



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE INGENIERIA
CARRERA DE INGENIERIA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES**

TÍTULO:

**SISTEMA EXPERTO DE DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES
TROPICALES MÁS COMUNES Y DE NOTIFICACIÓN
OBLIGATORIA EN EL ECUADOR.**

AUTOR (A):

**DAYANNA AGUIRRE IÑIGUEZ
LUIS PINTO PROAÑO**

Trabajo de Titulación previo a la Obtención del Título de:

INGENIERIO EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

TUTOR:

Ing. Lenin Freire Cobo, Mgs

Guayaquil, Ecuador

2015



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE INGENIERIA
CARRERA DE INGENIERIA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES**

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo fue realizado en su totalidad por **Dayanna Aguirre Iñiguez, Luis Adrián Pinto Proaño**, como requerimiento parcial para la obtención del Título de **INGENIERO EN SISTEMAS COMPUTACIONALES**

TUTOR (A)

OPONENTE

Ing. Lenin Freire Cobo, Mgs

Dr. Alberto Campodónico

**DECANO(A)/
DIRECTOR(A) DE CARRERA**

**COORDINADOR(A) DE ÁREA
/DOCENTE DE LA CARRERA**

**Ing. Beatriz del Pilar Guerrero
Yepez, Mgs.**

Ing. Lorgia Valencia

Guayaquil, a los 19 del mes de Marzo del año 2015



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL FACULTAD DE INGENIERIA
CARRERA DE INGENIERIA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES**

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Nosotros, **Dayanna Aguirre Iñiguez**
Luis Adrián Pinto Proaño

DECLARO QUE:

El Trabajo de Titulación “**SISTEMA EXPERTO DE DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES TROPICALES MÁS COMUNES Y DE NOTIFICACIÓN OBLIGATORIA EN EL ECUADOR**” previo a la obtención del Título **de Ingeniera(o) en Sistemas Computacionales**, ha sido desarrollado en base a una investigación exhaustiva, respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan al pie de las páginas correspondientes, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance científico del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, a los 19 del mes de Marzo del año 2015

LOS AUTORES

Dayanna Aguirre Iñiguez

Luis Adrián Pinto Proaño



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA: INGENIERIA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES
AUTORIZACIÓN**

Nosotros, **Dayanna Aguirre Iñiguez**
Luis Adrián Pinto Proaño

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación: “**SISTEMA EXPERTO DE DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES TROPICALES MÁS COMUNES Y DE NOTIFICACIÓN OBLIGATORIA EN EL ECUADOR**”, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 19 del mes de Marzo del año 2015

LOS AUTORES

Dayanna Aguirre Iñiguez

Luis Adrián Pinto Proaño

AGRADECIMIENTO

Les agradecemos a Dios por habernos acompañado y guiado a lo largo de nuestra carrera, por ser nuestra fortaleza en los momentos de debilidad y brindarnos una vida llena de aprendizajes, experiencias y sobre todo felicidad.

Le damos gracias a nuestros padres por apoyarnos en todo momento, por los valores que nos han inculcado, y por habernos dado la oportunidad de tener una excelente educación en el transcurso de nuestra vida. Sobre todo por ser un excelente ejemplo de vida a seguir.

Dayanna Aguirre y Luis Pinto.

DEDICATORIA

Dedicamos esta Tesis a nuestros padres que siempre nos apoyaron incondicionalmente en la parte moral y económica para poder llegar a ser un profesional de la Patria.

Dayanna Aguirre y Luis Pinto

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Ing. Lenín Freire Cobo.
PROFESOR GUÍA Ó TUTOR

Ing. Beatriz Guerrero
DECANO O DIRECTOR DE CARRERA

Ing. Lorgia Valencia
COORDINADOR DEL ÁREA O DOCENTE DE LA CARRERA

Dr. Alberto Campodónico
OPONENTE



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA: INGENIERIA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES**

CALIFICACIÓN

Ing. Lenín Freire Cobo.
PROFESOR GUÍA Ó TUTOR

Ing. Beatriz Guerrero
DECANO O DIRECTOR DE CARRERA

Ing. Lorgia Valencia
COORDINADOR DEL ÁREA O DOCENTE DE LA CARRERA

Dr. Alberto Campodónico
OPONENTE

ÍNDICE GENERAL

Contenido

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	3
MARCO TEÓRICO	3
1.1 INTRODUCCIÓN.....	3
1.2 DEFINICIÓN DE SISTEMA EXPERTO	4
1.3 CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS EXPERTOS.....	4
1.4 ESTRUCTURA DEL SISTEMA EXPERTO.....	4
1.4.1 INTERFASE	5
1.4.2 MOTOR DE INFERENCIA.....	5
1.4.3 BASE DE CONOCIMIENTOS- HECHOS.....	8
1.5 DESARROLLO DE UN SISTEMA EXPERTO	9
1.5.1 PLANTEAR EL PROBLEMA.	9
1.5.2 ENCONTRAR EXPERTOS HUMANOS.....	9
1.5.3 DISEÑAR EL SISTEMA EXPERTO	10
1.5.4 HERRAMIENTA DE DESARROLLO.....	10
1.5.5 CONSTRUIR Y PROBAR PROTOTIPO.....	10
1.5.6 REFINAMIENTO Y GENERALIZACIÓN	10
1.5.7 PUESTA A PRODUCCIÓN	10
1.6 VENTAJAS DE UN SISTEMA EXPERTO.....	11
1.7 ENFERMEDADES TROPICALES	11
1.7.1 DENGUE	12
1.7.2 DENGUE HEMORRÁGICO.....	13
1.7.3 PALUDISMO	13
1.7.4 MORDEDURA DE SERPIENTES	14
1.7.5 ONCOCERCOSIS.....	14
1.7.6 TRIPANOSOMIASIS.....	14
CAPÍTULO II.....	15
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	15
2.1.- ENFOQUE METODOLOGICO.....	15

2.2.- TIPO DE LA INVESTIGACIÓN	16
2.3.- OBJETIVO DE ESTUDIO	16
2.4.- POBLACIÓN Y MUESTRA.....	17
2.5.- TECNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN.....	17
2.5.1. Encuesta.....	17
CAPITULO III	18
ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA ENCUESTAS.....	18
3.1.- RESULTADO TABULADO DE LAS ENCUESTAS.....	18
3.1.1.- Profesionales.....	18
3.1.2.- Usuarios.	24
3.2.- ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS	30
CAPITULO IV.....	31
DESARROLLO DEL PROYECTO.....	31
4.1.- HERRAMIENTA DE DESARROLLO.	31
4.2.- BASE DE DATOS PARA EL DESARROLLO.....	31
4.3.- DESARROLLO DEL SISTEMA EXPERTO.	32
4.3.1.- INTRODUCCIÓN A LA APLICACIÓN WEB.....	32
4.3.2.- MODELO DE BASE DE DATOS.....	33
4.3.3.- DICCIONARIO DE DATOS.....	34
4.3.4.- CASOS DE USOS.....	38
4.3.5.- DESCRIPCIÓN DE ACTORES.	39
4.3.5.1.- Actores Principales.....	39
4.3.5.2.- Descripción de casos de uso.....	40
4.3.6.- ARQUITECTURA APLICACIÓN WEB.....	43
4.3.7.- MÉTODO DE DESARROLLO DE LA APLICACIÓN.....	44
4.3.8.- CUADRO DE ACTIVIDADES DEL DESARROLLO.	45
CAPITULO V.....	46
5.1.- CONCLUSIONES.....	46
5.2.- RECOMENDACIONES	46
BIBLIOGRAFÍA.....	¡Error! Marcador no definido.
ANEXOS.....	50

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Estructura Tabla Principal.....	34
Tabla 2: Estructura Tabla Secundario	34
Tabla 3: Estructura Tabla Exámenes.....	36
Tabla 4: Estructura Tabla Recomendaciones.....	36
Tabla 5: Estructura Tabla Usuarios.....	37
Tabla 6: Estructura Tabla ResultadoUsuario.....	37
Tabla 7: Actores Principales.....	39
Tabla 8: Actor Primario.....	39
Tabla 9: Caso de Uso Registro de Usuarios.	40
Tabla 10: Caso de Uso Mantenimiento Sistema Experto	40
Tabla 11: Caso de Uso Generación de reportes.....	41
Tabla 12: caso de Uso Agendar Cita Médica	41
Tabla 13: Caso de Uso Ingreso al sistema experto.....	42
Tabla 14: Caso de Uso Envió de Email.....	42
Tabla 15: Análisis y desarrollo de la Aplicación	45

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Ilustración 1: Estructura del Sistema Experto.....	5
Ilustración 2: Modus Ponens	6
Ilustración 3: Modus Tollens.....	7
Ilustración 4: Base de Conocimientos - Hechos.....	8
Ilustración 5: Anuario de Vigilancia Epidemiológica 1994 - 2012; Enfermedades Tropicales	12
Ilustración 6: Gráfico Estadístico de la Pregunta 1	18
Ilustración 7: Gráfico Estadístico de la Pregunta 2.....	19
Ilustración 8: Gráfico Estadístico de la Pregunta 3.....	20
Ilustración 9: Gráfico Estadístico de la Pregunta 4.....	20
Ilustración 10: Gráfico Estadístico de la Pregunta 5.....	21
Ilustración 11: Gráfico Estadístico de la Pregunta 6.....	22
Ilustración 12: Gráfico Estadístico de la Pregunta 7.....	22
Ilustración 13: Gráfico Estadístico de la Pregunta 8.....	23
Ilustración 14: Gráfico Estadístico de la Pregunta 9.....	24
Ilustración 15: Gráfico Estadístico de la Pregunta a Usuario 1.....	24
Ilustración 16: Gráfico Estadístico de la Pregunta a Usuario 2.....	25
Ilustración 17: Gráfico Estadístico de la Pregunta a Usuario 3.....	26
Ilustración 18: Gráfico Estadístico de la Pregunta a Usuario 4.....	26
Ilustración 19: Gráfico Estadístico de la Pregunta a Usuario 5.....	27
Ilustración 20: Gráfico Estadístico de la Pregunta a Usuario 6.....	28
Ilustración 21: Gráfico Estadístico de la Pregunta a Usuario 7.....	28
Ilustración 22: Gráfico Estadístico de la Pregunta a Usuario 8.....	29
Ilustración 23: Modelo de Base de Datos.....	33
Ilustración 24: Casos de Usos	38

Ilustración 25: Arquitectura Aplicación Web	43
Ilustración 26: Método de desarrollo de la Aplicación	44

RESUMEN

Uno de los problemas que afecta al Ecuador son las enfermedades tropicales, según la OMS (Organización Mundial de la Salud) la tendencia de incidencias en los últimos diez años en el país ha sido irregular, aunque en el 2013, según las estadísticas publicadas por el Ministerio de Salud Pública van en disminución; como: el dengue y el paludismo. En total se registraron 9.227 casos de dengue, de los cuales se tiene que un 10% menos, comparado con años anteriores. A pesar del esfuerzo que realiza el sector público, aun no se ha podido erradicar estas enfermedades.

Muchas veces por falta de atención médica a tiempo o al no tener conocimientos sobre las enfermedades tropicales más comunes se dan diagnósticos erróneos, haciendo que estas se compliquen a tal punto que podrían causar la muerte de muchas personas. Esta es la principal razón para el desarrollo de este proyecto. En el proyecto de Titulación se desea desarrollar un sistema experto el cual facilitará no solo al médico si no a su vez al paciente a detectar a tiempo sus síntomas y tomar las medidas necesarias para que estas enfermedades tropicales más comunes que hay en el país, puedan ser paleadas de manera efectiva y que haya menos personas que puedan padecerlas, los pacientes deben de ingresar información relevante sobre sus síntomas y podrán obtener un diagnóstico inicial, con su respectiva prescripción.

Como parte del desarrollo del presente proyecto se realizó una investigación exploratoria, tomando como usuarios a los médicos y pacientes, se obtuvo como resultado la necesidad de un primer análisis a la mano, para poder dar un diagnóstico con menos errores, la cual podrá ser accedida por el público en general, cumpliendo con un alto grado de credibilidad, siendo este fiable; ya que la mayoría de las personas tienen acceso a internet.

Palabras claves: Sistema, Experto, Enfermedades, Tropicales, Prescripción, Diagnóstico.

ABSTRACT

One problem that affects Ecuador are tropical diseases, according to WHO (World Health Organization) the trend of incidents over the past ten years in the country has been uneven, but in 2013, according to statistics published by the Ministry of Public Health are decreasing; such as dengue and malaria. In total 9,227 cases of dengue, of which it is to be 10% less compared to previous years were recorded. Despite the efforts made by the public sector, although it has not been able to eradicate these diseases.

Often due to lack of medical care in time or having no knowledge of the most common tropical diseases occur misdiagnosis, causing them to complicate to the point that could cause the death of many people. This is the main reason for the development of this project. The draft Degree is desired to develop an expert system which will facilitate not only the doctor if not turn the patient to detect early symptoms and take the necessary measures so that these more common tropical diseases in the country, may paleadas be effective and that there are fewer people who can suffer them, patients should enter relevant information about your symptoms and may obtain an initial diagnosis, with their respective prescription.

As part of the development of this project was conducted exploratory research, based users to doctors and patients, was obtained as a result the need for a first analysis at hand, to give a diagnosis with fewer errors, which may be accessed by the general public, provided there is a high degree of credibility, being this reliable; since most people have internet access.

