



**PONTIFICIA  
UNIVERSIDAD  
CATÓLICA  
DEL ECUADOR  
SEDE AMBATO**  
SERÉIS MIS TESTIGOS

**ESCUELA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS**

**Tema:**

“IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA EXPERTO COMO APOYO  
EN EL DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES Y MANEJO DE  
EXPEDIENTES CLÍNICOS”

**Línea de Investigación:**

SISTEMAS EXPERTOS PARA LA TOMA DE DECISIONES

**DISERTACIÓN DE GRADO PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL  
TÍTULO DE INGENIERA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN**

**Autor:**

MARÍA SOLEDAD ÁLVAREZ AGREDA

**Director:**

ING. RICARDO PATRICIO MEDINA CHICAIZA

Ambato – Ecuador

Mayo 2013

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR  
SEDE AMBATO**

**HOJA DE APROBACIÓN**

**Tema:**

“IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA EXPERTO COMO APOYO  
EN EL DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES Y MANEJO DE  
EXPEDIENTES CLÍNICOS”

**Línea de Investigación:**

SISTEMAS EXPERTOS PARA LA TOMA DE DECISIONES

**Autor:**

MARÍA SOLEDAD ÁLVAREZ AGREDA

Ricardo Patricio Medina Chicaiza, Ing. MSc. f. \_\_\_\_\_  
DIRECTOR DE DISERTACIÓN

Verónica Maribel Pailiacho Mena, Ing. MSc. f. \_\_\_\_\_  
CALIFICADOR

Darío Javier Robayo Jácome, Ing. MSc. f. \_\_\_\_\_  
CALIFICADOR

Galo Mauricio López Sevilla, Ing. MSc. f. \_\_\_\_\_  
DIRECTOR UNIDAD ACADÉMICA

Hugo Rogelio Altamirano Villarroel, Dr. f. \_\_\_\_\_  
SECRETARIO GENERAL PUCESA

Ambato – Ecuador

Mayo 2013

## **DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD**

Yo, María Soledad Álvarez Agreda portadora de la cédula de ciudadanía No. 180252140-9 declaro que los resultados obtenidos en la investigación que presento como informe final, previo la obtención del título de Ingeniera de Sistemas y Computación son absolutamente originales, auténticos y personales.

En tal virtud, declaro que el contenido, las conclusiones y los efectos legales y académicos que se desprenden del trabajo propuesto de investigación y luego de la redacción de este documento son y serán de mi sola y exclusiva responsabilidad legal y académica.

María Soledad Álvarez Agreda

CC. 180252140-9

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por guiar cada día mis pasos. A mis padres que me inculcaron responsabilidad, esfuerzo, constancia, respeto y sobretodo determinación, para alcanzar mis metas. Quiero, además, dejar constancia de mis más sinceros sentimientos de consideración y estima a mi director de disertación y a mi Universidad.

## DEDICATORIA

A mis padres, por su infinito e incondicional apoyo. A mi director de disertación, que con su guía y paciencia me llevó a culminar este gran proyecto.

*María Soledad*

## RESUMEN

El presente trabajo de disertación consiste en el desarrollo de un Sistema Experto que se propone como herramienta informática para asistir al médico en el diagnóstico de enfermedades y manejo del expediente clínico del paciente. Este sistema, además, ofrece la opción de realizar consultas sobre las enfermedades, tratamientos y recomendaciones. El dominio general de conocimiento de esta aplicación es la alergia, específicamente: asma, rinitis alérgica, dermatitis atópica y urticaria. Esta propuesta se fundamenta en la investigación de campo, que permitió determinar que no existen herramientas de este tipo y se requiere su implementación. Los principales métodos aplicados para la adquisición de datos y conocimientos fueron la encuesta y la entrevista. Para el desarrollo del sistema se aplicaron fundamentos de la ingeniería del software, utilizando como base el modelo cascada, conocido también como: lineal o secuencial. Las herramientas utilizadas para modelar y desarrollar el sistema son: Software Ideas Modeler 4.72 y Visual Studio Professional 2012, respectivamente. Como resultado final, se presenta una aplicación práctica que complementará al médico en su labor diaria en consulta como guía y ayuda de diagnóstico para brindar una mejor atención al paciente y gestionar su información de forma ordenada.

## **ABSTRACT**

This dissertation is focused on the development of an expert system as an IT tool to assist doctors with the diagnosis and management of clinic histories. Also, the system provides the option of searching information about diseases, treatments and recommendations. This application's general domain knowledge is the allergic diseases: asthma, allergic rhinitis, atopic dermatitis and urticaria. This proposal is based on field investigation which revealed that there are no systems like the one proposed; therefore, it must be created. The survey and interview were the main methods for collecting data. Software engineering techniques were applied to develop this system using waterfall model, also known as sequential model. To design and develop this system the following tools were used: Software Ideas Modeler 4.72 and Visual Studio Professional 2012, respectively. The end result is a simple application that will complement the doctors' job in consultation as a diagnostic guidance in order to provide their patients better care and proper data management.

## TABLA DE CONTENIDOS

Hoja de Aprobación .....	ii
Declaración de Autenticidad y Responsabilidad .....	iii
Agradecimiento .....	iv
Dedicatoria.....	v
Resumen .....	vi
Abstract.....	vii
Capítulo I: Introducción .....	2
1.1 Antecedentes de la Investigación.....	2
1.2 Significado del Problema.....	2
1.3 Formulación del Problema .....	2
1.4 Planteamiento del Tema .....	3
1.5 Delimitación del Tema.....	3
1.5.1 Delimitación de Contenidos .....	3
1.5.2 Delimitación Espacial.....	4
1.5.3 Delimitación Temporal .....	4
1.5.4 Delimitación de Unidades de Observación .....	4
1.6 Objetivos .....	5
1.6.1 General.....	5
1.6.2 Específicos .....	5
1.7 Justificación.....	6
Capítulo II: Fundamentos Teóricos.....	7
2.1 Inteligencia Artificial .....	7
2.1.1 Historia.....	8
2.1.2 Aplicaciones.....	9

2.1.3	Tendencia Tecnológica.....	10
2.2	Sistemas Expertos .....	11
2.2.1	Definición .....	11
2.2.2	Componentes .....	13
2.2.3	Aplicaciones.....	15
2.2.4	¿Por qué se debe utilizar un Sistema Experto? .....	16
2.2.5	Impacto de los Sistemas Expertos.....	18
2.2.6	Limitaciones.....	19
2.3	Diagnóstico y Proceso de Decisión Médicos.....	19
2.4	Enfermedades Alérgicas .....	21
2.4.1	Tipos.....	22
2.4.2	Diagnóstico .....	25
2.4.3	Tratamiento.....	25
Capítulo III: Metodología .....		27
3.1	Modalidad de Investigación.....	27
3.2	Nivel o Tipo de Investigación .....	27
3.3	Técnicas e Instrumentos de Investigación .....	28
3.4	Población y Muestra.....	28
3.5	Recolección de la Información .....	28
3.5.1	Procesamiento de las Encuestas.....	29
3.5.2	Análisis .....	39
Capítulo IV: Resultados .....		40
4.1	Análisis.....	40
4.1.1	Estudio de Viabilidad .....	46
4.1.2	Modelado de Datos.....	48
4.1.3	Diccionario de Datos.....	50
4.1.4	Modelado Funcional y Flujo de Información .....	55
4.1.5	Modelado de Comportamiento.....	61
4.2	Diseño .....	64
4.2.1	Modelo Lógico .....	64

4.2.2	Modelo Físico .....	65
4.2.3	Estructura Jerárquica de Control .....	66
4.2.4	Diagrama de Flujo del Sistema.....	67
4.2.5	Interfaz.....	69
4.3	Implementación.....	79
4.4	Pruebas.....	95
Capítulo V: Conclusiones y Recomendaciones .....		102
5.1	Conclusiones.....	102
5.2	Recomendaciones .....	103
Bibliografía.....		105
Linkografía .....		107
Glosario .....		111
Anexos.....		116

## TABLA DE GRÁFICOS

Gráfico 2.1. Componentes de un Sistema Experto .....	13
Gráfico 3.1. Recursos de Apoyo .....	29
Gráfico 3.2. Tecnología en Medicina .....	30
Gráfico 3.3. Sistema Experto .....	31
Gráfico 3.4. Diagnóstico de Enfermedades .....	32
Gráfico 3.5. Fuente de Consulta .....	33
Gráfico 3.6. Auto-enseñanza .....	34
Gráfico 3.7. Capacidades de la Herramienta .....	35
Gráfico 3.8. Optimización de Recursos.....	36
Gráfico 3.9. Diagnóstico y Tratamiento.....	37
Gráfico 3.10. Expedientes Clínicos .....	38
Gráfico 4.1. Diagrama Entidad Relación. DER .....	49
Gráfico 4.2. DFD Nivel 0 .....	55
Gráfico 4.3. DFD Nivel 1 .....	56
Gráfico 4.4. DFD Nivel 2. Gestionar Usuarios.....	57
Gráfico 4.5. DFD Nivel 2. Gestionar Pacientes. Ingreso .....	57
Gráfico 4.6. DFD Nivel 2. Gestionar Pacientes. Actualización .....	58
Gráfico 4.7. DFD Nivel 2. Gestionar Pacientes. Consulta General .....	58
Gráfico 4.8. DFD Nivel 2. Gestionar Documentación.....	59
Gráfico 4.9. DFD Nivel 2. Gestionar Reportes .....	59
Gráfico 4.10. DFD Nivel 2. Gestionar Consultas. Expediente .....	60
Gráfico 4.11. DFD Nivel 2. Gestionar Consultas. Pruebas Alergia .....	60
Gráfico 4.12. DFD Nivel 2. Gestionar Consultas. Antecedentes .....	61
Gráfico 4.13. Diagrama de Transición de Estados. DTE (1/2) .....	62
Gráfico 4.14. Diagrama de Transición de Estados. DTE (2/2) .....	63
Gráfico 4.15. Modelo Lógico .....	64

Gráfico 4.16. Modelo Físico .....	65
Gráfico 4.17. Jerarquía de control.....	66
Gráfico 4.18. Diagrama de Flujo (1/2).....	67
Gráfico 4.19. Diagrama de Flujo (2/2).....	68
Gráfico 4.20. Ventana Acceso .....	69
Gráfico 4.21. Ventana Menú Principal .....	69
Gráfico 4.22. Ventana Menú Paciente .....	70
Gráfico 4.23. Ventana Antecedentes .....	70
Gráfico 4.24. Ventana Consulta General .....	71
Gráfico 4.25. Ventana Síntomas .....	71
Gráfico 4.26. Ventana Diagnóstico .....	72
Gráfico 4.27. Ventana Pruebas Alérgicas .....	72
Gráfico 4.28. Ventana Receta.....	73
Gráfico 4.29. Ventana Búsqueda Pacientes .....	73
Gráfico 4.30. Ventana Actualización .....	74
Gráfico 4.31. Ventana Guía Médico/Paciente .....	74
Gráfico 4.32. Ventana Informe Final .....	75
Gráfico 4.33. Ventana Expediente Clínico .....	75
Gráfico 4.34. Ventana Consulta General 2 .....	76
Gráfico 4.35. Ventana Control Enfermedad .....	76
Gráfico 4.36. Ventana Informe Final 2 .....	77
Gráfico 4.37. Ventana Actualización Antecedentes .....	77
Gráfico 4.38. Ventana Actualización Pruebas Alérgicas .....	78
Gráfico 4.39. Ventana Acerca De .....	78
Imagen 4.1. Librerías .....	79
Imagen 4.2. Variables Globales .....	80
Imagen 4.3. Cargar Síntomas .....	81
Imagen 4.4. Diagnosticar (1/5).....	82
Imagen 4.5. Diagnosticar (2/5).....	83
Imagen 4.6. Diagnosticar (3/5).....	84
Imagen 4.7. Diagnosticar (4/5).....	85

Imagen 4.8. Diagnosticar (5/5).....	86
Imagen 4.9. Expediente Clínico (1/2).....	87
Imagen 4.10. Expediente Clínico (2/2).....	88
Imagen 4.11. Control Enfermedad (1/6).....	89
Imagen 4.12. Control Enfermedad (2/6).....	90
Imagen 4.13. Control Enfermedad (3/6).....	91
Imagen 4.14. Control Enfermedad (4/6).....	92
Imagen 4.15. Control Enfermedad (5/6).....	93
Imagen 4.16. Control Enfermedad (6/6).....	94
Imagen 4.17. Consulta General .....	95
Imagen 4.18. Buscar Nombre .....	96
Imagen 4.19. Selección Nombre.....	96
Imagen 4.20. Data Grid View .....	97
Imagen 4.21. Paciente Seleccionado.....	97
Imagen 4.22. Error Provider.....	98
Imagen 4.23. Código Error Provider .....	98
Imagen 4.24. Break en txtDescripcionMotivo.....	99
Imagen 4.25. Procedimiento Buscar id Paciente .....	99
Imagen 4.26. Registro Consulta.....	100
Imagen 4.27. Registro Consulta Exitoso .....	101
Tabla 3.1. Pregunta 1 .....	29
Tabla 3.2. Pregunta 2 .....	30
Tabla 3.3. Pregunta 3 .....	31
Tabla 3.4. Pregunta 4 .....	32
Tabla 3.5. Pregunta 5 .....	33
Tabla 3.6. Pregunta 6 .....	34
Tabla 3.7. Pregunta 7 .....	35
Tabla 3.8. Pregunta 8 .....	36
Tabla 3.9. Pregunta 9 .....	37
Tabla 3.10. Pregunta 10 .....	38
Tabla 4.1. Diagnóstico. Asma .....	42

Tabla 4.2. Diagnóstico. Rinitis.....	42
Tabla 4.3. Diagnóstico. Dermatitis .....	43
Tabla 4.4. Diagnóstico. Urticaria .....	43
Tabla 4.5. Control. Asma .....	44
Tabla 4.6. Control. Rinitis.....	44
Tabla 4.7. Control. Dermatitis Atópica .....	45
Tabla 4.8. Control. Urticaria .....	45
Tabla 4.9. Requerimientos Hardware .....	46
Tabla 4.10. Requerimientos Software .....	47
Tabla 4.11. Tabla Paciente .....	50
Tabla 4.12. Tabla Antecedentes Personales .....	51
Tabla 4.13. Tabla Motivo Consulta .....	52
Tabla 4.14. Tabla Antecedentes Personales .....	52
Tabla 4.15. Tabla Sintomas .....	53
Tabla 4.16. Tabla Diagnostico .....	54
Tabla 4.17. Tabla Pruebas Alergicas (1/2).....	54
Tabla 4.18. Tabla Pruebas Alergicas (2/2).....	55

# **CAPÍTULO I**

## **1. INTRODUCCIÓN**

### **1.1 Antecedentes de la Investigación**

La creciente investigación y el desarrollo en el ámbito de las ciencias de la computación han permitido implementar nuevas tecnologías con capacidades cercanas a las del ser humano y que ayudan a la optimización de recursos.

Hoy en día, el uso de herramientas que son complementarias en el proceso de toma de decisiones, es una tendencia que va tomando protagonismo e implica la utilización de “agentes inteligentes” llamados Sistemas Expertos; conocidos también como Sistemas Basados en Conocimientos, son aplicables en varios campos: Geología, Química, Ingeniería, entre otros, para realizar tareas muy diversas. La Medicina, se convirtió en campo de investigación de los primeros Sistemas Expertos: MYCIN, el cual diagnosticaba enfermedades de la sangre.

En este sentido, son múltiples las empresas y sectores que han incorporado los Sistemas Expertos dentro de su operación cotidiana, los mismos que

permiten asegurar una decisión acertada y/o una solución apropiada. La parte importante a destacar son los recursos que se refieren al conocimiento almacenado adquirido, ya sea con la ayuda de un especialista o bien, a través del mismo sistema que integra un módulo de aprendizaje.

## **1.2 Significado del Problema**

El objeto de estudio de esta disertación se fundamenta en la aplicación de las técnicas de los Sistemas Expertos en el campo médico, aspecto que está incluido y abarca el área aplicativa de la carrera de Ingeniería de Sistemas.

El trabajo que se presenta tiene como objetivo; implementar una herramienta de apoyo al médico en el diagnóstico de enfermedades, tratamiento del paciente y el respectivo manejo de su expediente clínico. Con el fin de emular la capacidad el proceso de razonamiento del especialista humano, esta herramienta, se considera como un Sistema Experto.

## **1.3 Formulación del Problema**

- ¿En qué medida puede la informática dar soporte a las actuales formas de trabajos de los médicos?

- ¿De qué manera la integración de tecnología en la práctica médica promueve la optimización de recursos?
  
- ¿Permite un Sistema Experto la toma de decisiones acertadas en el tratamiento y diagnóstico de enfermedades?

## **1.4 Planteamiento del Tema**

“Implementación de un Sistema Experto como apoyo en el diagnóstico de enfermedades y manejo de expedientes clínicos.”

## **1.5 Delimitación del Tema**

### **1.5.1 Delimitación de Contenidos**

El alcance del proyecto se delimita a la implementación de un Sistema Experto aplicado a la toma de decisiones, que tiene por objeto dar soporte en el diagnóstico de enfermedades, específicamente: asma, rinitis, dermatitis atópica y urticaria.

### **1.5.2 Delimitación Espacial**

El espacio determinado, según el contexto que se presenta, es el consultorio del médico especialista en alergia infantil, Dr. Fausto Álvarez Ulloa, que se encuentra en el perímetro urbano de la ciudad de Ambato.

### **1.5.3 Delimitación Temporal**

Se estima una duración de ocho meses, tiempo comprendido desde abril hasta diciembre de 2011, y un periodo adicional de seis meses que culmina en mayo de 2012.

### **1.5.4 Delimitación de Unidades de Observación**

Las unidades que se consideran como referencia para estudio y recolección de datos son *expertos* y *usuarios*, entre los que se puede citar a *médicos* e *ingenieros en sistemas*.

## **1.6 Objetivos**

### **1.6.1 General**

- Implementar un Sistema Experto como apoyo en el diagnóstico de enfermedades y manejo de expedientes clínicos.

### **1.6.2 Específicos**

- Describir conceptos, generalidades y estructura de los Sistemas Expertos.
- Contribuir al estudio de los Sistemas Expertos aplicados en Medicina.
- Adquirir conocimientos del experto humano para estructurar una base de conocimientos específica.
- Generar un módulo que permita el manejo del expediente clínico del paciente para su seguimiento y tratamiento en el diagnóstico de patologías alérgicas.

## 1.7 Justificación

La automatización de los procesos en una organización, el uso y aprovechamiento de las capacidades de los recursos computacionales para el mejoramiento y soporte de los procedimientos médicos, son algunos de los enfoques de mayor auge en el campo de la Informática, debido a que incrementan el rendimiento de sus actividades. Es por esta razón, que se justifica y fortalece las bases del tema propuesto a desarrollar y pretende contribuir al estudio de los Sistemas Expertos aplicados en Medicina.

Considerando este contexto, los objetivos del presente trabajo exponen una solución informática que se centra en el desarrollo de un Sistema Experto que permita conocer el estado del paciente a través del padecimiento de alguna enfermedad alérgica. Es a través de los síntomas, procesamiento de información y la inclusión de técnicas propias de un Sistema Experto que se podrá concluir con un diagnóstico específico, que será sustentado por el juicio del médico. El resultado obtenido será almacenado en conjunto con los datos personales del paciente, a modo de expediente, mismo que estará disponible para su posterior consulta, seguimiento y actualización.

## **CAPÍTULO II**

### **2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS**

#### **2.1 Inteligencia Artificial**

“La idea de construir una máquina pensante o por lo menos un autómata que incorporara capacidades por lo común asociadas al ser humano, ha existido desde la antigüedad, las investigaciones para dotar a los ordenadores de características semejantes a las que presenta la inteligencia humana, se han desarrollado en los últimos 30 años.” (<http://oa.upm.es>) “El término inteligencia cubre muchas habilidades conocidas, incluyendo la capacidad de solucionar problemas, de aprender y de entender lenguajes; la Inteligencia Artificial (IA en lo sucesivo) dirige todas estas habilidades.” (<http://aex33.wordpress.com>)

“La definición clásica indica que es la parte de las Ciencias de la Computación que se ocupa de diseñar sistemas informáticos que presenten las características que se asocian con inteligencia en el comportamiento humano: comprensión del lenguaje, aprendizaje, razonamiento, resolución de problemas, etc. (Bart Feigenbaum, 1981). Según una definición dada por

Marvin Minski (1977), la IA es el arte de construir máquinas capaces de hacer cosas que requerirían inteligencia en caso de que fuesen hechas por los seres humanos.” (<http://sisbib.unmsm.edu.pe>)

### **2.1.1 Historia**

Su historia tiene origen con la definición formal de la neurona dada por McCulloch & Pitts, en 1943, como un dispositivo binario con varias entradas y salidas. En 1956, Jhon McCarthy, fue quien acuñó el término de IA en la conferencia realizada en el Instituto de Tecnología de Massachussets.

Previamente, en 1950, Alan M. Turing publicó un trabajo titulado “Computing Machinery and Intelligence”, con el fin de demostrar hasta qué punto las máquinas son inteligentes.

“En los años sesenta, la IA no tuvo mucho éxito, pues requería mucho capital y la mayoría de las tecnologías eran propias de los grandes centros de investigación. No fue sino hasta las décadas siguientes que se lograron algunos avances significativos en una de sus ramas, Sistemas Expertos.” (<http://www.uv.mx>)

### 2.1.2 Aplicaciones

“La IA es una potente realización en diversos campos, ya que puede suplir al ser humano en diversas actividades tanto fáciles de realizar como complejas e incluso imposibles de realizar como lo es el desempeñar una actividad sin interrupción durante largos periodos de tiempo y donde se requiere de conocimiento. Es así, que se ha convertido en una disciplina científica, enfocada en proveer soluciones a problemas de la vida diaria. Hoy en día, su campo de aplicación engloba varias ramas tales como: Sistemas Expertos, reconocimiento de voz y patrones, procesamiento del lenguaje natural, visión artificial, robótica, redes neuronales, etc.” (<http://catarina.udlap.mx>)

“Además, los sistemas de IA son parte de la rutina en áreas como: Economía, Ingeniería, Milicia, entre otras y se ha usado en gran variedad de aplicaciones de software, juegos de estrategia como ajedrez de computador y otros videojuegos.” (<http://cmapspublic2.ihmc.us>)

“La IA constituye uno de los campos interdisciplinarios y transfronterizos donde convergen muchas ciencias. La aparición de las computadoras y la elaboración de las teorías de la computación, la información y el control, proporcionaron los soportes experimentales y teóricos para la investigación en el área de la IA. Muchas de las esferas que emplean estos equipos, incluidas las ciencias médicas, la consideran esencial entre sus líneas estratégicas de investigación y entre las que se convierten en factor de

progreso, porque como algunos autores expresan deben gran parte de su actual desarrollo a los resultados obtenidos en el proceso de cierto tipo de problemas médicos: el diagnóstico y el tratamiento de diversas enfermedades.” (<http://usmpmedicina.bloggratuitos.com>)

### **2.1.3 Tendencia Tecnológica**

“Hablar de si una máquina es inteligente o no, es algo que todavía no se puede plantear. La inteligencia humana está formada por mecanismos muy complejos del cerebro, reacciones químicas y años de evolución. Las investigaciones en la IA, han conseguido mediante ciertas técnicas que ordenadores y máquinas hagan algunas cosas bastante impresionantes, por lo que se puede decir que en cierto modo “son inteligentes”. El gran desafío que se lleva intentando desde los tiempos de Turing, es por supuesto crear programas de ordenador que puedan resolver problemas y lograr objetivos de la misma manera que lo hacen los seres humanos. Todo parece indicar que máquinas con IA son el campo de la solución de problemas del futuro; sin embargo, el intelecto humano parece ser irremplazable en relación con la solución de problemas de sentido común. Se sugiere entonces, dado lo complicado de la mente humana, que hombre y máquina interactúen juntos ya que necesitan uno del otro para solucionar eficazmente los problemas.” (<http://www.dstechnologia.com.ar>)

## **2.2 Sistemas Expertos**

“En este nuevo entorno, tan complejo y cambiante, para poder tomar decisiones de una manera eficaz, es necesario disponer, en todo momento y de una forma rápida de información suficiente, actualizada y oportuna. Esto sólo es posible, hoy en día, utilizando los ordenadores y los medios que proporciona la tecnología de la información. Además, gracias a las investigaciones realizadas en la IA, con el desarrollo de los Sistemas Basados en Conocimiento o Sistemas Expertos, también se han producido grandes avances en el tratamiento del conocimiento, factor fundamental para la toma de decisiones.” (<http://ciberconta.unizar.es>)

### **2.2.1 Definición**

“Los Sistemas Expertos se pueden considerar como el primer producto verdaderamente operacional de la IA. Son programas de computador diseñados para actuar como un especialista humano en un dominio particular o área de conocimiento. En este sentido, pueden considerarse como intermediarios entre el experto humano, que transmite su conocimiento al sistema, y el usuario que lo utiliza para resolver un problema con la eficacia del especialista. El Sistema Experto utilizará para ello el conocimiento que tenga almacenado y algunos métodos de inferencia. A la vez, el usuario puede aprender observando el comportamiento del sistema,

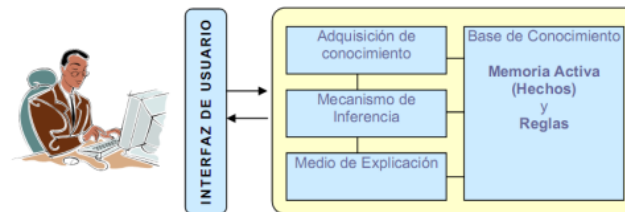
es decir, los Sistemas Expertos se pueden considerar simultáneamente como un medio de ejecución y transmisión del conocimiento.” (<http://www.redcientifica.com>)

“Hoy, con los avances conseguidos, resultaría más correcto definir un Sistema Experto como: Un sistema informático que simula el proceso de aprendizaje, de memorización, de razonamiento, de comunicación y de acción de un experto humano en una determinada rama de la ciencia, suministrando, de esta forma, un consultor que puede sustituirle con unas ciertas garantías de éxito. Estas características le permiten almacenar datos y conocimiento, sacar conclusiones lógicas, tomar decisiones, aprender de la experiencia y los datos existentes, comunicarse con expertos humanos o Sistemas Expertos, explicar el porqué de las decisiones tomadas y realizar acciones como consecuencia de todo lo anterior.” (<http://maestros.unitec.edu>)

“La función de un Sistemas Experto es la de aportar soluciones a problemas, como si de humanos se tratara, es decir, capaz de mostrar soluciones inteligentes. Es posible gracias a que al sistema lo crean con expertos (humanos), que intentan estructurar y formular conocimientos poniéndolos a disposición del sistema, de igual forma que lo hubiera hecho un experto el Sistema Experto accede a los conocimientos adquiridos por experiencia, está en una de sus funciones más difíciles, ya que los expertos, al igual que otras personas, apenas lo reconocen como tales.” (<http://cdigital.uv.mx>)

## 2.2.2 Componentes

**Gráfico 2.1.** Componentes de un Sistema Experto



Fuente: <http://files.uladech.edu.pe>

### ➤ **“Componente Humana**

Un Sistema Experto resulta de la colaboración de uno o varios expertos humanos especialistas en el tema de estudio y los ingenieros del conocimiento con los usuarios en mente. Los expertos humanos suministran el conocimiento básico en el tema de interés, y los ingenieros del conocimiento lo trasladan a un lenguaje que el sistema experto pueda comprender. La colaboración de éstos es el elemento más importante en el desarrollo de un Sistema Experto.

### ➤ **Interfaz de Usuario**

El usuario interactúa con el Sistema Experto a través de una interfaz de usuario, la cual puede contener menús, procesamiento del lenguaje natural u otro tipo de interacción. La interfaz debe ser amigable en la entrada y salida de información.

➤ **Base de Conocimiento**

Conocimiento Teórico y Conocimiento Heurístico. El conocimiento heurístico es el menos riguroso, es más experimental, en contraste con el conocimiento teórico. La base del conocimiento formaliza y organiza el conocimiento adquirido.

➤ **Motor de Inferencia**

Es el núcleo del Sistema Experto, ya que ponen en acción los elementos de la base de conocimientos para construir los razonamientos.

➤ **Medio de Explicación**

Permite trazar el camino tomado en el razonamiento (inferencias efectuadas). Este módulo aporta una ayuda considerable al informático para refinar la gestión del motor de inferencia y le es igualmente útil al experto, en la construcción y verificación de la coherencia de la base de conocimiento y explica, también, al usuario, cómo ha deducido tal hecho y por qué plantea tal cuestión.

### ➤ **Medio de Adquisición del Conocimiento**

En muchas aplicaciones se requiere medios automáticos para que el usuario alimente del nuevo conocimiento al Sistema Experto, por ejemplo agregar nuevas reglas de razonamiento. El Medio de Adquisición del Conocimiento es el encargado de ésta tarea.” (<http://files.uladech.edu.pe>)

### **2.2.3 Aplicaciones**

“Los Sistemas Expertos proporcionan una tecnología adecuada para automatizar los procesos de razonamiento para resolver problemas en los cuales no es adecuada una metodología de computación más tradicional.

Los problemas en los cuales ha resultado más efectivo aplicar la tecnología de los Sistemas Expertos, generalmente pertenecen a los siguientes tipos de acuerdo a la función que realizan, aclarando que algunos de estos están muy relacionados, y por lo tanto un sistema dado puede considerarse como perteneciente simultáneamente a varios:

- Clasificación o interpretación
- Diagnóstico
- Predicción y previsión
- Diseño o configuración de equipos o sistemas

- Planeación
  - Monitoreo y control
  - Vigilancia y alarma”
- (<http://www.bduimp.es>)

#### **2.2.4 ¿Por qué se debe utilizar un Sistema Experto?**

“El desarrollo o la adquisición de un Sistema Experto es generalmente caro, pero el mantenimiento y el coste marginal de su uso repetido es relativamente bajo. Por otra parte, la ganancia en términos monetarios, tiempo, y precisión resultantes del uso de los Sistemas Expertos son muy altas, y la amortización es muy rápida. Sin embargo, antes de desarrollar o adquirir un Sistema Experto debe realizarse un análisis de factibilidad y de coste-beneficio. Hay varias razones para utilizarlos, las más importantes:

1. Con la ayuda de un Sistema Experto, personal con poca experiencia puede resolver problemas que requieren un conocimiento de experto; esto es también importante en casos en los que hay pocos expertos humanos. Además, el número de personas con acceso al conocimiento aumenta con el uso de Sistemas Expertos.
2. El conocimiento de varios expertos humanos puede combinarse, lo que da lugar a Sistemas Expertos más fiables, ya que se obtiene un sistema

que combina la sabiduría colectiva de varios expertos humanos en lugar de la de uno solo.

