A continuación mostraremos todos los procedimientos necesarios para la entrada y salida de datos.

- Public Declare Function new_sintoma Lib "Familia" (ByVal Y As String)
As Boolean

- Public Declare Function del_sintoma Lib "Familia" (ByVal Y As String) As Boolean
- Public Declare Function new_indicio Lib "Familia" (ByVal X As String, ByVal Y As String) As Boolean
- Public Declare Function del_indicio Lib "Familia" (ByVal X As String, ByVal Y As String) As Boolean
- Public Declare Function causa Lib "Familia" (ByVal X As String, ByVal Y As String) As Boolean
- Public Declare Function del_causa Lib "Familia" (ByVal X As String, ByVal Y As String) As Boolean
- Public Declare Function new_indicador Lib "Familia" (ByVal X As String, ByVal Y As Integer, ByVal Z As Integer, ByVal D As String) As Boolean
- Public Declare Function del_indicador Lib "Familia" (ByVal X As String, ByVal Y As Integer, ByVal Z As Integer, ByVal D As String) As Boolean
- Public Declare Function new_enfermedad Lib "Familia" (ByVal Y As String) As Boolean
- Public Declare Function del_enfermedad Lib "Familia" (ByVal Y As String) As Boolean

- Public Declare Function is_enfermedad Lib "Familia" (ByVal Y As String) As Boolean
- Public Declare Function tmp_actual_basico Lib "Familia" (ByVal a As Integer, ByVal B As String, ByVal C As String, ByVal D As String, ByVal E As String) As Boolean
- Public Declare Function tmp_actual_fisico Lib "Familia" (ByVal r As Integer, ByVal S As Integer, ByVal T As Integer, ByVal U As Integer, ByVal V As Integer, ByVal W As Integer, ByVal X As Integer) As Boolean
- Public Declare Function tmp_actual_sintoma Lib "Familia" (ByVal Y As String) As Boolean
- Public Declare Function del_tmp_actual_sintoma Lib "Familia" (ByVal Y As String) As Boolean
- Public Declare Function vb_resultado Lib "Familia" () As Boolean

7.2 Invocación de los procedimientos públicos de conexión

7.2.1 Formulario “Información Personal”

La invocación de las funciones tipo publicas, se comienzan a utilizar en el formulario Información del paciente (frmInfo) del apartado consulta. El objeto involucrado en esta funcionalidad es el Common Button “Guardar Datos”, que

ente caso se encarga de obtener los datos personales del paciente.

La función publica utilizada aquí es "tmp_actual_basico"



Formulario Información del Paciente

El código fuente del botón "Guardar" es el siguiente:

```
Private Sub cmdguardar_Click()  
    Dim Enf As String  
    Dim sexo As String  
    If Me.txtedad.Text = "" Or Me.cbreside.Text = "" Or Me.cbnatural.Text = ""  
Or Me.cbocupacion.Text = "" Or (Me.optf.Value = False And Me.optm.Value =  
False) Then  
        MsgBox "LLene todos los campos", vbInformation, "¡Aviso!"  
    Else  
        If Me.optf.Value = True Then  
            sexo = CStr(Me.optf.Caption)
```

```

End If
If Me.optm.Value = True Then
    sexo = CStr(Me.optm.Caption)
End If
If tmp_actual_basico(Me.txtedad.Text, sexo, Me.cbnatural.Text,
Me.cbreside.Text, Me.cbocupacion.Text) Then
    MsgBox "Conocimiento almacenado en la base de Conocimiento",
vbInformation, "Almacenamiento"
    Me.cmdSiguiente.Enabled = True
    Me.cmdSiguiente.SetFocus
    Call vbbasicoguardar
    Call soloactual
    Call MaterireRepetidos("CONOCIMIENTOTEMPORAL.TXT")
    swbasico = 1
Else
    MsgBox "Operacion de almacenamiento no Exitosa", vbInformation,
"Almacenamiento"
End If
End If
End Sub

```

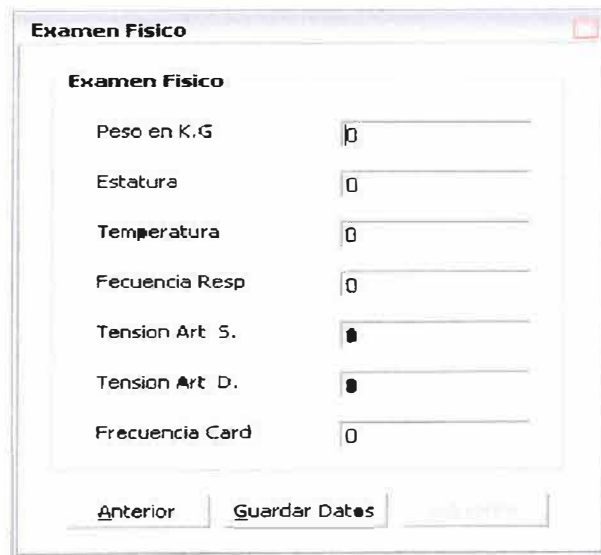
7.2.2 Formulario “Examen Físico”

Este formulario es el encargado de abstraer la información del examen físico del paciente.

La funcionalidad de este botón, es la de almacenar a través de todo los text del formulario toda la información necesaria del paciente para que Visual Prolog pueda inferir de acuerdo con estos datos, logrando así poder arrojar



una posterior respuesta.



Formulario Examen Físico

El código fuente del botón “Guardar” es el siguiente:

```
Private Sub cmdguardar_Click( )
```

```
    If tmp_actual_fisico(Me.txtpeso.Text, Me.txtestatura.Text,  
Me.txttemperatura.Text, Me.txtfrecuenciarep.Text, Me.txttas.Text,  
Me.txttad.Text, Me.txtfrecuenciacard) Then  
        MsgBox "Examen Guardado con Exito.", vbInformation, "Aviso"  
        Me.cmdSiguiente.Enabled = True  
        Me.cmdSiguiente.SetFocus  
        swfisico = 1  
        Call vbbasicoguardar  
        Call soloactual  
        Call MaterireRepetidos("CONOCIMIENTOTEMPORAL.TXT")  
    Else
```

```

    MsgBox "No se pudo guardar el examen.", vbInformation, "Aviso"
End If
End Sub

```

7.2.3 Formulario “Registrar Síntoma”

En este formulario el usuario agrega el síntoma según el caso.
El objeto que invoca la función publica es el botón Agregar.

Formulario Síntomas

El código fuente del botón “Guardar” es el siguiente:

```

Private Sub cmdAgregar_Click()
    If Me.txtSíntoma.Text = "" Then
        MsgBox "Por favor llene este campo", vbInformation, "Llenar campo"
    Else
        If tmp_actual_sintoma(Me.txtSíntoma.Text) Then
            MsgBox "Síntoma agregado a la base de conocimiento", vbInformation,
                "Síntoma agregado"
        End If
    End If
End Sub

```

```

Me.cmbSintoma.AddItem Me.txtSintoma.Text
txtSintoma.Text = ""
Call MaterireRepetidos("CONOCIMIENTOTEMPORAL.TXT")
Else
    MsgBox "Sintoma ya existe", vbInformation, "Existe"
End If
End If
End Sub

```

7.2.4 Formulario Base de Conocimiento

Este es el formulario mas importante, ya que a través de el alimentamos la base de conocimientos que se encuentra en el archivo Familia.pro.