Keywords: System, Expertise, Diseases, Tropical, Prescription, Diagnosis.

INTRODUCCIÓN

En nuestro país existen varias enfermedades tropicales que son transmitidas en su mayoría por picaduras, parásitos, bacterias o virus que causan malestar en la población, la mayoría de ciudadanos no se preocupan por prevenir estas enfermedades, ya que no cumplen con las normas de salubridad básicas sobre todo en el área rural, generando que estas personas infectadas se auto mediquen de manera incorrecta, por lo consiguiente se les va a presentar complicaciones como toxicidad, reacciones idiopáticas, alergias o ineficiencia de la molécula en gestión y agrave el problema. Uno de los problemas más importantes, es la falta de disponibilidad de los doctores en los hospitales públicos, porque se encuentran totalmente saturados, según la información del diario el universo, existe la falta de camas en los hospitales de Guayaquil, aunque esta ha sido incrementada a nivel nacional. Otro de los problemas más notorios es la afectación a la población de menos recursos, que no tiene un acceso fácil a unidades médicas, pero la mayoría de ellos tiene acceso a la Internet o tienen un dispositivo móvil inteligente.

Por estos motivos, una de las maneras de resolver el acceso a la información es que la población pueda acceder a consultar a través de un sistema experto, una posible enfermedad tropical, usando internet. Por ello, se va a desarrollar un sistema experto el cual tenga el conocimiento de las enfermedades con notificación obligatoria determinadas por el Ministerio de Salud del Ecuador (dengue, dengue hemorrágico, mordedura de serpiente, Morbilidad palúdica, oncocercosis y tripanosomiasis). El proceso de funcionamiento del sistema experto es a través de un conjunto de reglas que para este caso son los síntomas que desencadenan la enfermedad. El sistema experto dará como resultado los siguientes puntos dependiendo del caso:

- Listado de los exámenes a realizarse.
- Diagnóstico de las posibles enfermedades que se pueda padecer.
- Recomendaciones.
- Tratamientos a utilizar como recomendación (Médicos).
- Si requiere hospitalización obligatoria o una consulta médica.

El sistema experto, se encontrará alojado en una portal WEB, en donde se encontrará referencias sobre médicos especialista y centros de salud (público y privado), información sobre las enfermedades y como provenirlos, algunas recomendaciones y se contara con unos link a centros de salud.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1 INTRODUCCIÓN

Actualmente la tecnología avanza a pasos acelerados, las innovaciones han creado varios estereotipos simulando la inteligencia humana con una combinación de información y conocimientos basados en hechos reales ayudando a deducir soluciones eficientes para problemas comunes en la sociedad.

En el año de 1950 el matemático Turing se cuestionó con la idea de que pasaría si una máquina puede pensar, este fue inicio en el desarrollo del concepto y de diferentes herramientas de lo que ahora se llama inteligencia artificial y sistemas expertos, porque se quiere imitar al pensamiento humano. Se deduce entonces, que un sistema experto es básicamente un programa de computadora basado en conocimientos y reglas que llevan a cabo tareas que generalmente solo realiza un experto humano.

Básicamente un sistema experto se apoya en la inteligencia artificial para dar soporte a un experto, con el objetivo de dar una recomendación final a los usuarios que lo necesitan.

Existen varios puntos de vista con respecto a este tema: por la forma en que almacenan conocimientos basados en conjunto de reglas y por protocolos regidos por probabilidades. Funcionalmente, están constituidos por un motor de inferencia, ya sea compuesto por los teoremas de Bayes o reglas activas con parámetros que den soporte al subsistema de aprendizaje de acuerdo a los factores a realizarse.

Los Sistemas expertos tienen varias posibilidades para dar una respuesta asertiva, en el modelo del presente trabajo, se desarrollará un sistema tipo de diagnóstico médico, en función de una serie de datos fundamentado en reglas, dándole un apoyo de soporte al usuario con variabilidad estática basada en la experiencia.

Se ha desarrollado Sistemas Expertos a lo largo del tiempo aunque la mayor parte se desarrollaron desde 1965 hasta 1975 pero tuvieron alcance limitado, entre los más destacados tenemos al sistema llamado Dendral con la finalidad de deducir información sobre estructura químicas y Mycin que diagnosticaba enfermedades de la sangre ambos desarrollados por Stanford.

1.2 DEFINICIÓN DE SISTEMA EXPERTO

Es la Aplicación informática que simula la habilidad de un experto humano a la hora de resolver un determinado tipo de problema, mediante la aplicación específica de conocimientos y de procedimientos de inferencia, ya que no se cuenta con una solución algorítmica práctica. (Rolston, 1993)

1.3 CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS EXPERTOS

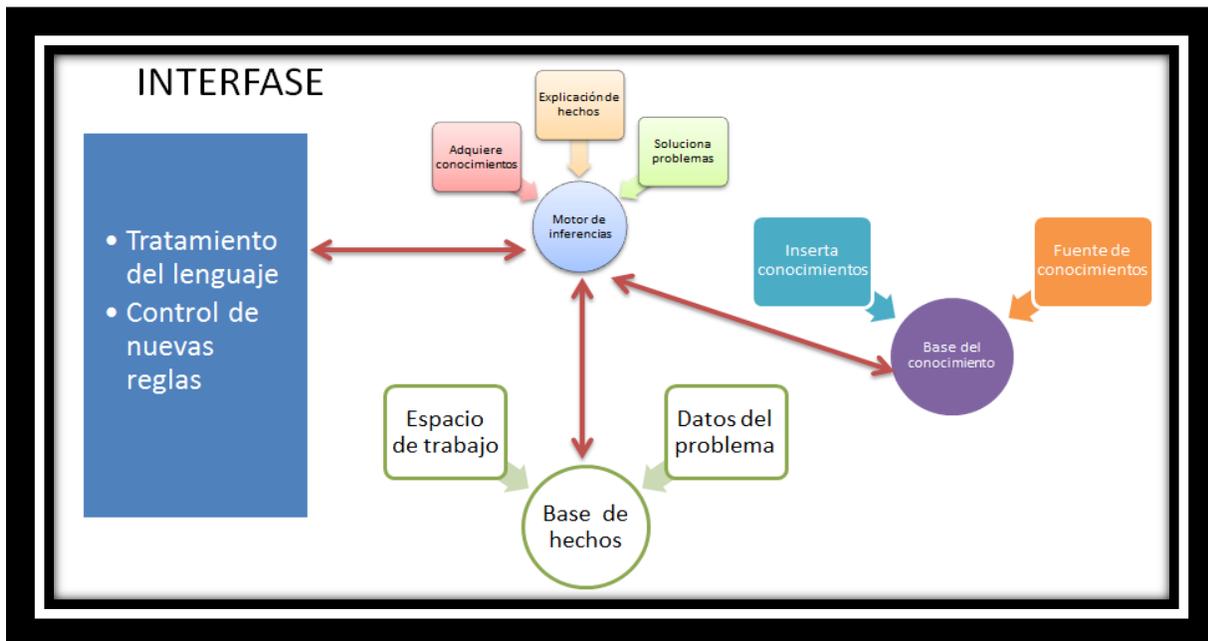
Un sistema experto debe cumplir con las siguientes rasgos:

- Defina el conocimiento y lo acople a la aplicación.
- Eficiente mantenimiento y actualización de conocimientos o reglas que forman parte de la aplicación existente.
- Capacidad de adquirir experiencia y proporcionar un informe fiable al usuario.
- Dar un informe dentro del menor tiempo posible que un experto humano lo daría.

1.4 ESTRUCTURA DEL SISTEMA EXPERTO

Según Santana la estructura del sistema experto se divide en: interfase, Motor de Inferencias, Base de Conocimientos y Base de Hechos. De acuerdo a la figura 1, se presenta las interrelaciones de los elementos y su estructura.

Ilustración 1: Estructura del Sistema Experto



Elaborado: por los Autores

1.4.1 INTERFASE

Es el enlace de comunicación entre el sistema experto y el usuario, se puede deducir que existen tres tipos de interfaces: la interfaz de componente de adquisición, interfaz del componente explicativo y la interfase de consulta; esta última es la que más se sujeta a nuestro sistema experto ya que se encarga de plantear preguntas e ingresar datos correctos como respuestas para dar resultados.

1.4.2 MOTOR DE INFERENCIA

El motor de inferencia es una colección de reglas con algoritmos de resolución que determina el orden y las acciones a tomar por el sistema experto, su función principal es de obtener conclusiones según los conocimientos adquiridos; en el caso del desarrollo de un sistema experto para dar un diagnóstico médico: los síntomas del paciente son los datos y el sistema los relacionará con su base de conocimientos deterministas o probabilísticos para concluir si tiene o no una enfermedad.

Existen reglas y estrategias de inferencias que son utilizadas para obtener conclusiones simples o compuestas entre ellas:

- Modus Ponens: Obtiene conclusiones simples consiste en examinar la premisa de la regla y si es cierta la conclusión pasa a formar parte del conocimiento.

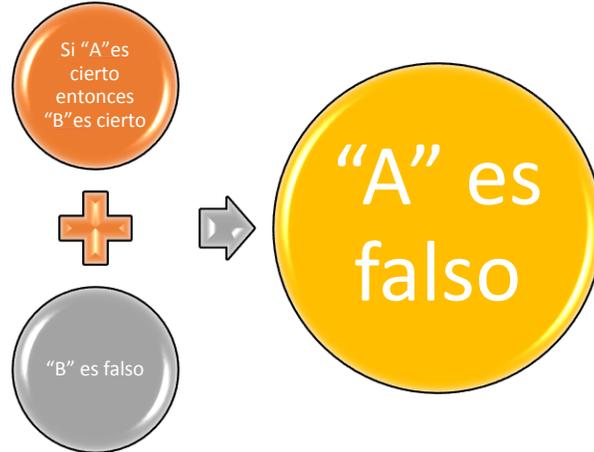
Ilustración 2: Modus Ponens



Elaborado: por los Autores

- Modus Tollens: En este caso se examina la conclusión y si es falsa, se concluye que la premisa también es falsa. Las dos reglas no deben ser vistas como alternativas sino como complementarias. La regla modus ponens necesita información de los objetos de la premisa para concluir, mientras que la regla modus tollens necesita información sobre los objetos de la conclusión.

Ilustración 3: Modus Tollens



Elaborado: por los Autores

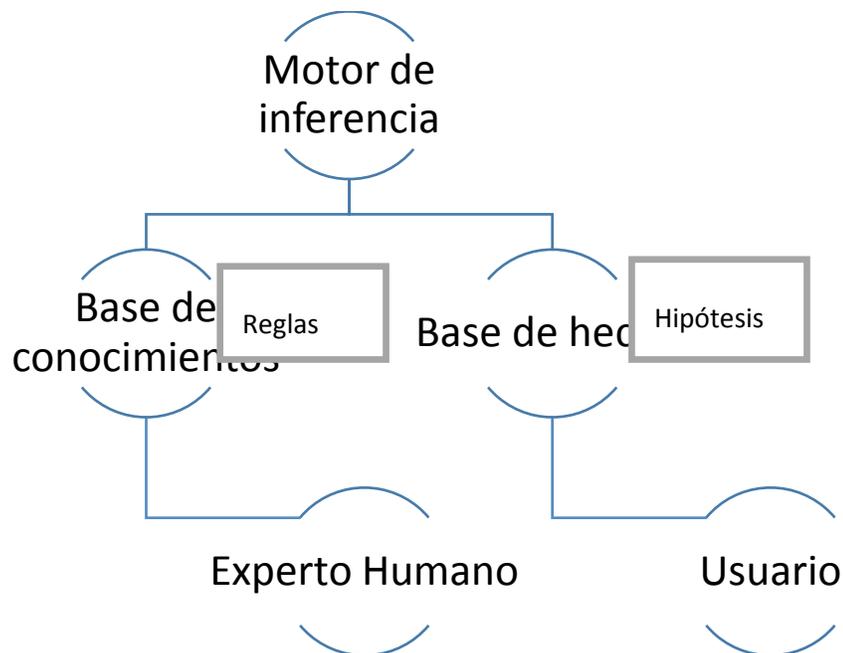
- Encadenamiento de reglas: Esta estrategia puede utilizarse cuando las premisas de ciertas reglas coinciden con las conclusiones de otras. Cuando se encadenan las reglas, los hechos pueden utilizarse para dar lugar a nuevos hechos. Esto se repite sucesivamente hasta que no puedan obtenerse más conclusiones.
- Encadenamiento de reglas orientado a un objetivo: Se requiere que el usuario seleccione en primer lugar, una variable o nodo objetivo; entonces el algoritmo navega a través de las reglas en búsqueda de una conclusión para el nodo objetivo. Si no se obtiene ninguna conclusión con la información existente, entonces el algoritmo forzara a preguntar al usuario en busca de una nueva información sobre los elementos que son relevantes para obtener información sobre el objetivo.

Las estrategias de encadenamiento de reglas se utilizan en problemas en los que algunos hechos (por ejemplo, síntomas) se dan por conocidos y se buscan algunas conclusiones (por ejemplo, enfermedades). Por el contrario, las estrategias de encadenamiento de reglas orientadas a un objetivo se utilizan en problemas en los que se dan algunos objetivos (enfermedades) y se buscan los hechos (síntomas) para que estas sean posibles.