3. Pueden responder a preguntas y resolver problemas mucho más rápidamente que un experto humano. Por ello, los sistemas son muy valiosos en casos en los que el tiempo de respuesta es crítico.
4. En algunos casos, la complejidad del problema impide al experto humano resolverlo. En otros casos la solución de los expertos humanos no es fiable. Debido a la capacidad de los ordenadores de procesar un elevadísimo número de operaciones complejas de forma rápida y aproximada, los Sistemas Expertos suministran respuestas rápidas y fiables en situaciones en las que los expertos humanos no pueden.
5. Los Sistemas Expertos pueden ser utilizados para realizar operaciones monótonas, aburridas e incómodas para los humanos. En verdad, pueden ser la única solución viable en una situación en la que la tarea a realizar desborda al ser humano.
6. Se pueden obtener enormes ahorros mediante el uso de Sistemas Expertos.

El uso de los Sistemas Expertos se recomienda especialmente en las situaciones siguientes:

- Cuando el conocimiento es difícil de adquirir o se basa en reglas que sólo pueden ser aprendidas de la experiencia.
- Cuando la mejora continua del conocimiento es esencial y/o cuando el problema está sujeto a reglas o códigos cambiantes.
- Cuando los expertos humanos son caros o difíciles de encontrar.
- Cuando el conocimiento de los usuarios sobre el tema es limitado.”  
(<http://garota.fismat.umich.mx>)

### **2.2.5 Impacto de los Sistemas Expertos**

“El hecho de que un Sistema Experto tenga un desempeño de calidad uniforme, y que pueda ser igual o superior al de un experto humano en un alto porcentaje de los casos, al hacer juicios en un dominio limitado, puede tener grandes implicaciones sobre algunas profesiones u ocupaciones, así como sobre las organizaciones.

Se está aplicando esta metodología en muy diversos campos, y a veces se trata de actividades de gran importancia estratégica y competitiva. Se estima que en algunos de estos casos las empresas no están interesadas en divulgar mucho sus técnicas o metodologías.

La gran potencialidad de los Sistemas Expertos se fundamentan básicamente en su capacidad para automatizar nuevas aplicaciones que hasta ahora no había sido factible automatizar, y para agilizar las tomas de decisión sin que se sacrifique por esto la buena calidad de dichas decisiones.” (<http://www.luisguillermo.com>)

### **2.2.6 Limitaciones**

“Presentan claras limitaciones al compararlos con los expertos humanos, ante todo carecen por completo de creatividad y de sentido común. Además, solo sirven para sectores bien acotados del conocimiento frente a la mayor universalidad del saber humano, han de recibir sus entradas de forma simbólica en tanto que el hombre utiliza sus sentidos, y por ahora todavía tienen serias dificultades para adquirir nuevos conocimientos por sí mismos.” (<http://www.bduimp.es>)

## **2.3 Diagnóstico y Proceso de Decisión Médicos**

“En términos de la práctica médica, el diagnóstico es un juicio clínico sobre el estado psicofísico de una persona; representa una manifestación en respuesta a una demanda para determinar tal estado. El diagnóstico clínico requiere tener en cuenta los dos aspectos de la lógica, es decir, el análisis y

la síntesis, utilizando diversas herramientas como la anamnesis, la historia clínica, exploración física y exploraciones complementarias. El diagnóstico médico establece a partir de síntomas, signos y los hallazgos de exploraciones complementarias, qué enfermedad padece una persona.

Las principales herramientas que se utilizan para el diagnóstico son las siguientes: *Síntomas*. Constituyen las experiencias subjetivas negativas físicas que refiere el paciente, recogidas por el médico en la anamnesis durante la entrevista clínica, con un lenguaje médico, es decir comprensible para todos los médicos. Por ejemplo, los pacientes a la sensación de falta de aire o percepción incómoda y desagradable en la respiración, disnea, la denominan ahogo, angustia, fatiga, cansancio fácil. *Signos*. Son los hallazgos objetivos que detecta el médico observando al paciente, por ejemplo la taquipnea a más de treinta respiraciones por minuto. *Exploración física o semiotecnia*. Consiste en diversas maniobras que realiza el médico sobre el paciente, siendo las principales la inspección, palpación, percusión y auscultación, con las que se obtienen signos clínicos más específicos.

Todos los síntomas referidos en la anamnesis y los signos objetivados en la exploración física son anotados en la historia clínica del paciente. Generalmente, los signos y síntomas definen un síndrome que puede estar ocasionado por varias enfermedades. El médico debe formular una hipótesis sobre las enfermedades que pueden estar ocasionando el síndrome y para

comprobar la certeza de la hipótesis solicita exploraciones complementarias.” (<http://menteerrabunda.blogspot.com>)

## **2.4 Enfermedades Alérgicas**

“La enfermedad alérgica puede manifestarse a cualquier edad y la herencia es un factor importante en quienes la manifiestan. Si uno de los padres tiene una enfermedad alérgica, se calcula que el riesgo del hijo de manifestar alergias es de 48%, y si ambos padres tienen alergias el riesgo del niño aumenta a 70%.

Los síntomas de la enfermedad alérgica son resultados de eventos que ocurren en su sistema inmune, el mecanismo de defensa del cuerpo contra sustancias dañinas. El cuerpo de una persona con enfermedad alérgica identifica como dañinas a ciertas sustancias, llamadas alérgenos. Esas sustancias, inofensivas para la mayoría, detonan reacciones dentro del sistema inmune de esa persona. (AAAAI)

“Es evidente que cualquiera de las entidades del complejo que llamamos enfermedades alérgicas puede debutar a cualquier edad y, sea cual sea el alérgeno implicado, da lugar a un variado abanico de manifestaciones clínicas dependiendo del órgano de choque, pero no cabe la menor duda que la mayor prevalencia es en la infancia y adolescencia.

La alergia alimentaria, así como la sensibilización a neuroalergenos tales como ácaros, mohos, pólenes o epitelios inician su expresión clínica en la edad pediátrica, siendo la dermatitis atópica, asma, rinitis así como las distintas manifestaciones cutáneas, inducidas tanto por alimentos como por fármacos, las principales entidades alérgicas con las que nos vamos a encontrar en la edad que nos afecta. Conocerlas, determinar su etiología y poder instaurar una terapia precoz es fundamental, puesto que todo ello va a depender el desarrollo integral del niño alérgico.

Las enfermedades alérgicas representan desde el punto de vista epidemiológico un problema, cuya magnitud todavía está por cuantificar pero hablar de 15-20% de la población afectada no es exagerar el problema; las enfermedades alérgicas ocupan el sexto lugar en cuanto a frecuencia respecto al resto de enfermedades, ésta es la valoración efectuada por la OMS.” (Mateos, et al, 2002)

## **2.4.1 Tipos**

### **2.4.1.1 Asma**

Es un problema respiratorio crónico causado por la inflamación y cierre de las vías respiratorias. Entre los síntomas se incluyen: sibilancias, disnea, tos, dolor en el pecho, fatiga.

La Academia Americana de Alergia, Asma e Inmunología menciona que los síntomas del asma se los conoce también como brotes o ataques, mismos que son causados por las alergias y la exposición a alérgenos: caspa animal, ácaros de polvo, polen o moho, y entre los disparadores no alérgicos: humo, contaminación, aire frío o cambios climáticos. Además, los síntomas pueden ser peores durante el ejercicio, cuando se tiene un resfrío o en momentos de mucho estrés.

#### **2.4.1.2 Rinitis**

Es un estado inflamatorio nasal que se caracteriza por la presencia de obstrucción o congestión, picazón, estornudos repetidos, aumento del flujo nasal, además de picazón en los ojos y lagrimeo.

Puede ser estacional, cuando depende de la estación en la que nos encontramos, causada por alérgenos externos comunes como el polen, y es perenne, cuando dura todo el año, causada por alérgenos en interiores comunes, como la caspa de animales, moho, secreciones de cucarachas y ácaros del polvo.

### **2.4.1.3 Dermatitis Atópica**

“Conocida también como eczema atópico, es una enfermedad crónica que causa inflamación de la piel, llevando a la aparición de lesiones en la piel y picazón. En la infancia, las lesiones de la piel se presentan de color rojo y se localizan en la cara, tronco y superficie externa de los miembros. En los niños mayores y adultos, las lesiones se localizan más en los pliegues del cuerpo, cuello, codos y detrás de las rodillas, y son más secas, oscuras y gruesas.” (National Eczema Association)

Existen varios factores como: ciertos alimentos, ácaros del polvo, tensión emocional, calor y transpiración e irritantes ambientales que pueden provocar exacerbaciones de la condición.

### **2.4.1.4 Urticaria**

“Son zonas sonrojadas e hinchadas de la piel que producen comezón intensa, pueden variar en tamaño y aparecer en cualquier parte del cuerpo. A menudo es causada por infección, ciertos alimentos o medicamentos y picaduras de insectos. Los alimentos que suelen asociarse con la urticaria son nueces, tomates, mariscos, fresas y moras.

En ocasiones, la urticaria aparece concurrentemente con el angioedema, una hinchazón de las capas más profundas de la piel. El angioedema no produce enrojecimiento ni picores, y casi siempre aparece en los tejidos blandos como los párpados, boca o genitales.” (AAAAI)

### **2.4.2 Diagnóstico**

Antes de cualquier tratamiento, el médico realiza un interrogatorio y un examen físico para disponer información posible acerca de la enfermedad, a través de los síntomas, duración de los mismos, épocas del año u horas del día en que predominan, antecedentes personales y familiares.

Además, es fundamental que determine cuáles son los alérgenos o factores desencadenantes potencialmente causantes de dichos síntomas, por lo que procederá a realizar como examen complementario las pruebas cutáneas para determinar si el paciente tiene o no alergia

### **2.4.3 Tratamiento**

Para tratar las diferentes enfermedades alérgicas el médico proporcionará un plan específico en el cual se contempla el control ambiental y la ingesta adecuada de medicamentos:

→ *Control ambiental*

Consiste en eliminar los alérgenos en interiores y exteriores, con el fin de reducir la exposición del individuo enfermo a estos factores que desencadenan o empeoran los síntomas de su condición alérgica.

→ *Medicamentos*

Antihistamínicos, inhaladores y corticoides serán prescritos por el médico y serán administrados bajo su observación y control. Además, se recomendará, el uso de cremas y emolientes para las alergias cutáneas.

## CAPÍTULO III

### 3. METODOLOGÍA

#### 3.1 Modalidad de Investigación

Se establece como estrategia de búsqueda de información basada en Internet, que se considerada como fuente referencial de investigación, y se selecciona a los buscadores más utilizados: Google y Yahoo. Además, según el alcance del proyecto es de tipo *histórica*, es decir de referencia bibliográfica: textos y folletos de consulta.

#### 3.2 Nivel o Tipo de Investigación

El presente proyecto en cuanto a los objetivos planteados, se trata de una investigación *aplicada* que busca implementar técnicas de Sistemas Expertos orientados al diagnóstico de enfermedades; en cuanto al lugar es una investigación de *campo* porque se la realiza mediante recolección de datos en los consultorios de médicos especialistas, y se trata de un *proyecto especial* pues se desarrolla un herramienta informática.

### **3.3 Técnicas e Instrumentos de Investigación**

Para determinar conocimientos previos; conocer criterios y establecer un punto de partida sobre la temática se considera realizar encuestas, ver Anexo 1.

### **3.4 Población y Muestra**

Se cuenta con una población de 15 médicos especialistas, cuya muestra sujeta a estudio para la recolección de datos será ese mismo universo con el objetivo de contar con una amplia perspectiva de la temática, pero se considera como beneficiario único del proyecto al Dr. Fausto Álvarez Ulloa, incluido en esa muestra.

### **3.5 Recolección de la Información**

La encuesta es aplicada a médicos especialistas a través de un cuestionario conformado por diez preguntas enfocadas a los Sistemas Expertos como herramienta para el diagnóstico de enfermedades y gestión de información del paciente, para determinar parámetros importantes para el desarrollo del proyecto.

### 3.5.1 Procesamiento de las Encuestas

- 1) Para concluir con un diagnóstico, ¿a cuáles de las siguientes fuentes Ud. recurre como recurso de apoyo?

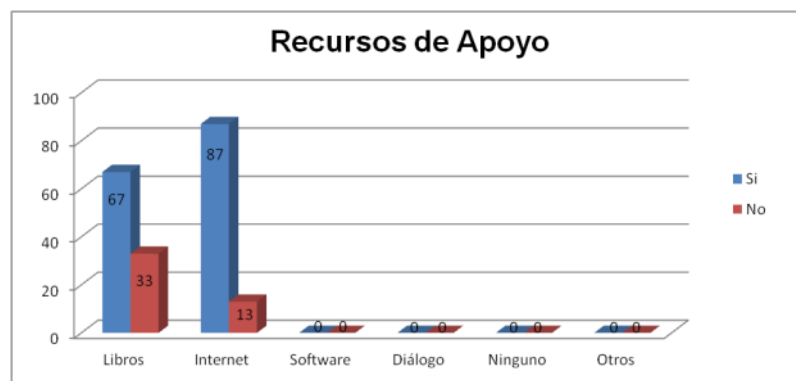
**Tabla 3.1.** Pregunta 1

Característica	Frecuencia		Porcentaje	
	Si	No	Si	No
Libros	10	5	67	33
Internet	13	2	87	13
Software	0	0	0	0
Diálogo	0	0	0	0
Ninguno	0	0	0	0
Otros	0	0	0	0

*Fuente:* Encuestas

*Elaborado por:* María Soledad Álvarez

**Gráfico 3.1.** Recursos de Apoyo



*Fuente:* Encuestas

*Elaborado por:* María Soledad Álvarez

Se observa que la mayoría de los encuestados recurren a libros e Internet como recursos de apoyo para concluir con su diagnóstico, es decir, se evidencia la ausencia de alguna aplicación informática que el médico utilice para el efecto.

2) ¿Conviene implementar nuevas tecnologías y utilizar recursos informáticos en el campo médico?

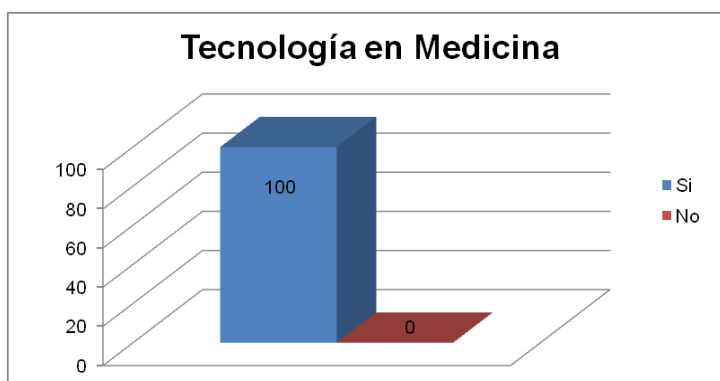
**Tabla 3.2.** Pregunta 2

Característica	Frecuencia	Porcentaje
Si	15	100
No	0	0
<b>Total Muestra</b>	15	100

*Fuente:* Encuestas

*Elaborado por:* María Soledad Álvarez

**Gráfico 3.2.** Tecnología en Medicina



*Fuente:* Encuestas

*Elaborado por:* María Soledad Álvarez

Todos los encuestados concuerdan que conviene implementar nuevas tecnologías y utilizar recursos informáticos en el campo médico.

- 3) Entre todas las herramientas informáticas, se destaca a los Sistemas Expertos, sistemas capaces de funcionar con el conocimiento de expertos humanos y solucionar problemas. ¿Conoce o ha escuchado sobre éstos?

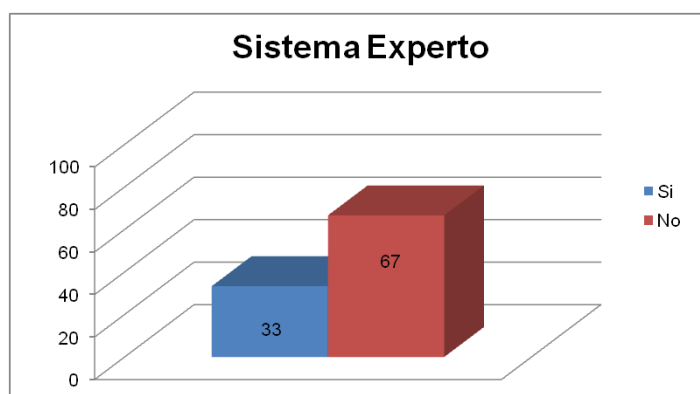
**Tabla 3.3.** Pregunta 3

Característica	Frecuencia	Porcentaje
Si	5	33
No	10	67
<b>Total Muestra</b>	15	100

*Fuente:* Encuestas

*Elaborado por:* María Soledad Álvarez

**Gráfico 3.3.** Sistema Experto



*Fuente:* Encuestas

*Elaborado por:* María Soledad Álvarez

Se concluye que 10 de los 15 encuestados desconocen la existencia de este tipo de herramientas informáticas.

- 4) ¿Piensa que un Sistema Experto lo podría asistir en el interrogatorio en el proceso de diagnóstico de enfermedades?

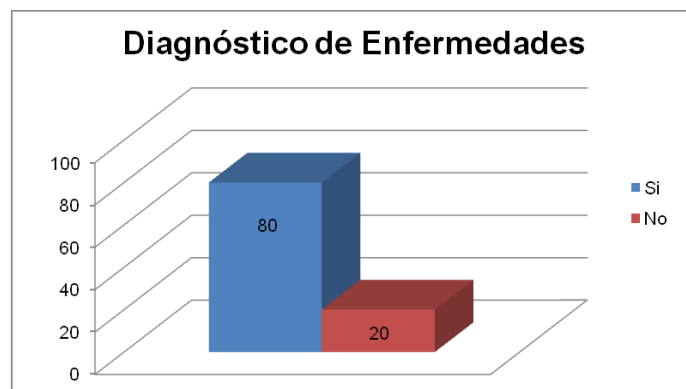
**Tabla 3.4.** Pregunta 4

Característica	Frecuencia	Porcentaje
Si	12	80
No	3	20
<b>Total Muestra</b>	15	100

*Fuente:* Encuestas

*Elaborado por:* María Soledad Álvarez

**Gráfico 3.4.** Diagnóstico de Enfermedades



*Fuente:* Encuestas

*Elaborado por:* María Soledad Álvarez

Se observa que 12 de los 15 encuestados afirman que un Sistema Experto les ayudaría en el interrogatorio en el proceso de diagnóstico de enfermedades.

5) ¿Puede ser un Sistema Experto considerado como una fuente de consulta o referencia para el médico especialista?

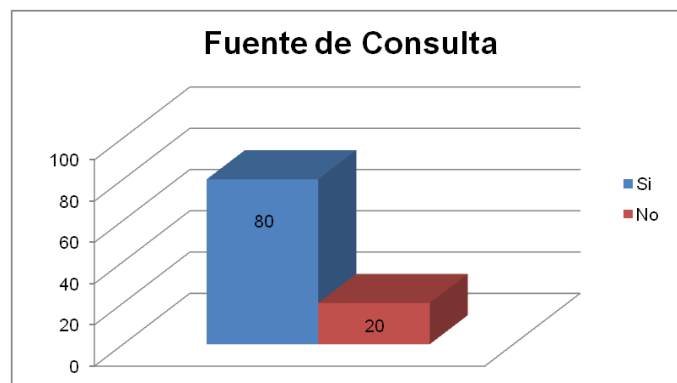
**Tabla 3.5.** Pregunta 5

Característica	Frecuencia	Porcentaje
Si	12	80
No	3	20
<b>Total Muestra</b>	15	100

*Fuente:* Encuestas

*Elaborado por:* María Soledad Álvarez

**Gráfico 3.5.** Fuente de Consulta



*Fuente:* Encuestas

*Elaborado por:* María Soledad Álvarez

Se concluye que 12 de los 15 encuestados consideran que un Sistema Experto les serviría como fuente de consulta o referencia.

- 6) ¿Considera que esta herramienta le serviría como medio de auto-enseñanza en la valoración de nuevos casos y criterios de diagnóstico?

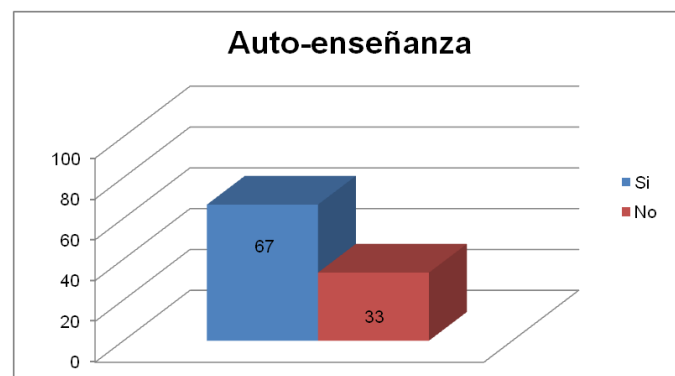
**Tabla 3.6.** Pregunta 6

Característica	Frecuencia	Porcentaje
Si	10	67
No	5	33
<b>Total Muestra</b>	15	100

*Fuente:* Encuestas

*Elaborado por:* María Soledad Álvarez

**Gráfico 3.6.** Auto-enseñanza



*Fuente:* Encuestas

*Elaborado por:* María Soledad Álvarez

Se observa que 10 de los 15 encuestados afirman que un Sistema Experto puede ser un medio de auto-enseñanza en la valoración de nuevos casos y criterios de diagnóstico.

7) ¿Cuáles de los siguientes aspectos considera Ud. que la herramienta debe proporcionarle como ayuda?

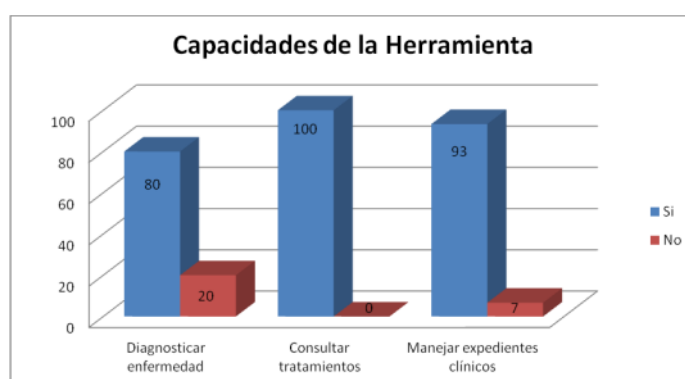
**Tabla 3.7.** Pregunta 7

Característica	Frecuencia		Porcentaje	
	Si	No	Si	No
Diagnosticar enfermedad	12	3	80	20
Consultar tratamientos	15	0	100	0
Manejar expedientes clínicos	14	1	93	7

*Fuente:* Encuestas

*Elaborado por:* María Soledad Álvarez

**Gráfico 3.7.** Capacidades de la Herramienta



*Fuente:* Encuestas

*Elaborado por:* María Soledad Álvarez

La mayoría de los encuestados concuerdan que la herramienta debe proporcionarles como ayuda: consulta de tratamientos, manejo de expedientes clínicos y diagnóstico de enfermedades.

8) ¿El uso de este tipo de herramientas informáticas le permitiría optimizar su tiempo y mejorar la atención al paciente?

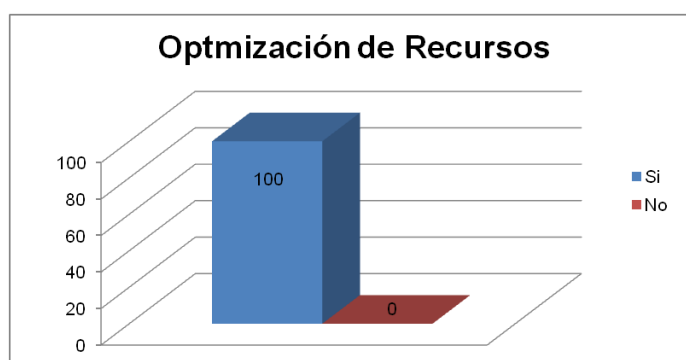
**Tabla 3.8.** Pregunta 8

Característica	Frecuencia	Porcentaje
Si	15	100
No	0	0
<b>Total Muestra</b>	15	100

*Fuente:* Encuestas

*Elaborado por:* María Soledad Álvarez

**Gráfico 3.8.** Optimización de Recursos



*Fuente:* Encuestas

*Elaborado por:* María Soledad Álvarez

Todos los encuestados afirman que usar este tipo de herramientas informáticas les permitiría optimizar su tiempo y mejorar la atención al paciente.

- 9) ¿Considera que con el uso de esta herramienta se puede asegurar un diagnóstico más preciso y un tratamiento oportuno?

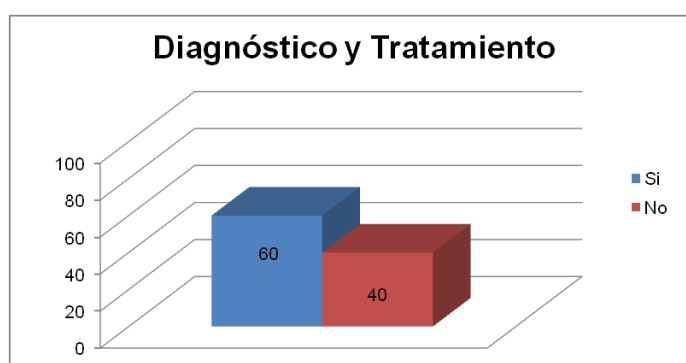
**Tabla 3.9.** Pregunta 9

Característica	Frecuencia	Porcentaje
Si	9	60
No	6	40
<b>Total Muestra</b>	15	100

*Fuente:* Encuestas

*Elaborado por:* María Soledad Álvarez

**Gráfico 3.9.** Diagnóstico y Tratamiento



*Fuente:* Encuestas

*Elaborado por:* María Soledad Álvarez

Se concluye que 9 de 15 encuestados consideran que esta herramienta les permitiría asegurar un diagnóstico más preciso y un tratamiento oportuno.

10) Al contar con un soporte automatizado del historial clínico de su paciente, ¿cree que su control y seguimiento se lo realizaría de mejor manera?

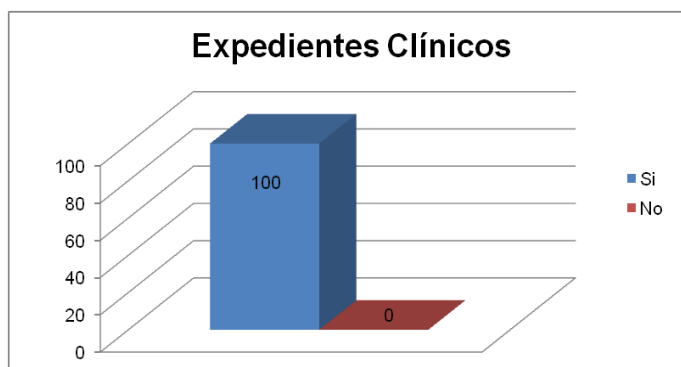
**Tabla 3.10.** Pregunta 10

Característica	Frecuencia	Porcentaje
Si	15	100
No	0	0
<b>Total Muestra</b>	15	100

*Fuente:* Encuestas

*Elaborado por:* María Soledad Álvarez

**Gráfico 3.10.** Expedientes Clínicos



*Fuente:* Encuestas

*Elaborado por:* María Soledad Álvarez

Todos los encuestados afirman que la automatización del historial clínico del paciente permitiría realizar de mejor manera su control y seguimiento.

### **3.5.2 Análisis**

Una vez realizado el procesamiento de la información se registra la tendencia de la población encuestada sobre la necesidad de implementar un sistema computarizado como ayuda en el proceso de diagnóstico de enfermedades, consulta de tratamientos y gestión del historial clínico del paciente con la finalidad de crear un nuevo recurso informático que les ayude en su labor diaria en el tratamiento y cuidado del paciente.

## **CAPÍTULO IV**

### **4. RESULTADOS**

El modelo de desarrollo aplicado para el desarrollo del presente proyecto es el de cascada, conocido también como: lineal o secuencial, mismo que propone un enfoque sistemático secuencial del desarrollo del software que comienza con el análisis, diseño, codificación, pruebas y mantenimiento.

#### **4.1 Análisis**

El sistema a desarrollar comprenderá dos escenarios básicos: diagnóstico de enfermedades y manejo de expedientes clínicos. Así también, permitirá la posibilidad de consultar información sobre dichas enfermedades y sus respectivos tratamientos, así como consejos preventivos.

El diagnóstico se llevará a cabo a través de los síntomas del paciente que se constituyen las entradas del sistema, siendo los parámetros a través de los cuales se basa para presentar como resultado las siguientes posibles patologías contemplados en el apartado de la alergia: asma, rinitis,

dermatitis atópica y urticaria. Además, se realizará el control de la enfermedad previamente diagnosticada, especificando la severidad de los síntomas.

La gestión de pacientes, el sistema permitirá almacenar los datos básicos e información relevante del mismo que forma parte de su expediente, que estarán a disposición del médico y paciente para su revisión, así como acceder al informe respectivo.

Es así, que este sistema busca ser una herramienta informática de apoyo y consulta, que ayudará a brindar una mejor atención al paciente, y a su vez como medio de auto-enseñanza en la valoración de nuevos casos.

Una vez expuesto el contexto del sistema a desarrollar, se procede a la adquisición de conocimientos, que se realiza a través de un experto: médico alergólogo. Se especifican los síntomas de las enfermedades con el respectivo valor o peso asignado para cada uno, significativo para determinar el diagnóstico.

**Tabla 4.1.** Diagnóstico. Asma

<b>Diagnóstico</b>	
<b>Enfermedad: Asma</b>	
<i>Síntomas</i>	<i>Valor</i>
Sibilancias espiratorias	30%
Sibilancias inspiratorias	0%
Disnea	20%
Fatiga	10%
Dolor en el pecho	20%
Tos nocturna	20%
Tos matutina	0%
Tos luego de reírse	0%
Tos con ejercicio	0%

*Fuente:* Investigación

*Elaborado por:* María Soledad Álvarez

**Tabla 4.2.** Diagnóstico. Rinitis

<b>Diagnóstico</b>	
<b>Enfermedad: Rinitis</b>	
<i>Síntomas</i>	<i>Valor</i>
Estornudos	15%
Taponamiento nasal	15%
Secreción nasal	15%
Prurito nasal	25%
Lagrimeo ocular	15%
Prurito ocular	15%

*Fuente:* Investigación

*Elaborado por:* María Soledad Álvarez

**Tabla 4.3.** Diagnóstico. Dermatitis

<b>Diagnóstico</b>	
<b>Enfermedad: Dermatitis</b>	
<i>Síntomas</i>	<i>Valor</i>
Lesiones en pliegues	25%
Prurito	50%
Piel seca	25%

*Fuente:* Investigación

*Elaborado por:* María Soledad Álvarez

**Tabla 4.4.** Diagnóstico. Urticaria

<b>Diagnóstico</b>	
<b>Enfermedad: Urticaria</b>	
<i>Síntomas</i>	<i>Valor</i>
Ronchas	75%
Hinchazón facial/labial/ocular	25%

*Fuente:* Investigación

*Elaborado por:* María Soledad Álvarez

De igual forma se procede para el control de las enfermedades, y se indica los parámetros a considerar para la valoración de la severidad de cada síntoma: Leve (L), Moderado (M) y Alto (A), con el respectivo valor o peso asignado, significativo para determinar su evolución.