Las funciones publicas que intervienen en el son:

- new_sintoma
- del_sintoma
- causa
- del_causa
- new_indicador
- del_indicador
- new_enfermedad
- del_enfermedad

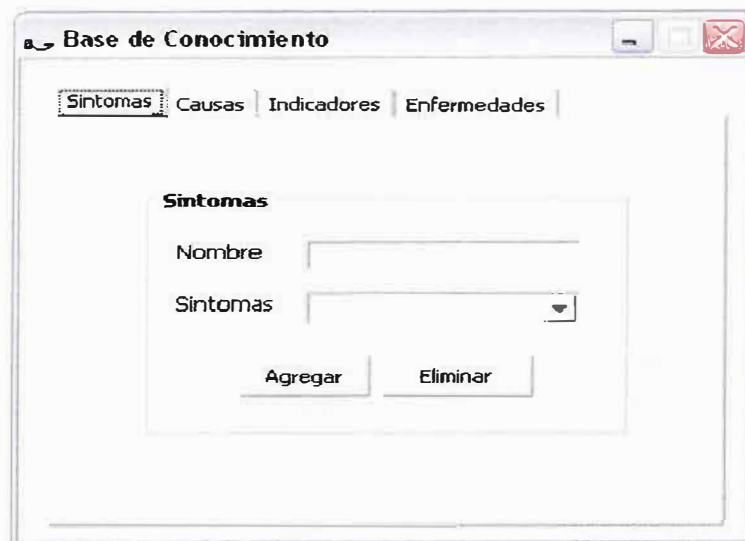
Dentro del formulario Base de conocimiento se encuentran varias fichas o solapas, dentro de las cuales el administrador podrá agregar o eliminar diversos datos como por ejemplo: síntomas, causas, indicadores y enfermedades.

Para poder entender como trabaja este formulario, tomaremos la ficha

síntoma del formulario Base de conocimiento para poder demostrar la funcionalidad de este formulario.

En la solapa Síntoma al administrador podrá agregar o eliminar síntomas de la base de conocimiento que se encuentra el archivo Familia.pro. cabe decir que aquí que además de agregar conocimiento,. estamos suprimiendo datos de la misma base de conocimiento a través del predicado del _síntoma que es invocado por el botón Eliminar de la ficha síntoma.

Los objeto que contienen estas funciones son el botón agregar y el botón eliminar.



Formulario Base de Conocimiento

El código fuente del botón “Agregar” es el siguiente:

```
Private Sub cmdagregarSNT_Click()
```

```
    If Me.txtsintoma.Text = "" Then
```

```

    MsgBox "Escriba el nombre del Sintoma.", vbInformation, "Aviso"
Else
    If new_sintoma(Me.txtsintoma.Text) Then
        MsgBox "Sintoma Agregado a la base de Conocimiento.", vbInformation,
"Aviso"
        Me.txtsintoma.Text = ""
        Call MaterireRepetidos("BASEDECONOCIMIENTO.TXT")
        Call LoadDatos("sintoma", 7)
        Me.txtsintoma.SetFocus
    Else
        MsgBox "Sintoma ya existe en la base de Conocimiento.", vbInformation,
"Aviso"
        Me.txtsintoma.Text = ""
        Me.txtsintoma.SetFocus
    End If
End If
End Sub

```

El código del botón eliminar es el siguiente:

```

Private Sub cmdeliminarSNT_Click()
    If Me.txtsintoma.Text = "" Then
        MsgBox "Escriba el nombre del Sintoma.", vbInformation, "Aviso"
    Else
        If del_sintoma(Me.txtsintoma.Text) Then
            MsgBox "Sintoma eliminado de la base de Conocimiento.", vbInformation,
"Aviso"

```

```

Me.txtsintoma.Text = ""
Call MaterireRepetidos("BASEDECONOCIMIENTO.TXT")
Call LoadDatos("sintoma", 7)
Me.txtsintoma.SetFocus
Else
    MsgBox "Sintoma no existe en la base de Conocimiento.", vbInformation,
"Aviso"
    Me.txtsintoma.Text = ""
    Me.txtsintoma.SetFocus
End If
End If
End Sub

```

Nota:

Además de esto, explicaremos el manejo de los combo box de todas las fichas del formulario Base de Conocimiento.

El procedimiento LoadDatos recibe dos parámetros, primeramente el nombre de la solapa, y el numero de caracteres que tiene el nombre, luego busca en la Base de Conocimiento dicho nombre y lo carga en el combo correspondiente, por ultimo todos los datos asociados a este predicado.

Los datos se encuentran alojados en el archivo de texto BASEDECONOCIMEINTO.TXT, el cual es creado por dinámicamente por el archivo Familia.pro.

Private Sub LoadDatos(texto As String, caracteres As Integer)

```

Dim vect() As String
Dim LINEA As String
Dim NumLineas As Long
NumLineas = 0
Dim infile As Long
infile = FreeFile()
ReDim vect(100) As String
Open "BASEDECONOCIMIENTO.TXT" For Input As #infile
While Not EOF(infile)
    Line Input #infile, LINEA
    i = 1
    If NumLineas = 0 Then
        NumLineas = 1
        vect(NumLineas) = LINEA
    Else
        Do While i <= NumLineas And LINEA < vect(i)
            i = i + 1
        Loop
        If i > NumLineas Then
            NumLineas = NumLineas + 1
            If NumLineas > UBound(vect) Then
                ReDim Preserve vect(UBound(vect) + 100) As String
            End If
            vect(NumLineas) = LINEA
        Else
            If LINEA <> vect(i) Then
                NumLineas = NumLineas + 1
                If NumLineas > UBound(vect) Then

```

```

        ReDim Preserve vect(UBound(vect) + 100) As String
    End If
    For k = NumLineas To i Step -1
        vect(k) = vect(k - 1)
    Next k
    vect(i) = LINEA
End If
End If
End If
Wend
Close (infile)
Me.cmblistarSNT.Clear
Me.cmblistarENF.Clear
Me.cmblistarCAU.Clear
For i = 1 To NumLineas
    If Mid(vect(i), 1, caracteres) = texto Then
        a = extraer(vect(i))
        If texto = "sintoma" Then
            Me.cmblistarSNT.AddItem CStr(a)
        End If
        If texto = "enfermedad" Then
            Me.cmblistarENF.AddItem CStr(a)
        End If
    End If
Next i
End Sub

```

Por ultimo se realiza la correspondiente asignacion de lo contiene el combo hacia el campo de texto.

Private Sub cmblistarSNT_Click()

Me.txtsintoma.Text = Me.cmblistarSNT.Text

End Sub

**SISTEMA EXPERTO EN DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES
CARDIACAS PARA LA CLÍNICA SOUMEDIC S.A.**

**RONALD BABILONIA MORELL
RAFAEL BARCELÓ VERGARA
SHIRLEY BENITEZ SANTIAGO
JOSE FRANCO CABARCAS
CELMIRA THERAN SANDOVAL**

MANUAL DEL USUARIO

Jefe de investigación formativa: ROBERTO OSSIO

Asesor Técnico: RICARDO MARIN

**UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
DÉCIMO SEMESTRE DIURNO
BARRANQUILLA
2006**

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION	1
1. CONOCIENDO AL SISTEMA	2
2. USUARIOS	4
2.1 REGISTRAR NUEVO USUARIO	4
2.2 EDITAR USUARIO	6
2.3 ELIMINAR USUARIO	7
2.4 EXPORTAR PERFIL DE USUARIO	9
3. INICIO DE SESIÓN	11
4. CONSULTAS	16
4.1 REGISTRO DE INFORMACIÓN DEL PACIENTE	16
4.2 EXAMEN FÍSICO DEL PACIENTE	19
4.3 REGISTRO DE SÍNTOMAS	20
5. ADMINITRACION DE BASE DE CONOCIMIENTO	23
5.1 SINTOMAS	24
5.2 CAUSAS	25
5.3 INDICADORES	27

5.4 ENFERMEDADES	29
5.5 LISTADO DE USUARIOS	30
6. FORMULARIO INFORMATIVO DEL SISTEMA	33

TABLA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1.1: Formulario Principal del Sistema	2
Figura 2.1: Formulario de Procedimiento de Registro de Usuarios	5
Figura 2.2: Formulario de Ingreso de Usuarios	5
Figura 2.3: Formulario de Confirmación de Ingreso	6
Figura 2.4: Formulario de Edición de Usuario	7
Figura 2.5: Formulario de Confirmación de Edición	7
Figura 2.6: Formulario de Eliminación de Usuario	8
Figura 2.7: Formulario de Confirmación de Eliminar Usuario	8
Figura 2.8: Formulario de Ingreso a Exportar Perfil	9
Figura 2.9: Formulario de Exportar Perfil	9
Figura 2.10: Formulario de Confirmación de Exportación de Perfil	10
Figura 3.1: Formulario de Acceso a Inicio de Sesión	11
Figura 3.2: formulario de inicio de sesión	12
Figura 3.3: Formulario de Bienvenida al Sistema	12