1.4.3 BASE DE CONOCIMIENTOS- HECHOS

Es una base de datos que almacena todo el conocimiento y datos del sistema experto de forma ordenada y estructurada con un conjunto de relaciones bien definidas y explicadas que describen el problema. El conocimiento se refiere a afirmaciones de validez general tales como reglas, distribuciones de probabilidad, etc. mientras los datos es la proporcionada por el usuario mediante respuestas a las preguntas del sistema. En el sistema experto que se desarrollará; es un diagnóstico médico, los síntomas, las enfermedades y las relaciones entre ellos, que forman parte del conocimiento mientras los síntomas particulares de un paciente forman parte de los datos. Mientras el conocimiento es permanente, los datos son efímeros, es decir, que no forman parte del sistema y son destruidos luego de usarlos.

Ilustración 4: Base de Conocimientos - Hechos



Elaborado: por los Autores

1.5 DESARROLLO DE UN SISTEMA EXPERTO

Se tiene que para el desarrollo de un sistema experto se deberían seguir los siguientes pasos (Bauer, 1988):

- Plantear el Problema.
- Encontrar Expertos humanos.
- Diseñar el sistema experto.
- Seleccionar la herramienta de desarrollo.
- Construir el prototipo.
- Probar el Prototipo.
- Refinamiento y Generalización al sistema.
- Mantenimiento y poner al día.

1.5.1 PLANTEAR EL PROBLEMA.

Cuando se tiene un proyecto, al inicio del desarrollo se debe definir el problema que se quiere resolver. El principal objetivo de un sistema experto es el poder dar una respuesta por medio de respuestas obtenidas de preguntas que el sistema realiza. El planteamiento es muy importante ya que si no se define bien el problema es probable que las respuestas que emita no sean las correctas.

1.5.2 ENCONTRAR EXPERTOS HUMANOS

Es necesario para tener un sistema experto de calidad contar con humanos expertos para así poder resolver los problemas como el ingresos de las premisas en la base de datos, las cuales se le presentaran al usuario y dependiendo de su respuesta se deberá definir la enfermedad que este puede padecer en ese momento. Para definir estos detalles nos ayudara un medico especializada en enfermedades tropicales, el cual también nos basaremos en su libro.

1.5.3 DISEÑAR EL SISTEMA EXPERTO

En esta etapa se refiere al diseño del interfaz del usuario, a como es la estructura para poder almacenar el conocimiento, como estará estructurado las reglas del sistema; las cuales estará basado en premisas, las cuales serán ingresados con anterioridad con ayuda del ingeniero de sistemas y el médico especializado en esta categoría de enfermedades.

1.5.4 HERRAMIENTA DE DESARROLLO

Esta parte también es importante al desarrollar un sistema experto, para ver si se crea un sistema por medio de un lenguaje de programación o una herramienta computacional, si se lo hace con una interfaz gráfica o sólo se visualice letras con un fondo de un solo color. Se recomienda usar algo que pueda cumplir con los requerimientos del diseño que se está planteando.

1.5.5 CONSTRUIR Y PROBAR PROTOTIPO

En esta etapa desarrollar y probar un prototipo del sistema experto, si las pruebas no arrojan los resultados esperados, se hace necesario realizar modificaciones a las etapas anteriores, y ejecutar nuevas pruebas tantas veces como sea necesario hasta obtener un prototipo satisfactorio.

1.5.6 REFINAMIENTO Y GENERALIZACIÓN

Es en esta etapa donde aparte de corregir los errores encontrados, se incorporan nuevas opciones las cuales no habían sido incluidas en el diseño inicial.

1.5.7 PUESTA A PRODUCCIÓN

En esta etapa se presenta el primer contacto del usuario final con el sistema experto, lo cual permitirá al usuario plantear problemas o defectos de la primera versión obtenida del sistema experto, y estas observaciones hechas por el usuario permitirá realizar correcciones y actualizar el producto con nuevos avances.

1.6 VENTAJAS DE UN SISTEMA EXPERTO

- Permanencia: A diferencia de un experto humano un Sistema experto no envejece, y por tanto no sufre pérdida de facultades con el paso del tiempo
- Duplicación: Una vez programado un Sistema experto lo podemos duplicar infinitas veces.
- Rapidez: Un sistema experto puede obtener información de una base de datos y realizar cálculos numéricos mucho más rápido que cualquier ser humano.
- Bajo costo: A pesar de que el costo inicial pueda ser elevado, gracias a la capacidad de duplicación el coste finalmente es bajo.
- Entornos peligrosos: Un Sistema experto puede trabajar en entornos peligrosos o dañinos para el ser humano
- Fiabilidad: Los Sistema experto no se ven afectados por condiciones externas, un humano sí, (cansancio, presión, etc.).

1.7 ENFERMEDADES TROPICALES

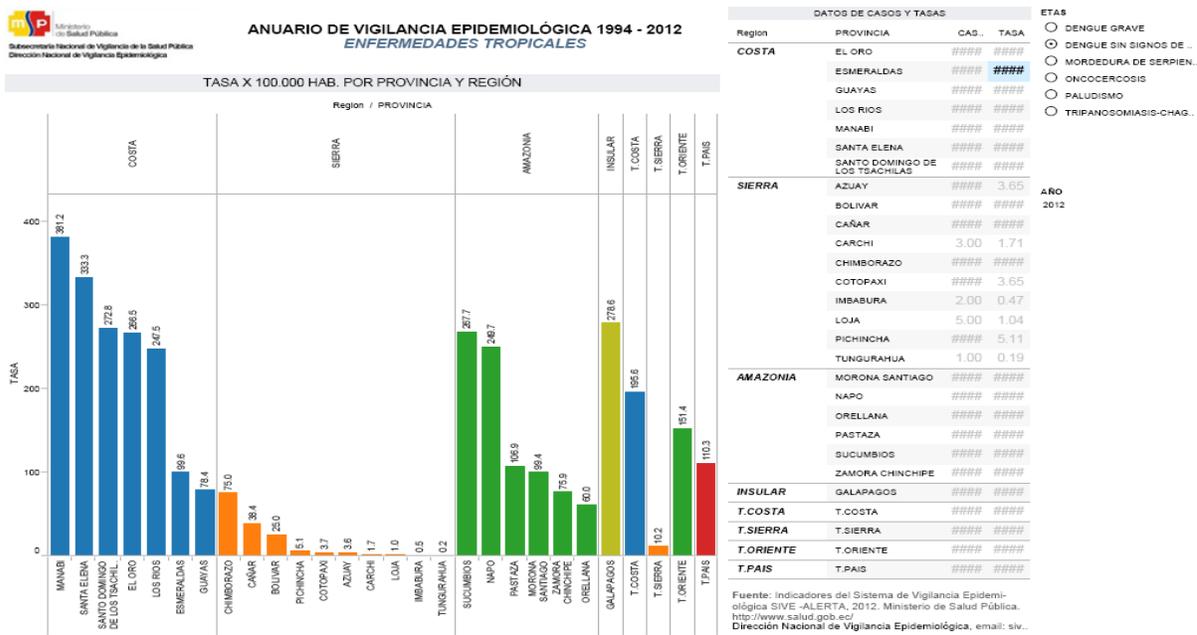
Este tipo de enfermedades se las encuentra en las regiones tropicales y subtropicales; siendo menos probables en climas templados, debido en parte a la ocurrencia de una estación fría que controla la población de insectos al forzarlos a hibernar, insectos tales como los mosquitos y las moscas son los portadores más comunes de este tipo de enfermedades. Estos insectos pueden transportar un parásito, una bacteria o un virus de carácter infeccioso para los seres humanos y los animales. Debido a la ubicación geográfica de nuestro país, Ecuador es un territorio propenso a sufrir el azote de las enfermedades tropicales, que se presentan en las dos estaciones climáticas (invierno y verano), pero con mayor presencia en la época lluviosa, cuando la temperatura y la precipitación pluvial aumentan. Estas enfermedades son provocadas por virus, bacterias y parásitos que afecta a miles de personas al año sobre todo en las zonas costeras del país donde son más prevalentes afectando al desarrollo social y económico del país.

Durante los últimos años se registraron grandes progresos en la lucha contra las enfermedades tropicales, aunque aún no se puede decir que han sido erradicadas pero al menos controladas, esto es debido a la ayuda de las campañas de prevención y

vacunación que realiza el Ministerio de Salud, como es en el caso del paludismo que presenta una gran disminución de un 99.3%, así lo informó Julio Palomeque Matovelle, director general del SNEM, quien comparó las estadísticas de 2004 y 2013. En el primero se contabilizaron aproximadamente 120.000 afectados de malaria, mientras que en el segundo solo se reportaron 378.

En el Día Mundial de la Salud se expuso una preocupación por el aumento de las enfermedades tropicales, siendo uno de los motivos el cambio climático (lluvias más intensas, temperaturas en ascenso), migraciones de personas y animales. Así como también se ha disminuido la incidencias de unas enfermedades, se ha incrementado la presencia de otros como lo es el dengue; en la cual se ve afectado la mayoría de las provincias, como podemos observar el la ilustración 5.

Ilustración 5: Anuario de Vigilancia Epidemiológica 1994 - 2012; Enfermedades Tropicales



1.7.1 DENGUE

El dengue es una infección transmitida por mosquitos, el principal trasmisor es el mosquito Aedes aegypti. Este virus se transmite a los seres humanos por la picadura de mosquitos hembra infectadas. Tras un periodo de incubación del virus

que dura entre 4 y 10 días, un mosquito infectado puede transmitir el agente patógeno durante toda la vida. Las personas infectadas son los portadores y multiplicadores principales del virus, y los mosquitos se infectan al picarlas. El mosquito *Aedes aegypti* vive en hábitats urbanos y se reproduce principalmente en recipientes artificiales. Es una enfermedad de tipo gripal que afecta a bebés, niños y adultos, pero raras veces resulta mortal. Se debe sospechar que una persona padece dengue cuando una fiebre elevada (40 °C) se acompaña de dos de los síntomas siguientes: dolor de cabeza muy intenso, dolor detrás de los globos oculares, dolores musculares y articulares, náuseas, vómitos, agrandamiento de ganglios linfáticos o salpullido.

1.7.2 DENGUE HEMORRÁGICO

Es mucho más grave que el dengue clásico y este puede llegar a ser mortal. Se presenta los mismos síntomas pero la fiebre dura de 2 a 7 días. Otros de los síntomas que se presentan son:

- Las hemorragias en la piel.
- Sangrado en las encías.
- Vómitos con sangre.
- Hemorragia de la vía gastrointestinal.

1.7.3 PALUDISMO

Es la enfermedad parasitaria más importante del ser humano. Está causada por diversas especies de un género de protozoos llamado *Plasmodium*. La malaria es una de las principales causas de mortalidad infantil, deteriora constantemente, aunque de modo lento, la vitalidad de una comunidad. La fiebre es el síntoma de la malaria por excelencia, y el más frecuente. Aunque no viene sola, ya que suele acompañarse de escalofríos, tiritonas, sudoración, cefaleas y dolores generalizados de músculos y articulaciones. Otros síntomas que pueden aparecer al evolucionar la enfermedad.

1.7.4 MORDEDURA DE SERPIENTES

Suelen presentarse en personas que habitan y desarrollan sus actividades en zonas rurales, especialmente en sectores agrícolas. Los síntomas más comunes que presentaron los pacientes atendidos son dolor, edema, equimosis, sangrado local, marcas de colmillos, entre otros. En el Ecuador se registraron 1.759 accidentes por mordeduras de serpientes durante el 2013. Estos casos se presentan generalmente en altitudes menores a los 2.500 metros sobre el nivel del mar, en zonas de clima tropical y subtropical, en los meses en los que se registra mayor presencia de lluvias, de enero a mayo en la Costa y de mayo a agosto en la Amazonía.

1.7.5 ONCOCERCOSIS

La oncocercosis o ceguera de los ríos, es una enfermedad crónica que produce lesiones desfigurantes en la piel, nódulos fibrosos, serias lesiones oculares y finalmente pérdida de la visión; ésta es ocasionada por un parásito (*Onchocerca volvulus*) que es transmitido por la picadura de la mosca negra, también conocida con el nombre de “Juro”.

1.7.6 TRIPANOSOMIASIS

El mal de Chagas, también conocido como tripanosomiasis americana, es causado por el protozoo *trypanosoma cruzi*. El mal se transmite, principalmente, por las heces de insectos comúnmente conocidos en Ecuador como chinchorros o chinches caballo. El mal de Chagas también puede transmitirse mediante las transfusiones de sangre, de madre a hijo durante el embarazo y por el consumo de alimentos crudos contaminados con el parásito. La ONG Médicos sin Fronteras (MSF) solicitó a la comunidad internacional que preste atención a las enfermedades tropicales olvidadas, entre las que se encuentra el mal de Chagas, que afecta principalmente a Latinoamérica.

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.- ENFOQUE METODOLOGICO

Para justificar el desarrollo de presente trabajo se debe realizar una investigación que evidencia la necesidad de la solución planteada por parte de los interesados, para lo cual es importante seleccionar la metodología de investigación adecuada.