**Tabla 4.5.** Control. Asma

<b>Control</b>			
<b>Enfermedad: Asma</b>			
<i>Síntomas</i>	<i>Valor</i>		
	<b>L</b>	<b>M</b>	<b>A</b>
Sibilancias espiratorias	10%	20%	30%
Sibilancias inspiratorias	0%	0%	0%
Disnea	5%	15%	20%
Fatiga	5%	15%	20%
Dolor en el pecho	3%	7%	10%
Tos nocturna	5%	15%	20%
Tos matutina	0%	0%	0%
Tos luego de reírse	0%	0%	0%
Tos con ejercicio	0%	0%	0%

*Fuente:* Investigación

*Elaborado por:* María Soledad Álvarez

**Tabla 4.6.** Control. Rinitis

<b>Control</b>			
<b>Enfermedad: Rinitis</b>			
<i>Síntomas</i>	<i>Valor</i>		
	<b>L</b>	<b>M</b>	<b>A</b>
Estornudos	5%	10%	15%
Taponamiento nasal	5%	10%	15%
Secreción nasal	5%	10%	15%
Prurito nasal	10%	15%	25%
Lagrimo ocular	5%	10%	15%
Prurito ocular	5%	10%	15%

*Fuente:* Investigación

*Elaborado por:* María Soledad Álvarez

**Tabla 4.7.** Control. Dermatitis Atópica

<b>Control</b>			
<b>Enfermedad:</b> Dermatitis Atópica			
<i>Síntomas</i>	<i>Valor</i>		
	<b>L</b>	<b>M</b>	<b>A</b>
Lesiones en pliegues	10%	15%	25%
Prurito	15%	35%	50%
Piel seca	10%	15%	25%

*Fuente:* Investigación

*Elaborado por:* María Soledad Álvarez

**Tabla 4.8.** Control. Urticaria

<b>Control</b>			
<b>Enfermedad:</b> Urticaria			
<i>Síntomas</i>	<i>Valor</i>		
	<b>L</b>	<b>M</b>	<b>A</b>
Ronchas	25%	50%	75%
Hinchazón facial/labial/ocular	10%	15%	25%

*Fuente:* Investigación

*Elaborado por:* María Soledad Álvarez

## 4.1.1 Estudio de Viabilidad

### 4.1.1.1 Técnica

De acuerdo a la tecnología necesaria para el desarrollo e implementación de este proyecto, los requerimientos a nivel de equipo y sistema se resumen de la siguiente manera:

**Tabla 4.9.** Requerimientos Hardware

<b>Equipo</b>	
<i>Mínimo</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ CPU de 1 GHz</li> <li>➤ Memoria RAM de 512 Mb</li> <li>➤ Espacio en Disco Duro 4 Gb</li> <li>➤ Resolución en pantalla 1024 x 768 pixeles.</li> <li>➤ Unidad de CD o puertos USB.</li> </ul>
<i>Recomendado</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ CPU de 2 GHz en adelante, Dual Core o superior</li> <li>➤ Memoria RAM de 2 Gb o superior</li> <li>➤ Espacio en Disco Duro 20 Gb en adelante</li> <li>➤ Resolución en pantalla de 1366 x 768 pixeles o superior</li> <li>➤ Unidad de DVD Writer y puertos USB.</li> </ul>

*Fuente:* Investigación

*Elaborado por:* María Soledad Álvarez

**Tabla 4.10.** Requerimientos Software

<b>Sistema</b>	
<i>Mínimo</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Windows XP SP3 o superior</li> <li>➤ Framework 3.0</li> </ul>
<i>Recomendado</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Windows 7</li> <li>➤ Framework 3.5 o superior</li> </ul>

*Fuente:* Investigación

*Elaborado por:* María Soledad Álvarez

Para su desarrollo, se utiliza *Visual Studio Professional 2012*, cuya licencia es adquirida por el beneficiario del proyecto, ver [Anexo 2](#). Mientras que, para la fase de modelado y diseño, se utiliza *Software Ideas Modeler 4.72* que no requiere licencia para su activación.

#### **4.1.1.2 Legal**

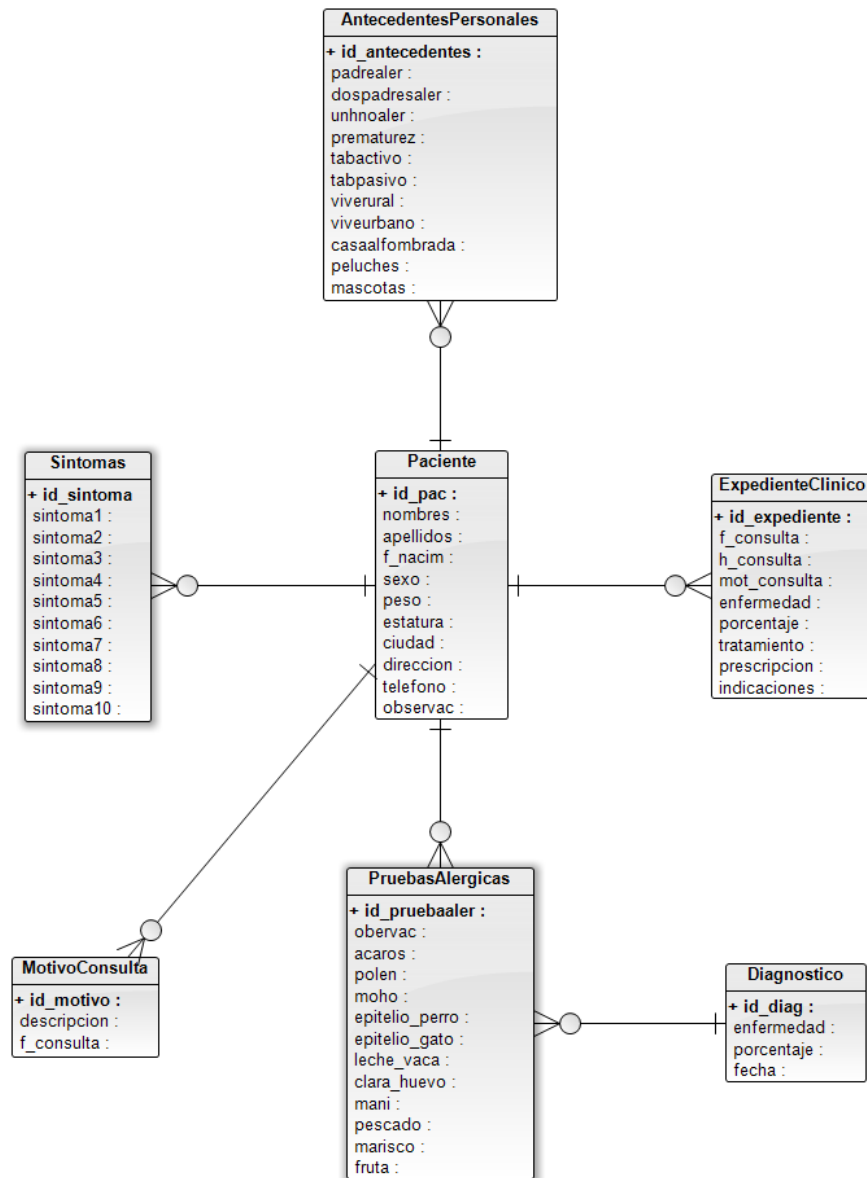
El desarrollo del presente proyecto que contempla la implementación de un Sistema Experto no vulnera las leyes de propiedad intelectual dentro del marco legal de la República del Ecuador y no incurre en infracciones en cuanto a la utilización de herramientas informáticas, por lo cual su realización es factible y realizable.

#### 4.1.2 Modelado de Datos

En el modelo de datos se define todas las entidades dentro del sistema y las relaciones entre estas con sus respectivos atributos.

Considerando el contexto del problema a resolver mediante la implementación del Sistema Experto se determinan las entidades: Paciente, AntecedentesPersonales, MotivoConsulta, ExpedienteClinico, Sintomas, Diagnóstico, PruebasAlergicas, a representarse en el siguiente diagrama:

Gráfico 4.1. Diagrama Entidad Relación. DER



Fuente: Investigación

Elaborado por: María Soledad Álvarez

### 4.1.3 Diccionario de Datos

El diccionario de datos presenta cada una de las tablas que pertenecen al Diagrama Entidad Relación de la Base de Datos, ver Gráfico 4.1, con su respectiva descripción de los campos que contienen.

**Tabla 4.11.** Tabla Paciente

<b>Tabla</b>	Paciente	
<b>Descripción</b>	Almacena datos personales del paciente	
<b>Clave Primaria - PK</b>	id_pac	
<b>Clave Foránea - FK</b>	-	
<b>Campo</b>	<b>Tipo Dato</b>	<b>Descripción</b>
id_pac	integer	Código único del paciente
nombres	varchar (50)	Nombres
apellidos	varchar (50)	Apellidos
f_nacim	date	Fecha de nacimiento
sexo	varchar (10)	Sexo
peso	float	Peso
estatura	float	Estatura
ciudad	varchar (20)	Ciudad
direccion	varchar (100)	Dirección
telefono	varchar (9)	Teléfono
observac	varchar (100)	Observaciones

*Fuente:* Investigación

*Elaborado por:* María Soledad Álvarez

**Tabla 4.12.** Tabla AntecedentesPersonales

<b>Tabla</b>	AntecedentesPersonales	
<b>Descripción</b>	Almacena información sobre antecedentes personales, familiares y hábitos del paciente	
<b>Clave Primaria - PK</b>	id_antecedentes	
<b>Clave Foránea - FK</b>	id_pac	
<b>Campo</b>	<b>Tipo Dato</b>	<b>Descripción</b>
id_antecedentes	integer	Código único para los antecedentes / hábitos del paciente
padrealer	varchar (5)	Papá o mamá alérgico
dospadrealer	varchar (5)	Papá y mamá alérgico
unhnoaler	varchar (5)	Hermano/a alérgico
tabactivo	varchar (5)	Tabaquismo activo
tabpasivo	varchar (5)	Tabaquismo pasivo
viverural	varchar (5)	Vive en ambiente rural
viveurbano	varchar (5)	Vive en ambiente urbano
casaalfombrada	varchar (5)	Casa con alfombra
peluches	varchar (5)	Peluches
mascotas	varchar (5)	Mascotas
id_pac	integer	ref. Tabla Paciente

*Fuente:* Investigación

*Elaborado por:* María Soledad Álvarez

**Tabla 4.13.** Tabla MotivoConsulta

<b>Tabla</b>	MotivoConsulta	
<b>Descripción</b>	Almacena el motivo de consulta del paciente	
<b>Clave Primaria - PK</b>	id_motivo	
<b>Clave Foránea - FK</b>	id_pac	
<b>Campo</b>	<b>Tipo Dato</b>	<b>Descripción</b>
id_motivo	integer	Código único del motivo de consulta del paciente
descripción	varchar (100)	Descripción
f_consulta	date	Fecha de consulta
id_pac	integer	ref. Tabla Paciente

*Fuente:* Investigación

*Elaborado por:* María Soledad Álvarez

**Tabla 4.14.** Tabla AntecedentesPersonales

<b>Tabla</b>	ExpedienteClinico	
<b>Descripción</b>	Almacena la información completa del paciente	
<b>Clave Primaria - PK</b>	id_ap	
<b>Clave Foránea - FK</b>	id_pac	
<b>Campo</b>	<b>Tipo Dato</b>	<b>Descripción</b>
id_expediente	integer	Código único del expediente clínico
f_consulta	date	Fecha de consulta
h_consulta	time	Hora de consulta
mot_consulta	varchar (100)	Motivo de consulta
enfermedad	varchar (15)	Enfermedad
porcentaje	float	Porcentaje de la enfermedad
tratamiento	varchar (250)	Tratamiento
prescripcion	varchar (250)	Prescripción
indicaciones	varchar (250)	Indicaciones
id_pac	integer	ref. Tabla Paciente

*Fuente:* Investigación

*Elaborado por:* María Soledad Álvarez

**Tabla 4.15.** Tabla Sintomas

<b>Tabla</b>	Síntomas	
<b>Descripción</b>	Almacena la información de cada síntoma de las enfermedades a diagnosticar	
<b>Clave Primaria - PK</b>	id_sintoma	
<b>Clave Foránea - FK</b>	id_pac	
<b>Campo</b>	<b>Tipo Dato</b>	<b>Descripción</b>
id_sintoma	integer	Código único para cada síntoma de la enfermedad
sintoma1	varchar (100)	Síntoma de la enfermedad
sintoma2	varchar (10)	Síntoma de la enfermedad
sintoma3	varchar (10)	Síntoma de la enfermedad
sintoma4	varchar (10)	Síntoma de la enfermedad
sintoma5	varchar (10)	Síntoma de la enfermedad
sintoma6	varchar (10)	Síntoma de la enfermedad
sintoma7	varchar (10)	Síntoma de la enfermedad
sintoma8	varchar (10)	Síntoma de la enfermedad
sintoma9	varchar (10)	Síntoma de la enfermedad
sintoma10	varchar (10)	Síntoma de la enfermedad
id_pac	integer	ref. Tabla Paciente

*Fuente:* Investigación

*Elaborado por:* María Soledad Álvarez

**Tabla 4.16.** Tabla Diagnostico

<b>Tabla</b>	Diagnostico	
<b>Descripción</b>	Almacena el diagnóstico realizado al paciente	
<b>Clave Primaria - PK</b>	id_diag	
<b>Clave Foránea - FK</b>	-	
<b>Campo</b>	<b>Tipo Dato</b>	<b>Descripción</b>
id_diag	integer	Código único para el diagnóstico del paciente
enfermedad	varchar (15)	Enfermedad
porcentaje	float	Porcentaje de la enfermedad
fecha	date	Fecha

*Fuente:* Investigación

*Elaborado por:* María Soledad Álvarez

**Tabla 4.17.** Tabla PruebasAlergicas (1/2)

<b>Tabla</b>	PruebasAlergicas	
<b>Descripción</b>	Almacena la información sobre el tipo de alergen	
<b>Clave Primaria - PK</b>	id_sintoma	
<b>Clave Foránea - FK</b>	id_pac, id_diag	
<b>Campo</b>	<b>Tipo Dato</b>	<b>Descripción</b>
id_sintoma	Integer	Código único para cada alergeno
observac	varchar (100)	Observaciones
acaros	varchar (5)	Acaros
polen	varchar (5)	Polen
moho	varchar (5)	Moho
epitelio_gato	varchar (5)	Epitelio de gato
leche_vaca	varchar (5)	Leche de vaca
clara_huevo	varchar (5)	Clara de huevo
mani	varchar (5)	Maní

**Tabla 4.18.** Tabla PruebasAlergicas (2/2)

<b>Campo</b>	<b>Tipo Dato</b>	<b>Descripción</b>
pescado	varchar (5)	Pescado
marisco	varchar (5)	Mariscos
fruta	varchar (5)	Frutas
<i>id_pac</i>	Integer	ref. Tabla Paciente
<i>id_diag</i>	Integer	ref. Tabla Diagnostico

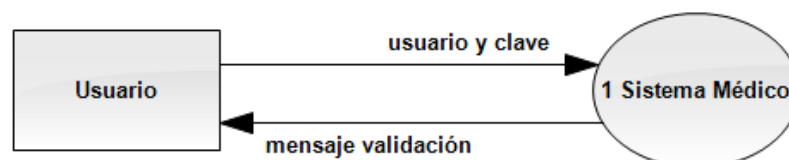
*Fuente:* Investigación

*Elaborado por:* María Soledad Álvarez

#### 4.1.4 Modelado Funcional y Flujo de Información

Es la representación gráfica de los procesos y del flujo de información que interviene en el sistema que trata el diagnóstico de enfermedades y manejo de expedientes clínicos de los pacientes.

##### 4.1.4.1 DFD Nivel 0

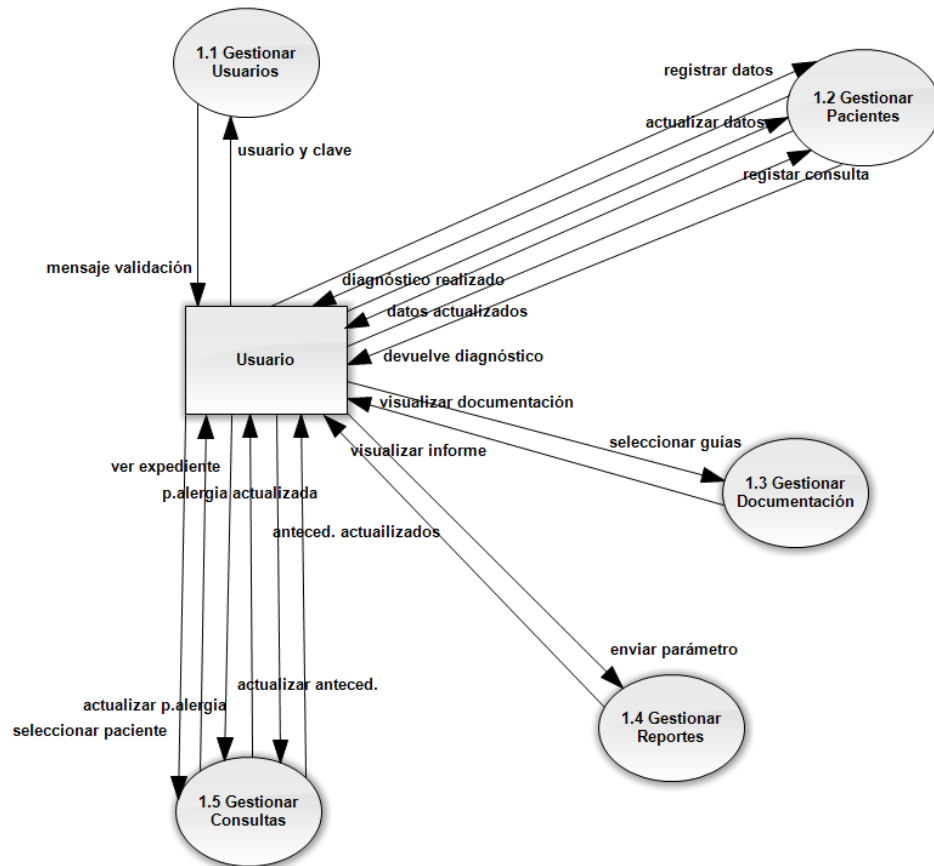
**Gráfico 4.2.** DFD Nivel 0

*Fuente:* Investigación

*Elaborado por:* María Soledad Álvarez

## 4.1.4.2 DFD Nivel 1

Gráfico 4.3. DFD Nivel 1

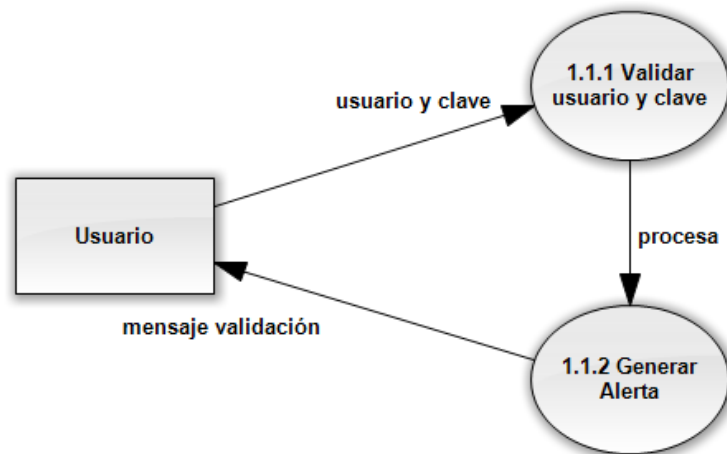


Fuente: Investigación

Elaborado por: María Soledad Álvarez

## 4.1.4.3 DFD Nivel 2

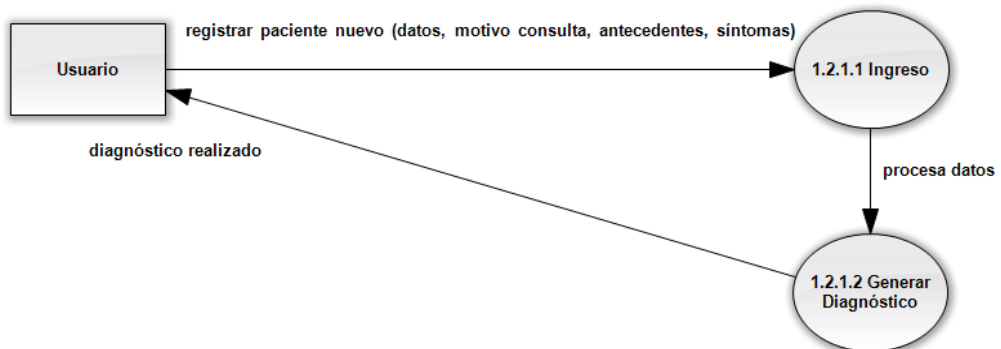
Gráfico 4.4. DFD Nivel 2. Gestionar Usuarios



Fuente: Investigación

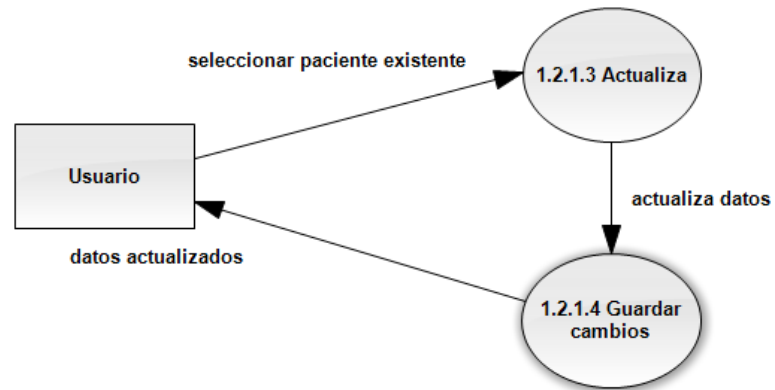
Elaborado por: María Soledad Álvarez

Gráfico 4.5. DFD Nivel 2. Gestionar Pacientes. Ingreso



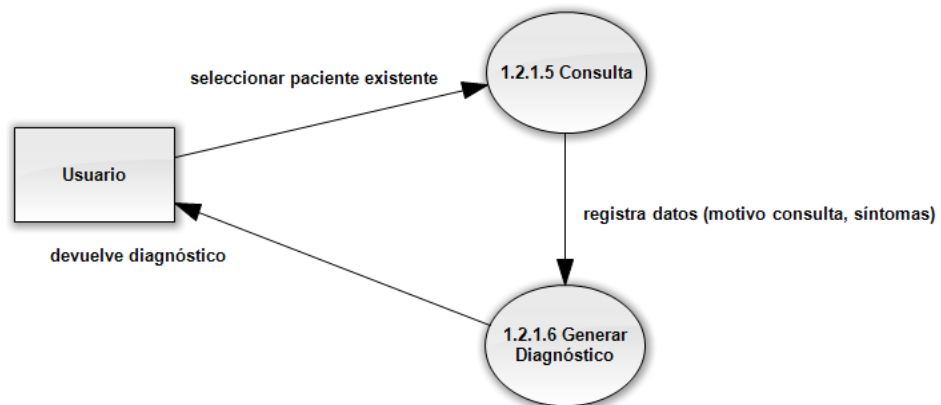
Fuente: Investigación

Elaborado por: María Soledad Álvarez

**Gráfico 4.6.** DFD Nivel 2. Gestionar Pacientes. Actualización

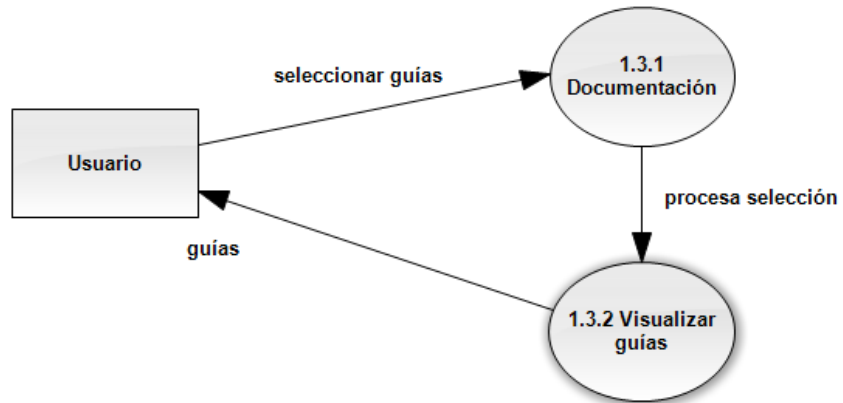
*Fuente:* Investigación

*Elaborado por:* María Soledad Álvarez

**Gráfico 4.7.** DFD Nivel 2. Gestionar Pacientes. Consulta General

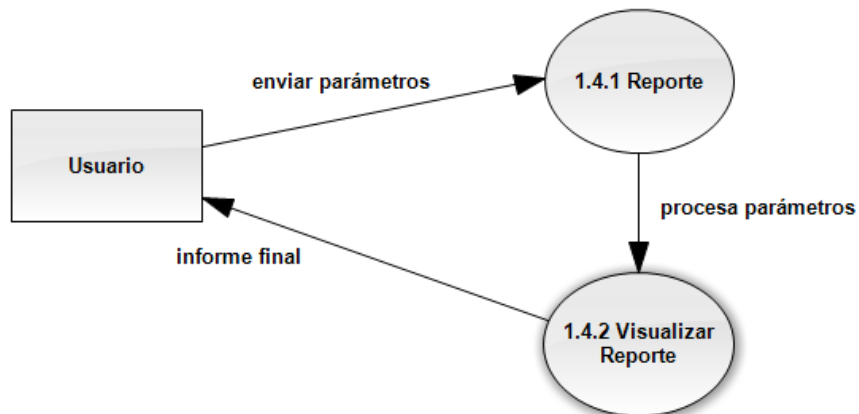
*Fuente:* Investigación

*Elaborado por:* María Soledad Álvarez

**Gráfico 4.8.** DFD Nivel 2. Gestionar Documentación

*Fuente:* Investigación

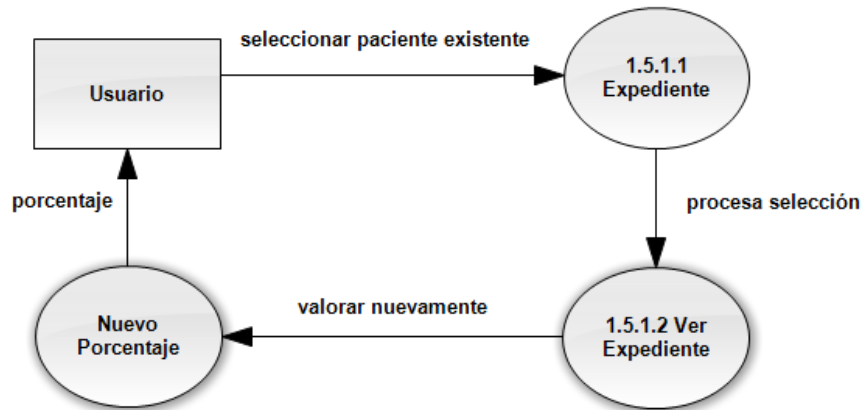
*Elaborado por:* María Soledad Álvarez

**Gráfico 4.9.** DFD Nivel 2. Gestionar Reportes

*Fuente:* Investigación

*Elaborado por:* María Soledad Álvarez

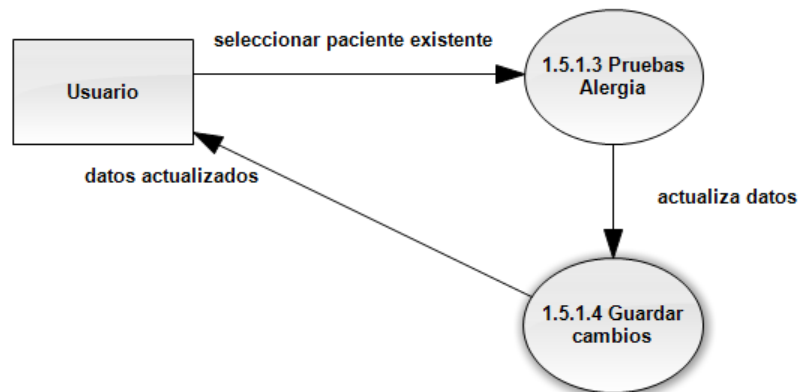
**Gráfico 4.10.** DFD Nivel 2. Gestionar Consultas. Expediente



*Fuente:* Investigación

*Elaborado por:* María Soledad Álvarez

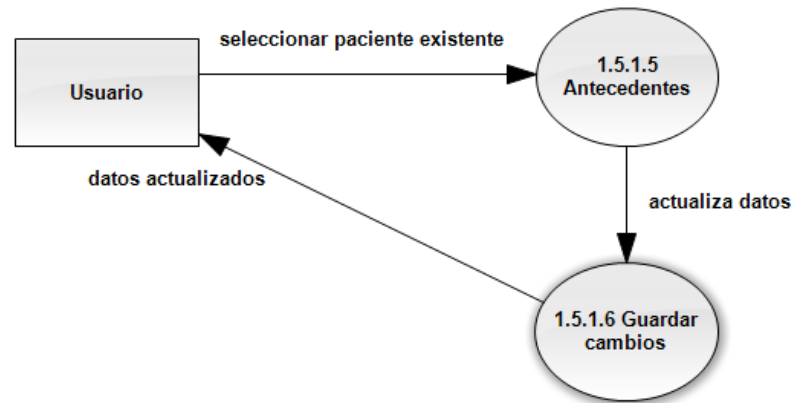
**Gráfico 4.11.** DFD Nivel 2. Gestionar Consultas. Pruebas Alergia