Figura 3.4: Formulario de Sugerencia de Cambio de Clave	13
Figura 3.5: Formulario De Cambio De Contraseña	13
Figura 3.6: Formulario De Confirmación De Cambio De Contraseña	14
Figura 3.7: Formulario De Aviso De Datos Erróneos	14
Figura 4.1: Formulario de Acceso a Inicio de Consultas	16
Figura 4.2: Formulario De Información Del Paciente	17
Figura 4.3: Formulario De Advertencia Del Sistema	17
Figura 4.4 Formulario De Confirmación De Conexión	18
Figura 4.5: El Formulario De Confirmación De Registro	18
Figura 4.6: Formulario De Ingreso De Examen Físico	19
Figura 4.7: Formulario De Confirmación De Ingreso	20
Figura 4.8: Formulario De Registro De Síntomas	20
Figura 4.9: Formulario De Confirmación De Ingreso De Síntoma	21
Figura 4.10: Formulario De Resultado De La Consulta	22
Figura 5.1: Formato De Acceso A La Base De Conocimiento	23
Figura 5.2: Formulario De Base De Conocimiento	24
Figura 5.3: Formulario De Confirmación De Registro	25

De Síntoma

Figura 5.4: Formulario de Gestión de Causas	26
Figura 5.5: Formulario De Confirmación De Causas	27
Figura 5.6: Formulario De Gestión De Indicadores	27
Figura 5.7: Formulario De Confirmación De Indicadores	28
Figura 5.8: Formulario De Gestión De Enfermedades	29
Figura 5.9: Formulario De Confirmación De Enfermedades	30
Figura 5.10: Formulario De Entrada a Listar Usuarios	31
Figura 5.11: Formulario Listar Usuarios	31
Figura 6.1: Formulario de Información del Sistema	33

INTRODUCCION

Los formularios son objetos de una base de datos o de conocimiento que se utilizan para introducir o modificar los datos de una base de conocimiento, de tablas o consultas. Los formularios utilizan interfaces graficas más agradables que las hojas de datos ya que contienen controles como cuadros de texto por etiquetas, imágenes, botones de comando y casillas de verificación que facilitan el manejo de la información.

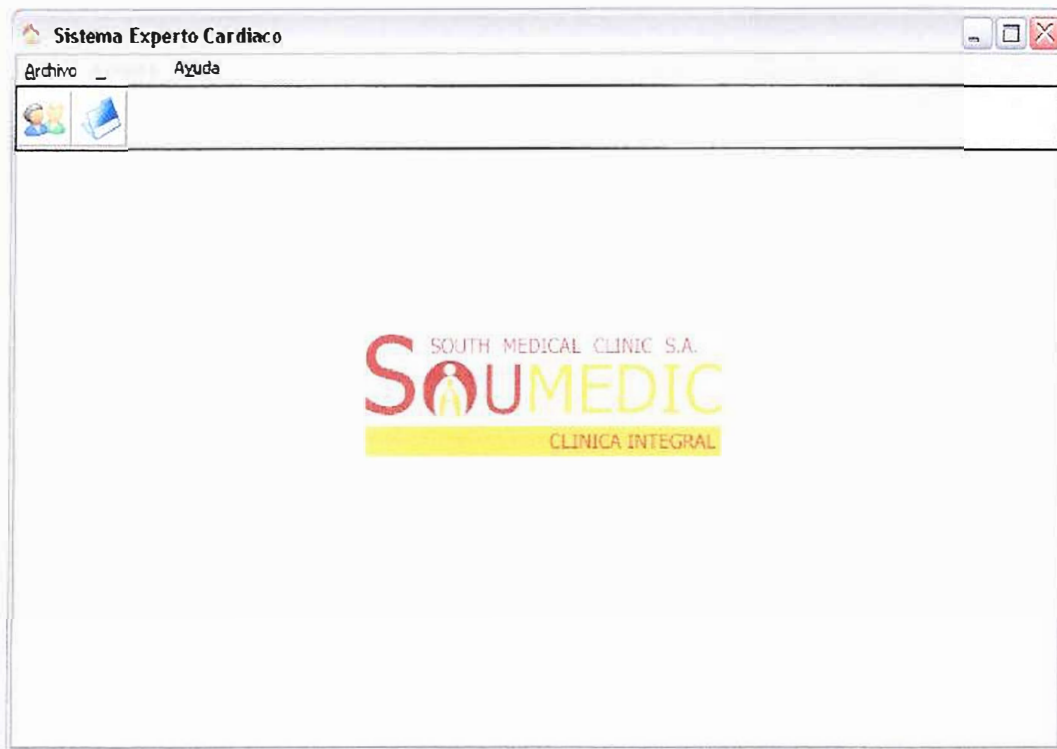
Por lo tanto, este software, siendo un sistema experto para el diagnostico de enfermedades cardiacas, estará dotado de interfaces graficas amigables con el usuario, permitiéndoles un ingreso y consulta de datos con mayor eficiencia y seguridad.

Mientras usted explora el software, este manual le ayudara a familiarizarse de manera más rápida con los procedimientos que conllevan el uso del mismo, ilustrando con detalles cada uno de los pasos involucrados en el manejo de la información.

1. CONOCIENDO AL SISTEMA

El ingreso del usuario al sistema se refleja en la aparición de un formulario de inicio, el cual contiene todas las herramientas necesarias para acceder y/o modificar la información contenida en la misma, como lo muestra la figura 1.1:

Figura 1.1: Formulario Principal del Sistema



Tal ingreso y modificación de conocimientos puede hacerse a través de dos enlaces: la barra de menú, que contiene los formularios necesarios para el registro del usuario y; los iconos de inicio de sesión y consulta al sistema.

Usted podrá iniciar el sistema a través de la lista de programas del menú inicio o mediante el acceso directo ubicado en el escritorio de su equipo de trabajo.

2. USUARIOS

Pasada la etapa de conocimiento del inicio del programa, usted deberá obtener un número de usuario y contraseña para inicio de sesión. Por lo tanto, debe tener en cuenta que existen dos tipos de usuario:

Administrador de sistema: Este tipo de usuario puede acceder, modificar y eliminar usuarios y base de conocimiento.

Usuario final: Este usuario posee un acceso más restringido con respecto al administrador, debido a que solo puede realizar consultas a la base de conocimiento, el cual le permitirá obtener un diagnóstico más preciso.

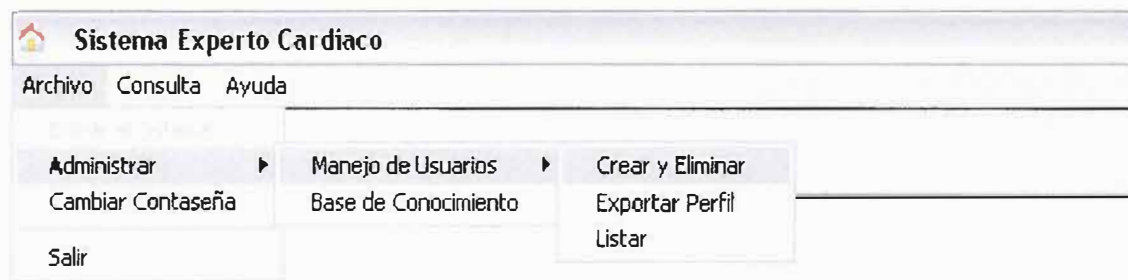
Para ello, se explicará con más detalle los aspectos relacionados con el ingreso de usuarios.