Para Cerro y Bervian (1989) definen a la investigación como “una actividad encaminada a la solución de problemas. Su objetivo consiste en hallar respuesta a preguntas mediante el empleo de procesos científicos” (p. 41). Por otro lado autores (Selltiz, Jahoda, Deutsch y Cook, 1980; y Babbie, 2001), clasifican los diferentes tipos de como los son los estudios exploratorios, descriptivos y explicativos. El diseño, los datos que se recolectan, la manera de obtenerlos, el muestreo y otros componentes del proceso de investigación son distintos en estudios exploratorios, descriptivos, correlacionales y explicativos.

En la práctica, cualquier estudio puede incluir elementos de más de una de estas cuatro clases de investigación. Los estudios exploratorios sirven para preparar el terreno y ordinariamente anteceden a los otros tres tipos (Dankhe, 1986). Los estudios descriptivos por lo general fundamentan las investigaciones correlacionales, las cuales a su vez proporcionan información para llevar a cabo estudios explicativos que generan un sentido de entendimiento y son altamente estructurados. Las investigaciones que se están realizando en un campo de conocimiento específico pueden incluir los tipos de estudio en las distintas etapas de su desarrollo. Una investigación puede iniciarse como exploratoria, después ser descriptiva y terminar como explicativa.

Para elegir un tipo de investigación, dependeremos de dos factores: el estado del conocimiento en el tema de investigación que la revelamos con el análisis realizado anteriormente y el enfoque con el que pretendamos dar al estudio. Aplicando estos factores se ha llegado a la conclusión de utilizar un enfoque metodológico de la

investigación exploratoria, la cual nos permita darnos una visión general de la situación actual, así familiarizándonos más con el proceso adquiriendo nuevos conocimientos y comportamientos de ella, generando datos e hipótesis que constituya una investigación más precisa.

2.2.- TIPO DE LA INVESTIGACIÓN

En este estudio se utilizará el tipo de investigación exploratoria, el cual se efectuará con el objetivo de examinar el problema de investigación el cual ha sido poco estudiado. Siendo uno de los tipos más flexibles en su metodología, en comparación con los estudios descriptivos o explicativos, y son más amplios y dispersos que estos otros dos tipos. Con este tipo de investigación no intentamos obtener una explicación respecto al problema, sino recoger sugerencias u opiniones e identificar antecedentes generales del caso estudiado.

Los estudios exploratorios nos sirven para aumentar el grado de familiaridad con fenómenos relativamente desconocidos, obtener información sobre la posibilidad de llevar a cabo una investigación más completa sobre un contexto en particular, investigar problemas del comportamiento humano que consideren cruciales los profesionales de determinada área, identificar conceptos o variables promisorias, establecer prioridades para investigaciones posteriores o sugerir afirmaciones (Dankhe, 1986).

2.3.- OBJETIVO DE ESTUDIO

Siendo uno de nuestros objetivos desarrollar un sistema experto de diagnóstico de enfermedades el cual cumpla con un alto grado de aceptación, y que cumpla con los requisitos necesarios para obtener un diagnóstico con una probabilidad de certeza lo más cercano a un 100 %, es necesario documentar ciertas experiencias y examinar tendencias, obteniendo un diagnóstico rápido del proyecto.

2.4.- POBLACIÓN Y MUESTRA

Debido a que se quiere recopilar información de los interesados, el cual son los médicos y el público en general, quienes proporcionarán un grado de credibilidad que deba tener el sistema experto, se decidió tomar una muestra de aproximadamente 50 personas entre los cuales está conformado por estudiantes, profesionales en el área de medicina, internos y público en general mayores de 18 años.

Arias define a la muestra representativa de investigación como “aquella que por su tamaño y características similares a las del conjunto, permite hacer inferencias o generalizar los resultados al resto de la población con un margen de error conocido” (p. 83).

2.5.- TECNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

2.5.1. Encuesta

Las encuestas fueron elaboradas previamente, basándonos en un conjunto de preguntas cerradas que serán aplicadas a usuarios y a profesionales del área de medicina con el objetivo de identificar si posee conocimiento de existencias de aplicaciones informáticas en el campo de medicina y si estas les son útiles al momento de finalizar con un diagnóstico, confirmando el grado de credibilidad que estos deben poseer para producir confianza en su uso; ya sea para su fin, como para el usuario-paciente, entre otros.

Para Sampieri y Fernández et al. las encuestas o cuestionarios “se basan en preguntas que pueden ser cerradas o abiertas. Sus contextos pueden ser auto-administrados o entrevistas personal o telefónica, vía internet” (p. 197).

CAPITULO III

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA ENCUESTAS

3.1.- RESULTADO TABULADO DE LAS ENCUESTAS

Las encuestas realizadas están compuestas por dos partes; una realizada a profesionales del área de medicina y otra al público en general, las cuales se resumen a continuación:

3.1.1.- Profesionales

- Pregunta 1: ¿A que fuentes usted recurre como apoyo para concluir con un diagnóstico?

Ilustración 6: Gráfico Estadístico de la Pregunta 1



Elaborado: por los Autores

El gráfico número ccc se puede demostrar que los profesionales del área de medicina siempre buscan o tratan de tener una segundo criterio con respecto a la enfermedad de su paciente, si este tuviese alguna duda de su diagnóstico, lo que los lleva a recurrir con un mayor porcentaje al internet o algún libro, aunque sin olvidar los comentarios u opiniones de sus colegas en un menor porcentaje.

- Pregunta 2: ¿Usted cree que se deberían desarrollarse más aplicaciones informáticas en el campo de la medicina?

Ilustración 7: Gráfico Estadístico de la Pregunta 2

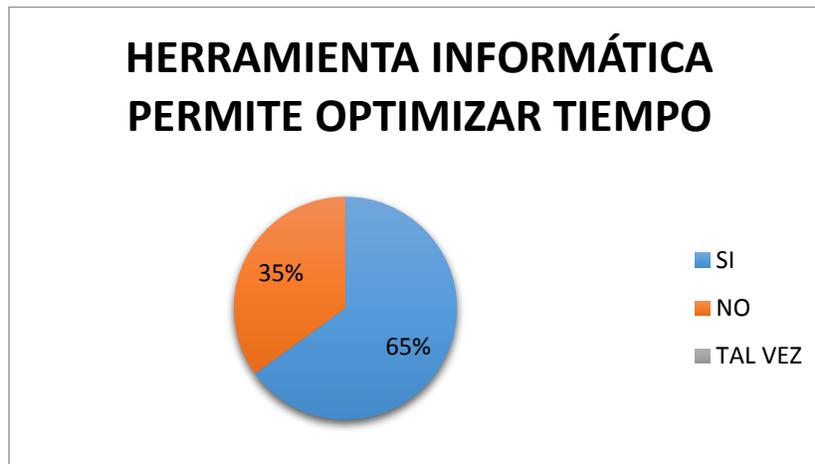


Elaborado: por los Autores

Como se puede observar, la opinión de que existan aplicaciones informáticas en el área de medicina no es favorable para algunas profesiones del área alcanzando un 34% y con una pequeña diferencia de 12% con los que están de acuerdo.

- Pregunta 3: ¿Piensa que el uso de la herramienta informática le permitiría optimizar su tiempo y mejorar la atención medica?

Ilustración 8: Gráfico Estadístico de la Pregunta 3

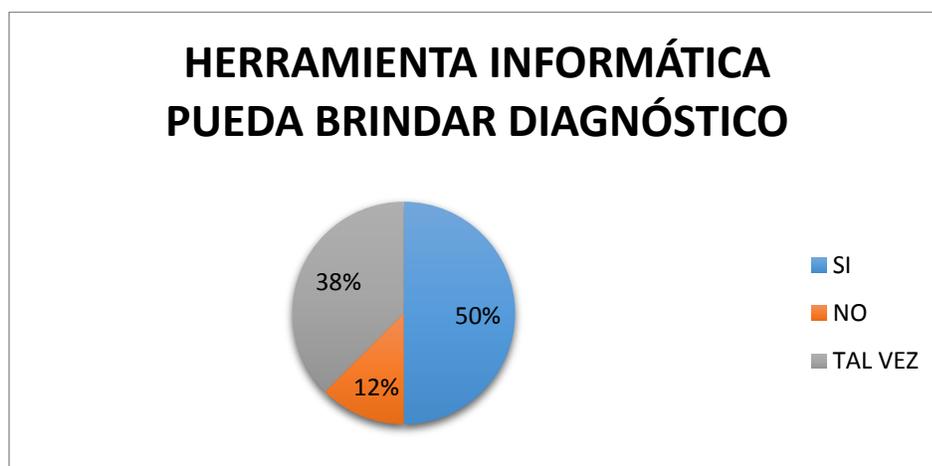


Elaborado: por los Autores

Para muchos profesionales entrevistados, los cuales abarcan un 65% consideran que una aplicación informática les permite optimizar su tiempo, tomando esto como una ventaja al desarrollar una aplicación.

- Pregunta 4: Si fue positiva la respuesta de la pregunta 3. ¿Considera que con el uso de estas herramientas se pueda asegurar un diagnóstico más preciso?

Ilustración 9: Gráfico Estadístico de la Pregunta 4

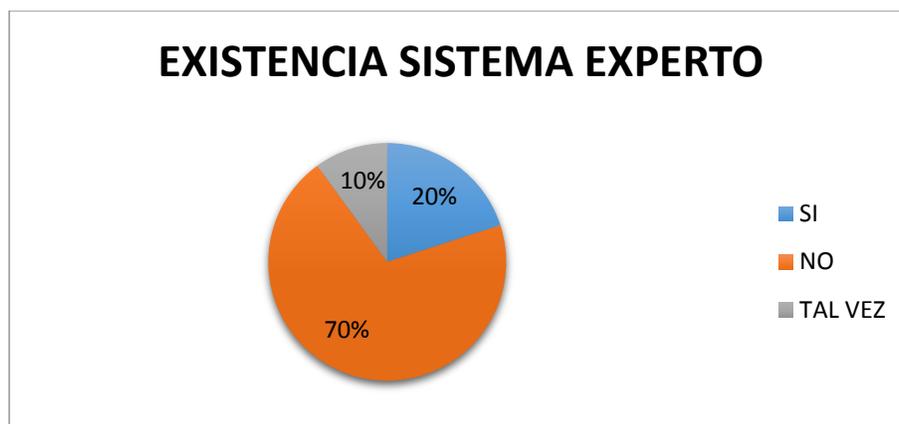


Elaborado: por los Autores

Esta gráfica presenta con un 50% de aceptación del uso de una aplicación informática pueda producir un diagnóstico con menos probabilidad de errores, pero también se observa que hay un alto grado de incertidumbre con el resultado que este puede producir.

- Pregunta 5: Entre las herramientas de la informática existe los sistemas expertos, que son aquellos capaces de funcionar con el conocimiento de expertos humanos y solucionando problemas. ¿Ha escuchado de ellos o conoce uno?

Ilustración 10: Gráfico Estadístico de la Pregunta 5

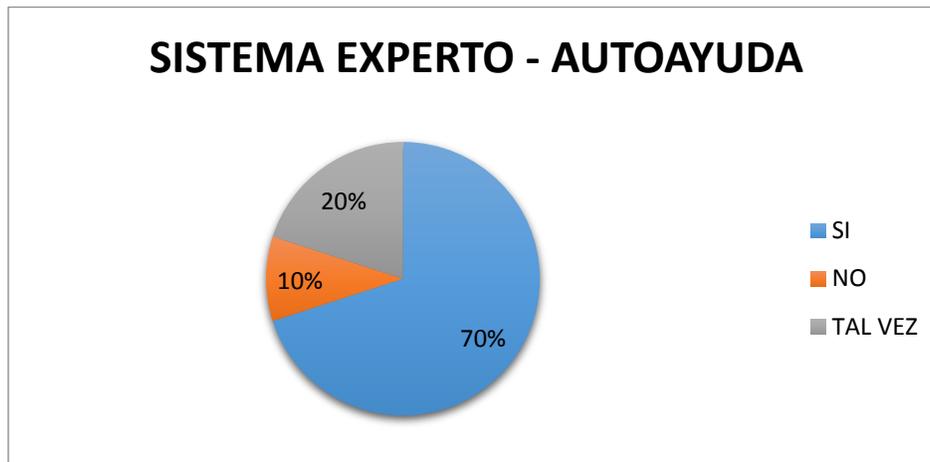


Elaborado: por los Autores

En esta gráfica podemos observar que existe un gran desconocimiento por parte de los profesionales de los sistemas expertos que actualmente están disponibles para su uso, los cuales serían de mucha utilidad.

- Pregunta 6: ¿Cree usted que el Sistema Experto podría asistirlo en el interrogatorio con el paciente para detectar o diagnosticar enfermedades?

Ilustración 11: Gráfico Estadístico de la Pregunta 6

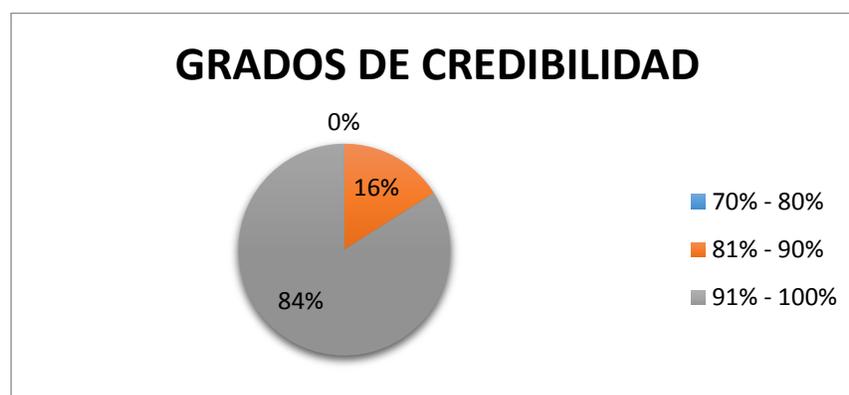


Elaborado: por los Autores

En esta grafica observamos que el 70% de los profesionales encuestados creen que un sistema experto los puede ayudar a dar un diagnostico final, mientras que en un 20 % tienen dudas que este les pueda servir como soporte.