*Fuente:* Investigación

*Elaborado por:* María Soledad Álvarez

**Gráfico 4.12.** DFD Nivel 2. Gestionar Consultas. Antecedentes



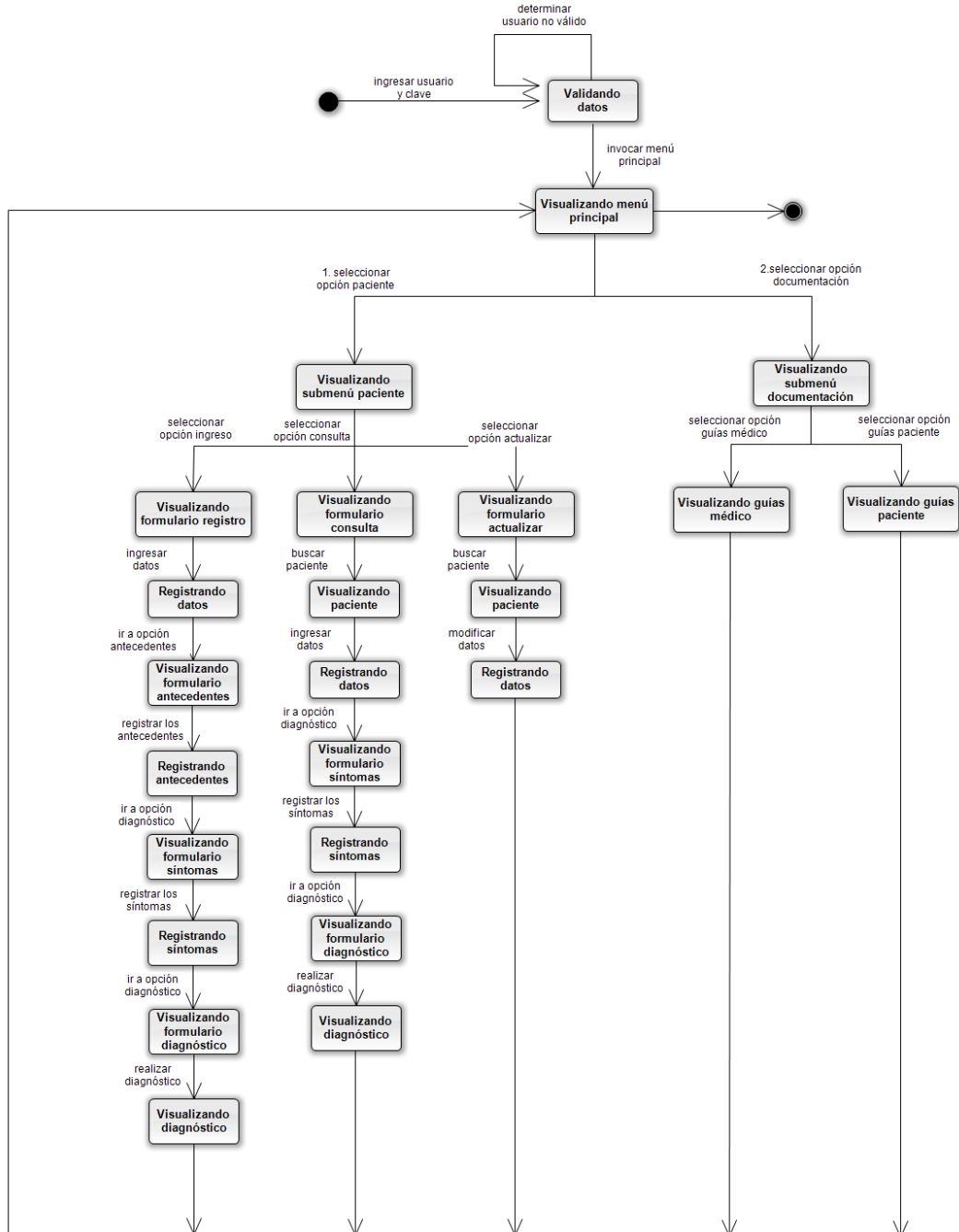
*Fuente:* Investigación

*Elaborado por:* María Soledad Álvarez

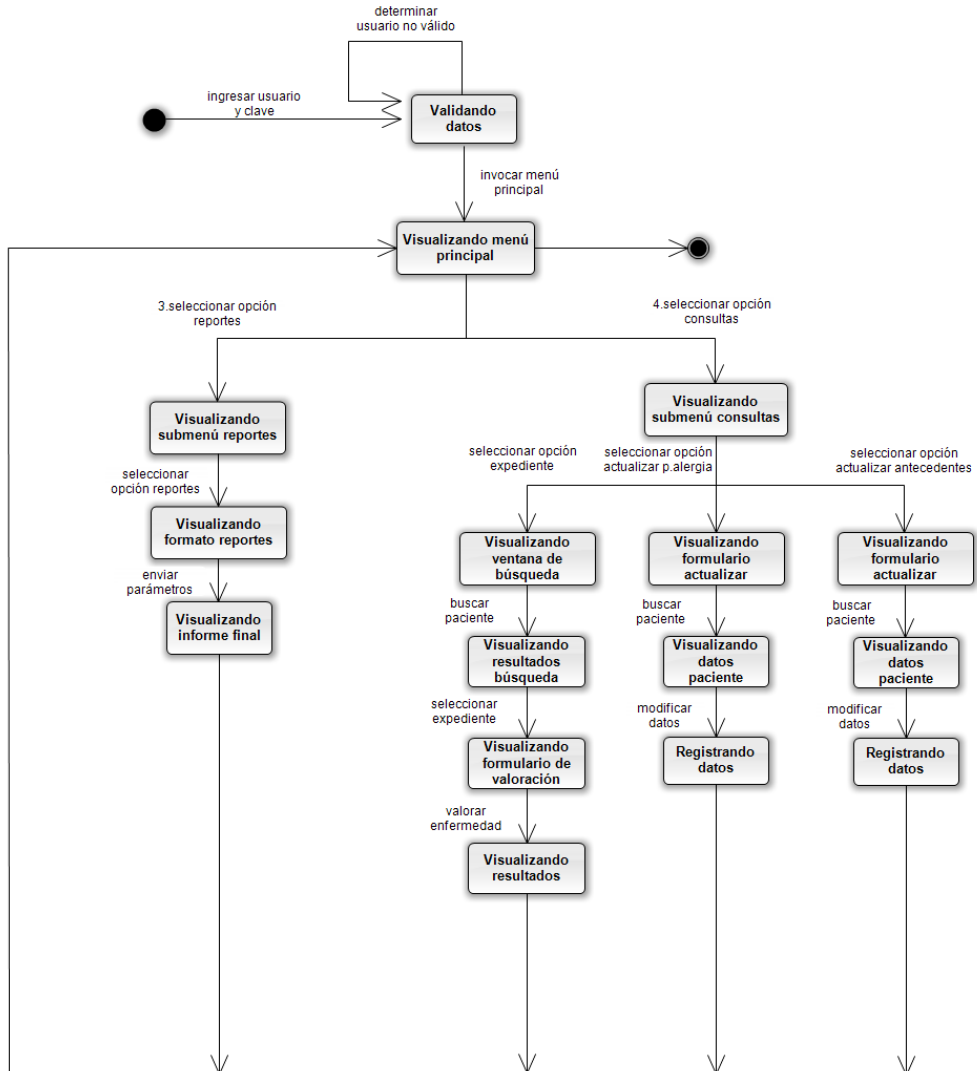
#### 4.1.5 Modelado de Comportamiento

En el modelado de comportamiento conviene realizar un Diagrama de Transición de Estados que especifica el esquema de estados que experimenta el sistema, es decir configura la dinámica que se produce mientras se está ejecutando.

Gráfico 4.13. Diagrama de Transición de Estados. DTE (1/2)



**Gráfico 4.14.** Diagrama de Transición de Estados. DTE (2/2)



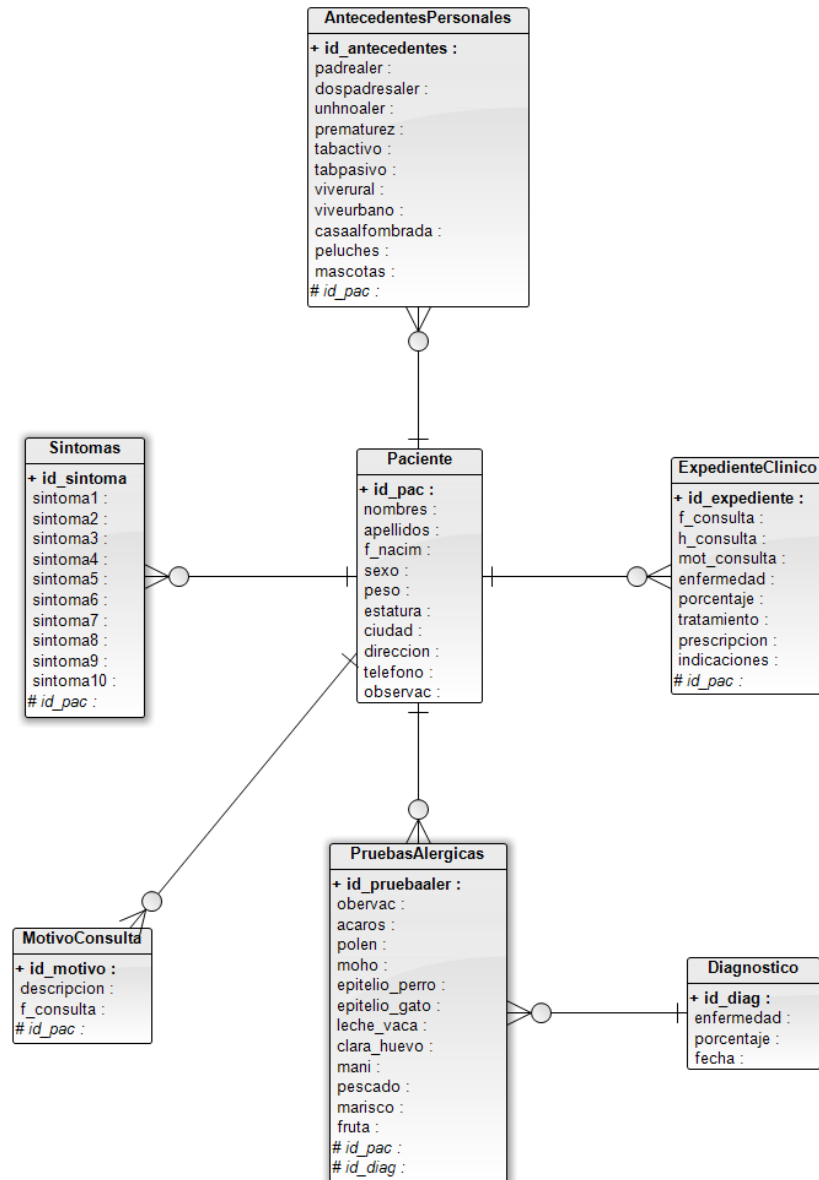
*Fuente:* Investigación

*Elaborado por:* María Soledad Álvarez

## 4.2 Diseño

### 4.2.1 Modelo Lógico

Gráfico 4.15. Modelo Lógico

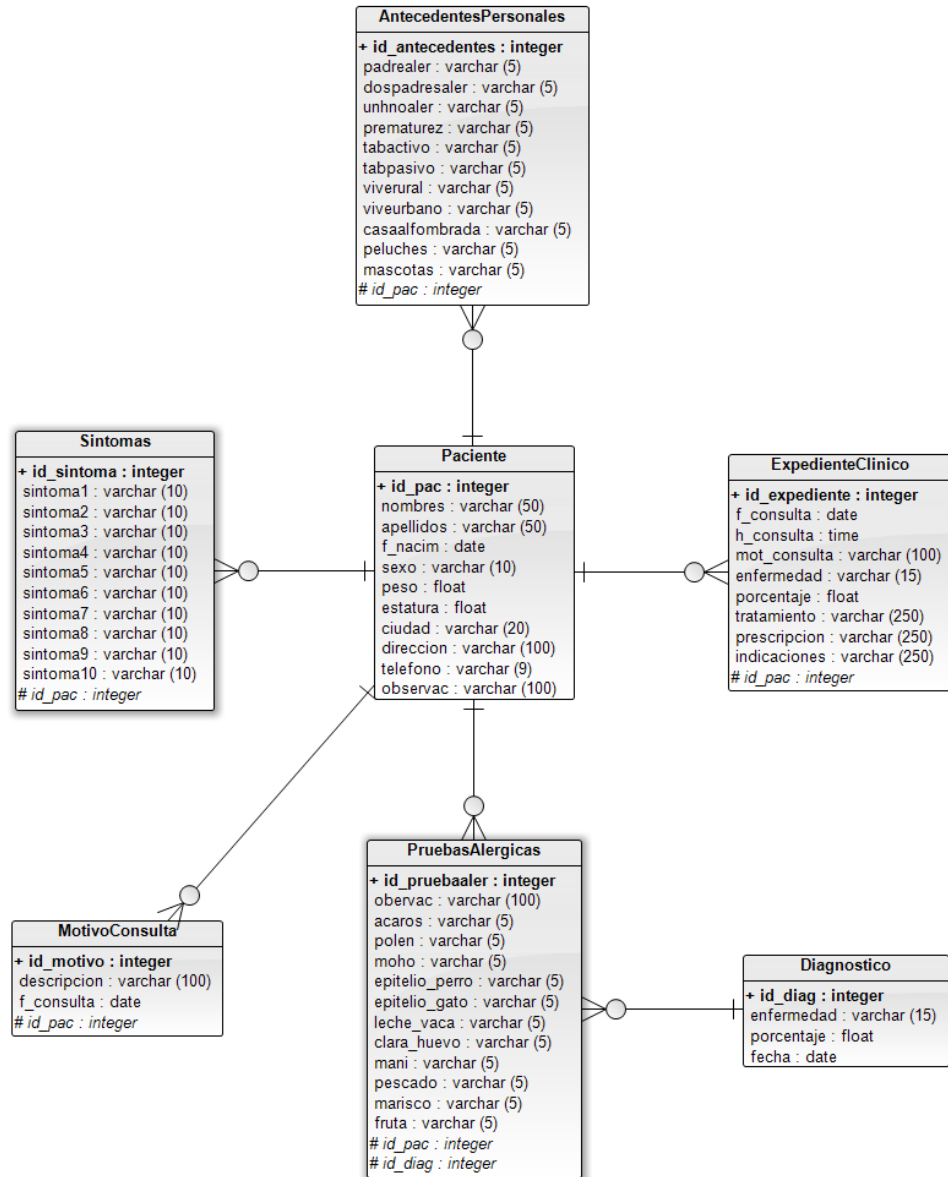


Fuente: Investigación

Elaborado por: María Soledad Álvarez

## 4.2.2 Modelo Físico

Gráfico 4.16. Modelo Físico



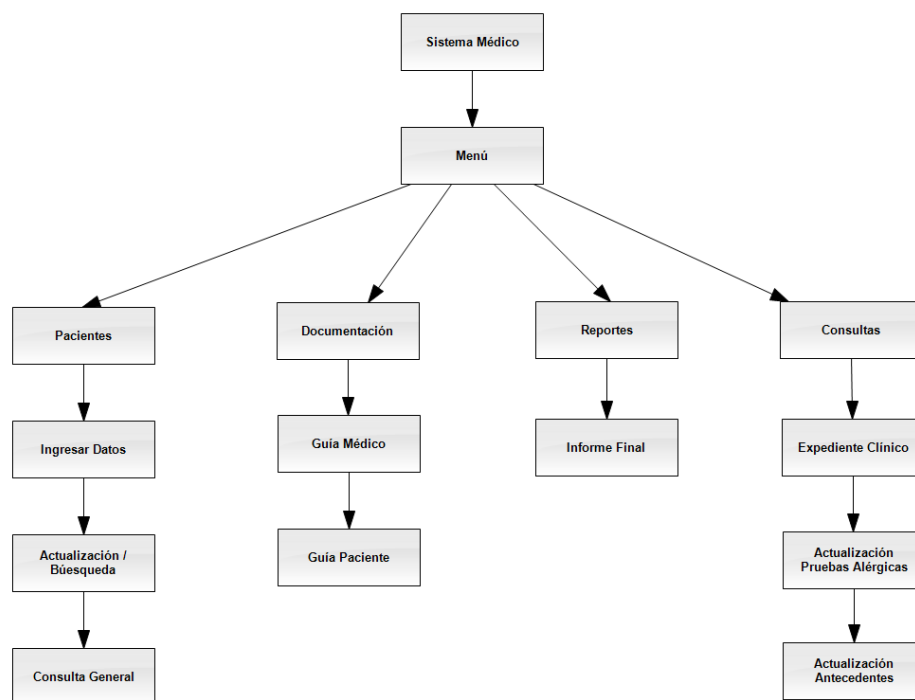
Fuente: Investigación

Elaborado por: María Soledad Álvarez

### 4.2.3 Estructura Jerárquica de Control

Es la estructura del programa, representa la organización de los componentes del mismo, que no implica secuencia de procesos o repetición de operaciones.

**Gráfico 4.17.** Jerarquía de control



*Fuente:* Investigación

*Elaborado por:* María Soledad Álvarez

#### 4.2.4 Diagrama de Flujo del Sistema

Es la esquematización gráfica del sistema, describe la secuencia de los distintos pasos o procesos para comprender su funcionamiento.

**Gráfico 4.18.** Diagrama de Flujo (1/2)

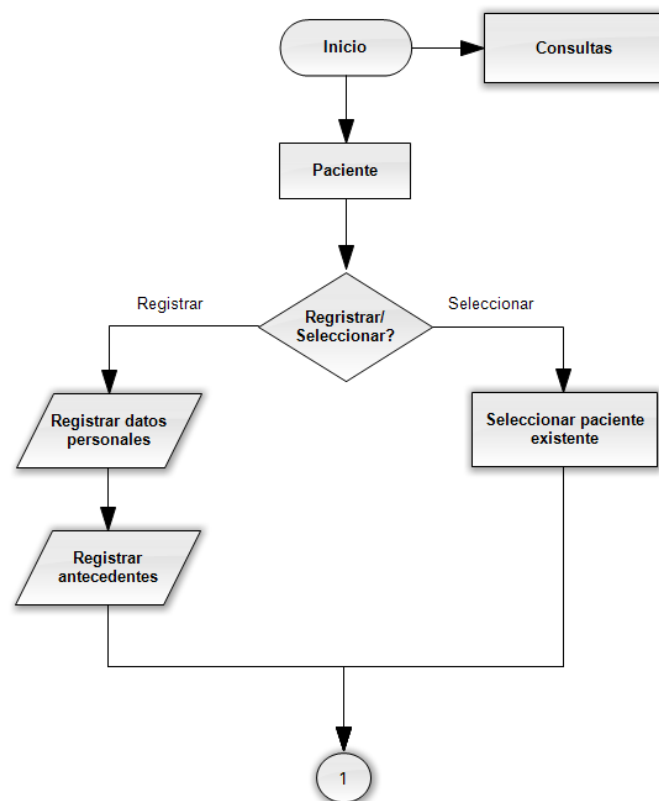
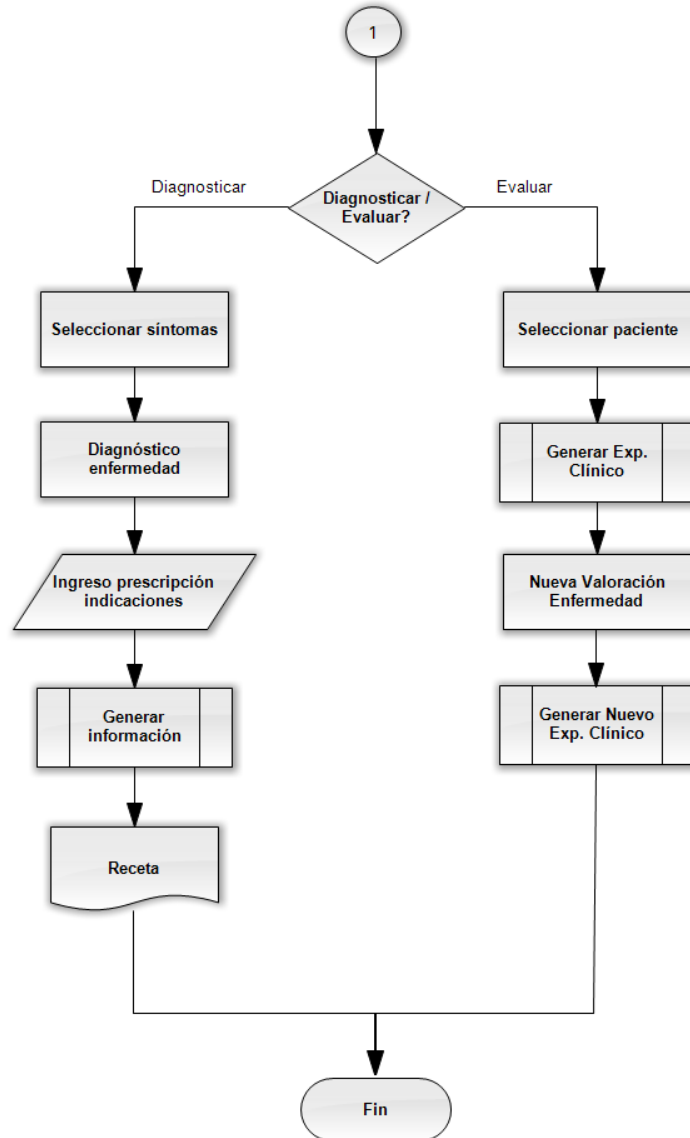


Gráfico 4.19. Diagrama de Flujo (2/2)



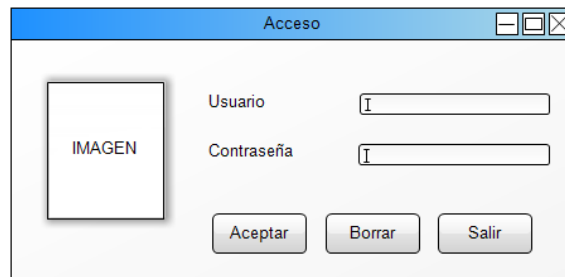
Fuente: Investigación

Elaborado por: María Soledad Álvarez

## 4.2.5 Interfaz

### 4.2.5.1 Acceso

**Gráfico 4.20.** Ventana Acceso



Acceso

IMAGEN

Usuario

Contraseña

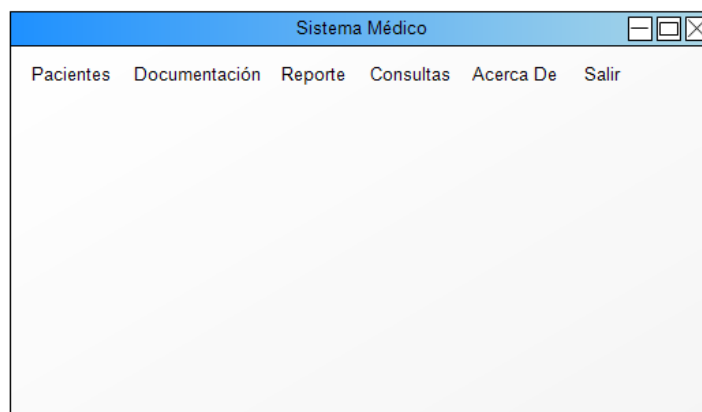
Aceptar Borrar Salir

*Fuente:* Investigación

*Elaborado por:* María Soledad Álvarez

### 4.2.5.2 Menú Principal

**Gráfico 4.21.** Ventana Menú Principal



Sistema Médico

Pacientes Documentación Reporte Consultas Acerca De Salir

*Fuente:* Investigación

*Elaborado por:* María Soledad Álvarez

### 4.2.5.3 Menú Paciente

**Gráfico 4.22.** Ventana Menú Paciente

The screenshot shows a window titled 'Ingreso' with a blue header bar. Below the header, the text 'Ingrese los datos personales del paciente:' is displayed. There are four text input fields labeled 'Dato 1', 'Dato 2', 'Dato 3', and 'Dato n...'. To the right of these fields are three buttons: 'Guardar', 'Antecedentes', and 'Salir'.

*Fuente:* Investigación

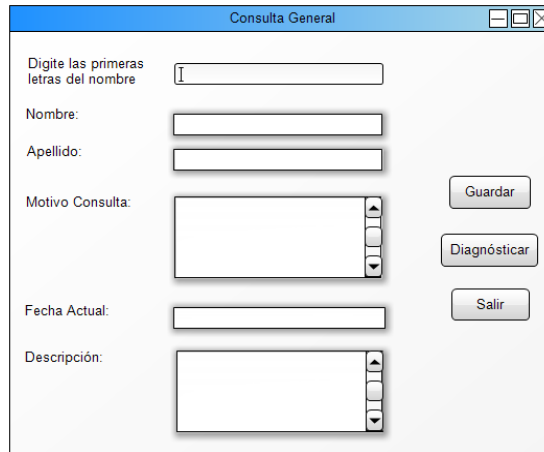
*Elaborado por:* María Soledad Álvarez

**Gráfico 4.23.** Ventana Antecedentes

The screenshot shows a window titled 'Antecedentes' with a blue header bar. The window is divided into three sections: 'Antecedentes Personales', 'Antecedentes Familiares', and 'Hábitos'. Each section contains a list of items with checkboxes. The 'Antecedentes Personales' section has four items: 'Antec. Personal 1', 'Antec. Personal 2', 'Antec. Personal 3', and 'Antec. Personal n...'. The 'Antecedentes Familiares' section has four items: 'Antec. Familiar 1', 'Antec. Familiar 2', 'Antec. Familiar 3', and 'Antec. Familiar n...'. The 'Hábitos' section has four items: 'Hábito 1', 'Hábito 2', 'Hábito 3', and 'Hábito n...'. To the right of these sections are three buttons: 'Guardar', 'Consulta General', and 'Salir'.

*Fuente:* Investigación

*Elaborado por:* María Soledad Álvarez

**Gráfico 4.24.** Ventana Consulta General

Consulta General

Digite las primeras letras del nombre:

Nombre:

Apellido:

Motivo Consulta:

Fecha Actual:

Descripción:

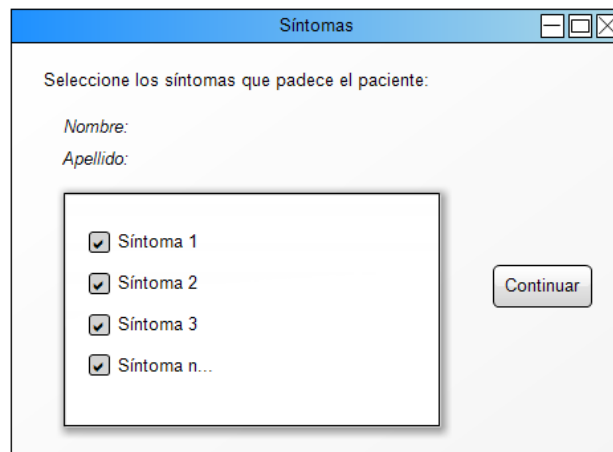
Guardar

Diagnósticar

Salir

*Fuente:* Investigación

*Elaborado por:* María Soledad Álvarez

**Gráfico 4.25.** Ventana Síntomas

Síntomas

Seleccione los síntomas que padece el paciente:

Nombre:

Apellido:

Síntoma 1

Síntoma 2

Síntoma 3

Síntoma n...

Continuar

*Fuente:* Investigación

*Elaborado por:* María Soledad Álvarez

**Gráfico 4.26.** Ventana Diagnóstico

*Fuente:* Investigación

*Elaborado por:* María Soledad Álvarez

**Gráfico 4.27.** Ventana Pruebas Alérgicas

*Fuente:* Investigación

*Elaborado por:* María Soledad Álvarez



**Gráfico 4.30.** Ventana Actualización

Actualización

Edite los campos que desea modificar:

Dato 1  Actualizar

Dato 2  Eliminar

Dato 3

Dato n...  Salir

*Fuente:* Investigación

*Elaborado por:* María Soledad Álvarez

#### 4.2.5.4 Menú Documentación

**Gráfico 4.31.** Ventana Guía Médico/Paciente

Guía Médico / Paciente

Imprimir Salir Anterior Siguiete

TEXTO

*Fuente:* Investigación

*Elaborado por:* María Soledad Álvarez

#### 4.2.5.5 Menú Reporte

**Gráfico 4.32.** Ventana Informe Final

The screenshot shows a window titled "Informe Final". At the top, there are two input fields: "Digite las primeras letras del nombre" and "Id. Paciente:". To the right of the second field is a "Generar" button. Below these are two more input fields: "Nombre:" and "Apellido:". To the right of the "Apellido:" field is a "Fecha:" label and a "Salir" button. The main area of the window is a large rectangle containing the text "Encabezado" at the top, followed by four lines of "Dato 1", "Dato 2", "Dato 3", and "Dato n...". At the bottom of this area is the text "Pie de Página".

*Fuente:* Investigación

*Elaborado por:* María Soledad Álvarez

#### 4.2.5.6 Menú Consultas

**Gráfico 4.33.** Ventana Expediente Clínico

The screenshot shows a window titled "Expediente Clínico". At the top, there is an input field "Digite las primeras letras del nombre" and a "Salir" button. Below this are two input fields: "Nombre:" and "Apellido:". The bottom half of the window contains a table with 7 columns and 5 rows.

*Fuente:* Investigación

*Elaborado por:* María Soledad Álvarez

**Gráfico 4.34.** Ventana Consulta General 2

Consulta General

Nombre:

Apellido:

Motivo Consulta:

Fecha Actual:

Descripción:

Guardar

Diagnósticar

Salir

*Fuente:* Investigación

*Elaborado por:* María Soledad Álvarez

**Gráfico 4.35.** Ventana Control Enfermedad

Control Enfermedad

Cod. Expediente:

Nombre:

Apellido:

Enfermedad:

Porcentaje:

Fecha y Hora:

\*Indique la severidad de los síntomas según sea el caso: Leve(L), Moderado (M), Alto(A)

	L	M	A
Síntoma 1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Síntoma 2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Síntoma 3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Síntoma n...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Valoración:

Tratamiento:

Indicaciones:

Prescripción:

Valorar

Guardar

Receta

Salir

*Fuente:* Investigación

*Elaborado por:* María Soledad Álvarez

**Gráfico 4.36.** Ventana Informe Final 2

Informe Final

Digite las primeras letras del nombre:

Id. Paciente:

Nombre:

Apellido:

Fecha:

Hora:

Generar

Salir

Encabezado

Dato 1: \_\_\_\_\_

Dato 2: \_\_\_\_\_

Dato 3: \_\_\_\_\_

Dato n...: \_\_\_\_\_

Pie de Página

*Fuente:* Investigación

*Elaborado por:* María Soledad Álvarez

**Gráfico 4.37.** Ventana Actualización Antecedentes

Actualización Antecedentes

Digite las primeras letras del nombre:

Nombre:

Apellido:

Antecedentes Personales

- Antec. Personal 1
- Antec. Personal 2
- Antec. Personal 3
- Antec. Personal n...

Antecedentes Familiares

- Antec. Familiar 1
- Antec. Familiar 2
- Antec. Familiar 3
- Antec. Familiar n...

Hábitos

- Hábito 1
- Hábito 2
- Hábito 3
- Hábito n...