2.1 REGISTRAR NUEVO USUARIO

Tal como lo muestra la figura 2.1, en el menú archivo, escoja:

1. Administrar.
2. Manejo de Usuarios.
3. Crear y Eliminar.

Figura 2.1: Formulario de Procedimiento de Registro de Usuarios



Después de este procedimiento aparecerá una ventana con los campos nombre de usuario, claves de usuario y tipo de usuario, tal como aparece en la figura 2.2:

Figura 2.2: Formulario de Ingreso de Usuarios

The image shows a window titled 'Manejo de Usuarios' with standard Windows window controls. Inside the window is a section titled 'Datos Basicos' containing three input fields: 'Nombre de Usuario' (a text box), 'Clave de Usuario' (a password box with 'xxx' visible), and 'Tipo de Usuario' (a dropdown menu). At the bottom of the window are three buttons: 'Nuevo', 'Eliminar', and 'Salir'.

Ingresa los datos correspondientes al nombre y tipo de usuario y guarda la información dando clic en el botón nuevo. Al final aparecerá un mensaje de confirmación de ingreso, mostrado en la figura 2.3:

Figura 2.3: Formulario de Confirmación de Ingreso



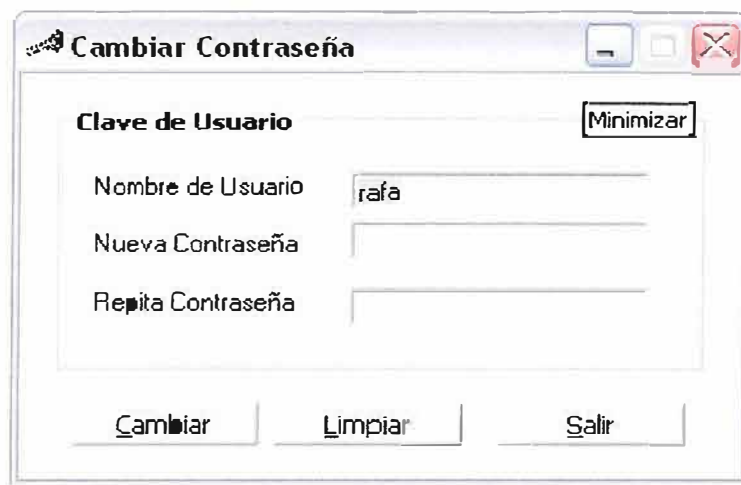
2.2 EDITAR USUARIO

La edición de usuarios consiste en la modificación de contraseña del usuario. Este procedimiento lo realizan los usuarios finales antes o después de iniciar sesión, con el objetivo de que personas inescrupulosas capturen su contraseña e inicien sesión para realizar diagnósticos sin ser autorizados.

La edición de usuarios, como lo muestra la figura 2.4, se realiza mediante el formulario Cambiar Contraseña, para acceder a este se ingresa así:

1. ingrese al menú *Archivo*
2. pulse la opción *Cambiar Contraseña*

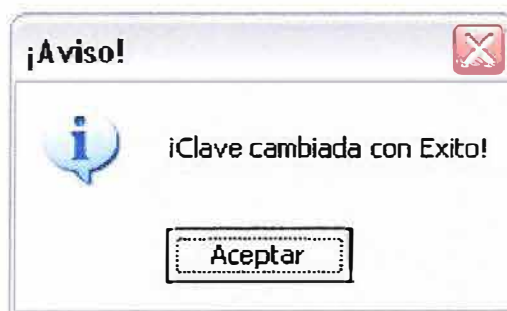
Figura 2.4: Formulario de Edición de Usuario



El formulario se titula "Cambiar Contraseña" y tiene un botón "Minimizar" en la esquina superior derecha. El contenido principal está encabezado por "Clave de Usuario". A continuación, hay tres campos de texto: "Nombre de Usuario" (con el valor "rafa" ingresado), "Nueva Contraseña" y "Repita Contraseña". En la parte inferior del formulario, hay tres botones: "Cambiar", "Limpiar" y "Salir".

Luego de abrir el formulario de edición de usuario, ingresa los datos pedidos por este. Selecciona la opción Cambiar para guardar como nuevo registro de usuario, verificando del mensaje de confirmación, tal como lo muestra la figura 2.5:

Figura 2.5: Formulario de Confirmación de Edición



2.3 ELIMINAR USUARIO

Para proceder a eliminar un usuario (figura 2.7), ingrese al menú archivo: Administrar, Manejo de Usuarios, Crear y Eliminar.

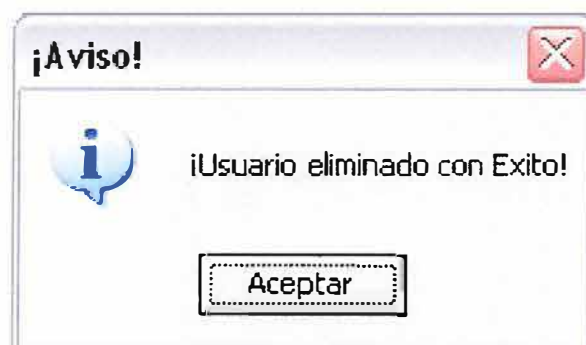
Figura 2.6: Formulario de Eliminación de Usuario



The screenshot shows a window titled "Manejo de Usuarios" with a standard Windows-style title bar. Inside the window, there is a section titled "Datos Basicos" which contains three input fields: "Nombre de Usuario", "Clave de Usuario" (with masked characters "xxx"), and "Tipo de Usuario" (a dropdown menu). Below these fields are three buttons: "Nuevo", "Eliminar", and "Salir".

Luego de ingresar al formulario de Manejo de Usuarios, debe colocar el nombre del usuario a eliminar y pulsa el botón Eliminar. Después, aparecerá un mensaje de confirmación, como lo demuestra la figura 2.8:

Figura 2.7: Formulario de Confirmación de Eliminar Usuario

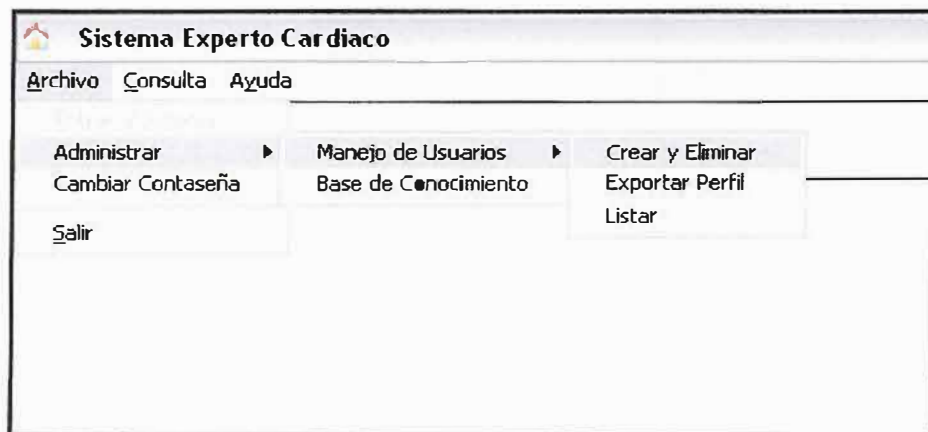


2.4 EXPORTAR PERFIL DE USUARIO

La exportación de un perfil no es más que la copia de un usuario existente. Para realizar este proceso, expuesto en la figura 2.9, debes ingresar al menú Archivo:

1. Administrar
2. Manejo de Usuarios
3. Exportar Perfil

Figura 2.8: Formulario de Ingreso a Exportar Perfil



Después de seleccionar las opciones, aparecerá el formulario Exportar Perfil (figura 2.10), donde debe escribir el nombre del usuario el cual desea exportar y pulsa el botón Exportar para guardar el nuevo registro.