- Pregunta 7: ¿Cuál el grados de credibilidad que usted considera que debería tener el sistema experto para que sea utilizada por usted?

Ilustración 12: Gráfico Estadístico de la Pregunta 7



Elaborado: por los Autores

Como se puede observar en esta grafica los profesionales consideran que una aplicación como esta debe tener un alto grado de credibilidad; es decir que tengo

menos grados de errores llevando a estos a elegir el rango de 91 al 100 % de credibilidad.

- Pregunta 8: ¿Le gustaría tener una aplicación que lo ayude a detectar enfermedades tropicales?

Ilustración 13: Gráfico Estadístico de la Pregunta 8



Elaborado: por los Autores

En este gráfico se puede determinar que un 60 % de los encuestados les interesaría que existiese una aplicación informática que les ayude a detectar las diferentes enfermedades tropicales que existen.

- Pregunta 9: ¿Usted quien consideraría apto de usar esta tipo de aplicaciones?

Ilustración 14: Gráfico Estadístico de la Pregunta 9



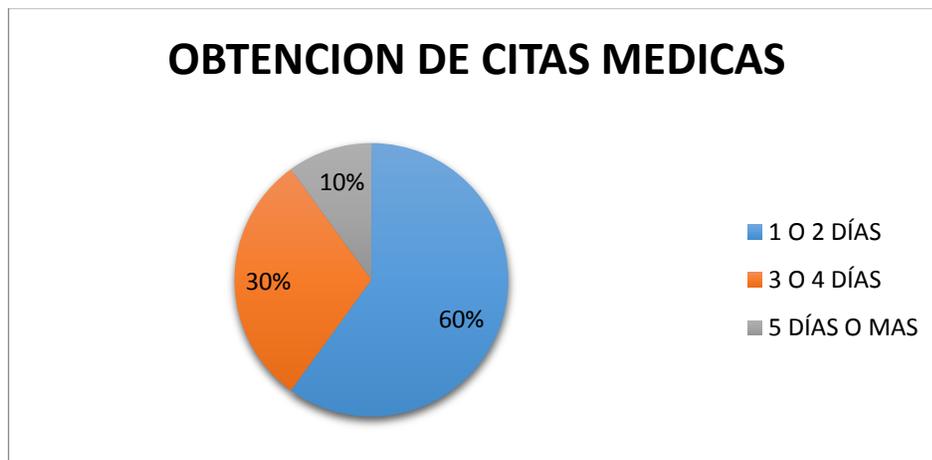
Elaborado: por los Autores

Los profesionales encuestados el 74% de ellos, recomiendan que el uso de estas aplicaciones pueda o deberían ser utilizadas por todas las personas, incluyendo estudiantes, internos, etc.; y en un 20% que sean solo de uso para profesionales del área de medicina.

3.1.2.- Usuarios.

- Pregunta 1: ¿Cuánto tiempo le toma obtener una cita médica?

Ilustración 15: Gráfico Estadístico de la Pregunta a Usuario 1

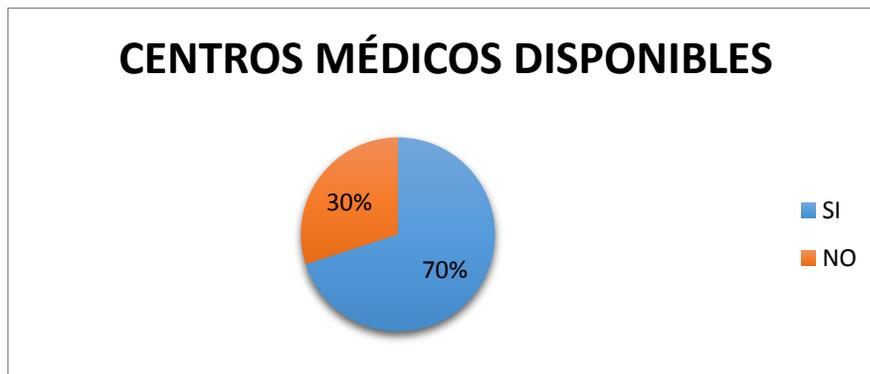


Elaborado: por los Autores

En esta grafica se puede observar que el 60% de las personas se demoran en obtener una cita médica de uno a dos días aproximadamente, en un 30% en 3 o 4 días y en un porcentaje menor de 5 días o más.

- Pregunta 2: ¿Por el sector que usted vive, existe un centro médico disponible?

Ilustración 16: Gráfico Estadístico de la Pregunta a Usuario 2

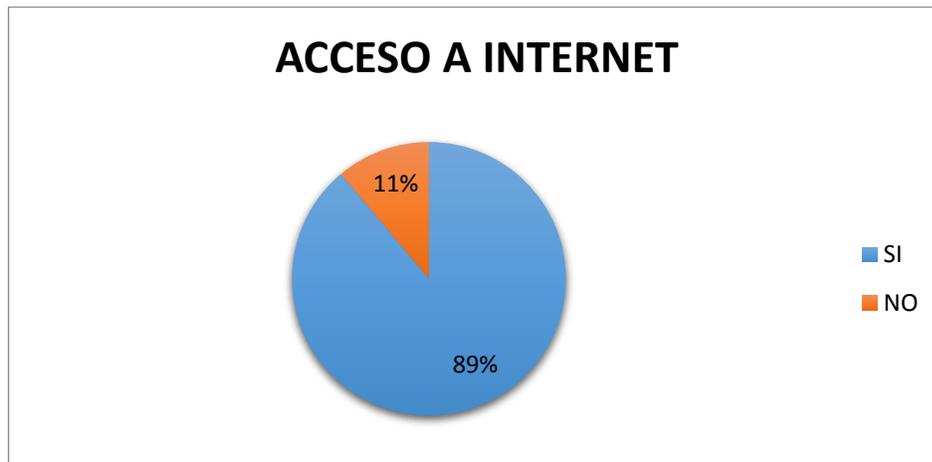


Elaborado: por los Autores

Podemos observar que de las personas encuestadas el 70% de ellas les queda cerca o esta disponible un centro medico, y en un 30 % de ellos no tienen uno cerca del lugar donde viven.

- Pregunta 3: ¿Usted tiene internet o conoce algún lugar cercado donde pueda tener acceso?

Ilustración 17: Gráfico Estadístico de la Pregunta a Usuario 3



Elaborado: por los Autores

En la gráfica vemos que el 89% de las personas encuestadas tienen acceso a internet y en una cifra menor no tienen acceso a este.

- Pregunta 4: ¿Usted cree que se deberían desarrollarse más aplicaciones informáticas en el campo de la medicina?

Ilustración 18: Gráfico Estadístico de la Pregunta a Usuario 4



Elaborado: por los Autores

En esta grafica podemos observar, el 60% de las personas encuestadas les parece ideal que hubiesen aplicaciones informaticas y en un porcentaje igual que no hubiesen o desconcen si esto podria ocurrir.

- Pregunta 5: ¿Le gustaría que exista una aplicación en internet que le permita diagnosticar si usted posee una enfermedad tropical?

Ilustración 19: Gráfico Estadístico de la Pregunta a Usuario 5

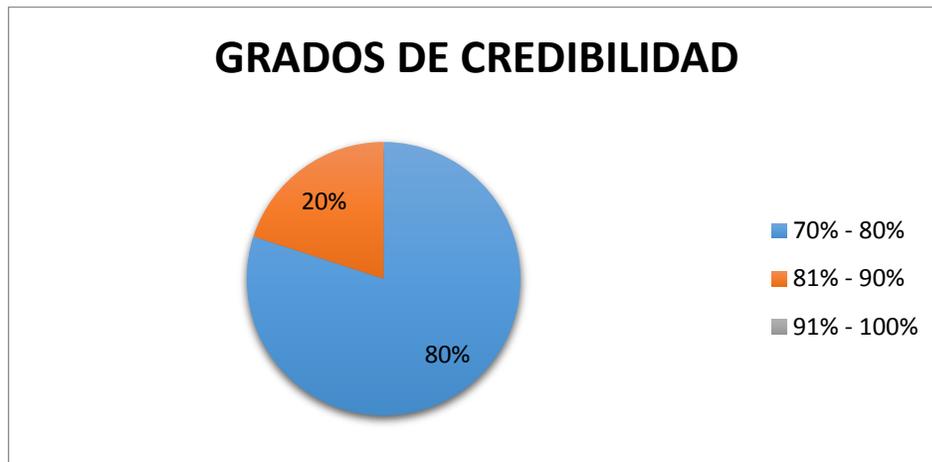


Elaborado: por los Autores

En esta gráfica podemos determinar que hay una gran aceptación de que existan este tipo de aplicaciones que ayuden a diagnosticar una enfermedad que se podría detectar una enfermedad tropical.

- Pregunta 6: ¿Cuál el grados de credibilidad que usted considera que debería tener la para que sea utilizada por usted?

Ilustración 20: Gráfico Estadístico de la Pregunta a Usuario 6

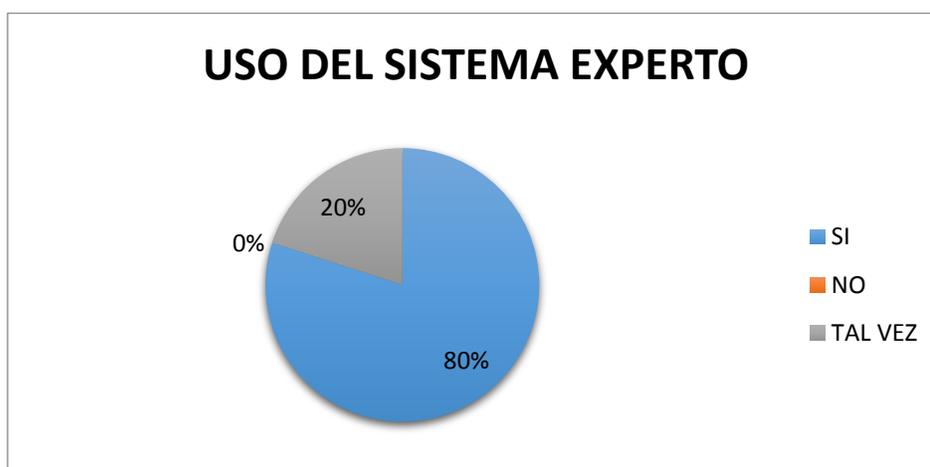


Elaborado: por los Autores

Determinamos en esta grafica que las personas para poder tener confianza en este tipo de aplicaciones este debe cumplir un porcentaje de credibilidad, el cual los encuestados lo han elegido en una gran cantidad la opcion del 91% al 100%.

- Pregunta 7: ¿Le daría más confianza que su médico utilice una aplicación informática para el diagnosticar una enfermedad tropical?

Ilustración 21: Gráfico Estadístico de la Pregunta a Usuario 7

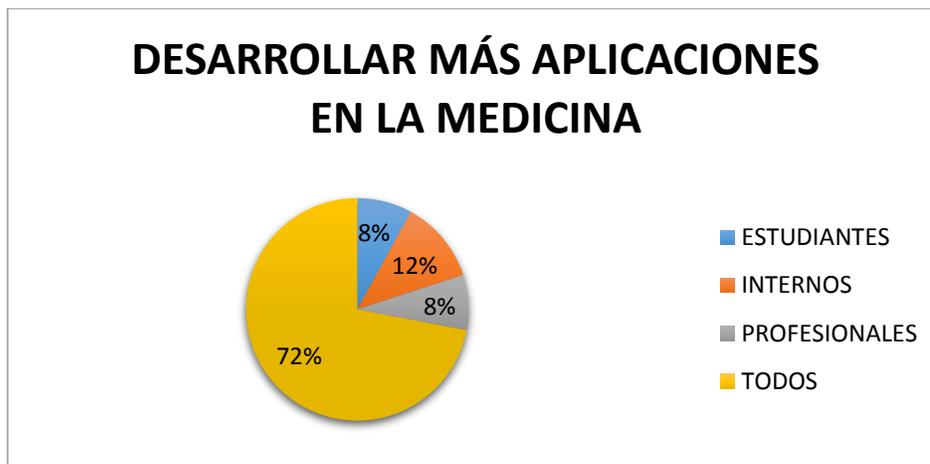


Elaborado: por los Autores

En esta pregunta lo que queriamos determinar es que si les parece conveniente y favorable que el medico utilice esta aplicación para que su diagnostico sea correcto en un 80% y con la diferencia en un desconocimiento.

- Pregunta 8: ¿Usted quien consideraría apto de usar esta tipo de aplicaciones?