Guardar

Salir

*Fuente:* Investigación

*Elaborado por:* María Soledad Álvarez

**Gráfico 4.38.** Ventana Actualización Pruebas Alérgicas

Actualización Pruebas Alérgicas

Digite las primeras letras del nombre:

Nombre: 

--	--	--

Apellido: 

--	--	--

Tipo Alergenos / Nivel Sensibilidad

Alergeno 1	<input checked="" type="checkbox"/>	+	<input checked="" type="checkbox"/>	++	<input checked="" type="checkbox"/>	+++
Alergeno 2	<input checked="" type="checkbox"/>	+	<input checked="" type="checkbox"/>	++	<input checked="" type="checkbox"/>	+++
Alergeno 3	<input checked="" type="checkbox"/>	+	<input checked="" type="checkbox"/>	++	<input checked="" type="checkbox"/>	+++
Alergeno n...	<input checked="" type="checkbox"/>	+	<input checked="" type="checkbox"/>	++	<input checked="" type="checkbox"/>	+++

Tipo Alergenos / Nivel Sensibilidad

Alergeno 1	<input checked="" type="checkbox"/>	+	<input checked="" type="checkbox"/>	++	<input checked="" type="checkbox"/>	+++
Alergeno 2	<input checked="" type="checkbox"/>	+	<input checked="" type="checkbox"/>	++	<input checked="" type="checkbox"/>	+++
Alergeno 3	<input checked="" type="checkbox"/>	+	<input checked="" type="checkbox"/>	++	<input checked="" type="checkbox"/>	+++
Alergeno n...	<input checked="" type="checkbox"/>	+	<input checked="" type="checkbox"/>	++	<input checked="" type="checkbox"/>	+++

Observaciones

Guardar Salir

*Fuente:* Investigación

*Elaborado por:* María Soledad Álvarez

#### 4.2.5.7 Acerca De

**Gráfico 4.39.** Ventana Acerca De

Acerca De

IMAGEN

Nombre Producto:

Versión:

Copyright:

Empresa:

Descripción:

Aceptar

*Fuente:* Investigación

*Elaborado por:* María Soledad Álvarez

### 4.3 Implementación

La aplicación fue desarrollada en la plataforma .Net, utilizando como Front End a Microsoft Visual Basic 2012, para representar los conocimientos adquiridos del experto a través de una programación estructurada. Maneja una Base de Datos levantada en Microsoft SQL Server Express 2008 que leerá y escribirá según las circunstancias.

A continuación se muestra el código empleado para la lectura de la base de hechos que alimenta la aplicación, misma que se utiliza en el formulario *frmDiagnostico1*, que tiene como título, *Síntomas*.

Las librerías utilizadas son:

**Imagen 4.1.** Librerías

```
Imports System.Data.OleDb
Imports System.Data
Imports System.IO
```

*Fuente:* Investigación

*Elaborado por:* María Soledad Álvarez

Como *variables globales* del formulario han sido declaradas las siguientes:

**Imagen 4.2.** Variables Globales

```
Public Class frmDiagnostico1
    Dim n As Integer
    Dim sintomas(100) As String
    Dim NothingThen As String
    Dim sintoma1 As String
    Dim sintoma2 As String
    Dim sintoma3 As String
    Dim sintoma4 As String
    Dim sintoma5 As String
    Dim sintoma6 As String
    Dim sintoma7 As String
    Dim sintoma8 As String
    Dim sintoma9 As String
    Dim sintoma10 As String
    Dim antifam1 As String
    Dim antifam2 As String
    Dim antifam3 As String
    Dim antifam4 As String
    Dim antifam5 As String
    Dim antifam6 As String
    Dim antifam7 As String
    Dim antifam8 As String
    Dim antifam9 As String
    Dim antifam10 As String
    Dim antifam11 As String
    Dim antifam12 As String
```

*Fuente:* Investigación

*Elaborado por:* María Soledad Álvarez

El código que se despliega a continuación se lo aplica para cargar los síntomas respectivos en el formulario:

**Imagen 4.3.** Cargar Síntomas

```

Private Sub frmDiagnostico1_Load(ByVal sender As System.Object, ByVal
e As System.EventArgs) Handles MyBase.Load
    Dim m_Excel As Microsoft.Office.Interop.Excel.Application
    Dim strRutaExcel As String
    strRutaExcel = "C:\conocimiento\sintomas_lecturaok.xlsx"
    m_Excel = CreateObject("Excel.Application")
    m_Excel.Workbooks.Open(strRutaExcel)
    Dim contador As Integer
    contador = m_Excel.Worksheets("Hoja1").Cells(200, 2).Value
    For i = 2 To contador
        lbSintomas.Items.Add(m_Excel.Worksheets("Hoja1").Cells(i,2).
Value)
    Next
    m_Excel.Workbooks.Close()
End Sub

```

*Fuente:* Investigación

*Elaborado por:* María Soledad Álvarez

Como se puede observar para que la aplicación funcione, la base de hechos debe estar en la ruta: "C:\conocimiento\sintomas\_lecturaok.xlsx", se otorga al archivo de Microsoft Excel un privilegio de lectura, y una vez utilizado se lo cerrará para luego ser modificado si así se requiere.

Posterior a esta lectura, se procede al diagnóstico de la enfermedad en base a los síntomas seleccionados, que se realiza en el formulario *frmDiagnostico2*, que tiene como título, *Diagnóstico*. Se da clic sobre el botón *Diagnosticar* que ejecuta el siguiente código que realiza la comparación entre los síntomas especificados y los que deben existir para que la enfermedad sea determinada:

Imagen 4.4. Diagnosticar (1/5)

```

Private Sub btndiagnosticar_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal
e As System.EventArgs) Handles btndiagnosticar.Click
    Dim percent1, percent2, percent3, percent4, percent5, totalasma
    As Double

    'ASMA
    'BLOQUE SINTOMA1
    Dim s1, s2, s3, s4, s5 As String
    s1 = "Sibilancias inspiratorias"
    s2 = "Disnea"
    s3 = "Dolor en el pecho"
    s4 = "Fatiga"
    s5 = "Tos nocturna"

    If (txtsintoma1.Text = s1 Or txtsintoma2.Text = s1 Or
        txtsintoma3.Text = s1 Or txtsintoma4.Text = s1 Or
        txtsintoma5.Text = s1 Or txtsintoma6.Text = s1 Or
        txtsintoma7.Text = s1 Or txtsintoma8.Text = s1 Or
        txtsintoma9.Text = s1 Or txtsintoma10.Text = s1) Then
        percent1 = 30
    End If

    If (txtsintoma1.Text = s2 Or txtsintoma2.Text = s2 Or
        txtsintoma3.Text = s2 Or txtsintoma4.Text = s2 Or
        txtsintoma5.Text = s2 Or txtsintoma6.Text = s2 Or
        txtsintoma7.Text = s2 Or txtsintoma8.Text = s2 Or
        txtsintoma9.Text = s2 Or txtsintoma10.Text = s2) Then
        percent2 = 20
    End If

    If (txtsintoma1.Text = s3 Or txtsintoma2.Text = s3 Or
        txtsintoma3.Text = s3 Or txtsintoma4.Text = s3 Or
        txtsintoma5.Text = s3 Or txtsintoma6.Text = s3 Or
        txtsintoma7.Text = s3 Or txtsintoma8.Text = s3 Or
        txtsintoma9.Text = s3 Or txtsintoma10.Text = s3) Then
        percent3 = 20
    End If

    If (txtsintoma1.Text = s4 Or txtsintoma2.Text = s4 Or
        txtsintoma3.Text = s4 Or txtsintoma4.Text = s4 Or
        txtsintoma5.Text = s4 Or txtsintoma6.Text = s4 Or
        txtsintoma7.Text = s4 Or txtsintoma8.Text = s4 Or
        txtsintoma9.Text = s4 Or txtsintoma10.Text = s4) Then
        percent4 = 10
    End If

    If (txtsintoma1.Text = s5 Or txtsintoma2.Text = s5 Or
        txtsintoma3.Text = s5 Or txtsintoma4.Text = s5 Or
        txtsintoma5.Text = s5 Or txtsintoma6.Text = s5 Or
        txtsintoma7.Text = s5 Or txtsintoma8.Text = s5 Or
        txtsintoma9.Text = s5 Or txtsintoma10.Text = s5) Then
        percent5 = 20
    End If

    totalasma = percent1 + percent2 + percent3 + percent4 +
    percent5

```

### Imagen 4.5. Diagnosticar (2/5)

```

Dim pporcent1, pporcent2, pporcent3, pporcent4, pporcent5,
pporcent6, totalrinitis As Double

'RINITIS
'BLOQUE SINTOMA2
Dim ss1, ss2, ss3, ss4, ss5, ss6 As String
ss1 = "Estornudos"
ss2 = "Taponamiento nasal"
ss3 = "Secrecion nasal"
ss4 = "Prurito nasal"
ss5 = "Lagrimeo ocular"
ss6 = "Prurito ocular"

If (txtsintoma1.Text = ss1 Or txtsintoma2.Text = ss1 Or
txtsintoma3.Text = ss1 Or txtsintoma4.Text = ss1 Or
txtsintoma5.Text = ss1 Or txtsintoma6.Text = ss1 Or
txtsintoma7.Text = ss1 Or txtsintoma8.Text = ss1 Or
txtsintoma9.Text = ss1 Or txtsintoma10.Text = ss1) Then
pporcent1 = 15
End If

If (txtsintoma1.Text = ss2 Or txtsintoma2.Text = ss2 Or
txtsintoma3.Text = ss2 Or txtsintoma4.Text = ss2 Or
txtsintoma5.Text = ss2 Or txtsintoma6.Text = ss2 Or
txtsintoma7.Text = ss2 Or txtsintoma8.Text = ss2 Or
txtsintoma9.Text = ss2 Or txtsintoma10.Text = ss2) Then
pporcent2 = 15
End If

If (txtsintoma1.Text = ss3 Or txtsintoma2.Text = ss3 Or
txtsintoma3.Text = ss3 Or txtsintoma4.Text = ss3 Or
txtsintoma5.Text = ss3 Or txtsintoma6.Text = ss3 Or
txtsintoma7.Text = ss3 Or txtsintoma8.Text = ss3 Or
txtsintoma9.Text = ss3 Or txtsintoma10.Text = ss3) Then
pporcent3 = 15
End If

If (txtsintoma1.Text = ss4 Or txtsintoma2.Text = ss4 Or
txtsintoma3.Text = ss4 Or txtsintoma4.Text = ss4 Or
txtsintoma5.Text = ss4 Or txtsintoma6.Text = ss4 Or
txtsintoma7.Text = ss4 Or txtsintoma8.Text = ss4 Or
txtsintoma9.Text = ss4 Or txtsintoma10.Text = ss4) Then
pporcent4 = 25
End If

If (txtsintoma1.Text = ss5 Or txtsintoma2.Text = ss5 Or
txtsintoma3.Text = ss5 Or txtsintoma4.Text = ss5 Or
txtsintoma5.Text = ss5 Or txtsintoma6.Text = ss5 Or
txtsintoma7.Text = ss5 Or txtsintoma8.Text = ss5 Or
txtsintoma9.Text = ss5 Or txtsintoma10.Text = ss5) Then
pporcent5 = 15
End If

If (txtsintoma1.Text = ss6 Or txtsintoma2.Text = ss6 Or
txtsintoma3.Text = ss6 Or txtsintoma4.Text = ss6 Or

```

Imagen 4.6. Diagnosticar (3/5)

```

txtsintoma5.Text = ss6 Or txtsintoma6.Text = ss6 Or
txtsintoma7.Text = ss6 Or txtsintoma8.Text = ss6 Or
txtsintoma9.Text = ss6 Or txtsintoma10.Text = ss6) Then
pporcent6 = 15
End If

totalrinitis = pporcent1 + pporcent2 + pporcent3 + pporcent4 +
pporcent5 + pporcent6

Dim Dporcen1, Dporcen2, Deporcen3, totaldermatitis As Double

'DERMATITIS ATOPICA
'BLOQUE SINTOMA3
Dim ds1, ds2, ds3 As String
ds1 = "Lesiones pliegues (brazos-piernas)"
ds2 = "Prurito"
ds3 = "Piel seca"

If (txtsintoma1.Text = ds1 Or txtsintoma2.Text = ds1 Or
txtsintoma3.Text = ds1 Or txtsintoma4.Text = ds1 Or
txtsintoma5.Text = ds1 Or txtsintoma6.Text = ds1 Or
txtsintoma7.Text = ds1 Or txtsintoma8.Text = ds1 Or
txtsintoma9.Text = ds1 Or txtsintoma10.Text = ds1) Then
Dporcen1 = 25
End If

If (txtsintoma1.Text = ds2 Or txtsintoma2.Text = ds2 Or
txtsintoma3.Text = ds2 Or txtsintoma4.Text = ds2 Or
txtsintoma5.Text = ds2 Or txtsintoma6.Text = ds2 Or
txtsintoma7.Text = ds2 Or txtsintoma8.Text = ds2 Or
txtsintoma9.Text = ds2 Or txtsintoma10.Text = ds2) Then
Dporcen2 = 50
End If

If (txtsintoma1.Text = ds3 Or txtsintoma2.Text = ds3 Or
txtsintoma3.Text = ds3 Or txtsintoma4.Text = ds3 Or
txtsintoma5.Text = ds3 Or txtsintoma6.Text = ds3 Or
txtsintoma7.Text = ds3 Or txtsintoma8.Text = ds3 Or
txtsintoma9.Text = ds3 Or txtsintoma10.Text = ds3) Then
Deporcen3 = 25
End If

totaldermatitis = Dporcen1 + Dporcen2 + Deporcen3

Dim Uporcen1, Uporcen2, totalurticaria As Double

'URTICARIA
'BLOQUE SINTOMA3
Dim us1, us2 As String
us1 = "Ronchas"

```

### Imagen 4.7. Diagnosticar (4/5)

```

us2 = "Hinchazon ocular/facial/labial"

If (txtsintoma1.Text = us1 Or txtsintoma2.Text = us1 Or
    txtsintoma3.Text = us1 Or txtsintoma4.Text = us1 Or
    txtsintoma5.Text = us1 Or txtsintoma6.Text = us1 Or
    txtsintoma7.Text = us1 Or txtsintoma8.Text = us1 Or
    txtsintoma9.Text = us1 Or txtsintoma10.Text = us1) Then
    Uporcen1 = 75
End If

If (txtsintoma1.Text = us2 Or txtsintoma2.Text = us2 Or
    txtsintoma3.Text = us2 Or txtsintoma4.Text = us2 Or
    txtsintoma5.Text = us2 Or txtsintoma6.Text = us2 Or
    txtsintoma7.Text = us2 Or txtsintoma8.Text = us2 Or
    txtsintoma9.Text = us2 Or txtsintoma10.Text = us2) Then
    Uporcen2 = 25
End If

totalurticaria = Uporcen1 + Uporcen2

If (totalasma >= 30 Or totaldermatitis >= 50 Or totalrinitis >=
    50 Or totalurticaria >= 50) Then
    If (totalasma >= 30) Then
        txtporcentaje.Text = totalasma
        txtdiagnostico.Text = "ASMA"
        enfermedad1 = "ASMA"
        txttratamiento.Text = "Tratamiento preventivo
        *Corticoide inhalado *Inmunoterapia / Tratamiento de
        crisis: Broncodilatadores"
        Label12.Visible = True
    End If

    If (totalrinitis >= 50) Then
        txtporcentaje.Text = totalrinitis
        txtdiagnostico.Text = "RINITIS"
        enfermedad2 = "RINITIS"
        txttratamiento.Text = " *Corticoide t3pico inhalado
        v3a oral *Antihistam3nico v3a oral"
        Label12.Visible = True
    End If

    If (totaldermatitis >= 50) Then
        txtporcentaje.Text = totaldermatitis
        txtdiagnostico.Text = "DERMATITIS"
        enfermedad3 = "DERMATITIS"
        txttratamiento.Text = " *Emolientes e hidratantes de
        la piel *Corticoide t3pico *Antihistam3nico
        *Antibi3tico"
        Label12.Visible = True
    End If

    If (totalurticaria >= 50) Then
        txtporcentaje.Text = totalurticaria

```

Imagen 4.8. Diagnosticar (5/5)

```

txtdiagnostico.Text = "URTICARIA"
enfermedad4 = "URTICARIA"
txttratamiento.Text = " *Antihistamínico *Corticoide
vía oral *Antileucotrieno"
Label12.Visible = True
End If

Dim result As DialogResult
result = MessageBox.Show("SI: Continuar con el
Diagnóstico y NO: Especificar otros síntomas",
"DECISIÓN", MessageBoxButtons.YesNo)

If result = 6 Then
    btndiagnosticar.Enabled = False
    btnReceta.Enabled = False
    txtprescripcion.Enabled = False
    txtindicaciones.Enabled = False
    chksi.Enabled = True
    Chkno.Enabled = True
End If

If result = 7 Then
    frmDiagnostico1.txtcodpac.Text = txtcodpac.Text
    frmDiagnostico1.txtcodmc.Text = txtidconsulta.Text
    frmDiagnostico1.codhclinica.Text =
    txthistclinica.Text
    frmDiagnostico1.txtmotivoconsulta.Text =
    motivo_consulta.Text
    frmDiagnostico1.txtpaciente.Text = txtpaciente.Text
    frmDiagnostico1.Show()
    Me.Close()
End If
Else
    MsgBox("Síntomas insuficientes para determinar la
enfermedad. Por favor, seleccione nuevamente:",
MsgBoxStyle.Critical, " ")
    frmDiagnostico1.txtcodpac.Text = txtcodpac.Text
    frmDiagnostico1.txtcodmc.Text = txtidconsulta.Text
    frmDiagnostico1.codhclinica.Text = txthistclinica.Text
    frmDiagnostico1.txtmotivoconsulta.Text =
    motivo_consulta.Text
    frmDiagnostico1.txtpaciente.Text = txtpaciente.Text
    frmDiagnostico1.Show()
    Me.Close()
End If
End Sub

```

Fuente: Investigación

Elaborado por: María Soledad Álvarez

Luego de obtener el diagnóstico, es necesario guardar y generar el *Expediente Clínico*, que se muestra en el siguiente código:

**Imagen 4.9.** Expediente Clínico (1/2)

```

Private Sub btnguardar_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles btnguardar.Click

    If (txttratamiento.TextLength = 0) Then
        ErrorProvider1.SetError(Me.txttratamiento, "Por favor,
            ingrese el Tratamiento")
    Else
        ErrorProvider1.SetError(Me.txttratamiento, "")
    End If

    If (txtprescripcion.TextLength = 0) Then
        ErrorProvider1.SetError(Me.txtprescripcion, "Por favor,
            ingrese la Prescripción")
    Else
        ErrorProvider1.SetError(Me.txtprescripcion, "")
    End If

    If (txtindicaciones.TextLength = 0) Then
        ErrorProvider1.SetError(Me.txtindicaciones, "Por favor
            ingrese, las Indicaciones")
    Else
        ErrorProvider1.SetError(Me.txtindicaciones, "")
    End If

    If (txtprescripcion.TextLength > 5 And
        txtindicaciones.TextLength > 5 And
        txttratamiento.TextLength > 5) Then
        If chkxi.Checked = True Then
            If estadoPruebas = 0 Then
                MsgBox("Ha seleccionado realizar las pruebas
                    alérgicas", " ")
                Return
            End If
        End If
    End If

    If Chkno.Checked = True Then
        guardarObservaciones()
    End If

    Dim cadenasql, cadenasqlch As String
    Dim ingresar, ingresarhc As System.Data.Odbc.OdbcCommand
    Dim path As String =
        System.AppDomain.CurrentDomain.BaseDirectory()

    Try
        cadenasql = "execute sp_guardar_diagnostico " &
            txtcodpac.Text & ", '" & txtdiagnostico.Text & "', " &
            txtporcentaje.Text & ", '" & txttratamiento.Text & "',
            '" & dateFechaActual.Text & "' "
        codpacinforme = txtcodpac.Text
    
```

Imagen 4.10. Expediente Clínico (2/2)

```

    ingresar.ExecuteNonQuery()
    MessageBox.Show("Diagnóstico y Tratamiento Guardados
    Exitosamente", " ")
    btnguardar.Enabled = False
    chksi.Enabled = False
    Chkno.Enabled = False
    btnReceta.Enabled = True
    btnSalir1.Enabled = True
    txttratamiento.Enabled = False
    txtprescripcion.Enabled = False
    txtindicaciones.Enabled = False
Catch ex As Exception
    MessageBox.Show(ex.Message)
End Try

Try
    'fecha del sistema capturada
    cadenasqlch = "execute sp_ingresoHclini " &
    txthistclinica.Text & ", '" & dateFechaActual.Text &
    "', '" & txthora.Text & "', '" & motivo_consulta.Text &
    "', '" & txtdiagnostico.Text & "', '" &
    txtporcentaje.Text & ", '" & txttratamiento.Text & "',
    '" & txtprescripcion.Text & "', '" &
    txtindicaciones.Text & ""
    ingresarhc = New
    System.Data.Odbc.OdbcCommand(cadenasqlch, conexion)
    ingresarhc.ExecuteNonQuery()
Catch ex As Exception
    MessageBox.Show("Error, al guardar expediente clinico "
    + ex.Message)
End Try

'update sintomas
Dim cadenaupdate As String
Dim ingresarupdate As System.Data.Odbc.OdbcCommand
Try
    cadenaupdate = "execute sp_updateSPC_numhistoCLini " &
    txtcodpac.Text & ", '" & txtidconsulta.Text & "', '" &
    txthistclinica.Text & " "
    ingresarupdate = New
    System.Data.Odbc.OdbcCommand(cadenaupdate, conexion)
    ingresarupdate.ExecuteNonQuery()
Catch ex As Exception
    MessageBox.Show(ex.Message)
End Try
Else
    MsgBox("Por favor, ingrese la información requerida",
    MsgBoxStyle.Critical, " ")
End If
End Sub

```

Fuente: Investigación

Elaborado por: María Soledad Álvarez

Para el control del paciente según la enfermedad diagnosticada, se lo realizará en el formulario *frmEvaluacionPaciente*, que tiene como título, *Control Enfermedad*, que proviene de la consulta del expediente clínico permitiendo seleccionar el paciente y la enfermedad que se desea valorar, para determinar la severidad de los síntomas. Al guardar esta valoración se generará un nuevo *Expediente Clínico*, con su respectivo tratamiento, prescripción e indicaciones.

A continuación, se describe el código que se aplica para todas las enfermedades:

**Imagen 4.11.** Control Enfermedad (1/6)

```

Private Sub btnvalorar_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles btnvalorar.Click

    Dim porcen1, porcen2, porcen3, porcen4, porcen5, porcen6 As
Double

    'ASMA
    If txtenfermedad.Text = "ASMA" Then
        'sibilancias espiratorias
        If L1.Checked = True Then
            porcen1 = 10
        End If
        If M1.Checked = True Then
            porcen1 = 20
        End If
        If A1.Checked = True Then
            porcen1 = 30
        End If

        'disnea
        If L2.Checked = True Then
            porcen2 = 5
        End If
        If M2.Checked = True Then
            porcen2 = 15
        End If
        If A2.Checked = True Then
            porcen2 = 20
        End If
    End If

```

**Imagen 4.12.** Control Enfermedad (2/6)

```

'dolor en el pecho
If L3.Checked = True Then
    porcen3 = 5
End If
If M3.Checked = True Then
    porcen3 = 15
End If
If A3.Checked = True Then
    porcen3 = 20
End If

'fatiga
If L4.Checked = True Then
    porcen4 = 3
End If
If M4.Checked = True Then
    porcen4 = 7
End If
If A4.Checked = True Then
    porcen4 = 10
End If

'tos nocturna
If L5.Checked = True Then
    porcen5 = 5
End If
If M5.Checked = True Then
    porcen5 = 15
End If
If A5.Checked = True Then
    porcen5 = 20
End If

porcentajenuevo = porcen1 + porcen2 + porcen3 + porcen4 +
porcen5

'RINITIS
ElseIf txtenfermedad.Text = "RINITIS" Then
    'estornudos
    If L1.Checked = True Then
        porcen1 = 5
    End If
    If M1.Checked = True Then
        porcen1 = 10
    End If
    If A1.Checked = True Then
        porcen1 = 15
    End If

    'taponamiento nasal
    If L2.Checked = True Then
        porcen2 = 5
    End If

```

**Imagen 4.13.** Control Enfermedad (3/6)

```
If M2.Checked = True Then
    porcen2 = 10
End If
If A2.Checked = True Then
    porcen2 = 15
End If

'secrecion nasal
If L3.Checked = True Then
    porcen3 = 5
End If
If M3.Checked = True Then
    porcen3 = 10
End If
If A3.Checked = True Then
    porcen3 = 15
End If

'prurito nasal
If L4.Checked = True Then
    porcen4 = 10
End If
If M4.Checked = True Then
    porcen4 = 15
End If
If A4.Checked = True Then
    porcen4 = 25
End If

'lagrimeo ocular
If L5.Checked = True Then
    porcen5 = 5
End If
If M5.Checked = True Then
    porcen5 = 10
End If
If A5.Checked = True Then
    porcen5 = 15
End If

'prurito ocular
If L6.Checked = True Then
    porcen6 = 5
End If
If M6.Checked = True Then
    porcen6 = 10
End If
If A6.Checked = True Then
    porcen6 = 15
End If
porcentajenuevo = porcen1 + porcen2 + porcen3 + porcen4 +
porcen5 + porcen6
```

**Imagen 4.14.** Control Enfermedad (4/6)

```

'DERMATITIS
ElseIf txtenfermedad.Text = "DERMATITIS" Then
'lesiones en pliegues
If L1.Checked = True Then
    porcen1 = 10
End If
If M1.Checked = True Then
    porcen1 = 15
End If
If A1.Checked = True Then
    porcen1 = 25
End If

'prurito
If L2.Checked = True Then
    porcen2 = 10
End If
If M2.Checked = True Then
    porcen2 = 35
End If
If A2.Checked = True Then
    porcen2 = 50
End If

'piel seca
If L3.Checked = True Then
    porcen3 = 10
End If
If M3.Checked = True Then
    porcen3 = 15
End If
If A3.Checked = True Then
    porcen3 = 25
End If
porcentajenuevo = porcen1 + porcen2 + porcen3

'URTICARIA
ElseIf txtenfermedad.Text = "URTICARIA" Then
'ronchas
If L1.Checked = True Then
    porcen1 = 25
End If
If M1.Checked = True Then
    porcen1 = 50
End If
If A1.Checked = True Then
    porcen1 = 75
End If

'hinchazon
If L2.Checked = True Then
    porcen2 = 10
End If

```

**Imagen 4.15.** Control Enfermedad (5/6)

```

    If M2.Checked = True Then
        porcen2 = 15
    End If
    If A2.Checked = True Then
        porcen2 = 25
    End If
    porcentajenuevo = porcen1 + porcen2
End If

txtporcentajenuevo.Text = porcentajenuevo

motivoconsulta = "Control"

Dim decision As Double

If porcentajenuevo > 1 And porcentajenuevo < 30 Then
    decision = porcentajenuevo
    txtMensaje.Text = "Felicitaciones! El paciente ha obtenido
    un CONTROL TOTAL de su enfermedad. No tiene limitaciones
    respecto a su diagnóstico"
    Label15.Visible = True
End If

If porcentajenuevo > 31 And porcentajenuevo < 50 Then
    decision = porcentajenuevo
    txtMensaje.Text = "Cerca del Objetivo! La enfermedad está
    BIEN CONTROLADA aunque se deberá revisar el plan de
    medicación y consultar al paciente por el plan de control
    ambiental y/o alimentario"
    Label15.Visible = True
End If

If porcentajenuevo > 51 And porcentajenuevo < 101 Then
    decision = porcentajenuevo
    txtMensaje.Text = "Lejos del Objetivo! Pueda que la
    enfermedad NO ESTÉ CONTROLADA. El paciente no está tomando
    la medicación ni siguiendo las indicaciones de control
    ambiental y/o alimentario"
    Label15.Visible = True
End If

Dim result As DialogResult
result = MessageBox.Show("Desea especificar nuevamente
Tratamiento, Prescripción e Indicaciones? ", "DECISIÓN",
MessageBoxButtons.YesNo)

If result = 6 Then
    txttratamiento.Enabled = True
    txtprescripcion.Enabled = True
    txtindicaciones.Enabled = True
    btnvalorar.Enabled = False
    btnguardar.Enabled = True
    btnconsultar.Enabled = False

```

**Imagen 4.16.** Control Enfermedad (6/6)

```
L1.Enabled = False
M1.Enabled = False
A1.Enabled = False
L2.Enabled = False
M2.Enabled = False
A2.Enabled = False
L3.Enabled = False
M3.Enabled = False
A3.Enabled = False
L4.Enabled = False
M4.Enabled = False
A4.Enabled = False
L5.Enabled = False
M5.Enabled = False
A5.Enabled = False
L6.Enabled = False
M6.Enabled = False
A6.Enabled = False
End If

If result = 7 Then
    txttratamiento.Enabled = False
    txtprescripcion.Enabled = False
    txtindicaciones.Enabled = False
    btnvalorar.Enabled = False
    btnReceta.Enabled = False
    btnguardar.Enabled = True
    L1.Enabled = False
    M1.Enabled = False
    A1.Enabled = False
    L2.Enabled = False
    M2.Enabled = False
    A2.Enabled = False
    L3.Enabled = False
    M3.Enabled = False
    A3.Enabled = False
    L4.Enabled = False
    M4.Enabled = False
    A4.Enabled = False
    L5.Enabled = False
    M5.Enabled = False
    A5.Enabled = False
    L6.Enabled = False
    M6.Enabled = False
    A6.Enabled = False
End If
End Sub
```

*Fuente:* Investigación

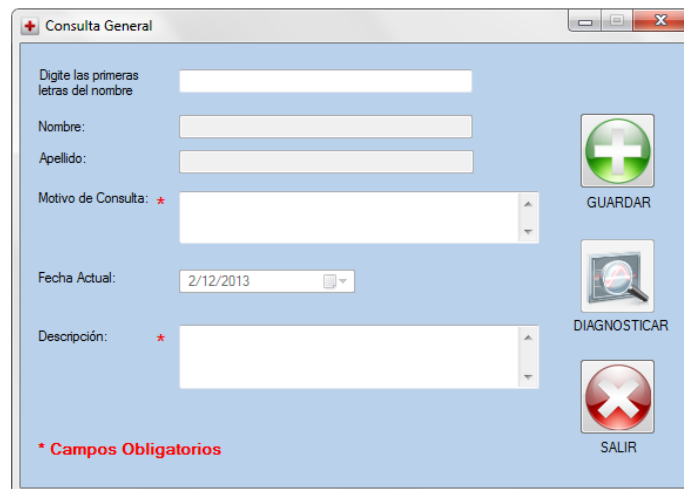
*Elaborado por:* María Soledad Álvarez

Para entender el manejo y funcionamiento del sistema, se lo especifica en el Manual de Usuario, ver Anexo 3.

## 4.4 Pruebas

Es necesario comprobar la integridad completa de un módulo, para lo cual se realizará esta prueba sobre el ingreso de una *Consulta General*.