Figura 2.9: Formulario de Exportar Perfil



Dada la orden de exportar perfil, aparecerá un mensaje de confirmación, tal como aparece en la figura 2.11:

Figura 2.10: Formulario de Confirmación de Exportación de Perfil



IMPORTANTE:

Referente a los tipos de usuarios existentes para acceder al software, debe tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

1. Las opciones Registrar Usuario, Eliminar Usuario y Copiar Perfil de Usuario, son procesos que únicamente puede realizar el administrador del sistema.
2. El proceso de cambio de contraseña, puede realizarlo los dos tipos de usuario.
3. Tener en cuenta el área de trabajo del usuario al momento de ingresar usuarios; recuerde que este sistema es un soporte para el médico general y, este vendría siendo el usuario final. En el caso del administrador, el cardiólogo es el más recomendado.



3. INICIO DE SESIÓN

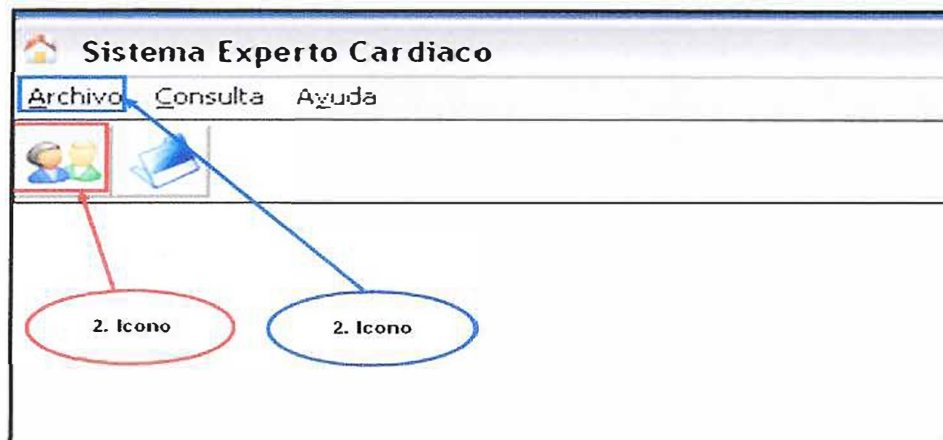
El inicio de sesión es el encargado de permitir al usuario final realizar consultas al sistema para la generación de diagnósticos. Así mismo, permite al administrador crear, eliminar, editar y copiar perfil de usuarios como la gestión de la base de conocimientos.

A diferencia de la fase Conociendo al Sistema, el inicio de sesión permite habilitar las opciones del menú Archivo y la opción Iniciar del menú Consulta. Sin embargo, debe tener en cuenta el tipo de usuario al cual pertenece, ya que en el caso de usuario final no se habilita la opción Administrar del menú Archivo.

Como lo muestra la figura 3.1, el formulario de inicio de sesión puede generarse a través de dos formas:

1. Mediante la opción Entrar al Sistema, del menú Archivo o,
2. mediante el botón de enlace Entrar al Sistema del Formulario principal.

Figura 3.1: Formulario de Acceso a Inicio de Sesión



Después de conocer las dos diferentes formas de acceso al sistema, usted podrá ingresar los datos mediante la aparición del formulario de inicio de sesión, tal como lo muestra la figura 3.2:

Figura 3.2: formulario de inicio de sesión

A screenshot of a Windows-style dialog box titled "Inicio de Sesion". It contains a section titled "Datos de Usuario" with two input fields labeled "Usuario" and "Contraseña". Below these fields are two buttons: "Conectar" and "Salir". The dialog box has standard Windows window controls (minimize, maximize, close) in the top right corner.

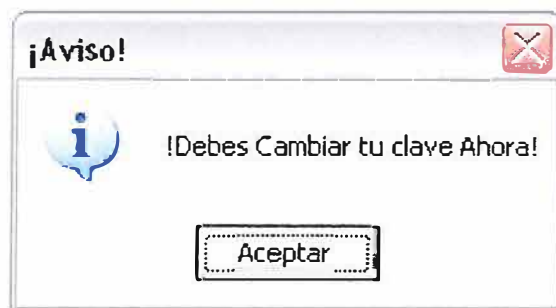
Una vez ingresados el usuario y la contraseña, debe verificar la existencia de este, mediante el formulario de aceptación, mostrado en la figura 3.3:

Figura 3.3: Formulario de Bienvenida al Sistema

A screenshot of a Windows-style dialog box titled "¡Aviso!". It features a blue information icon on the left and the text "¡Bienvenido al Sistema!" on the right. At the bottom center is a button labeled "Aceptar". The dialog box has a red close button in the top right corner.

En caso que sea la primera vez que inicia su sesión, usted deberá cambiar la contraseña, como lo muestra la figura 3.4:

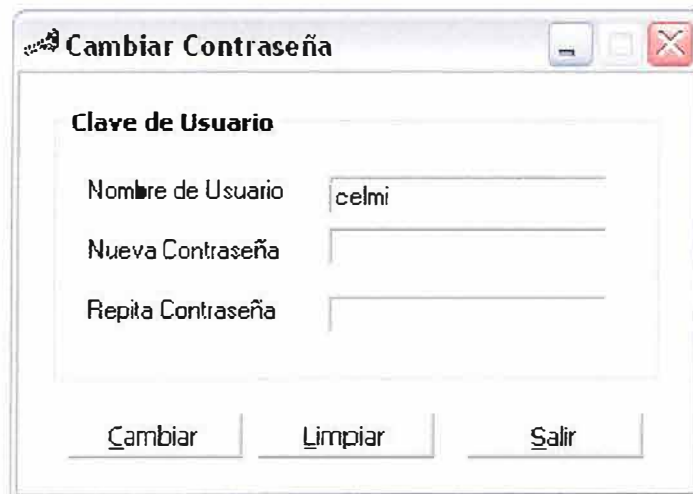
Figura 3.4: Formulario de Sugerencia de Cambio de Clave



Este cambio debe realizarse debido a que la contraseña asignada por el administrador, es una cuenta creada por **Default** en el sistema, y es la misma para todos los usuarios nuevos. En caso de no cambiarla, usted corre el riesgo de que su cuenta sea utilizada por personal no autorizado para ingresar al sistema.

Al momento de aceptar el cambio de clave, aparece un formulario de edición de contraseña, tal como lo muestra la figura 3.5:

Figura 3.5: Formulario De Cambio De Contraseña



En el formulario de cambio de contraseña, debe ingresar la nueva clave a utilizar y repetirla para confirmarla, luego, selecciona la opción *Cambiar*, para registrar la modificación. La figura 3.6 le muestra un formulario, verificando que el cambio se haya realizado mediante el formulario de confirmación:

Figura 3.6: Formulario De Confirmación De Cambio De Contraseña



IMPORTANTE:

Al momento de iniciar sesión, debe asegurarse que el nombre de usuario y la clave a ingresar sea la correcta, para ello debe tener en cuenta la tecla de activación de mayúscula, ya que este sistema es sensible a la mayúscula/minúscula y al digitar los datos de forma incorrecta, le aparecerá un formulario de la siguiente forma:

Figura 3.7: Formulario De Aviso De Datos Erróneos



El sistema le permitirá a través de tres intentos corregir los datos ingresados. Si después de los tres intentos no ingreso los datos de forma adecuada, el software se cerrará automáticamente.