Ilustración 22: Gráfico Estadístico de la Pregunta a Usuario 8



Elaborado: por los Autores

En esta grafica podemos determinar en un 72% de las personas encuestadas, les parece conveniente que todas las personas deberia usar esta aplicación, con un porcentaje igual del 8% para estudiantes y profesionales; y en un 12% para interno

3.2.- ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS

Al finalizar las tabulaciones de las encuestas realizadas se determinó que los usuarios y los médicos, conocen muy poco sobre aplicaciones informáticas. En especial en el área médica y las ventajas que se puede tener al usarlas, una de ellas es optimizar el tiempo al médico para que este puede atender a más pacientes; sin embargo, la gran cantidad de los encuestados estarían muy interesados en que hubiese más aplicaciones informáticas a desarrollarse en esta área, pero para que este sea usado por el médico y este produzca una gran satisfacción por el usuario, ellos consideran que deben cumplir con un grado de credibilidad mayor al 90%.

En las encuestas realizadas observamos que un alto porcentaje de los encuestados tienen acceso a internet, teniendo como significado que nuestro proyecto es fiable, ya que llegará a más personas y se podrá determinar si se posee una enfermedad tropical; sin necesidad de realizar una cita médica la que aproximadamente los usuarios se demoran de 2 a 3 días, evitándose la automedicación y la existencia de complicaciones.

Los usuarios y los profesionales del área de medicina consideran que el sistema experto puede y debería ser utilizado por todas las personas, es decir, que esté disponible para todos, y de esta forma se pueda consultar y obtener un diagnóstico de la enfermedad tropical si fuese el caso.

CAPITULO IV

DESARROLLO DEL PROYECTO

4.1.- HERRAMIENTA DE DESARROLLO.

Al momento de buscar una solución de software se tomó varias consideraciones que eran necesarias para tomar una buena decisión, entre ellas y la más importante es el acceso que se tiene a esta tecnología como lo es la Web. Una aplicación web es una herramienta que nos permite como usuarios acceder a un servidor web a través de Internet o de una intranet mediante un navegador Web. Estas aplicaciones son muy utilizadas por el medio, debido a lo práctico de su funcionamiento y a la independencia del sistema operativo, siendo para los desarrolladores una ventaja, al poder actualizar y mantener las aplicaciones web sin distribuir e instalar software a miles de usuarios, así manteniendo una comunicación activa. Una de las ventajas más notables es que no requiere de una instalación previa, ni requerimientos de software ni librerías; solo requiere de un navegador que está disponible en cualquier sistema operativo. La herramienta que hemos decidido elegir para el desarrollo de nuestra página web Visual Studio 2010 con .Net Framework Versión 4, el cual nos permite la compilación y la ejecución de las aplicaciones y servicios web; otra de las características que nos servirá para la conexión con nuestra base de datos es el ADO.NET que viene incluido, parte de la aplicación realizará una conexión a la base de datos por medio de Entity Framework y Linq, este programa nos permite el desarrollo del sistema experto orientado a objetos utilizando como lenguaje de programación C# , las interfaces será desarrolladas con lenguajes o técnicas Java Script, Html5, CSS3. (Cascading Style Sheets).

4.2.- BASE DE DATOS PARA EL DESARROLLO.

Para la ejecución de este proyecto se ha utilizado como una forma de conexión a la base de Datos; Entity Framework y Linq los, cuales tiene mayor compatibilidad con productos DBMS como Oracle y SQL Server. El servidor en el que se va alojar esta aplicación web, tiene como sistema operativo Windows y se ha decidido utilizar la base de Datos SQL Server Express Edition, siendo esta una plataforma de datos ideal para almacenar y ejecutar pequeñas aplicaciones web o de escritorio y teniendo como

ventaja que es una versión gratuita, la cual incluye una características importante para Reporting Services, el cual ayudará a crear y editar reportes de una manera ágil y sencilla; y a un menor tiempo.

4.3.- DESARROLLO DEL SISTEMA EXPERTO.

En esta sección se va a detallar todo lo comprendido dentro del desarrollo de la aplicación Web que se propone en este trabajo de titulación. Teniendo como objetivo la creación de una aplicación Web que ayude a los doctores determinar qué enfermedad tropical puede padecer una persona.

4.3.1.- INTRODUCCIÓN A LA APLICACIÓN WEB.

Con esta aplicación web- sistema experto no solo se quiere conseguir que se detecte la enfermedad que padece una persona respondiendo una serie de preguntas, si no que estas enfermedades se las pueda ir manejando de una forma más parcial; es por esta razón, se decidió crear una página web, el cual contenga información relevante sobre las enfermedades tropicales existentes en nuestros país y las cuales podrán ser detectadas por el sistema experto, además de explicar estas son desarrolladas, transmitidas y lo que se debe hacer para prevenirlas o evitarlas.

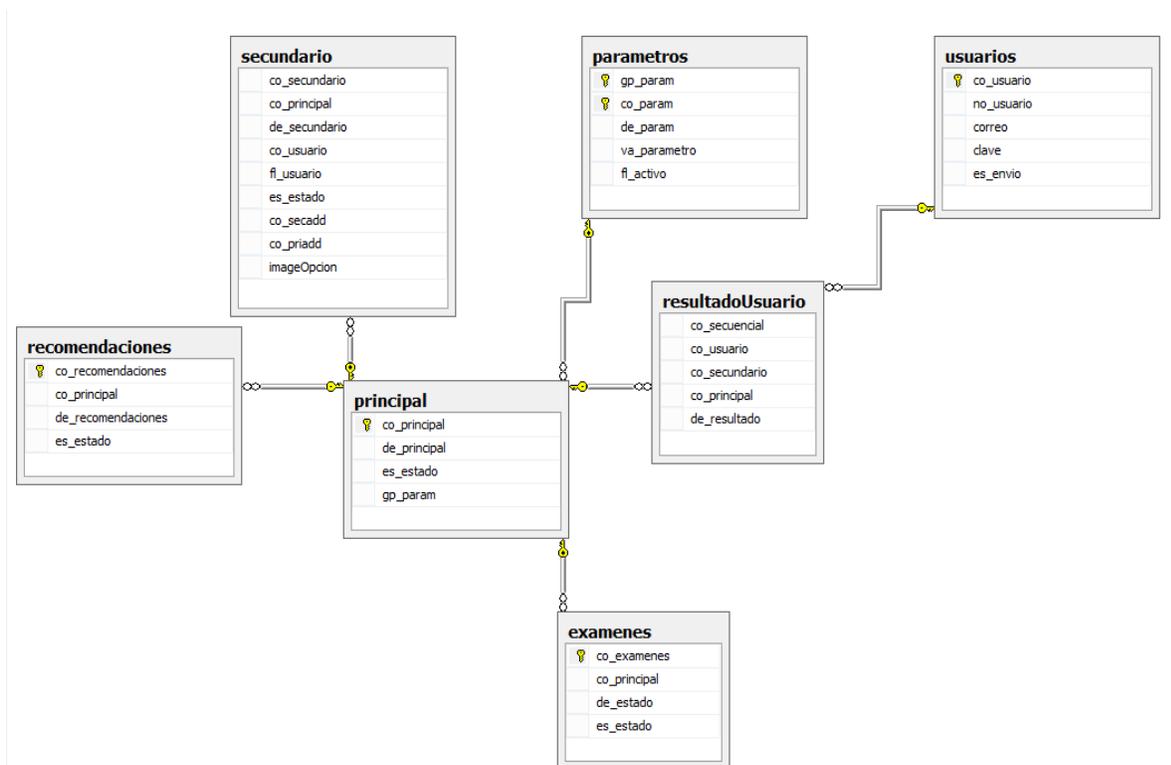
Las personas que deseen ingresar a utilizar la aplicación web deberán primero registrarse, ingresando datos personales como un correo electrónico, el cual es necesario ya que será la forma de comunicarse con el usuario, la cual servirá como identificación, una vez confirmado que el correo sea válido, entonces estará formando parte de la comunidad creada y podrá utilizar todos los servicios, como es reservar una cita médica con el doctor a cargo de la aplicación para brindarle un mejor servicio y calidad.

En esta aplicación hay dos partes fundamentales que se complementan para dar un correcto diagnóstico sobre la posible enfermedad que pueda padecer el interesado. La primera es una serie de preguntas que el usuario como paciente responde para

determinar si posee una enfermedad, el cual se envían unos exámenes a realizarse para determinar o descartar la enfermedad. El paciente puede agendar una cita con el doctor si este lo desea, el cual con los resultados de los exámenes y con la consulta de las preguntas y respuestas del paciente, el procederá a responder otra serie de preguntas y dará un mejor diagnóstico sobre la información que tenga hasta ese momento, siendo esta la segunda etapa del funcionamiento del sistema. Para evitar todo tipo de inconvenientes o pérdidas toda esta información de almacenará en una base de datos y los exámenes a realizarse serán enviados por correo electrónico al usuario y al doctor para que este pueda ser visto en cualquier momento.

4.3.2.- MODELO DE BASE DE DATOS.

Ilustración 23: Modelo de Base de Datos



Elaborado: por los Autores

4.3.3.- DICCIONARIO DE DATOS.

A continuación se describe detalladamente las estructuras de las tablas donde se almacenaran los datos que serán utilizados dentro del sistema.

Nombre de la tabla: Principal

Definición: Tabla utilizada para almacenar los tipos de enfermedades que puede detectar el sistema experto

Tabla 1: Estructura Tabla Principal.

Atributo	Descripción	Tipo	PK	FK	NULL
co_principal	Identificador único de las enfermedades	INTEGER	Si		NO
de_principal	Descripción del nombre de la enfermedad	NVARCHAR (50)			NO
es_estado	Estado del registro	INTEGER		Si	NO
gp_param	Grupo de parámetros por categorías	INTEGER		Si	NO

Elaborado: Por los Autores

Nombre de la tabla: secundario

Definición: Utilizada para grabar las preguntas a realizar por cada tipo de enfermedades.

Tabla 2: Estructura Tabla Secundario

Atributo	Descripción	Tipo	PK	FK	NULL
co_secundario	Secuencial de preguntas por	INTEGER	Si		No

	enfermedades				
co_principal	Identificador único de las enfermedades	INTEGER	SI		No
de_secundario	Descripción de la pregunta	NVARCHAR (200)			No
co_usuario	Código o identificación del usuario que ingresa la pregunta	INTEGER	Si		Si
fl_usuario	Permitir habilitar pregunta que sea respondida por el usuario	BIT			No
es_estado	Estado del registro	INTEGER		Si	Si
co_secadd	Secuencial de preguntas por enfermedades	INTEGER		Si	No
co_priadd	Identificador único de las enfermedades	INTEGER		Si	No
imagenOpcion	Ilustración a ser mostrada al usuario, para mayor facilidad	IMAGE			No

Elaborado: Por los Autores

Nombre de la tabla: exámenes

Definición: Tabla utilizada para almacenar los exámenes recomendados a realizarse por las diferentes enfermedades existentes en el sistema.

Tabla 3: Estructura Tabla Exámenes

Atributo	Descripción	Tipo	PK	FK	NULL
co_examenes	Identificador único de exámenes	INTEGER	Si		NO
co_principal	Identificador único de las enfermedades	INTEGER		Si	NO
de_examen	Descripción del nombre del examen	NVARCHAR (100)			NO
es_estado	Estado del registro	INTEGER		Si	NO

Elaborado: Por los Autores

Nombre de la tabla: recomendaciones

Definición Tabla utilizada para almacenar diferentes recomendaciones para cada enfermedad

Tabla 4: Estructura Tabla Recomendaciones

Atributo	Descripción	Tipo	PK	FK	NULL
co_recomendaciones	Identificador único de recomendaciones	INTEGER	Si		NO
co_principal	Identificador único de las enfermedades	INTEGER		Si	NO
de_recomendaciones	Descripción del recomendaciones	NVARCHAR (200)			NO
es_estado	Estado del registro	INTEGER		Si	NO

Elaborado: Por los Autores

Nombre de la tabla: usuarios

Definición: Tabla utilizada para almacenar los usuarios registrados en el sistema.

Tabla 5: Estructura Tabla Usuarios.

Atributo	Descripción	Tipo	PK	FK	NULL
co_usuario	Identificador único de usuarios	INTEGER	Si		NO
no_usuario	Nombre del usuario	NVARCHAR (200)			NO
correo	Correo electrónico del usuario	NVARCHAR (200)			NO
clave	Contraseña del usuario para ingresar al sistema	NVARCHAR (200)			NO
es_envio	Validación de correo electrónico	BIT			

Elaborado: Por los Autores

Nombre de la tabla: resultadoUsuario

Definición: Tabla utilizada para almacenar las respuestas del usuario a las preguntas presentadas en el sistema

Tabla 6: Estructura Tabla ResultadoUsuario.