**Imagen 4.17.** Consulta General



The screenshot shows a web application window titled "Consulta General". The form contains the following fields and controls:

- A search field labeled "Digite las primeras letras del nombre" with a text input box.
- Fields for "Nombre:" and "Apellido:" with text input boxes.
- A dropdown menu for "Motivo de Consulta:" with a red asterisk indicating it is mandatory.
- A date field for "Fecha Actual:" showing "2/12/2013" with a calendar icon.
- A text area for "Descripción:" with a red asterisk indicating it is mandatory.
- Three buttons on the right side: "GUARDAR" (with a green plus icon), "DIAGNOSTICAR" (with a magnifying glass icon), and "SALIR" (with a red X icon).
- A red asterisk and the text "\* Campos Obligatorios" at the bottom left of the form.

*Fuente:* Investigación

*Elaborado por:* María Soledad Álvarez

En la primera *caja de texto*, se encuentra una búsqueda mediante un procedimiento almacenado que llena un *data grid view* que aparece cuando se digitan las iniciales o primeras letras del nombre del paciente. El código se muestra a continuación:

**Imagen 4.18.** Buscar Nombre

```

Private Sub TextBox1_TextChanged(ByVal sender As System.Object, ByVal e
As System.EventArgs) Handles txtnombrebuscar.TextChanged

    dgvpacientes.Visible = True

    Dim sqlbuscar As String
    Dim dataadapter As System.Data.Odbc.OdbcDataAdapter
    Dim dgv As DataTable

    sqlbuscar = "execute sp_buscarNom '" & txtnombrebuscar.Text &
    """"
    dataadapter = New System.Data.Odbc.OdbcDataAdapter(sqlbuscar,
    conexion)
    dgv = New DataTable()
    dataadapter.Fill(dgv)
    dgvpacientes.DataSource = dgv
End Sub

```

*Fuente:* Investigación

*Elaborado por:* María Soledad Álvarez

En la sintaxis *sqlbuscar* se muestra el procedimiento almacenado a ejecutarse, que se llama: *sp\_buscarNom* y tiene acompañado el texto que filtra la búsqueda, teniendo como resultado el siguiente:

**Imagen 4.19.** Selección Nombre

Id	Nombre	Apellido
89	Juan Martin	Fiallos Garces

*Fuente:* Investigación

*Elaborado por:* María Soledad Álvarez

Cuando se selecciona el nombre del paciente, los campos *Nombre* y *Apellido*, cargan los datos respectivamente:

**Imagen 4.20.** Data Grid View

```
Private Sub dgvpacientes_CellContentClick(ByVal sender As
System.Object, ByVal e As
System.Windows.Forms.DataGridViewCellEventArgs) Handles
dgvpacientes.CellContentClick
    If e.RowIndex = -1 Then
        Return
    End If
    cmbPacientes.Text =
dgvpacientes.Rows(e.RowIndex).Cells(1).Value.ToString()
    txtapellidos.Text =
dgvpacientes.Rows(e.RowIndex).Cells(2).Value.ToString()
    dgvpacientes.Visible = False
End Sub
```

*Fuente:* Investigación

*Elaborado por:* María Soledad Álvarez

Esto permite el envío y el cierre del *data grid view* para luego proceder con el registro de los otros datos:

**Imagen 4.21.** Paciente Seleccionado

Consulta General

Nombre: Juan Martin

Apellido: Fiallos Garces

Motivo de Consulta: \* Tos persistente

Fecha Actual: 2/11/2013

Descripción: \* Principalmente en la noche, provoca despertar e incrementa con ejercicio

\* Campos Obligatorios


GUARDAR

DIAGNOSTICAR

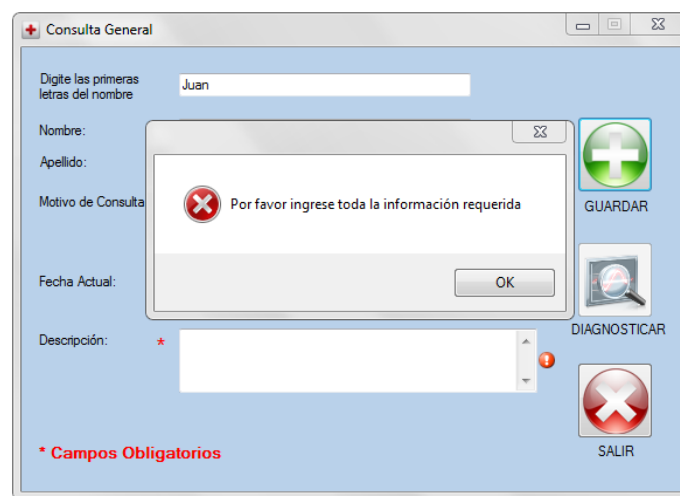
SALIR

*Fuente:* Investigación

*Elaborado por:* María Soledad Álvarez

Una vez completados todos los campos, se procede a dar clic en el botón *Guardar*. Se validan las cajas de texto *Motivo* y *Descripción* para verificar que no se encuentren vacías, caso contrario se muestra un mensaje de aviso: *Por favor, ingrese toda la información requerida* y se activa el elemento *Error Provider*  junto a las cajas de texto respectivas:

**Imagen 4.22.** Error Provider



*Fuente:* Investigación

*Elaborado por:* María Soledad Álvarez

A continuación, se muestra el código utilizado para el manejo de *Error Provider*, a través de la validación de la caja de texto *txtDescripcionMotivo*:

**Imagen 4.23.** Código Error Provider


```

If (txtDescripcionMotivo.TextLength = 0) Then
    ErrorProvider1.SetError(Me.txtDescripcionMotivo, "Por favor,
    ingrese la Descripción")
Else
    ErrorProvider1.SetError(Me.txtDescripcionMotivo, "")
End If

```

*Fuente:* Investigación

*Elaborado por:* María Soledad Álvarez

En la siguiente verificación, a través de un break como se muestra en la *Imagen 4.24*, se observa que *txtDescripcionMotivo* tiene un *length = 0*, por lo cual se activa el *ErrorProvider1* y muestra el símbolo  junto a esa caja de texto, acompañado de un mensaje de alerta, ver *Imagen 4.22*.

**Imagen 4.24.** Break en *txtDescripcionMotivo*

```
If (txtDescripcionMotivo.TextLength = 0) Then
    ErrorProvider1.SetError(Me.txtDescripcionMotivo, "Ingrese la Descripción")
Else
    ErrorProvider1.SetError(Me.txtDescripcionMotivo, "")
End If
```

*Fuente:* Investigación

*Elaborado por:* María Soledad Álvarez

Así, se procede a la consulta del código del paciente, en base al nombre que se encuentra en el campo respectivo:

**Imagen 4.25.** Procedimiento Buscar id Paciente

```
Try
    sqlbuscarcod = "execute sp_buscarCodPac nombres '" & cmbPacientes.Text & "'"
    bu = sqlbuscarcod & "execute sp_buscarCodPac_nombres 'Juan Martin'" & nexion)
    codigopac = busquedacod.ExecuteScalar
```

*Fuente:* Investigación

*Elaborado por:* María Soledad Álvarez

Luego se realiza el registro de los datos de *Consulta General* con el siguiente procedimiento almacenado:

Imagen 4.26. Registro Consulta

```

Dim sqlbuscarchod, sqlbuscarchodmc, sqlingresarcg, sqlhclinica As
String
Dim busquedacod, busquedacodmc, ingresomc, buscarhclinica As
System.Data.Odbc.OdbcCommand

If (txtDescripcionMotivo.Text.Length = 0 Or txtmotivo.Text.Length
= 0 Or cmbPacientes.Text.Length = 0) Then
    MsgBox("Por favor, ingrese toda la información requerida",
    MsgBoxStyle.Critical, " ")
Else
    Try
        sqlbuscarchod = "execute sp_buscarCodPac_nombres2 '" &
        cmbPacientes.Text & "'"
        busquedacod = New
        System.Data.Odbc.OdbcCommand(sqlbuscarchod, conexion)
        codigopac = busquedacod.ExecuteScalar

        sqlhclinica = "execute sp_buscar_HClinica '" &
        cmbPacientes.Text & "'"
        buscarhclinica = New
        System.Data.Odbc.OdbcCommand(sqlhclinica, conexion)
        cod_historia_clinica = buscarhclinica.ExecuteScalar

        sqlingresarcg = "execute sp_ingresoMotivoConsulta '" &
        txtmotivo.Text & "', '" & txtDescripcionMotivo.Text &
        "', '" & codigopac & "', '" & fecha_consulta.Text & "'"
        ingresomc = New
        System.Data.Odbc.OdbcCommand(sqlingresarcg, conexion)
        ingresomc.ExecuteReader()
        MessageBox.Show("Consulta registrada exitosamente", " ")

        txtnombrebuscar.Enabled = False
        txtDescripcionMotivo.Enabled = False
        txtmotivo.Enabled = False
        cmbPacientes.Enabled = False
        fecha_consulta.Enabled = False
        btnDiagnosticar.Enabled = True
        btnGuardar.Enabled = False
        'busca codigo con lo que antes se genero
        sqlbuscarchodmc = "execute buscarcodigoultimaconsulta '"
        & txtmotivo.Text & "', '" & txtDescripcionMotivo.Text &
        "', '" & codigopac & "', '" & fecha_consulta.Text & "'"
        busquedacodmc = New
        System.Data.Odbc.OdbcCommand(sqlbuscarchodmc, conexion)
        codultimomc = busquedacodmc.ExecuteScalar
    Catch ex As Exception
        MessageBox.Show(ex.Message)
    End Try
End If

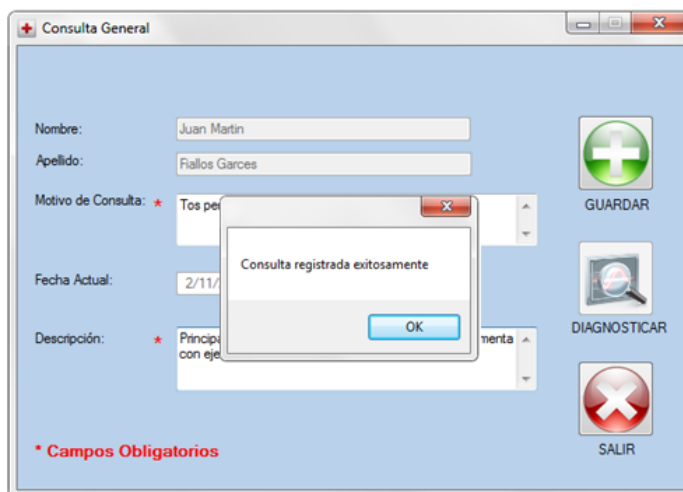
```

Fuente: Investigación

Elaborado por: María Soledad Álvarez

Una vez completado el ingreso de los datos requeridos de forma correcta en los campos respectivos, se guardará la información y se desplegará el mensaje siguiente:

**Imagen 4.27.** Registro Consulta Exitoso



*Fuente:* Investigación

*Elaborado por:* María Soledad Álvarez

## **CAPÍTULO V**

### **5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **5.1 Conclusiones**

- A través del uso de los Sistemas Expertos se busca una mejor calidad y rapidez en las respuestas dando así lugar a una mejora de la productividad del experto humano.
- Entre las ventajas que ofrece un Sistema Experto, se destaca su colaboración a especialistas de diferentes áreas en el proceso de toma de decisiones, sobre todo a médicos para diagnosticar enfermedades.
- Con la incorporación de nuevas tecnologías y desarrollo de herramientas informáticas se ha logrado avances significativos en el ámbito de la Medicina, con el único objetivo de ayudar al paciente y potencializar al médico en su trabajo.

- El objetivo principal de este proyecto ha consistido en proporcionar al médico una herramienta de ayuda en el proceso de diagnóstico de enfermedades, que lo complemente más no lo sustituya.
- La implementación de esta aplicación permite administrar la información del paciente a través del expediente clínico automatizado y ayuda al médico a diagnosticar enfermedades consideradas en el apartado de asma y alergias.
- Con la automatización del expediente clínico aporta en el mejoramiento de la manipulación de la información del paciente para facilitar el proceso de seguimiento y tratamiento de su enfermedad.

## **5.2 Recomendaciones**

- Es necesario conocer los fundamentos y generalidades de los Sistemas Expertos, un apartado importante de la Inteligencia Artificial.
- Para desarrollo del sistema, a través de la Ingeniería del Software, es fundamental establecer los lineamientos sobre el modelo y la metodología a emplear.

- Se necesita dedicar atención y esfuerzo a la etapa del análisis del sistema, pues es la base a partir de la cual se edifica el diseño del mismo.
  
- Definir el área o dominio del problema planteado y buscar ayuda del experto de dicha área para establecer los parámetros de conocimiento para ser representado en el sistema.
  
- Proponer el presente proyecto como una referencia para docentes y profesionales en formación de la Escuela de Ingeniería en Sistemas de la PUCESA que deseen desarrollar proyectos o investigaciones sobre los Sistemas de apoyo al diagnóstico y a la toma de decisiones.

## Bibliografía

American Academy of Allergy, Asthma and Immunology - AAAAI.  
Función del especialista en alergia e inmunología. Wisconsin, 2003.  
Trastornos alérgicos de la piel. Wisconsin, 2003.

Leiva, Francisco. Nociones de Metodología de Investigación Científica.  
INACAPED. 5ta. ed. Quito, 2001.

McConnell, Steve. Desarrollo y Gestión de Proyectos Informáticos. España:  
MacGraw-Hill – Interamericana, 2000.

Mateos, Martin, et al. Tratado de Alergología Pediátrica. Madrid: Ediciones  
Ergo, 2002.

Méndez de Inocencio, Julia, et al. Alergia: Enfermedad Multisistémica.  
Fundamentos básicos y clínicos. México: Editorial Médica  
Panamericana, 2008.

National Eczema Association. Dermatitis Atópica. Informaciones Básicas.  
Trad. Dora Vicuña y Paula Boggio. California.

Nilsson, Nils. Inteligencia Artificial. Una Nueva Síntesis. España: MacGraw-  
Hill – Interamericana, 2001.

Pazmay, Galo. Guía práctica para la elaboración de tesis y trabajos de  
investigación. Ecuador: Editorial Freire.

Pressman, Roger S. Ingeniería del Software. Un Enfoque Práctico. 6ta. ed.  
México: McGraw-Hill – Interamerican, 2005.

Quezada, Arnoldo, et al. Alergia e inmunología pediátrica. Chile: Editorial Mediterránea, 2009.

Rich, Elaine y Knight, Kevin. Inteligencia Artificial. 2da. ed. España: MacGraw-Hill – Interamericana, 1994.

Russell, Stuart y Norving, Peter. Inteligencia Artificial: Un Enfoque Moderno. 2da. ed. España: Pearson Prentice Hall, 2004.

## Linkografía

- Arrúa, Luciana y Meza, Eduardo. Inteligencia Artificial: Sistemas expertos y Redes neuronales, 2003. Marzo 2011. <<http://exa.unne.edu.ar/depar/areas/informatica/SistemasOperativos/InteligenciaArtificial.PD>>.
- Ávila, Víctor. Medicina y computación: Una Integración Necesaria. Cuba. Enero 2011. <<http://neuroc99.sld.cu/text/medicinacomputacion.htm>>.
- Carlos, Marlene. Sistema experto de diagnóstico médico del síndrome de Guillian Barré. Capítulo I: Teoría de Sistemas Expertos. Perú, 2002. Marzo 2011. <[http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/Tesis/Basic/carlos\\_sm/cap1.pdf](http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/Tesis/Basic/carlos_sm/cap1.pdf)>.
- Carrillo, José. Metodología para el desarrollo de sistemas expertos. Madrid, 1987. Marzo 2011. <[http://oa.upm.es/1057/1/JOSE\\_DOMINGO\\_CARRILLO\\_VERDUN.pdf](http://oa.upm.es/1057/1/JOSE_DOMINGO_CARRILLO_VERDUN.pdf)>.
- Castillo, Enrique, Gutiérrez, José y Hadi, Ali. Sistemas Expertos y Modelos de Redes Probabilísticas. Julio 2012. <<http://garota.fismat.umich.mx/~htejeda/gutierjm/BookCGH.pdf>>.
- Césari, Matilde. Sistemas Expertos. Marzo 2011. <[http://ai.frm.utn.edu.ar/micesari/files/SISTEMAS\\_EXPERTOS.pdf](http://ai.frm.utn.edu.ar/micesari/files/SISTEMAS_EXPERTOS.pdf)>.
- Choque, Guillermo. Sistema Experto de Diagnóstico, 2010. Marzo 2011. <<http://menteerrabunda.blogspot.com/2010/07/sistema-experto-de-diagnostico.html>>.
- Drouaillet, Rolando. Uso de los Sistemas Expertos para la Toma de las Decisiones. México, 2008. Julio 2012. <<http://cdigital.uv.mx/bitstream/123456789/28498/1/Drouaillet%20Pumarino.pdf> >.

¿Qué entendemos por IA Inteligencia Artificial? Argentina. Marzo 2011.  
<<http://www.dstechnologia.com.ar/pc/intartificial.html>>.

Futch, Edgares. Programación en Prolog para Inteligencia Artificial. Honduras. Marzo 2011. <<http://maestros.unitec.edu/~efutch/prolog-AI-ponencia-v2.pdf>>.

García, Luis. "Usos y aplicaciones de la inteligencia artificial". Revista de Divulgación Científica y Tecnológica de la Universidad Veracruzana. Septiembre - Diciembre 2004, no.3. Marzo 2011.<[www.uv.mx/cienciahombre/revistae/vol17num3/articulos/inteligencia/index.htm](http://www.uv.mx/cienciahombre/revistae/vol17num3/articulos/inteligencia/index.htm)>.

Gastón, Sergio. Componentes de los PC's. Capítulo 37. Tipos de modelos para la toma de decisiones, 2005. Enero 2011. <<http://www.mailxmail.com/curso-componentes-pc-s/tipos-modelos-toma-decisiones>>.

Gochez, Alejandro. Sistemas Expertos: Un gran avance, 2008. Enero 2011. <<http://inteligenciaartificialudb.blogspot.com/2008/01/sistemas-expertos-un-granavance.html>>.

La Informática Médica y La Inteligencia Artificial: Fronteras y Perspectivas. Marzo 2011. <<http://usmpmedicina.bloggratuitos.com/Primer-blog-b1/LA-INFORMATICA-MEDICA-Y-LA-INTELIGENCIA-ARTIFICIAL-FRONTERAS-Y-PERSPECTIVAS-b1-p4.htm>>.

Lara, Felipe. Los Sistemas Expertos en la Tecnología. México. Marzo 2011. <<http://www.posgrado.unam.mx/servicios/productos/omnia/anteriores/25/03.pdf>>.

Loncán, Pierre. Inteligencia Artificial. Marzo 2011. <[http://cmapspublic2.ihmc.us/rid=1201385077671\\_1590506156\\_7659/Inteligencia%20Artificial.pdf](http://cmapspublic2.ihmc.us/rid=1201385077671_1590506156_7659/Inteligencia%20Artificial.pdf)>.

Padilla, Areli. Sistema Experto para la Interpretación Mamográfica. México, 2010. Enero 2011. <[http://www.paginaspersonales.unam.mx/files/18/SEIM\\_TesisAVPD.pdf](http://www.paginaspersonales.unam.mx/files/18/SEIM_TesisAVPD.pdf)>.

- Pérez, Miguel. Sistemas expertos para la asistencia médica. México, 2008. Marzo 2011. <<http://www.enterate.unam.mx/artic/2008/marzo/art5.html>>.
- Pignani, Juan. Sistemas Expertos Orientación I: Informática aplicada a la Ingeniería de Procesos I. Argentina. Marzo 2001. <[www.frro.utn.edu.ar/repositorio/catedras/quimica/5\\_anio/orientadora1/monograis/pignani-sistemasexpertos.pdf](http://www.frro.utn.edu.ar/repositorio/catedras/quimica/5_anio/orientadora1/monograis/pignani-sistemasexpertos.pdf)>.
- Restrepo, Luis. Curso Básico de Sistemas Expertos. Marzo 2011. <<http://www.luisguillermo.com/CBSE.pdf>>.
- Rodríguez, Héctor. Perceptrón Multicapa para Reconocimiento de Objetos sobre Planos. Capítulo I: Introducción. México. Marzo 2011. <[http://catarina.udlap.mx/u\\_dl\\_a/tales/documentos/lem/rodriguez\\_p\\_hu/capitulo1.pdf](http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lem/rodriguez_p_hu/capitulo1.pdf)>.
- Rodríguez, José. Los Sistemas Expertos en la Medicina, 2009. Marzo 2011. <[http://www.forosler.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=34&joscclean=1&comment\\_id=3&Itemid=33](http://www.forosler.com/index.php?option=com_content&view=article&id=34&joscclean=1&comment_id=3&Itemid=33)>.
- Saaavedra, José. Sistemas Expertos. Parte I: Introducción a los Sistemas Expertos. Marzo 2011. <[http://files.uladech.edu.pe/docente/02659781/IA/S14/03\\_PL-Parte1-2007.pdf](http://files.uladech.edu.pe/docente/02659781/IA/S14/03_PL-Parte1-2007.pdf)>.
- Samper, Juan. Introducción a los Sistemas Expertos. Marzo 2011. <<http://www.redcientifica.com/doc/doc199908210001.html>>.
- Sánchez, Antonio. Aplicación de Sistemas Expertos en Contabilidad. Valencia. Marzo 2011. <<http://ciberconta.unizar.es/Biblioteca/0002/Sanchez95.html>>.
- Santisteban, Antonio. Introducción a los Sistemas Expertos. Santander. Marzo 2011. <[http://www.bduimp.es/archivo/conferencias/pdf/2104\\_87\\_10004\\_03\\_Santiesteban\\_Introduccion\\_idc23970.pdf](http://www.bduimp.es/archivo/conferencias/pdf/2104_87_10004_03_Santiesteban_Introduccion_idc23970.pdf)>.
- Sistemas Expertos, 2011. Marzo 2011. <<http://aex33.wordpress.com/2011/03/11/sistemas-expertos/>>.

Sistemas Expertos, 2011. Marzo 2011. <<http://israelp86.wordpress.com/2011/03/10/sistemas-expertos/>>.

Zuñe, Luis. Sistemas Expertos Aplicados a la Medicina. Perú, 2009. Enero 2011. <<http://telemedperu.blogspot.com/2009>>.

## Glosario

### A

→ Alergeno

Sustancia capaz de provocar una reacción alérgica.

→ Anamnesis

Parte esencial del examen del paciente que consiste en el interrogatorio para registrar todos los datos, familiares y personales que puedan facilitar en el desarrollo de un correcto diagnóstico médico.

→ Auscultación

Auscultar. Aplicar el oído o el estetoscopio a ciertos puntos del cuerpo humano a fin de explorar los sonidos normales o patológicos producidos en las cavidades del pecho o vientre.

→ Autómata

Aparato con mecanismo para determinados movimientos. Máquina que imita la figura y movimientos de un ser animado.

- Automatización

Amplia variedad de sistemas y procesos que operan con mínima o sin intervención del ser humano.

## D

- DER

Diagrama Entidad – Relación. En el modelado de datos, muestra todas las entidades del sistema, con sus respectivas relaciones, atributos y cardinalidad.

- DFD

Diagrama de Flujo de Datos. En el modelado funcional y flujo de información, indica la forma cómo se transmite y se transforma la información del sistema.

- Disnea

Dificultad respiratoria o sensación de falta de aire.

- Dominio

Área específica de un determinado tema o problema.

→ DTE

Diagrama de Transición de Estados. En el modelado de comportamiento, muestra los estados y sucesos que hace que el sistema cambie de estado.

**E**

→ Epitelio

Pelo y caspa de animales.

→ Etiología

Parte de la Medicina que describe las causas de las enfermedades.

→ Experto

Persona que tiene conocimiento especializado sobre un tema específico o problema.

**H**

→ Heurístico

En algunas ciencias, manera de buscar la solución de un problema mediante métodos no rigurosos, como por tanteo, reglas empíricas, etc.

**I**

## → Inferencia

Cualquier proceso mediante el cual se obtiene conclusiones en base a la información conocida.

## → Ingeniero del conocimiento

Persona que adquiere el conocimiento de un experto humano y luego lo integra en un Sistema Experto.

## → Interfaz

Parte del software que permite el flujo de información entre un usuario y la aplicación, o entre la aplicación y otros programas o periféricos.

**P**

## → Percusión

Método de exploración médica que consiste en golpear con los dedos una parte del cuerpo para observar los cambios de sonoridad que se producen.

**R**

## → Redes neuronales

Modelos bastante simplificados de las redes de neuronas que forman el cerebro. Y, al igual que este, intentan aprender a partir de los datos que se le suministran.

**S**

## ✦ Sibilancias

Silbidos agudos que proviene del tórax y que se produce durante la respiración, acompañado de tos y de dificultad al respirar.

## ✦ Sistemas informáticos

Conjunto de elementos de hardware y software orientados al procesamiento automatizado de la información en una rama concreta de la actividad humana.

## ✦ Subjetividad

Calidad de subjetivo. Que depende de sentimientos, vivencias o intereses personales.

## **Anexos**

### **Anexo 1: Encuesta**

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR**

**SEDE AMBATO**

**ESCUELA DE SISTEMAS**

La presente encuesta tiene como finalidad recabar información necesaria para la “Implementación de un Sistema Experto como apoyo en el diagnóstico de enfermedades y manejo de expedientes clínicos”.

#### **Instrucciones:**

- Lea detenidamente cada pregunta y sus correspondientes opciones de respuesta.
- Por favor, marque su respuesta con una X en el espacio adecuado para el efecto.
- En las preguntas de selección múltiple, se puede escoger más de una respuesta.
- En caso de enmendaduras, por favor, tachar completamente la respuesta no válida.

- 1) Para concluir con un diagnóstico, ¿a cuáles de las siguientes fuentes Ud. recurre como recurso de apoyo?

Libros ( )  
Internet ( )  
Software ( )  
Diálogo ( )  
Ninguno ( )  
Otros \_\_\_\_\_

- 2) ¿Conviene implementar nuevas tecnologías y utilizar recursos informáticos en el campo médico?

Si ( )

No ( )

- 3) Entre todas las herramientas informáticas, se destaca a los Sistemas Expertos, sistemas capaces de funcionar con el conocimiento de expertos humanos y solucionar problemas. ¿Conoce o ha escuchado sobre éstos?

Si ( )

No ( )

- 4) ¿Piensa que un Sistema Experto lo podría asistir en el interrogatorio en el proceso de diagnóstico de enfermedades?

Si ( )

No ( )

5) ¿Puede ser un Sistema Experto considerado como una fuente de consulta o referencia para el médico especialista?

Si ( )

No ( )

6) ¿Considera que esta herramienta le serviría como medio de auto-enseñanza en la valoración de nuevos casos y criterios de diagnóstico?

Si ( )

No ( )

7) ¿Cuáles de los siguientes aspectos considera Ud. que la herramienta debe proporcionarle como ayuda?

Diagnosticar una enfermedad ( )

Consultar tratamientos ( )

Manejar expedientes clínicos ( )

8) ¿El uso de este tipo de herramientas informáticas le permitiría optimizar su tiempo y mejorar la atención al paciente?

Si ( )

No ( )

9) ¿Considera que con el uso de esta herramienta se puede asegurar un diagnóstico más preciso y un tratamiento oportuno?

Si ( )

No ( )

10) Al contar con un soporte automatizado del historial clínico de su paciente, ¿cree que su control y seguimiento se lo realizaría de mejor manera?

Si ( )

No ( )

Gracias por su colaboración!


Observaciones:

---

---

## Anexo 2: Licencia de Software

### Factura



**ARGOSYSTEMS C.A. LTDA.**

ARGOSYSTEMS C.A. LTDA.  
RUC: 1791811852001  
Autorización SRI 1111919191

**FACTURA** Serie: 001-001 Nº **0008992**

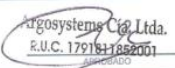
El Tiempo N39-148 y El Universo  
Telfs: 2921 289 / 2444 557 / 2262 124 / 2461 351  
Quito - Ecuador

VENDIDO A: FAUSTO JOSE ALVAREZ ULLOA		CIUDAD: AMBATO	FECHA: 19/02/2013
DIRECCION: GUAYAQUIL 04-22 Y AV. CEVALLOS		C.I./R.U.C.: 1801234546001	FORMA DE PAGO: CONTADO
ATENCIÓN A:			

REFERENCIA	DESCRIPCION	CANT.	V. UNITARIO	VALOR DE VENTA
86J-05386	Win Vista Basic SINGL OLP NL DVDPlayback	4	7.41	29.64
C6S-00979	Visual Studio Pro 2012 SINGL OLP NL	1	709.24	709.24
<b>VALOR TOTAL</b>				<b>738.88</b>
IVA 0%				
IVA 12%				<b>88.67</b>
<b>TOTAL</b>				<b>827.55</b>


Debo y pagaré incondicionalmente en el lugar que se me convenga, a la orden de ARGOSYSTEMS, los días fijos contados desde la fecha de suscripción de este pagaré, la cantidad que aparece en el total de este documento, más el interés legal de mora desde su vencimiento, así como el adicional permitido por la ley sin protesto. La persona que firma en aceptación a los términos de este documento, tiene autorización y es representante del deudor de esta factura.

OCHOCIENTOS VEINTE Y SIETE CON 55/100



**Argosystems C.A. Ltda.**  
R.U.C. 1791811852001  
AMBATO

VENDEDOR



RECIBI CONFIRME

VALIDO PARA SU EMISION HASTA NOVIEMBRE 31 DE 2013

ORIGINAL - ACQUIRIRTE - COPIA CELESTIC - COPIA PROSIDA - SIN DERECHO A CREDITO TRIBUTARIO

QUANTICA SOLUTIONS QUANTATELIER S.A. - TEL: 2263352 - RUC 1793089420001 - AUT. SRI 8713 - DEL 8801 AL 9600 - FECHA DE AUTORIZACION: 15NOV2012

## Confirmación de Orden de Compra

### Confirmación de orden de compra de licencias Open de Microsoft

Fausto Alvarez

María Soledad Alvarez

Calle Guayaquil 422 y Cevallos

AMBATO , TUN Ecuador

- Información del Acuerdo: MOLP-Z Standard
- Número de autorización: 91586154ZZS1502
- Nombre del cliente indirecto: ARGOSYSTEMS CIA. LTDA.
- Fecha de licencia: 2013-02-26
- Número de licencia: 61580987
- Número de factura de Microsoft: 9561580987
- Fecha de finalización de nuevos pedidos / actualizaciones: 2015-02-28

### Artículos de línea

Nombre del artículo	Número de parte	Versión	Cantidad
Microsoft® Visual Studio® Professional 2012 Sngl OPEN 1 License No Level	C5E-00979	2012	1
Microsoft® Win Pro DVD Playback Sngl OPEN 1 License No Level WinVistaBsnss	66J-05385	Non-specific	4

\*\* La descripción del producto muestra el nombre y la versión más recientes, aunque posiblemente no la versión que adquirió. Si adquirió derechos perpetuos para los productos enumerados a continuación de conformidad con la cobertura de Software Assurance que caducó antes del 1 de noviembre de 2006, entonces tiene licencia para utilizar el producto indicado en la columna izquierda (o una versión anterior del mismo). Si adquirió este producto de conformidad con la cobertura de Software Assurance que caduca después de noviembre de 2006, entonces reúne los requisitos para utilizar el producto indicado en la columna derecha sujeto a los términos y condiciones de su contrato.