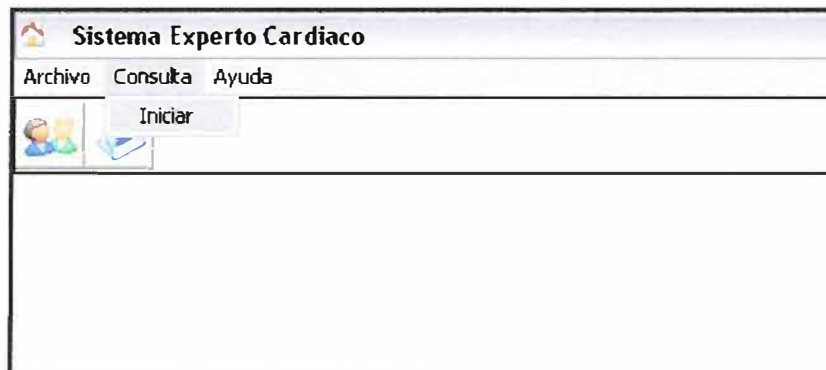
4. CONSULTAS

En esta sesión, ya se pueden ingresar datos del paciente a evaluar, para determinar si posee algún tipo de enfermedad cardiovascular o, para determinar de manera más precisa, el tipo de arritmia cardíaca que padece.

Por lo general, la sesión de consulta es utilizada por el usuario final (los médicos generales, en este caso), ya que este sistema fue diseñado como soporte a este tipo de usuario.

Para acceder a los correspondientes, como lo muestra la figura 4.1, seleccione la opción Iniciar, del menú Consulta:

Figura 4.1: Formulario de Acceso a Inicio de Consultas



4.1 REGISTRO DE INFORMACIÓN DEL PACIENTE

El registro de información del paciente, hace referencia a los datos básicos de un paciente que hace parte de la historia clínica al momento de generar el

diagnostico diferencial. Al seleccionar la opción, aparece el formulario de inicio de ingreso de datos básicos del paciente (figura 4.2):

Figura 4.2: Formulario De Información Del Paciente



Formulario de Información del Paciente. El formulario contiene los siguientes campos:

- Edad: Campo de texto.
- Sexo: Botones de radio para F (Femenino) y M (Masculino).
- Natural De: Menú desplegable.
- Reside En: Menú desplegable.
- Ocupacion: Menú desplegable.

En la parte inferior del formulario hay dos botones: "Guardar Datos" y "Cancelar".

Si los datos no se llenan los acampos de forma completa, aparecerá un formulario de advertencia indicándole que debe gestionar todos los campos (figura 4.3):

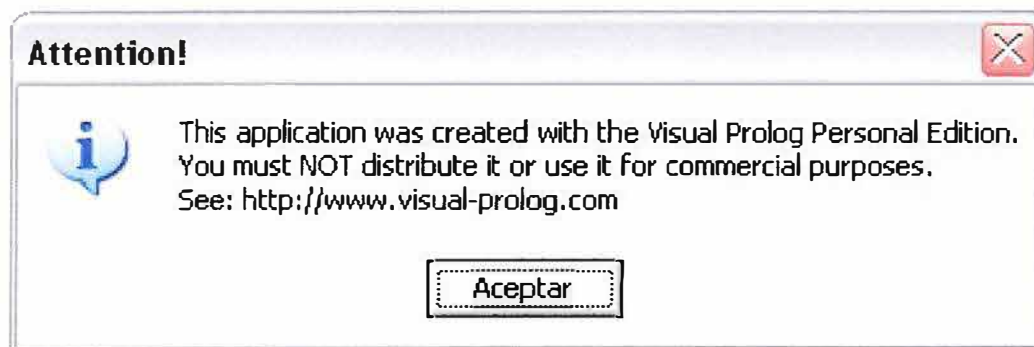
Figura 4.3: Formulario De Advertencia Del Sistema



Formulario de Advertencia Del Sistema. El formulario muestra un icono de información (i) y el texto "Llene todos los campos". En la parte inferior hay un botón "Aceptar".

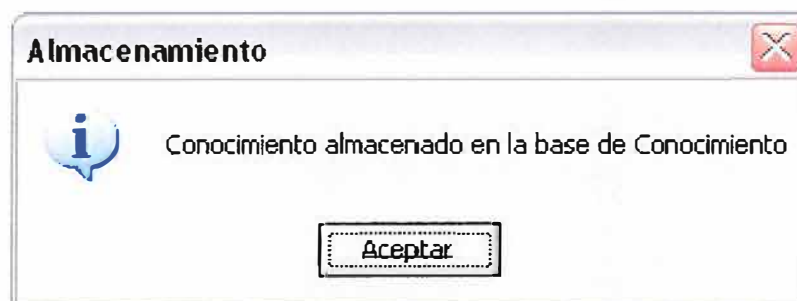
Después de ingresado los datos básicos del paciente, se procede a guardarlos en la base de conocimiento. Para ello, usted debe verificar el registro a través de un formulario de confirmación de conexión con la base de conocimiento (recuerde que la base de conocimiento fue realizada bajo visual prolog V5.2), como lo muestra la figura 4.4:

Figura 4.4 Formulario De Confirmación De Conexión



En el formulario de conexión, usted deberá dar click en el botón de aceptar, con el objetivo de registrar los datos, tal como parece en la figura 4.5:

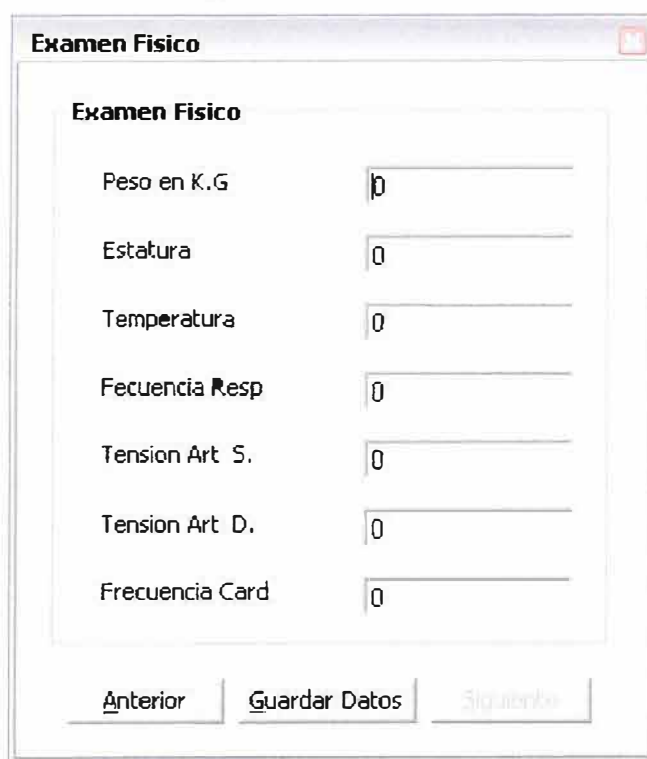
Figura 4.5: El Formulario De Confirmación De Registro



4.2 EXAMEN FÍSICO DEL PACIENTE

Después de ingresado los datos básicos, se presiona el botón siguiente para introducir los datos capturados por el medico general al paciente, tales como: peso, Estatura, temperatura, frecuencia respiratoria presión arterial y frecuencia cardiaca. Para tal ingreso, el sistema debe arrojar un formulario de ingreso de examen físico como lo muestra la figura 4.6:

Figura 4.6: Formulario De Ingreso De Examen Físico

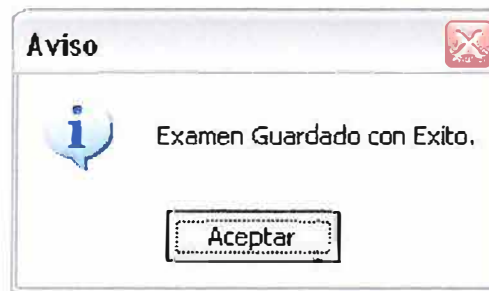


Examen Físico	
Peso en K.G	0
Estatura	0
Temperatura	0
Frecuencia Resp	0
Tension Art. S.	0
Tension Art. D.	0
Frecuencia Card	0

[Anterior](#) [Guardar Datos](#) [Siguiente](#)

Una vez ingresado los datos, usted debe seleccionar la opción *Guardar Datos* con el objetivo registrarlos en el sistema. Para verificar que los datos fueron introducidos de forma correcta, el sistema debe mostrarle un mensaje de confirmación (figura 4.7):

Figura 4.7: Formulario De Confirmación De Ingreso



4.3 REGISTRO DE SÍNTOMAS

El registro de síntoma consiste en el ingreso de los síntomas que presenta el paciente. La captura de estos datos se realiza durante la entrevista del medico general con el paciente, los cuales son guardados a través del siguiente formulario.