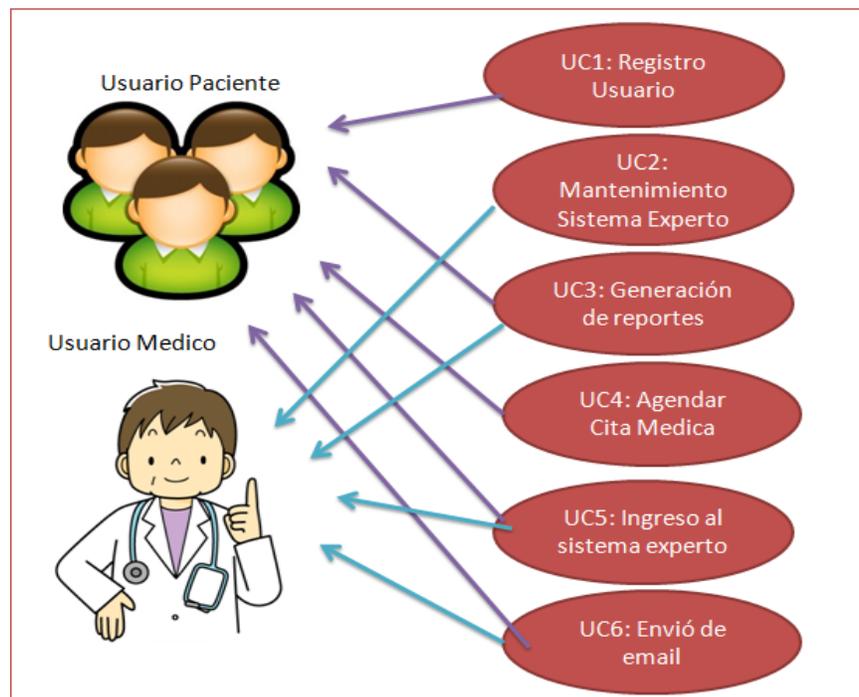
Atributo	Descripción	Tipo	PK	FK	NULL
co_secuencia 1	Identificador único de usuarios	INTEGER	Si		NO
co_usuario	Identificador único de usuarios	INTEGER	Si		NO

co_secundario	Secuencial de preguntas por enfermedades	INTEGER			NO
co_principal	Identificador único de las enfermedades	INTEGER			NO
de_resultado	Respuesta a la pregunta	NVARCHAR (5)			NO

Elaborado: Por los Autores

3.3.4.- CASOS DE USOS.

Ilustración 24: Casos de Usos



Elaborado: por los Autores

4.3.5.- DESCRIPCIÓN DE ACTORES.

4.3.5.1.- Actores Principales

Tabla 7: Actores Principales

Sistema	Aplicación Web- Sistema Experto de diagnóstico de Enfermedades
Actor	Primario
Nombre	Usuario Paciente
Descripción	El usuario el cual se registra para poder utilizar la aplicación y poder recibir un diagnóstico.
Limitaciones	

Elaborado: Por los Autores

Tabla 8: Actor Primario

Sistema	Aplicación Web- Sistema Experto de diagnóstico de Enfermedades
Actor	Primario
Nombre	Usuario Medico
Descripción	El usuario que verifica los datos ingresados del paciente, y da un diagnóstico definitivo con los exámenes realizados
Limitaciones	No tenga los exámenes.

Elaborado: Por los Autores

4.3.5.2.- Descripción de casos de uso

Tabla 9: Caso de Uso Registro de Usuarios.

DESCRIPCION DEL CASO DE USO	
Sistema	Aplicación Web- Sistema Experto de diagnóstico de Enfermedades
Caso de Uso	Registro de usuarios
Descripción	El usuario antes de ingresar a utilizar la aplicación web deberá registrarse ingresando su nombre un correo electrónico valido y una contraseña. Cuyos datos serán importantes para registrar al usuario y que este puede utilizarlo lo más pronto posible.
Limitaciones	Usuarios no quiera registrarse previamente.

Elaborado: Por los Autores

Tabla 10: Caso de Uso Mantenimiento Sistema Experto

DESCRIPCION DEL CASO DE USO	
Sistema	Aplicación Web- Sistema Experto de diagnóstico de Enfermedades
Caso de Uso	Mantenimiento Sistema Experto
Descripción	El médico encargado del manejo del sistema experto podrá ingresar, eliminar y modificar los datos como el tipo de

	enfermedades, recomendaciones y exámenes a realizarse por enfermedad, los cuales serán mostrados al usuario paciente. Estará en la potestad de modificar la descripción de cada pregunta y la estructura de la misma.
Limitaciones	Médico no esté capacitado.

Elaborado: Por los Autores

Tabla 11: Caso de Uso Generación de reportes

DESCRIPCION DEL CASO DE USO	
Sistema	Aplicación Web- Sistema Experto de diagnóstico de Enfermedades
Caso de Uso	Generación de reportes
Descripción	Al finalizar el proceso se le mostrara al usuario-paciente y al usuario-medico la posible enfermedad que se pueda padecer al momento. Se mostrara las recomendaciones y los exámenes a realizarse según sea el caso.
Limitaciones	No padecer ninguna enfermedad tropical.

Elaborado: Por los Autores

Tabla 12: caso de Uso Agendar Cita Médica

DESCRIPCION DEL CASO DE USO	
Sistema	Aplicación Web- Sistema Experto de diagnóstico de Enfermedades
Caso de Uso	Agendar Cita Medica
Descripción	El usuario paciente tendrá la potestad de separar una cita media, el cual se enviara un correo electrónico al médico

	que dicho usuario está interesado en una cita lo más pronto posible.
Limitaciones	Respuesta del Usuario-Medico

Elaborado: Por los Autores

Tabla 13: Caso de Uso Ingreso al sistema experto

DESCRIPCION DEL CASO DE USO	
Sistema	Aplicación Web- Sistema Experto de diagnóstico de Enfermedades
Caso de Uso	Ingreso al sistema experto
Descripción	Los usuarios podrán acceder a las diferentes opciones disponibles dependiendo de su rol.
Limitaciones	Diferentes opciones

Elaborado: Por los Autores

Tabla 14: Caso de Uso Envió de Email

DESCRIPCION DEL CASO DE USO	
Sistema	Aplicación Web- Sistema Experto de diagnóstico de Enfermedades
Caso de Uso	Envió de email
Descripción	Se podrá enviar un correo al médico adjuntando algún comentario, sugerencia, pregunta o inquietud que se tenga sobre cualquier aspecto de la aplicación web.
Limitaciones	Correo Electrónico erróneo

Elaborado: Por los Autores

4.3.6.- ARQUITECTURA APLICACIÓN WEB.

Ilustración 25: Arquitectura Aplicación Web



Elaborado: por los Autores

La aplicación tiene una arquitectura de tres capas, ya que una aplicación web utiliza lo que se conoce como clientes livianos, los cuales no van a ejecutar demasiadas labores de procesamiento para la ejecución de la misma. Desde el punto de vista de la arquitectura se distinguen dos lados; uno que es el cliente que es el que se encuentra el usuario final utilizando la aplicación por medio de un explorador (como Internet, Google Chrome, Mozilla Firefox). A través de este cliente web, el usuario interactúa con la aplicación localizada al otro lado, en el servidor, que es donde residen realmente los datos, reglas y lógica de la aplicación. Una aplicación web ha tomado una mayor relevancia con el auge de las redes locales y la popularidad de Internet, ofreciendo la oportunidad de acceso a través de computadores y otros dispositivos móviles. Internet ha elevado y extendido aún más el concepto de aplicación web para servir a usuarios ubicados en cualquier sitio donde se tenga acceso a Internet. Las tres capas de la arquitectura del sistema experto son como sigue:

- Capa de Presentación (o interfaz del usuario): es cómo ve el usuario el sistema, y como interactúa con ella. Esta capa se comunica únicamente con la capa de negocio.
- Capa Lógica de Funcionalidad /Negocio: Contiene la lógica del negocio pues es aquí donde se establecen las reglas del negocio que deben cumplirse. Esta capa se comunica con la capa de presentación, para recibir las solicitudes y presentar los resultados, y con la capa de datos, para almacenar o recuperar datos de él.

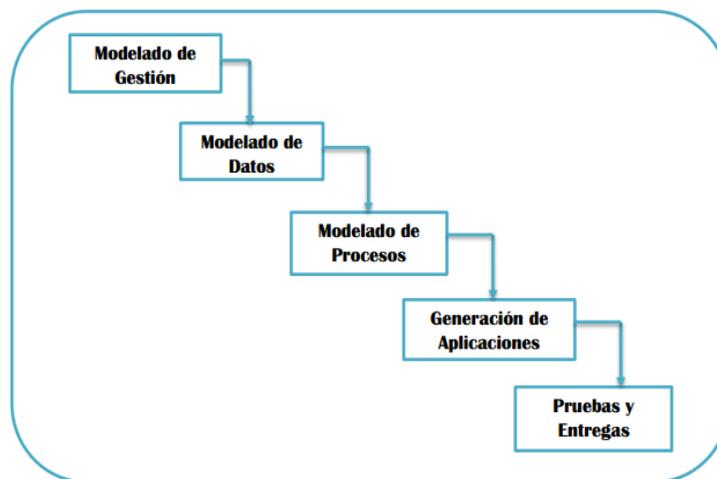
- Capa de Acceso a Datos: es donde reside las conexiones a la base de datos y donde se almacenan los datos y reside los datos. Esta capa incluye la Base de datos en la cual se almacena o se consulta de datos de él.

Nuestra aplicación Web también trabajara en una red interna (intranet) en el consultorio del médico.

4.3.7.- MÉTODO DE DESARROLLO DE LA APLICACIÓN

El método de Desarrollo del Software con el cual se implementara en este proyecto es el DRA (Desarrollo Rápido de Aplicaciones). Si bien este sistema es innovador, posee una gran complejidad en el funcionamiento, y para su desarrollo no se requiere de la intervención del cliente, ya que se entregará como producto final. En el único punto que el cliente puede intervenir es en la realización de las pantallas para la realización del programa. A través de retroalimentación por parte de los clientes se pueden mejorar las pantallas que se lancen con el producto estándar o aumentar alguna requerida posteriormente. Tanto los requisitos como los ámbitos del proyecto están bien comprendidos.

Ilustración 26: Método de desarrollo de la Aplicación



Elaborado: por los Autores

4.3.8.- CUADRO DE ACTIVIDADES DEL DESARROLLO.

Tabla 15: Análisis y desarrollo de la Aplicación

ANÁLISIS Y DESARROLLO DE LA APLICACIÓN	
Levantamiento de información de enfermedades	8 horas
Creación de árbol de enfermedades	20 horas
Creación Pagina Web	20 horas
Análisis y Diseño de Funcionalidades	10 horas
Creación de tablas y Stored Procedure en Base de Datos	18 horas
Diseño de ERM de la Estructura de base de Datos	4 horas
Elaboración de la tercera capa de datos: Conexión a la base de Datos.	2 horas
Desarrollo de métodos públicos y privadas en c#, segunda capa de datos.	40 horas
Diseño de pantallas – Capa presentación.	10 horas
Pruebas Generales	2 horas
Implementación	20 horas
Total	207 horas – 15 días.

Elaborado: Por los Autores

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1.- CONCLUSIONES

Con la aplicación desarrollada, se creó una base con las enfermedades tropicales con notificación obligatoria, a la cual los usuarios tendrán acceso a ella y podrán determinar si poseen o no una enfermedad de estas. Con esta herramienta los usuarios interesados pueden hacer un autodiagnóstico y evitar la automedicación, problema difícil de erradicar, el cuál puede provocar hasta la muerte.

En la aplicación web estará alojada información importante sobre las enfermedades tropicales y como pueden esta evitarse.

La aplicación web desarrollada tiene como nombre “Heart to Heart” y esta puede ser visualizada y utilizada en cualquier explorador web que se encuentra en cualquier sistema operativo ya sea este (Linux, Windows, Unix, etc.), la cual puede ser vista en cualquier tipo de dispositivo tecnológico.

La aplicación principalmente es para el experto como soporte de conocimiento para médicos de especializaciones diferentes o profesionales que estén iniciando su proceso profesional.

Con esta aplicación se demuestra que se puede unir los conocimientos de una persona del área de medicina con una de sistemas, sacando la mejor ventaja de las dos ciencias para poder dar un mejor servicio a la comunidad.

5.2.- RECOMENDACIONES

Permitir el ingreso de los exámenes que se solicita que el paciente se realice, o en su caso crear alianzas entre empresas de salud para crear un acceso a la información y exámenes que almacenan, para que el medico pueda tener esa información lo más pronto posible.

Mantener un historial de las enfermedades que han sido detectadas por el paciente, los medicamentos y el o los tratamientos sugeridos, para tener como referencia para una próxima intervención.

Dar la opción de que el usuario reserve una cita médica el cual tenga la restricción de la fecha de entrega de los exámenes cuya información puede ser obtenida ya sea por la alianza de los seguros médicos o por la información interna que se posea. La cual va a tener que estar sujeta a modificaciones por parte del médico en ciertos casos (reprogramación).

Monitoreo constantemente la aplicación y la administración de las aplicación con el fin de captar a más usuarios generando de esta manera tráfico en la red y creando estadísticas de cuantas personas utilizan la aplicación y han obtenido más del 90 % de aceptación en la enfermedad que padece.

Modificación del diseño de la interfaz del usuario, ingresando un mapa del cuerpo humano en tres para que el usuario interactúe mejor con la aplicación y eliminar el rango de errores.