Nombre anterior de la familia de productos	Nombre nuevo de la familia de productos
SharePoint Portal Server 2003	Office SharePoint Server 2007
SharePoint Portal 2003 CAL	Office SharePoint 2007 CAL
SPS External Connector 2003 Non Employee	SharePoint 2007 Internet
Office Professional 2003	Office Professional Plus 2007
FrontPage 2003	Office SharePoint Designer 2007
Office Small Business 2003	Office Small Business 2007
Office SB Accounting 2003	Office Accounting Professional 2007

### Información general

Esta confirmación de pedido no es válida como comprobante de propiedad de ninguna licencia de software. Usted es responsable de pagar a su revendedor las licencias solicitadas. Los derechos de uso del software para las licencias adquiridas se harán permanentes una vez haya realizado el pago completo. El registro oficial de esta transacción y el acuerdo de Microsoft Open License (el "acuerdo de licencia") que rige su uso de los productos de software indicados anteriormente se exponen en <https://www.microsoft.com/licensing/servicecenter/> (el sitio "VLSC").

### Acceso a VLSC

file:///C:/Users/kathy/AppData/Local/Microsoft/Windows/Temporary%20Internet%20Fil... 28/02/2013

Volume License Service Center (VLSC) ofrece a los clientes una experiencia de autoadministración única y coherente para administrar de forma segura y sencilla todos los aspectos de las licencias de software. Como medida de seguridad mejorada, el rol de administrador de VLSC se asigna de forma automática al contacto del cliente cuya dirección de correo electrónico figura en el pedido de Open License. Un socio o cualquier individuo de la organización puede administrar las licencias de su organización una vez que el administrador lo haya aprobado.

Tras el registro en VLSC, se le presentarán los términos y condiciones del acuerdo de licencia cuando seleccione el idioma del contrato. Antes de poder usar los productos del software, debe aceptar los términos y condiciones del acuerdo de licencia. Si no está de acuerdo con los términos y condiciones del acuerdo de licencia, no copie, instale, use ni ejecute los productos de software, ni obtenga acceso a ellos; en su lugar, envíe la devolución por escrito al punto de compra. Al ejercer los derechos concedidos en el acuerdo de licencia, queda obligado por sus términos y condiciones.

Puede recibir todo el software de Microsoft, así como las actualizaciones de software futuras mediante las descargas desde VLSC. Si actualmente compra un software en discos, le invitamos a unirse a la campaña "Digital by Choice" de Microsoft para eliminar envíos innecesarios de software en kits de CDs/DVDs. Si elige descargar el software desde VLSC, puede obtener las actualizaciones de software más rápido que con los envíos de kits, ahorrar tiempo y esfuerzo en la administración de los soportes, reducir el gasto y contar con un futuro más sostenible. Obtenga más información en <http://www.digitalbychoice.com/es-es/> o haga clic en el vínculo de la sección "Software Downloads" (Descargas de software) de Volume Licensing Service Center: <https://www.microsoft.com/licensing/servicecenter/>.

#### **Código de producto de Volume License**

Para instalar algunos productos con licencia será necesario utilizar un código de producto de Volume License (VLK). Este VLK se proporciona a su empresa sólo para su uso exclusivo en cada adquisición de licencia específica. Usted acepta hacer todo lo posible por garantizar la seguridad de esta clave de producto, así como no revelarla a ninguna persona no autorizada. Puede que vea VLK de versiones de productos anteriores. De esta forma, se permite el cambio a una versión anterior según el acuerdo de licencia en el que los clientes pueden adquirir la versión más actualizada de un producto y usar la versión anterior. Para obtener más información acerca de las claves de producto Volume License, incluida la información adicional acerca de los tipos de claves, prácticas recomendadas y opciones de implementación, diríjase a la sección "Volume License Product Key" (Clave de producto de Volume License) de <http://www.microsoft.com/licensing>.

#### **Sólo para clientes de MSDN**

La suscripción a MSDN adquirida a través de Volume License proporciona acceso al sitio web de suscripción a MSDN <http://msdn.microsoft.com/subscriptions> y a las claves de producto. Los clientes de MSDN pueden utilizar las claves de producto obtenidas del sitio web de VLSC o MSDN para propósitos de prueba y desarrollo. Diríjase a la sección "Subscription" (Suscripción) de VLSC en <https://www.microsoft.com/licensing/servicecenter/Subscriptions.aspx> para administrar su suscripción a MSDN.

#### **Obligaciones de confidencialidad de los socios**

TODA LA INFORMACIÓN DEL CLIENTE; INCLUIDOS EL NÚMERO DE ACUERDO Y EL NÚMERO DE AUTORIZACIÓN DE OPEN LICENSE QUE SE ADJUNTAN, ES ESTRICTAMENTE CONFIDENCIAL. LOS SOCIOS NO PUEDEN TRANSFERIR ESTA INFORMACIÓN A TERCEROS SIN EL CONSENTIMIENTO PREVIO DEL CLIENTE. ADEMÁS, LOS SOCIOS NO PUEDEN USAR EL NÚMERO DE AUTORIZACIÓN NI EL NÚMERO DE ACUERDO DE OPEN LICENSE PARA VER LA INFORMACIÓN CONFIDENCIAL DE OPEN LICENSE DEL CLIENTE EN EL SITIO WEB DE VLSC SIN EL PREVIO CONSENTIMIENTO POR ESCRITO DE ÉSTE.

**Microsoft**

## Nota de Entrega

ARGOSYSTEMS Cía. Ltda.			
NOTA DE ENTREGA FC00008992			
Página 1			
FECHA 28/02/2013			
CLIENTE FAUSTO JOSE ALVAREZ ULLOA			
ord	Código	Nombre	Cantidad / NS
1	86J-05385	Win Vista Basic SINGL OLP NL	4
2	C5E-00079	Visual Studio Pro 2012 SINGL OLP NL	1

ENTREGUE CONFORME

RECIBI CONFORME  
C.I. \_\_\_\_\_

**ARG SYSTEMS**  
CIA. LTDA.

Quito, 01 de marzo de 2013

**NOTA DE ENTREGA**

**CLIENTE: FAUSTO JOSE ALVAREZ ULLOA**

DESCRIPCION	CANTIDAD
Medio Original MICROSOFT VISUAL STUDIO PROFESSIONL 2012 en Ingles	1
Medio Original MICROSOFT VISUAL STUDIO PROFESSIONL 2012 en Español	1

RECIBI CONFORME:  
NOMBRE:  
C.I.



Autodesk



NOD 32



E-Mail: ventas@argos.com.ec - Quito: El Tiempo E29-148 y El Universo - 02-2262-124 / 02-3444-657 / 02-2921-289 / 02-2485-900  
Guayaquil: Av. Del Periodista 200 y Francisco Ycaza Of. 103 - 04-225-2813 - Cuenca: Av. Jaime Roldos 480 y Huaytacoapac Edificio el Consorcio Of. 209 - 072842453

## **Anexo 3: Manual de Usuario**

### **Introducción**

El Sistema Médico de Diagnóstico y Manejo de Expedientes Clínicos es un software desarrollado para proporcionar al médico especialista una herramienta para el diagnóstico de las enfermedades: asma, rinitis alérgica, dermatitis atópica y urticaria, así como realizar su control a través de la severidad de los síntomas. Permite además, administrar la información del paciente: datos personales, motivo de consulta, diagnóstico y tratamiento.

### **Requisitos para la instalación**

Este sistema puede ser instalado en cualquier computador con medianas características de software y hardware, pero a continuación se indican los requerimientos mínimos y recomendados para su correcto funcionamiento:

#### *Requisitos mínimos hardware:*

- CPU de 1Ghz
- Memoria RAM de 512 MB
- Espacio en Disco Duro 4 GB (para instalación de SQL Server)
- Resolución en pantalla de 1024 x 768 pixeles
- Unidad de CD o puertos USB

*Requisitos recomendados hardware:*

- CPU de 2 GHz en adelante, Dual Core o superior
- Memoria RAM de 2 GB o superior
- Espacio en Disco Duro 20 GB en adelante
- Resolución en pantalla de 1366 x 768 pixeles o superior
- Unidad de DVD Writer y puertos USB

*Requisitos mínimos software:*

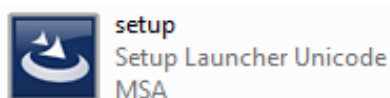
- Windows XP SP3 o superior
- Net.Framework 3.0

*Requisitos recomendados software:*

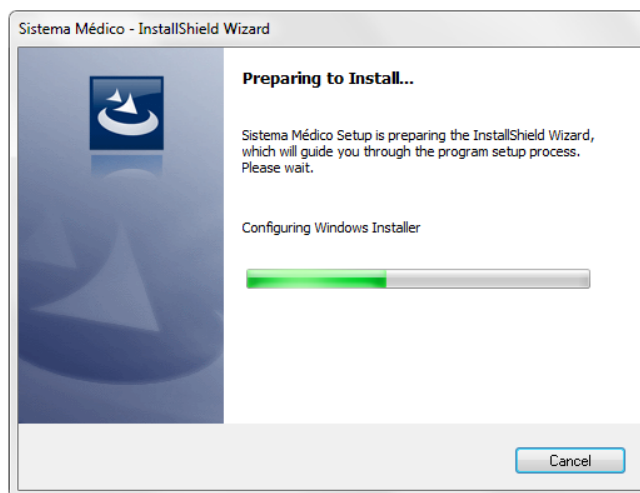
- Windows 7
- Net.Framework 3.5 o superior

## **Pasos para la instalación**

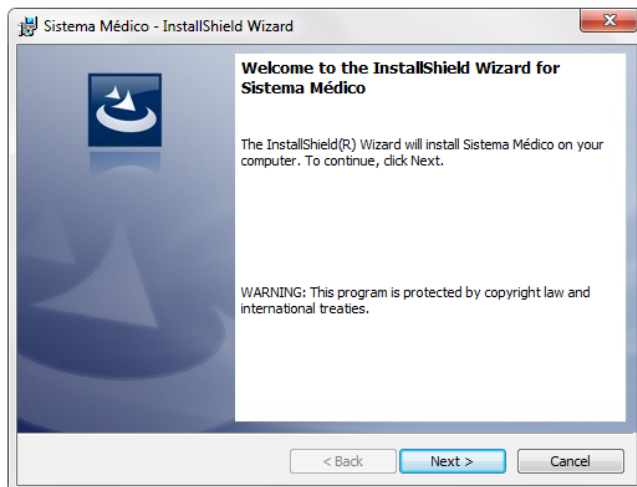
Se deberá ejecutar el instalador, realizando doble clic sobre el ícono:



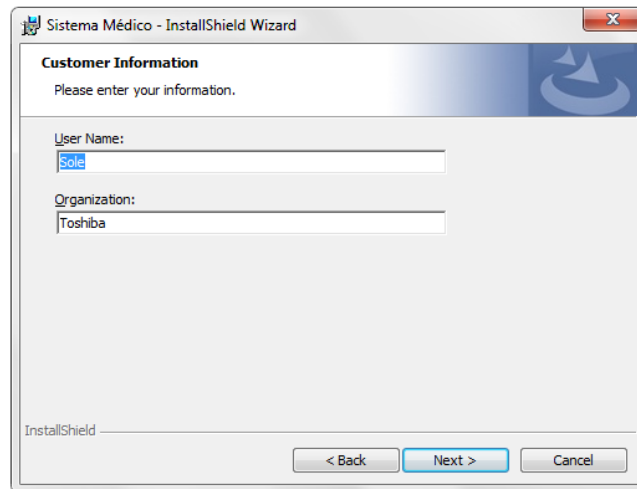
1. Se está inicializando el asistente de instalación.



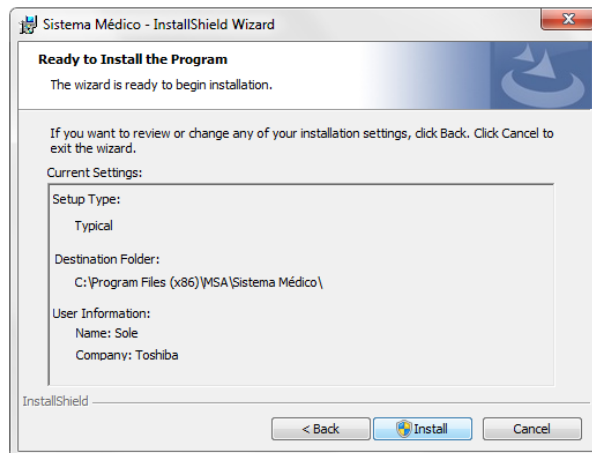
2. Pantalla de bienvenida al asistente de instalación. Clic en *Next*



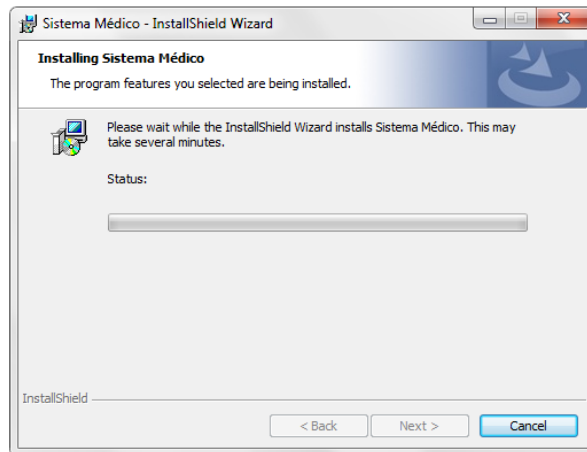
3. Se ingresa la información del Usuario: *Nombre y Empresa*.



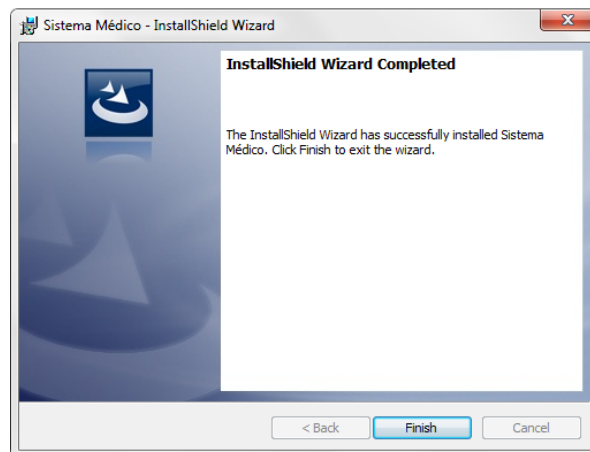
4. La instalación está por comenzar. Clic en *Install*.



5. El programa se está instalando. Simultáneamente aparece una ventana de *Control de Cuentas de Usuario*, dar clic en *Yes*.



6. La instalación ha concluido. Clic en *Finish*.



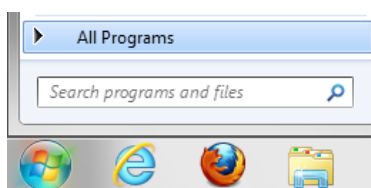
## Acceso al sistema

Para ejecutar la aplicación, se procede de la siguiente manera:

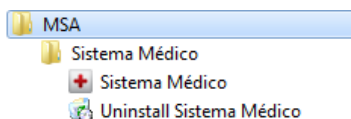
- Realizar doble clic sobre el acceso directo en el escritorio, así:



- A través del Menú Start (Inicio), All Programs (Todos los Programas):



Ubicar la carpeta *MSA* y seleccionar *Sistema Médico*:

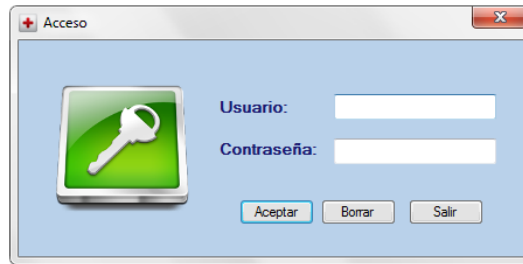


### **Nota:**


- Una vez ejecutada la aplicación, se muestra una ventana de *Control de Cuentas de Usuario*, dar clic en *Yes*.

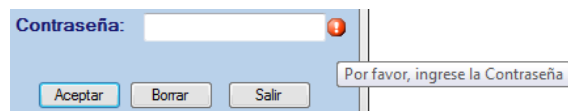
## Puesta en marcha

Se iniciará el programa con la ventana de *Acceso*, que solicita *Usuario* y *Contraseña*, datos que son proporcionados por la Desarrolladora.

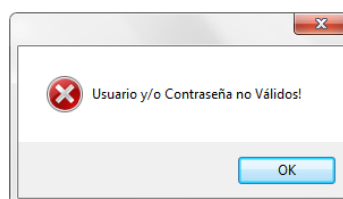


### **Nota:**

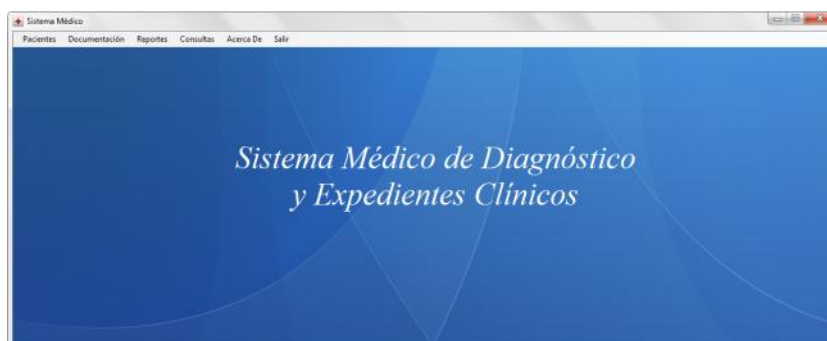
- Si no se ha ingresado la información requerida, se activa junto al campo este símbolo . Al acercar el cursor del mouse sobre este, según sea el caso, indica el mensaje respectivo:



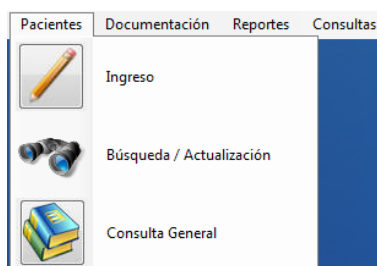
- Si el *Usuario* y/o *Contraseña* ingresados son incorrectos, aparece el siguiente mensaje:



Al ser concedido el ingreso a la aplicación será posible navegar y utilizar todos los módulos y servicios, como se muestra:



### **Menú Pacientes**



### **Ingreso**

Al seleccionar *Ingreso*, muestra un formulario de registro con los datos personales del paciente. Se debe ingresar toda la información que se especifica como \* *Campos Obligatorios*.

The screenshot shows a web form titled "Ingreso" for entering patient data. The form is titled "Ingrese los datos personales del paciente:" and contains the following fields:

- Nombres: \* Juan Martin
- Apellidos: \* Fiallos Garces
- Fecha de nacimiento: 12/ 2/2008
- Edad actual: 4 años 2 meses
- Sexo: \* Masculino
- Peso: \* 35.2 lbs 16 kgs
- Estatura: 100 cms
- Ciudad: \* Ambato
- Dirección: \* Ficoa
- Teléfono: \* 032845789
- Observaciones: (empty text area)

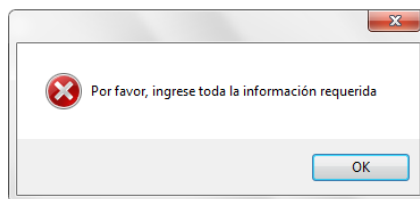
On the right side of the form, there are three buttons: a green "GUARDAR" button with a plus sign, a "Registrar Antecedentes" button, and a red "SALIR" button with a minus sign. At the bottom left, there is a red asterisk and the text "\* Campos Obligatorios".


**Nota:**

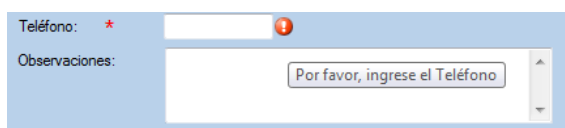
- La *Edad actual* se calcula de forma automática, al seleccionar la *Fecha de Nacimiento*.
- Para especificar la *Fecha de Nacimiento*: se puede realizar de forma manual a través del teclado o al seleccionar a partir del calendario que se despliega.
- Se puede ingresar el peso en *libras*, mismo que se convertirá a *kilos*, y viceversa.

Al proceder con un clic sobre el botón *Guardar*:

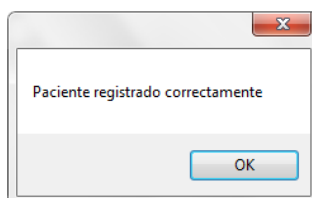
- Si no se ha ingresado la información requerida, se muestra el mensaje:



Además, se activa junto al campo este símbolo . Al acercar el cursor del mouse sobre este, según sea el caso, indica el mensaje respectivo:

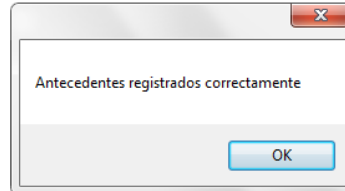


- Si se ha realizado correctamente el proceso de registro, se muestra el siguiente mensaje, y se guarda la información.



**Registrar Antecedentes.** Finalizado este proceso, se activa este botón que permite especificar los antecedentes personales, familiares y hábitos del paciente.

Para seleccionar los datos, es necesario dar clic sobre las *casillas de verificación* junto a cada nombre de los ítems indicados, luego se procede con clic sobre el botón *Guardar* y se muestra el siguiente mensaje:




**Nota:**

- Si el paciente no tiene los antecedentes y/o hábitos que se indican, no se selecciona ninguno de ellos y se procede sobre el botón *Guardar* para continuar con el proceso.

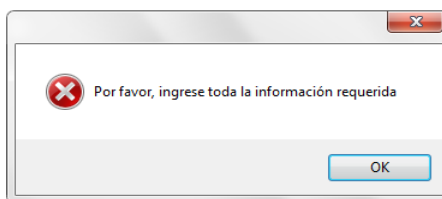
***Ir a Consulta General.*** Se activa este botón luego de haber registrado correctamente los *Antecedentes*, dar clic sobre este y se abre la ventana


siguiente, en la que se debe ingresar toda la información que se especifica como \* *Campos Obligatorios*.

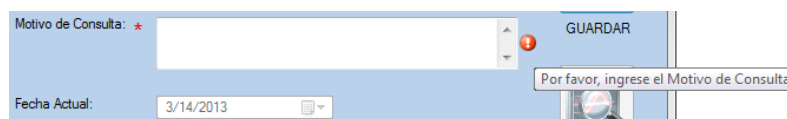


Al proceder con un clic sobre el botón *Guardar*:

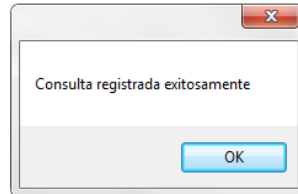
- Si no se ha ingresado la información requerida, se muestra el mensaje:



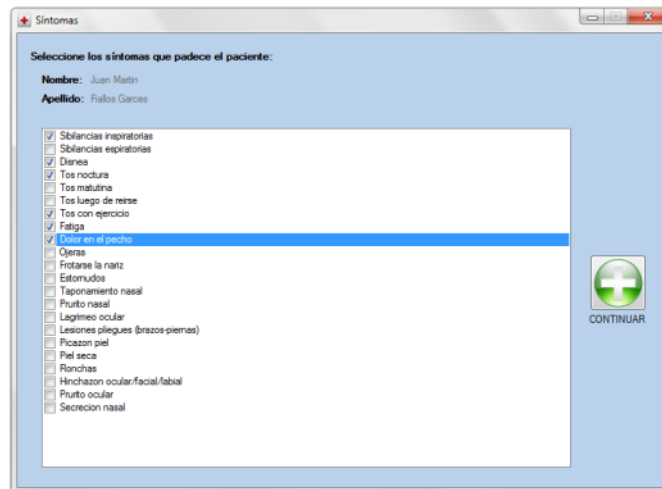
Además, se activa junto al campo este símbolo . Al acercar el cursor del mouse sobre este, según sea el caso, indica el mensaje respectivo:



- Si se ha realizado correctamente el proceso de registro, se muestra el siguiente mensaje, y se guarda la información.



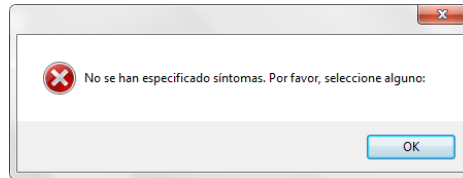
**Diagnosticar.** Se activa este botón luego de haber registrado satisfactoriamente la *Consulta General*, dar clic sobre este y se abre la ventana en la cual se seleccionan los síntomas que presenta el paciente:



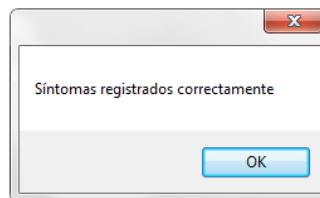
Para seleccionar los síntomas es necesario dar doble clic sobre cada *casilla de verificación*, junto al nombre de los ítems indicados.

Al proceder sobre el botón *Continuar*:

- Si no se ha especificado ningún síntoma, se muestra el mensaje:



- Si se ha realizado la respectiva selección, se muestra el siguiente mensaje y se realiza el registro:



**Diagnóstico.** Es la siguiente ventana en abrirse, muestra los *Síntomas* y *Antecedentes* que el paciente presenta:

 A screenshot of a larger application window titled "Diagnóstico". It contains a table for "Relevancia de Antecedentes" and several form fields.
 

Id	Papá o Mamá Alérgico	Papá y Mamá Alérgico	Hermano/a Alérgico	Familia alérgico	Prenaturaleza	Tabaquismo Activo
13	No	Si	No	No	Si	No

Nombre: Juan Martín  
 Apellido: Falta Garcia

**Síntomas**  
 Dificultad respiratoria  
 Dolor  
 Tos nocturna  
 Tos con ejercicio  
 Fatiga  
 Dolor en el pecho

**Fecha y Hora Actual**  
 Fecha: 2/11/2013  
 Hora: 1:38:26 PM

**Enfermedad:**  **Porcentaje:**   
**Realizar Pruebas Alérgicas?**  Si  No

**Tratamiento sugerido:**

**Prescripción:**   
**Indicaciones:**

**Diagnosticar.** Al realizar un clic sobre este botón, devuelve la enfermedad diagnosticada con su respectivo tratamiento.

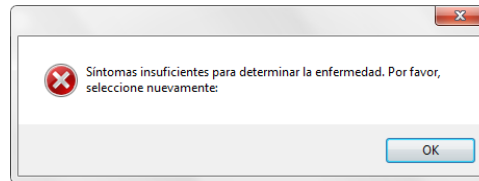
Además, simultáneamente se muestra el siguiente mensaje:

**SI:** Permanece en la ventana actual de *Diagnóstico* y continua con la especificación de *Pruebas Alérgicas*, *Prescripción* e *Indicaciones*.

**NO:** Regresa a la ventana anterior, para *seleccionar otros síntomas* que el paciente pueda presentar.

**Nota:**

- En caso de que los síntomas seleccionados sean insuficientes o irrelevantes para realizar el diagnóstico, cuando se da clic sobre el botón *Diagnosticar*, se muestra el mensaje:



Así, se abre la ventana de *Síntomas* para realizar nuevamente la selección y continuar con el proceso.

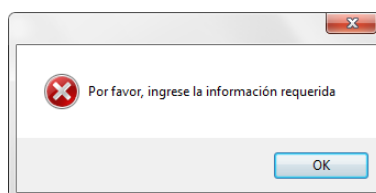
**Pruebas Alérgicas.** Se activa este botón al seleccionar *Si*, y en caso de *No*, se activan los campos de Tratamiento, *Prescripción* e *Indicaciones* así como los botones de *Guardar* y *Receta*.


 A screenshot of a software window titled "Pruebas Alérgicas". The window has a light blue background and a title bar with standard window controls. The main content area is titled "Seleccione el nivel de sensibilidad de cada alérgeno testado:". Below this title, there are two columns of checkboxes. The left column is labeled "Tipo Neumoaérgeno / Nivel de Sensibilidad" and lists: Ácaros, Polen, Moho, Epitelio Perno, and Epitelio Gato. The right column is labeled "Tipo alérgeno alimentario / Nivel de Sensibilidad" and lists: Leche vaca, Clara huevo, Maní, Pescado, Mariscos, and Frutas. Each item has four checkboxes labeled +, ++, +++, and a fourth unlabeled checkbox. In the "Ácaros" row, the "+++" checkbox is checked. Below the checkboxes is a text area labeled "Observaciones:" containing the text "Positivo a Ácaros. Grado 3.". At the bottom of the window, there are two buttons: "GUARDAR" with a green plus icon and "SALIR" with a red X icon.

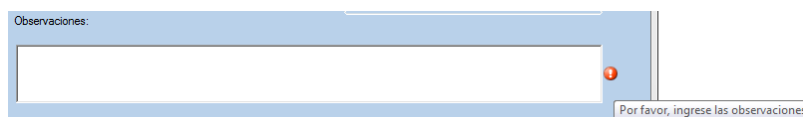
Se selecciona el nivel de sensibilidad del alérgeno testado al proceder con un solo clic sobre cada *casilla de verificación*, junto al nombre de los ítems indicados.

Al proceder sobre el botón *Guardar*:

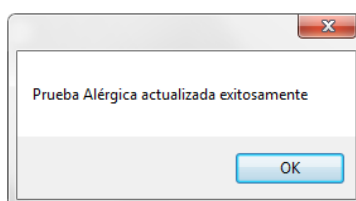
- Si no se ha llenado el campo *Observaciones*, se muestra el mensaje:



Además, se activa junto al campo este símbolo . Al acercar el cursor del mouse sobre este, indica el mensaje respectivo:



- Si no se ha especificado el nivel de sensibilidad del alérgeno, muestra el siguiente mensaje y se guarda la información:



Para cerrar esta ventana, dar clic sobre el botón Salir, y regresa a la ventana previa de Diagnóstico.

**Nota:**

- Las pruebas alérgicas las realiza el médico de forma manual, siendo los resultados a considerar para el ingreso.