Figura 4.8: Formulario De Registro De Síntomas

A screenshot of a form titled "Registrar Sintoma" (Register Symptom) within a window labeled "Sintomas". The form contains a text input field labeled "Síntoma" followed by an "Agregar" (Add) button. Below this is a dropdown menu followed by a "Quitar" (Remove) button. At the bottom of the form, there are two buttons: "Anterior" (Previous) and "Siguiete" (Next).

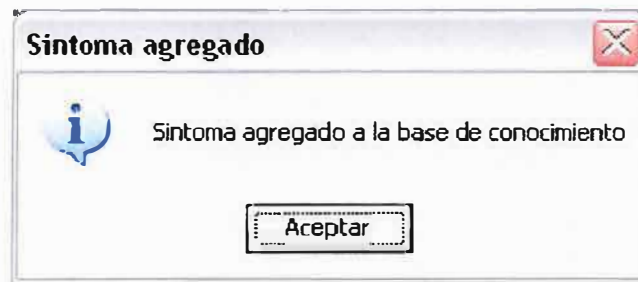
Este formulario consta de los siguientes objetos:



1. Un botón *Agregar*, el cual permite guardar el síntoma digitado, además de limpiar el cuadro de texto del síntoma, en caso de agregar mas de uno.
2. El botón *Quitar*, el cual permite eliminar un síntoma agregado en caso de error.
3. un cuadro de texto bajo el nombre de síntoma, que sirve para agregar el nombre del síntoma o síntomas a guardar
4. Un cuadro de control, el cual contiene en forma de lista los síntomas agregados a la consulta.

Una vez agregados los síntomas a la consulta, el sistema le muestra un formulario de confirmación de la siguiente manera:

Figura 4.9: Formulario De Confirmación De Ingreso De Síntoma



Luego de ingresados los síntomas que padece el paciente, usted podrá apreciar finalmente la impresión diagnóstica que arroja el sistema. Para ello, usted debe dar click al botón siguiente del formulario, para que aparezca el formulario de diagnóstico, tal como lo muestra la figura 4.10:

Figura 4.10: Formulario De Resultado De La Consulta

The image shows a software window titled "Resultado de la Consulta" with a home icon and standard window controls. Inside the window is a form with the following elements:

- A label "Diagnostico" at the top left of the form area.
- A label "Edad" followed by a text input field.
- A label "Sexo" followed by a text input field.
- A large, empty rectangular text area below the "Sexo" field.

5. ADMINITRACION DE BASE DE CONOCIMIENTO

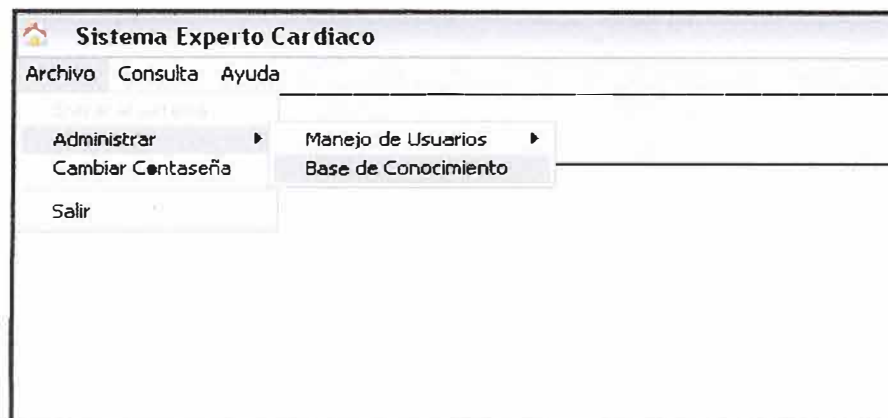
Esta sección hace referencia a la gestión de los síntomas, enfermedades y sus relaciones, lo cual permite alimentar u optimizar la base de conocimiento. Cabe resaltar que, este aspecto del sistema experto.

Si usted desea acceder a la base de conocimiento, usted deberá tener en cuenta como aspecto fundamental el *Tipo De Usuario*, recuerde que únicamente los administradores tienen acceso a la base de conocimiento, ya que de esta manera se reduce el ingreso de síntomas y/o enfermedades inexistentes o erradas.

Para ingresar a los formularios de administración de la base de datos (figura 5.1), usted debe dar click a:

1. Menú Archivo
2. Administrar
3. Base de Conocimiento

Figura 5.1: Formato De Acceso A La Base De Conocimiento



Este procedimiento, arrojará un formulario de gestión de la base de conocimiento, tal como lo muestra la figura 5.2:

Figura 5.2: Formulario De Base De Conocimiento

Este formulario esta constituido por cinco pestañas separadas las cuales trabajan relacionadas entre sí.

5.1 SINTOMAS

Esta opción le permite el ingreso de síntomas existentes relacionados con las enfermedades cardiacas en cuestión y esta constituida por dos cuadros de texto: el nombre del síntoma a agregar y, un cuadro de los síntomas que va adicionando en un combo.

Usted podrá adicionar la cantidad de síntomas que desee, dando click en *Agregar* cuantas veces sea necesario. De igual manera, podrá eliminar síntomas en caso de un error, seleccionándolo del combo y dando click en *Eliminar*. Al final deberá aparecer un formulario de confirmación tal como lo muestra la figura 5.3:

Figura 5.3: Formulario De Confirmación De Registro De Síntoma



5.2 CAUSAS

Esta pestaña consiste en el ingreso de la producción de cada síntoma. Es decir, si el síntoma produce otro síntoma o una enfermedad, como lo muestra la figura 5.4:

Figura 5.4: Formulario de Gestión de Causas

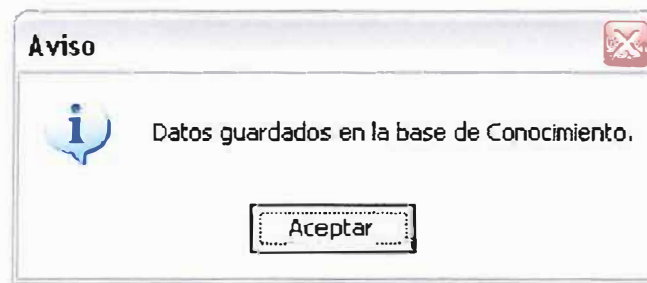
The image shows a software window titled "Base de Conocimiento". It has four tabs: "Sintomas", "Causas", "Indicadores", and "Enfermedades". The "Causas" tab is currently selected. Inside this tab, there is a sub-form titled "Causas". This sub-form contains two text input fields: "Sintoma" and "Produce". Below these fields is a dropdown menu with a downward arrow. At the bottom of the sub-form are two buttons: "Agregar" and "Eliminar".

Dicha opción consta de cinco objetos:

1. *Síntomas*: este cuadro permite colocar el síntoma a relacionar
2. *Produce*: permite adicionar la producción del síntoma, ya sea otro síntoma o una enfermedad.
3. *Combo*: permite ver las relaciones que va adicionando a la base de conocimiento.
4. *Dos botones*: uno para agregar las relaciones y, uno para emilinarlas.

Para guardar las causas o producción de cada síntoma, usted debe llenar los campos y dar click en agregar. Finalmente, aparecerá un cuadro de confirmación, tal como lo muestra la figura 5.5:

Figura 5.5: Formulario De Confirmación De Causas



5.3 INDICADORES

El indicador es la opción que permite ingresar rangos de los síntomas que se manejan a través de datos numéricos. La presión arterial y la frecuencia cardiaca, son ejemplos de síntomas que se manejan a través de rangos numéricos para determinar una impresión diagnóstica (figura 5.6).