Para finalizar, se llena los campos de *Prescripción e Indicaciones*, y si se desea se modifica *Tratamiento Sugerido*, como se muestra:

The screenshot shows a software window titled "Diagnóstico" with the following content:

Relevancia de Antecedentes						
Id	Papá o Mamá Alérgico	Papá y Mamá Alérgico	Hermano/a Alérgico	Familiar alérgico	Prematuraz	Tabaquismo Activo
3	No	No	No	Si	Si	No

**Nombre:** Juan Martín  
**Apellido:** Felix Garcia

**Enfermedad:** ASMA  
**Porcentaje:** 100 %

**Realizar Pruebas Alérgicas?**  Si  No

**Tratamiento sugerido:**  
 Tratamiento preventivo \*Corticoides inhalado  
 \*Inmunoterapia / Tratamiento de crisis.  
 Broncodilatadores

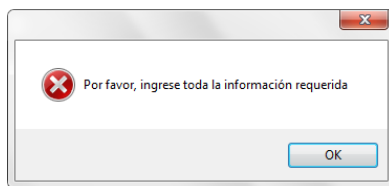
**Prescripción:**  
 Salmeterol - Fluticasone 125. Seretide  
 Montelukast. Aing Tab. Singular.  
 Cámara espiradora. Cefirox


**Indicaciones:**  
 2 puff c/8h en crisis.  
 2 puff c/12h de forma continua. 1 mes.  
 1 Tab con merienda. 1 mes.  
 Realizar inhalaciones con la cámara.  
 Control 1 mes.

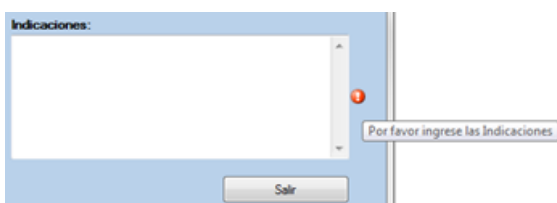
Buttons: Guardar, Receta, Salir

Al proceder con un clic sobre el botón *Guardar*:

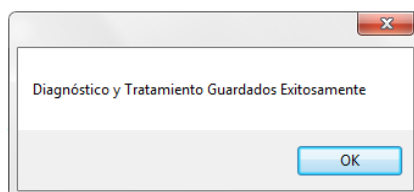
- Si no ha ingresado la información requerida, se muestra el mensaje:



Además, se activa junto al campo este símbolo . Al acercar el cursor del mouse sobre este, según sea el caso, indica el mensaje respectivo:



- Si se ha realizado correctamente el proceso de registro, muestra el siguiente mensaje, y se guarda la información.



**Receta.** Este botón se activa cuando se ha guardado la información, y se abre la ventana siguiente:



El *proceso de diagnóstico* ha finalizado, para cerrar esta ventana, dar clic sobre el botón *Salir*.

## Consulta General

Para acceder a *Consulta General*, el paciente debe ser previamente registrado, y puede tener ya un diagnóstico realizado.

Cuando se selecciona esta opción, muestra la misma ventana cuando se procedió sobre el botón *Ir a Consulta General*, descrito anteriormente, con la única diferencia que contiene un campo adicional en el que se digita el nombre del paciente a buscar, con sus iniciales o primeras letras y se despliegan los resultados que coincidan:

Digite las primeras letras del nombre: Juan

	Id	Nombre	Apellido
▶	89	Juan Martin	Fiallos Garces

Nombre:

Apellido:

Motivo de Consulta: \*

Fecha Actual: 2/11/2013

Descripción: \*

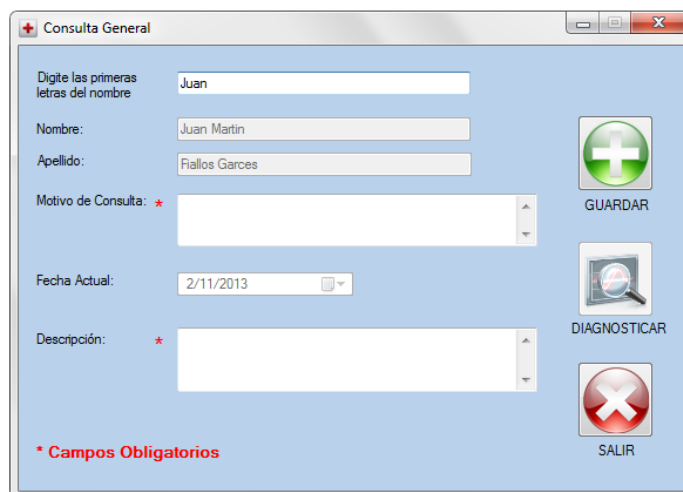
\* Campos Obligatorios

GUARDAR

DIAGNOSTICAR

SALIR

Al dar clic sobre el paciente que se requiere, se llenan los campos de *Nombre* y *Apellido*, respectivamente.



Digite las primeras letras del nombre: Juan

Nombre: Juan Martin

Apellido: Fiallos Garces

Motivo de Consulta: \*

Fecha Actual: 2/11/2013

Descripción: \*

\* Campos Obligatorios

GUARDAR

DIAGNOSTICAR

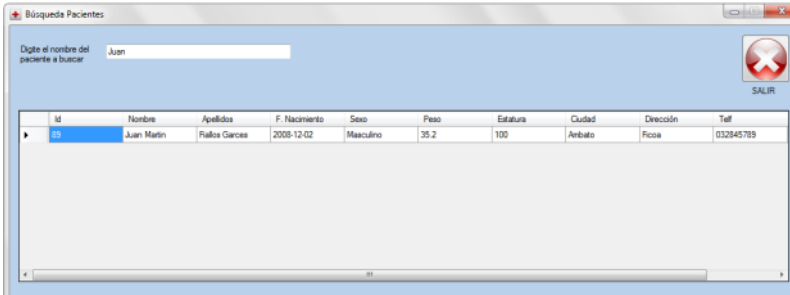
SALIR

Luego de seleccionar el paciente, se ingresa la información requerida y se procede de la misma forma como se describió previamente, cuando se accedió al botón *Diagnosticar*, hasta obtener el nuevo *diagnóstico* y *tratamiento*.

## **Búsqueda / Actualización de Pacientes**

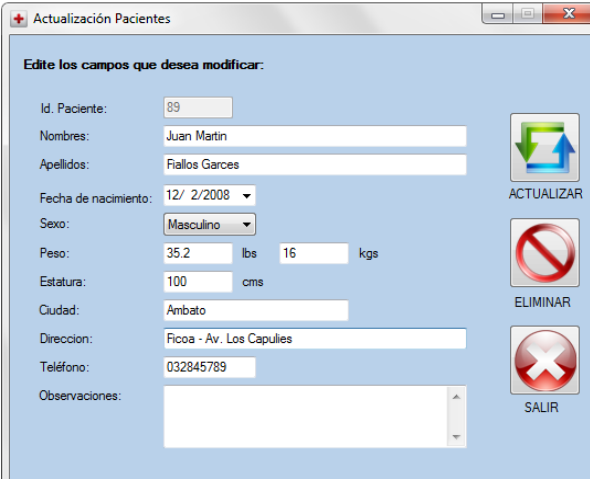
Permite realizar la búsqueda de pacientes, para luego proceder con la actualización de sus datos personales o eliminarlos completamente del sistema.

Al acceder a esta opción, muestra la ventana que sigue, en la cual se digita el nombre del paciente a buscar, con sus iniciales o primeras letras.



Id	Nombre	Apellidos	F. Nacimiento	Sexo	Peso	Estatura	Ciudad	Dirección	Tel
89	Juan Martin	Fialos Garces	2008-12-02	Masculino	35.2	100	Ambato	Ficoa	032845789

**Actualización.** Es necesario dar doble clic sobre el nombre del paciente que se requiere y se abre una ventana que permitirá modificar la información que se ha ingresado previamente.



**Edite los campos que desea modificar:**

Id. Paciente: 89

Nombres: Juan Martin

Apellidos: Fialos Garces

Fecha de nacimiento: 12/ 2/2008

Sexo: Masculino

Peso: 35.2 lbs 16 kgs

Estatura: 100 cms

Ciudad: Ambato

Dirección: Ficoa - Av. Los Capulies

Teléfono: 032845789

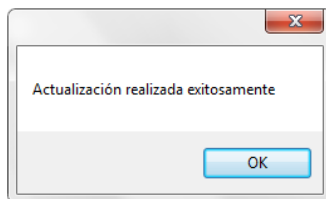
Observaciones:

ACTUALIZAR

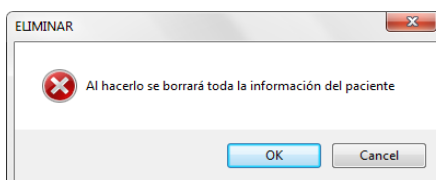
ELIMINAR

SALIR

Una vez realizados los cambios, dar clic en el botón *Actualizar*, y se muestra el siguiente mensaje:



**Eliminar.** Se debe realizar el proceso de búsqueda antes indicado, se selecciona el paciente y en la ventana que se abre, dar clic sobre el botón *Eliminar*, y se muestra el mensaje:

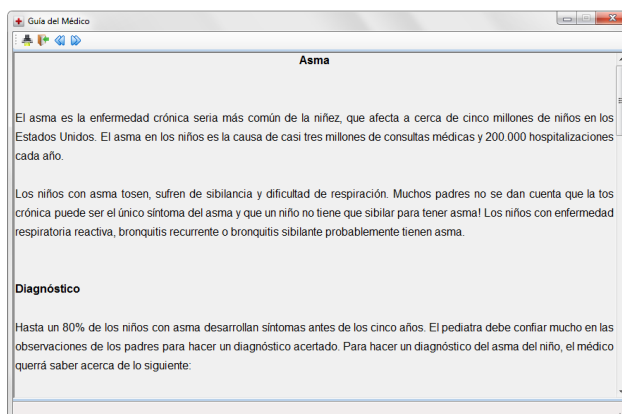


Si se desea eliminar toda la información del paciente dar clic *en OK*, y se muestra aviso de *eliminación exitosa*, caso contrario clic en *Cancel*.

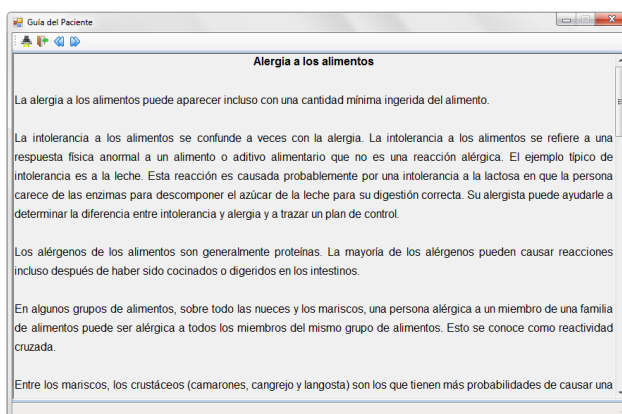
### **Menú Documentación**




En *Guía del Médico*, se abre una ventana que permite navegar entre los documentos que contienen. Es información básica de cada enfermedad, descripción de síntomas, diagnóstico y tratamiento:

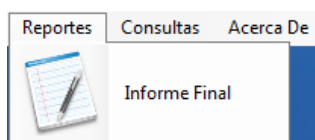


Caso similar ocurre con las *Guías del Paciente*, que son pautas básicas que se ponen a disposición del paciente, sobre cada enfermedad:

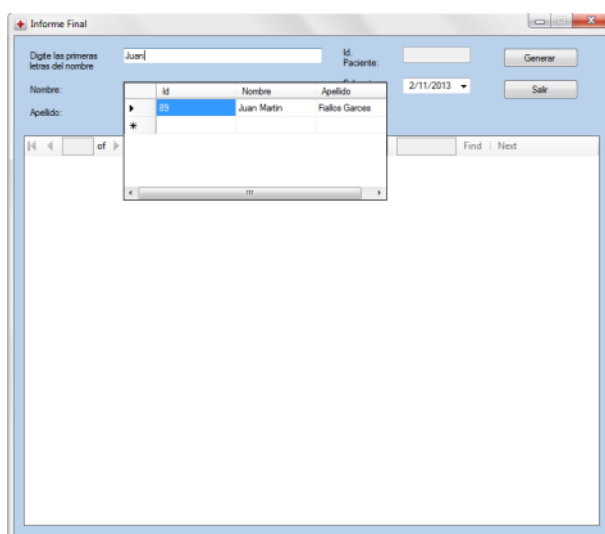


**Nota:**

- A través de la barra de navegación  se puede recorrer hacia adelante y atrás, en búsqueda de una nueva guía, así como imprimir los documentos y cerrar la ventana.

**Menú Reportes**

Cuando se selecciona *Informe Final*, se abre una ventana que muestra un campo en el que se digita el nombre del paciente a buscar, con sus iniciales o primeras letras y se despliegan los resultados que coincidan:



Al dar clic sobre el paciente que se requiere, se llenan los campos de *Nombre*, *Apellido* e *Id*, respectivamente. Además, es necesario seleccionar la fecha del día que se realizó la consulta, así:

The screenshot shows a web form titled "Informe Final". It contains several input fields: "Digite las primeras letras del nombre" with the value "Juan", "Id Paciente" with the value "89", "Nombre" with "Juan Martin", and "Apellido" with "Fiallos Garces". There is a "Generar" button next to the "Id Paciente" field. A date selection interface is visible, showing a calendar for February 2013 with the date 2/11/2013 selected. A "Salir" button is located next to the date dropdown.

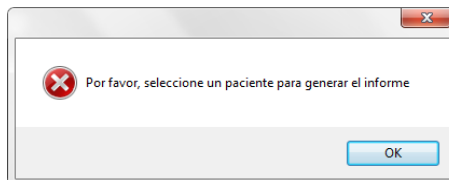
Cuando han especificado todos los datos, dar clic sobre el botón *Generar*, y se visualizará el respectivo informe:

The screenshot shows the generated "Informe Médico" document. It features a medical icon and the title "Informe Médico" in a decorative font. The report is organized into sections:

- Datos Personales:**
  - Nombre: Juan Martin
  - Apellido: Fiallos Garces
  - Fecha Nacimiento: 12/2/2008 12:00:00 AM
  - Sexo: Masculino
  - Ciudad: Ambato
- Antecedentes Familiares:**
  - Padre Alérgico: No
  - Padres Alérgicos: No
  - Hno Alérgico: No
  - Hnos Alérgicos:
- Antecedentes Personales:**
  - Prematurez: Si
  - Tabaquismo Activo: No
  - Tabaquismo Pasivo: No

**Nota:**

- Si no se ha seleccionado el paciente, se muestra el mensaje:

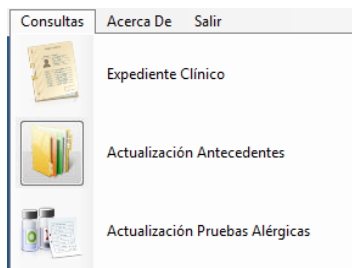


- A través de la barra de herramientas



se puede navegar entre las hojas del informe, imprimir y previsualizar su contenido, exportarlo a otros formatos para ser guardado, modificar su tamaño de visualización y buscar palabras del texto.

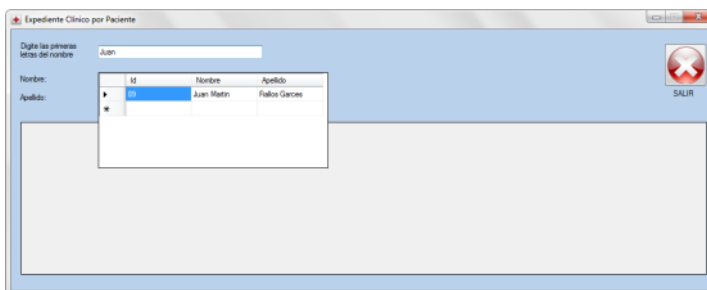
Para cerrar *Informe Final*, dar clic sobre el botón *Salir*.

**Menú Consultas**

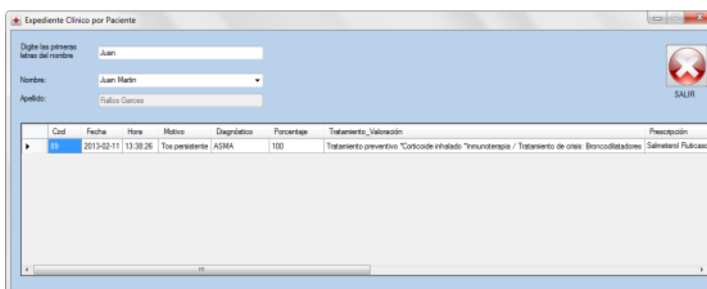
## Expediente Clínico

En este módulo el médico tiene la posibilidad de visualizar y consultar el historial del paciente, según la enfermedad diagnosticada en el proceso realizado previamente.

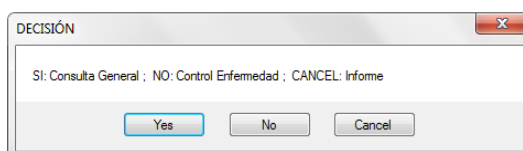
Cuando se accede a *Expediente Clínico*, se abre una ventana que muestra un campo en el que se digita el nombre del paciente a buscar, con sus iniciales o primeras letras y se despliegan los resultados que coincidan:



Al dar clic sobre el paciente que se requiere, se llenan los campos de *Nombre* y *Apellido*, respectivamente.



Para realizar una *Consulta General* o el *Control de la enfermedad*, así como visualizar el respectivo *Informe Final*, dar clic sobre la fila correspondiente, y se muestra el mensaje siguiente:



- Al seleccionar **SI**, es otra forma de acceder a *Consulta General*, ya que se lo puede realizar a través del *Menú Pacientes*, o del botón *Ir a Consulta General*, descrito anteriormente.

En la ventana que se abre, se muestran los datos respectivos del paciente seleccionado previamente, en los campos *Nombre* y *Apellido*.

Se ingresa la información requerida y se procede de la misma forma como ya se describió, cuando se accedió al botón *Diagnosticar*, hasta obtener el nuevo *diagnóstico y tratamiento*.

- Al seleccionar **NO**, se despliega el formulario *Control Enfermedad*, para realizar un seguimiento de la enfermedad diagnosticada, a través de la severidad de los síntomas.

**Control Enfermedad**

Cod. Expediente: 89      Enfermedad: ASMA

Nombre: Juan Martín      Porcentaje: 100 %

Apellido: Fialos Garces      Fecha y Hora Actual: 2/12/2013 5:48:01 PM

Indique la severidad de los síntomas según sea el caso  
Leve (L), Moderada (M) o Alta (A)

	L	M	A
Sibilancias inspiratorias	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Disnea	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dolor en el pecho	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fatiga	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tos nocturna	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Prescripción:**  
Salmeterol - Fluticasona 125, Seretide  
Montelukast, 4mg Tab, Singular  
Cámara espaciadora, Carlitos

**Tratamiento Sugerido:**  
Tratamiento preventivo: Corticoide inhalado / Inmunoterapia /  
Tratamiento de crisis: Broncodilatadores

**Indicaciones:**  
2 puff c/8h en crisis.  
2 puff c/12h de forma continua. 1 mes.  
1 Tab con comida. 1 mes.  
Realizar inhalaciones con la cámara.  
Control 1 mes.

Valorar      Guardar      Receta      Salir

Para especificar la severidad de cada síntoma, es necesario proceder con un solo clic sobre cada *casilla de verificación*, junto al nombre de los ítems indicados. Una vez realizado esto, dar clic en el botón *Valorar*, que ya se encuentra activo.

A continuación, se presenta la respectiva la valoración con el *nuevo porcentaje* y un *mensaje de estado* sobre la evolución de la enfermedad, según el rango del valor calculado: *Felicitaciones* (1% - 30%), *Cerca del objetivo* (31% - 50%) o *Lejos del objetivo* (51% - 100%).

Además, simultáneamente muestra el siguiente mensaje:

**SI:** Permite modificar o actualizar *Prescripción* e *Indicaciones* que se especificaron en el *Diagnóstico*.

**NO:** Mantiene y no permite modificar *Prescripción* e *Indicaciones*, activando el botón *Receta*, dar clic sobre este si se desea visualizar su contenido.

En este caso se ha seleccionado *SI*, por lo que se activarán los campos de *Tratamiento*, *Prescripción* e *Indicaciones*, para realizar los cambios respectivos:

**Control Enfermedad**

Cod. Expediente: 89      Enfermedad: ASMA

Nombre: Juan Martín      Porcentaje: 100 %

Apellido: Fialos Garces      Fecha y Hora Actual: 2/24/2013 11:27:50 AM

Indique la severidad de los síntomas según sea el caso Leve (L), Moderada (M) o Alta (A).

	L	M	A
Sibilancias inspiratorias	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Disnea	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dolor en el pecho	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Fatiga	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Tos nocturna	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Valoración: 85 %

Lejos del Objetivo! Puede que la enfermedad NO ESTÉ CONTROLADA. El paciente no está tomando la medicación ni siguiendo las indicaciones de control ambiental y/o alimentario

**Tratamiento Sugerido:**

Tratamiento preventivo: "Corticoide inhalado "Inmunoterapia / Tratamiento de crisis: Broncodilatadores

**Prescripción:**

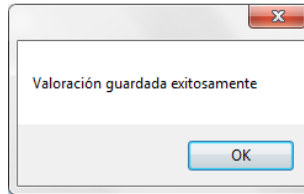
Salbutamol Ventolin  
Fluticasona Flixotide  
Prednisona 3mg/ml. Metocortelone  
Montelukast 4mg Tb. Singulair  
Camara espaciadora. Carlitos

**Indicaciones:**

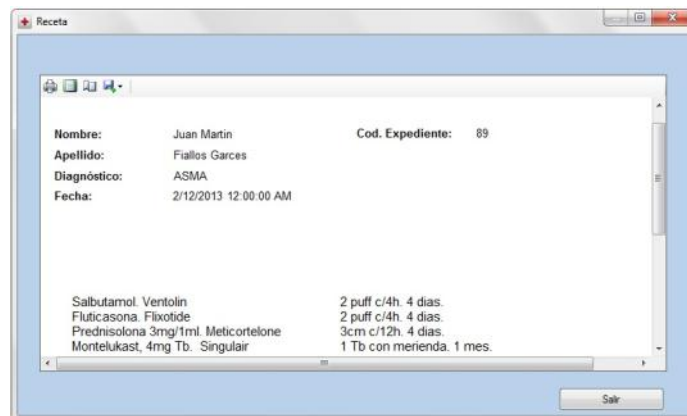
2 puff c/4h. 4 días.  
2 puff c/4h. 4 días.  
3cm c/12h. 4 días.  
1 Tb con merienda. 1 mes.  
Realizar inhalaciones con la cámara Control en 4 días

Valorar      Guardar      Receta      Salir

Para finalizar, dar clic sobre el botón *Guardar*, y se muestra el siguiente mensaje:



El botón *Receta* se activará, y se visualizará su contenido:



Para cerrar *Receta*, clic sobre el botón *Salir*, y muestra la ventana previa de *Control Enfermedad*.



El *proceso de control de la enfermedad* ha finalizado, para cerrar esta ventana, dar clic sobre el botón *Salir*.

- Al seleccionar **CANCEL**, se visualiza el *Informe Final* del paciente, datos de la consulta, fecha y hora específica que se seleccionó.

The screenshot shows a window titled "Informe Final" with a search bar and several input fields. The patient's name is "Juan Martin" and the last name is "Fiallos Garces". The date and time of the consultation are "2/11/2013". The window displays the following information:

**Datos Personales**

Nombre:	Juan Martin	Apellido:	Fiallos Garces
Fecha Nacimiento:	12/2/2008 12:00:00 AM	Sexo:	Masculino
		Ciudad:	Ambato

**Antecedentes Familiares**

Padre Alérgico:	No	Padres Alérgicos:	No	Hno Alérgico:	No	Hnos Alérgicos:	No
-----------------	----	-------------------	----	---------------	----	-----------------	----

**Antecedentes Personales**

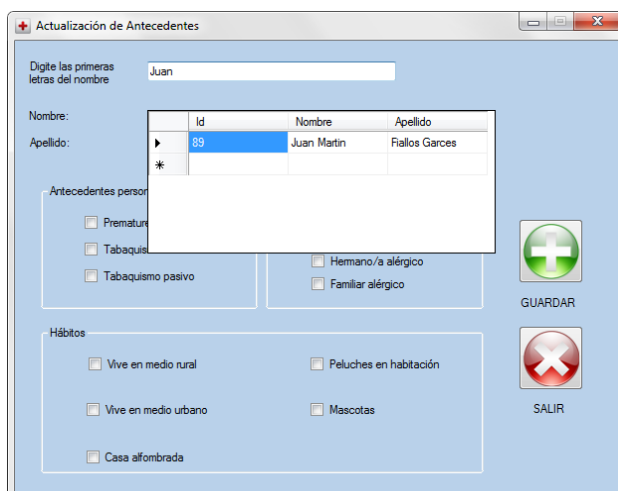
Prematurez:	Si	Tabaquismo Activo:	No	Tabaquismo Pasivo:	No
-------------	----	--------------------	----	--------------------	----

Para cerrar esta ventana, clic en el botón *Salir*.

## Actualización Antecedentes

Permite modificar los *Antecedentes Personales, Familiares y Hábitos* del paciente, que fueron registrados previamente.

Al acceder a esta opción, se abre una ventana que muestra un campo en el que se digita el nombre del paciente a buscar, con sus iniciales o primeras letras y se despliegan los resultados que coincidan:

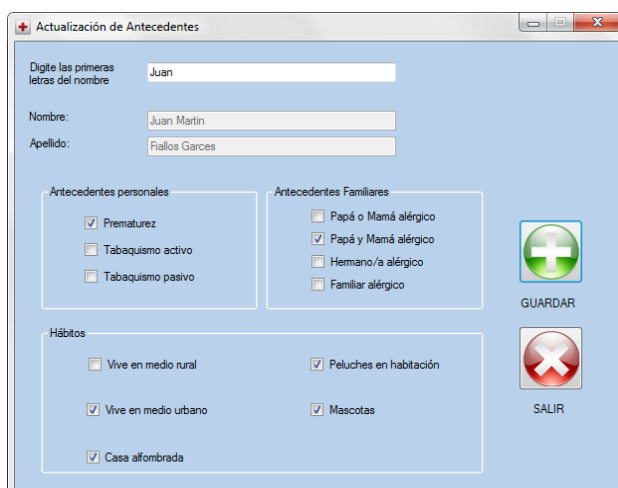


The screenshot shows a window titled "Actualización de Antecedentes". At the top, there is a search field labeled "Diga las primeras letras del nombre" containing the text "Juan". Below this, there are input fields for "Nombre:" and "Apellido:". A dropdown menu is open, displaying a table of search results:

Id	Nombre	Apellido
89	Juan Martin	Fiallos Garces
*		

Below the table, there are sections for "Antecedentes personales" and "Hábitos", each with several checkboxes. On the right side, there are two buttons: "GUARDAR" (with a green plus icon) and "SALIR" (with a red X icon).

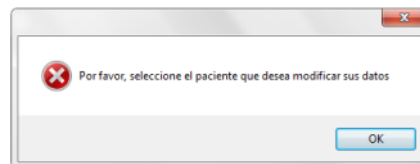
Cuando se ha seleccionado el paciente, los datos respectivos se muestran en los campos *Nombre* y *Apellido*, y se carga la información como se indica:



The screenshot shows the same window "Actualización de Antecedentes" after a patient has been selected. The search field still contains "Juan". The "Nombre:" field now contains "Juan Martin" and the "Apellido:" field contains "Fiallos Garces". The "Antecedentes personales" section has the following checked checkboxes: "Prematurez", "Tabaquismo activo", and "Tabaquismo pasivo". The "Antecedentes Familiares" section has the following checked checkboxes: "Papá y Mamá alérgico". The "Hábitos" section has the following checked checkboxes: "Vive en medio urbano", "Casa alfombrada", "Peluches en habitación", and "Mascotas". The "GUARDAR" and "SALIR" buttons remain on the right.

**Nota:**

- Si no se ha seleccionado el paciente y se procede sobre el botón *Guardar*, muestra el mensaje siguiente:



Si se desea realizar algún cambio proceda con un clic sobre las casillas de verificación correspondientes. Luego dar clic en el botón *Guardar* y se muestra el mensaje: *Antecedentes actualizados correctamente*.

**Actualización Pruebas Alérgicas**

Permite modificar/actualizar las *Pruebas Alérgicas* del paciente, ya sea que hayan sido registradas previamente o no.

Al acceder a esta opción, se abre una ventana que muestra un campo en el que se digita el nombre del paciente a buscar, con sus iniciales o primeras letras y se despliegan los resultados que coincidan:

Actualización Pruebas Alérgicas

Digite las primeras letras del nombre: Juan

Nombre:

Apellido:

Id	Nombre	Apellido
89	Juan Martin	Fallos Garces

Tipo Neuroalérgico / Nivel de Sensibilidad

Ácaros  +  ++  +++

Polen  +  ++  +++

Moho  +  ++  +++

Epitele Perra  +  ++  +++

Epitele Gato  +  ++  +++

Clara huevo  +  ++  +++

Maní  +  ++  +++

Pescado  +  ++  +++

Marcos  +  ++  +++

Frutas  +  ++  +++

Observaciones:

Cuando se ha seleccionado el paciente, los datos respectivos se muestran en los campos *Nombre* y *Apellido*, y se carga la información como se indica:

Actualización Pruebas Alérgicas

Digite las primeras letras del nombre: Juan

Nombre: Juan Martin

Apellido: Fallos Garces

Tipo Neuroalérgico / Nivel de Sensibilidad

Ácaros  +  ++  +++

Polen  +  ++  +++

Moho  +  ++  +++

Epitele Perra  +  ++  +++

Epitele Gato  +  ++  +++

Tipo alérgico alimentario / Nivel de Sensibilidad

Leche vaca  +  ++  +++

Clara huevo  +  ++  +++

Maní  +  ++  +++

Pescado  +  ++  +++

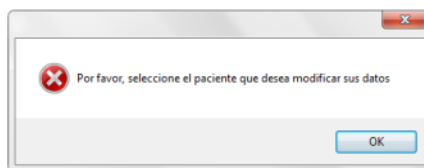
Marcos  +  ++  +++

Frutas  +  ++  +++

Observaciones: Positivo a Ácaros. Grado 3.

### Nota:

- Si no se ha seleccionado el paciente y se procede sobre el botón *Guardar*, muestra el mensaje siguiente:



Si se desea realizar algún cambio proceda con un clic sobre las casillas de verificación correspondiente, así como en el campo *Observaciones*. Luego dar clic en el botón *Guardar* y se muestra el mensaje: *Prueba Alérgica actualizada correctamente*.

### **Menú Acerca De**

Al acceder a esta opción, muestra una ventana con información y descripción del sistema.



## ***Menú Salir***

Para cerrar la aplicación, seleccione la opción *Salir del Sistema*.