Figura 5.6: Formulario De Gestión De Indicadores

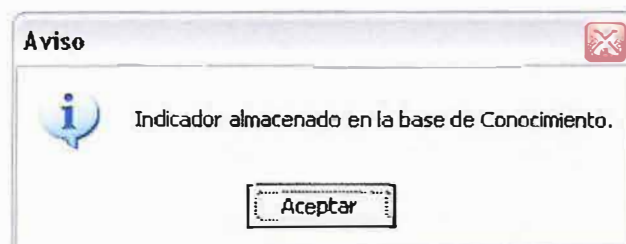
A screenshot of a software window titled "Base de Conocimiento" (Knowledge Base). The window has a standard Windows-style title bar with minimize, maximize, and close buttons. Below the title bar, there are four tabs: "Síntomas", "Causas", "Indicadores", and "Enfermedades". The "Indicadores" tab is currently selected. Inside the "Indicadores" tab, there is a section titled "Indicadores". This section contains four input fields: "Indicador" (a dropdown menu), "Valor Inicial" (a text field), "Valor Final" (a text field), and "Retorno" (a text field). Below these fields, there are two buttons: "Agregar" (Add) and "Eliminar" (Delete).

Este formulario consta de siete objetos distribuidos así:

1. *Indicador*: este combo contiene los síntomas que se manejan a través de rangos numéricos.
2. *Valor inicial*: este cuadro permite agregar el valor mínimo que puede tener el síntoma.
3. *Valor final*: sirve para agregar el valor máximo que puede obtener el síntoma.
4. *Retorno*: aquí, usted puede colocar el síntoma o la enfermedad que produce la aparición del rango especificado en el sistema.
5. *Combo*: este permite observar los rangos agregados a la base de conocimiento.
6. *Botones*: uno para agregar los datos al sistema y, un botón para eliminar.

Después de ingresados los datos, el sistema debe mostrar un formulario de confirmación, mostrado a través de la figura 5.7:

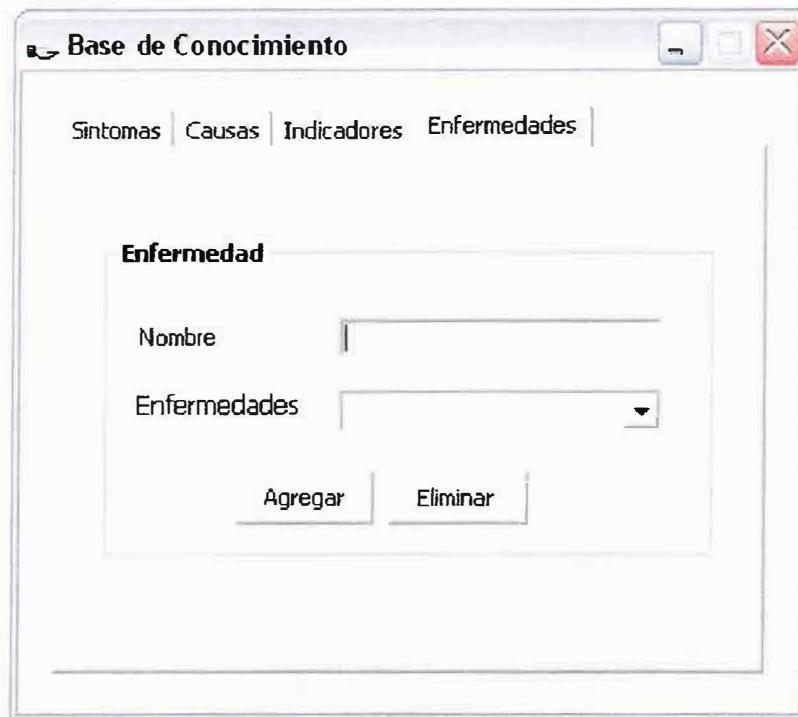
Figura 5.7: Formulario De Confirmación De Indicadores



5.4 ENFERMEDADES

La opción de enfermedades le permite ingresar síntomas que son enfermedades o clasificación de alguna enfermedad general (figura 5.8).

Figura 5.8: Formulario De Gestión De Enfermedades



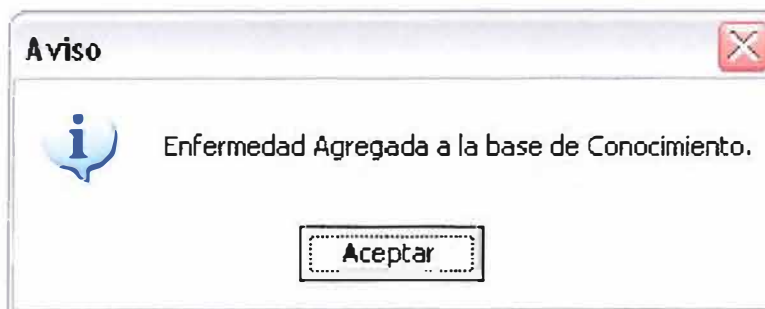
The image shows a software window titled "Base de Conocimiento". It has four tabs: "Síntomas", "Causas", "Indicadores", and "Enfermedades". The "Enfermedades" tab is selected. Inside this tab, there is a section titled "Enfermedad" which contains a text input field labeled "Nombre", a dropdown menu labeled "Enfermedades", and two buttons labeled "Agregar" and "Eliminar".

Este formulario consta de cuatro objetos:

1. un cuadro de texto para adicionar el nombre de la enfermedad.
2. un combo para observar las enfermedades cardiacas asignadas y,
3. dos botones que le permiten agregar y eliminar los datos a la base de conocimiento.

Una vez agregados los datos a los correspondientes campos, damos click al botón *Agregar*, como lo muestra la figura 5.9:

Figura 5.9: Formulario De Confirmación De Enfermedades



5.5 LISTADO DE USUARIOS

Esta opción, siendo únicamente habilitada a usuarios administradores del sistema, consiste en el listado de los usuarios activos al mismo. Esta función cumple con el objetivo de evitar el ingreso de usuarios ya existentes.

Para ingresar a esta opción, debe seguir la siguiente secuencia:

- Archivo
- Administrar
- Manejo de Usuarios
- Listar

Dicha secuencia se ve reflejada de manera más explícita en la figura 5.10:



Figura 5.10: Formulario de Entrada a Listar usuarios



Luego de realizado los pasos para la lista de usuarios, aparecerá un formulario de listar usuarios, tal como lo muestra la figura 5.11:

Figura 5.11: Formulario Listar Usuarios

The screenshot shows a window titled "Listar Usuarios". At the top, there is a search bar labeled "Usuario" with a "Nombre" input field. Below the search bar is a table with columns: ITEM, USUARIO, TIPO, and ESTADO. The table contains 6 rows of user data.

ITEM	USUARIO	TIPO	ESTADO
1	SHIRLEY	ADMIN_REGLAS	1
2	CELMIRA	ADMIN_REGLAS	1
3	MARIA	ADMIN_REGLAS	1
4	NUEVO	ADMIN_REGLAS	0
5	BAGO	ADMIN_REGLAS	1
6	CUIDITOMA	ADMIN_REGLAS	1

En este formulario podrá apreciar detalladamente los usuarios, su estado y clase. En caso de que la lista sea muy extensa, usted tendrá la opción de ingresar el nombre del usuario que desee buscar, para que el sistema, a través del formulario, vaya descartando los nombres que alfabéticamente no concuerden con el nombre del usuario que haya ingresado.

6. FORMULARIO INFORMATIVO DEL SISTEMA

El formulario informativo del sistema no es más que, un formulario el cual contiene, tal como lo muestra en la figura 6.1, una información general con los siguientes datos:

1. Nombre del sistema o software
2. La versión del sistema
3. La función primordial del sistema
4. El nombre de la empresa a la cual se autoriza el uso del software (la Clínica Soumedic S.A., en este caso) y,
5. El logotipo de la empresa autorizada para usar el software

Figura 6.1: Formulario de Información del Sistema