Bibliografía

- servidornoticias*. (11 de Junio de 2012). Recuperado el 10 de Enero de 2015, de *servidornoticias*: http://ecuador.servidornoticias.com/24_salud/1623355_medicos-sin-fronteras-pide-no-olvidar-las-enfermedades-tropicales-como-el-mal-de-chagas.html
- Acevedo, I. y. (2011). *El proceso de la entrevista. Concepto y modelos*. Mexico: Limusa.
- Bauer, K. (2011). *Sistema Expertos: introducción a la técnica y aplicación*. Barcelona: Marcombo.
- Bhatt S, G. P. (2013). The global distribution and burden of dengue. *Nature*, 504-507.
- Brady OJ, G. P. (2012). *Refining the global spatial limits of dengue virus transmission by evidence-based consensus*. 10.1371/journal.pntd.0001760.
- D., B. R. (2010). *Metodología de la investigación*. Shalom.
- Fernández, S. y. (2010). *Metodología de la Investigación*. Editores.
- Gomez. (2013). *Introducción a la metodología de la investigación científica*. Brujas.
- KAMRAN, M. C. (s.f.). PARSAYE. En *INTELLIGENT DATABASES*.
- ppelverdadero. (14 de Abril de 2014). *ppelverdadero*. Recuperado el 20 de Diciembre de 2014, de *ppelverdadero*: <http://www.ppelverdadero.com.ec/pp-saludable/item/ecuador-disminuyo-los-casos-de-paludismo-en-un-993.html>
- R., C. (14 de Diciembre de 2013). Recuperado el 13 de Enero de 2015, de <http://pendientedemigracion.ucm.es/info/sdrelint/Metodos.pdf>
- Rolston, D. (2013). *Principios de inteligencia artificial y sistemas expertos*. Bogotá: McGraw-Hill.
- Salud. (4 de Marzo de 2013). *Salud*. Recuperado el 10 de Enero de 2015, de *Salud*: <http://www.salud.gob.ec/tag/dengue-ecuador/>
- Salud. (09 de Julio de 2013). *Salud*. Recuperado el 12 de Enero de 2015, de *Salud*: <http://www.salud.gob.ec/estudios-confirman-que-esta-eliminada-la-oncocercosis-en-ecuador/>
- Salud. (16 de Abril de 2014). *Salud*. Recuperado el 15 de Enero de 2015, de *Salud*: <http://www.salud.gob.ec/tag/mordeduras-de-serpientes/>
- Salud, O. M. (20 de Diciembre de 2015). *Organización Mundial de la Salud*. Recuperado el 20 de Diciembre de 2015, de Organización Mundial de la Salud: www.oms.org
- Salud, O. M. (Febrero de 2015). *Organización Mundial de la Salud*. Recuperado el 10 de Febrero de 2015, de Organización Mundial de la Salud: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs117/es/>

- Tendero, D. D. (10 de Julio de 2013). *webconsultas*. Recuperado el 05 de Enero de 2015, de webconsultas: <http://www.webconsultas.com/malaria/epidemiologia-de-la-malaria-4041>
- Tendero, D. D. (10 de Julio de 2013). *webconsultas*. Recuperado el 05 de Enero de 2015, de webconsultas: <http://www.webconsultas.com/malaria/sintomas-de-la-malaria-4042>
- Tendero, D. D. (10 de Julio de 2013). *webconsultas*. Recuperado el 05 de Enero de 2015, de webconsultas: <http://www.webconsultas.com/malaria/diagnostico-de-la-malaria-4043>
- Tendero, D. D. (10 de Julio de 2013). *webconsultas*. Recuperado el 05 de Enero de 2015, de webconsultas: <http://www.webconsultas.com/malaria/tratamiento-de-la-malaria-4045>
- Tendero, D. D. (10 de Julio de 2013). *webconsultas*. Recuperado el 05 de Enero de 2015, de webconsultas: <http://www.webconsultas.com/malaria/por-que-no-hay-vacuna-4046>
- Tendero, D. D. (10 de Julio de 2013). *Webconsultas*. Recuperado el 05 de Enero de 2015, de Webconsultas: <http://www.webconsultas.com/malaria/metodos-de-control-de-la-malaria-4044>
- Universo, E. (20 de Julio de 2014). *El Universo*. Recuperado el 10 de Enero de 2015, de El Universo: <http://www.eluniverso.com/noticias/2014/07/20/nota/3253226/dengue-aumenta-3-provincias>

ANEXOS

Anexo 1: Encuesta para el Desarrollo del Sistema Experto

Esta encuesta tiene la finalidad de conocer el nivel de aceptación que puede llegar a tener nuestra aplicación y que personas pueden utilizar esta aplicación.

Médicos.

Nombre:

Especialidad:

¿A que fuentes usted recurre como apoyo para concluir con un diagnóstico?

Libros

Dialogo

Internet

Otros

¿Usted cree que se deberían desarrollarse más aplicaciones informáticas en el campo de la medicina?

SI

NO

TAL VEZ

¿Piensa que el uso de la herramienta informática le permitiría optimizar su tiempo y mejorar la atención médica?

SI

NO

TAL VEZ

Si fue positiva la respuesta de la pregunta 3. ¿Considera que con el uso de estas herramientas se pueda asegurar un diagnóstico más preciso?

SI NO TAL VEZ

Entre las herramientas de la informática existe los sistemas expertos, que son aquellos capaces de funcionar con el conocimiento de expertos humanos y solucionando problemas. ¿Ha escuchado de ellos o conoce uno?

SI NO TAL VEZ

¿Cree usted que el Sistema Experto podría asistirlo en el interrogativo con el paciente para detectar o diagnosticar enfermedades?

SI NO TAL VEZ

¿Cuál el grados de credibilidad que usted considera que debería tener el sistema experto para que sea utilizada por usted?

70% - 80% 81% -90% 91% - 100%

¿Le gustaría tener una aplicación que lo ayude a detectar enfermedades tropicales?

SI NO TAL VEZ

¿Usted quien consideraría apto de usar esta tipo de aplicaciones?

ESTUDIANTES PROFESIONALES
 INTERNOS TODOS

Usuarios

Nombre:

Edad:

¿Cuánto tiempo le toma obtener una cita médica?

1 o 2 días 3-4 días 5 – días o más

¿Por el sector que usted vive, existe un centro médico disponible?

SI NO

¿Usted cree que se deberían desarrollarse más aplicaciones informáticas en el campo de la medicina?

SI NO TAL VEZ

¿Usted tiene internet o conoce algún lugar cercado donde pueda tener acceso?

SI

NO

¿Le gustaría que exista una aplicación en internet que le permita diagnosticar si usted posee una enfermedad tropical?

SI

NO

TAL VEZ

¿Cuál el grados de credibilidad que usted considera que debería tener la para que sea utilizada por usted?

70% - 80%

81% -90%

91% - 100%

¿Le daría más confianza que su médico utilice una aplicación informática para el diagnosticar una enfermedad tropical?

SI

NO

TAL VEZ

¿Usted quien consideraría apto de usar esta tipo de aplicaciones?

ESTUDIANTES

PROFESIONALES

INTERNOS

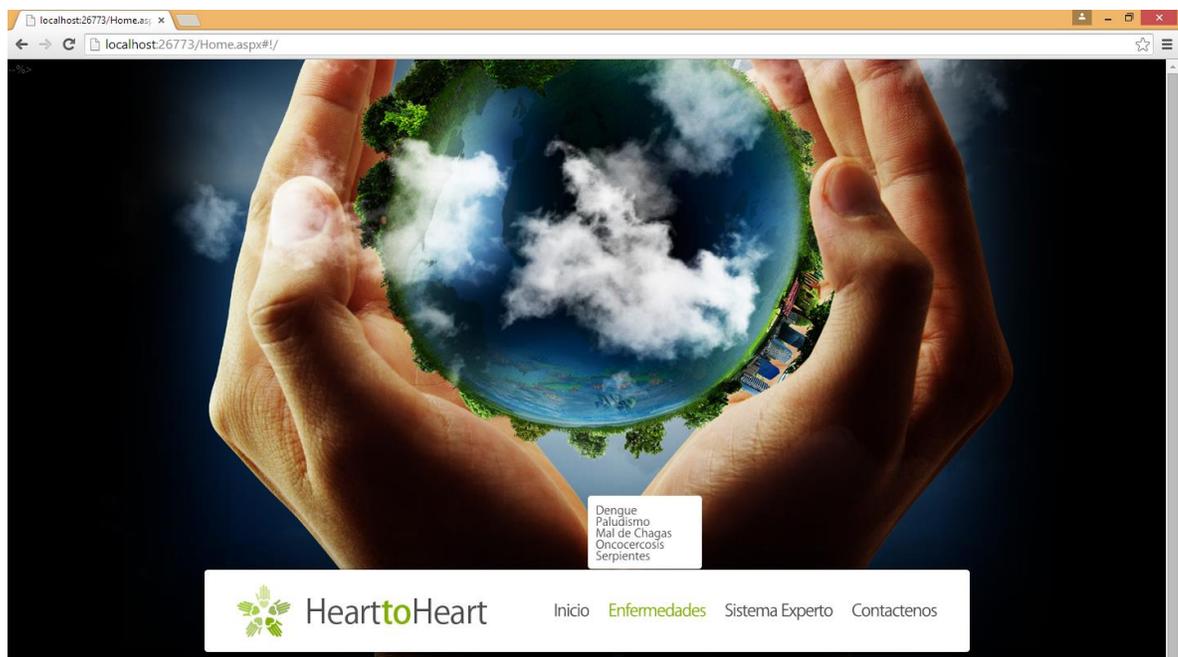
TODOS

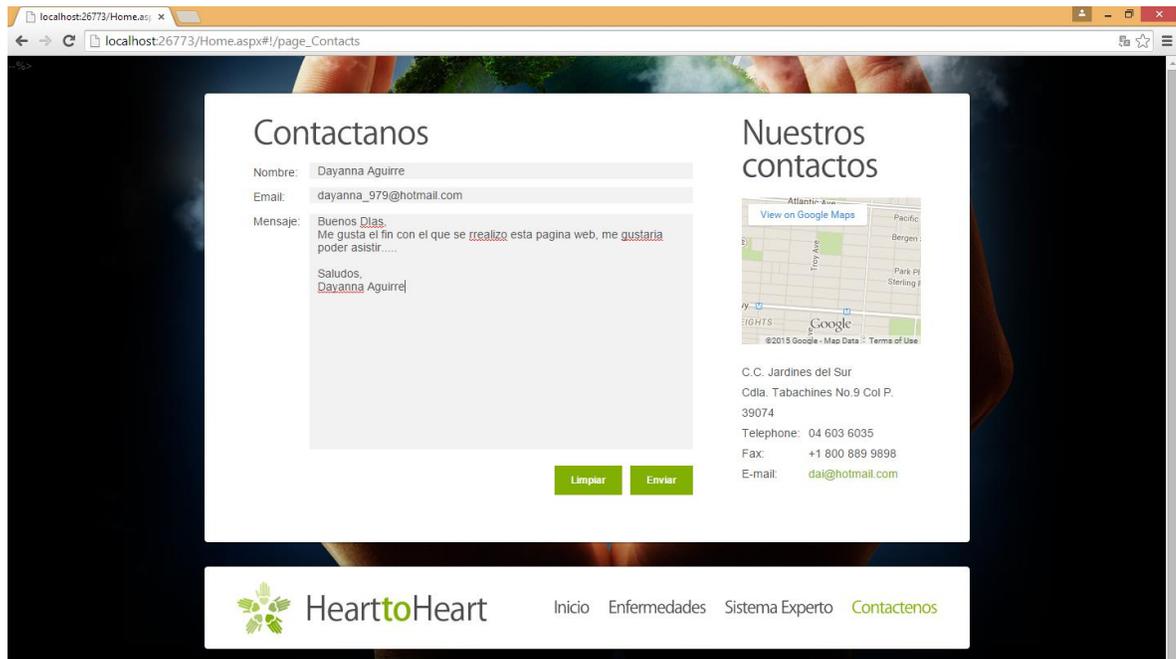
Anexo 2: Sistema Experto - Manual de Usuario

Se detalla el uso del Sistema Experto, ya sea por el usuario o por el profesional encargado del mismo.

Paso 1: Ingreso a la página web en el explorador. Al cargarse la página nos mostrara las siguientes opciones:

- Inicio: Donde se detalla el fin con el que se construyó la página web
- Enfermedades: Al pasar el mouse en esta opción nos aparecerá las diferentes enfermedades que estarán incluidos en el sistema experto que este pueda detectar, aquí se podrá encontrar información referente a estas enfermedades.
- Sistema Experto: Encontraran una breve reseña del motivo que nos inspiró a realizar la aplicación web.
- Contáctenos: En el cual se podrá enviar un correo electrónico al médico, como se ve en el grafico #. También se encuentra información sobre el consultorio y los teléfonos del médico.





Paso 2: El usuario al dar clic en la opción Sistema experto, tendrá una segunda acción a realizar si este está dispuesto, en esta acción se podrá ingresar al sistema experto.



Paso 3: Al ingresar a esta opción nos permitirá crear un usuario, o si ya somos parte debemos logonearnos con nuestro correo electrónico y la contraseña. Para crear un nuevo usuario debemos dar clic en "Únete a nosotros", en el que se nos desplegara los datos que debemos completar para poder utilizar la aplicación Web, al finalizar de ingresar nuestro correo, una clave, y nuestro nombre se damos clic en Listo como podemos observar en el grafico #.

INGRESO O REGISTRARSE AL SISTEMA EXPERTO

INICIAR SESIÓN

Correo Electronico

Contraseña

INICIAR

Aún no es miembro? [Únete a nosotros](#)

INGRESO O REGISTRARSE AL SISTEMA EXPERTO

REGISTRARSE

Nombre

Correo Electronico

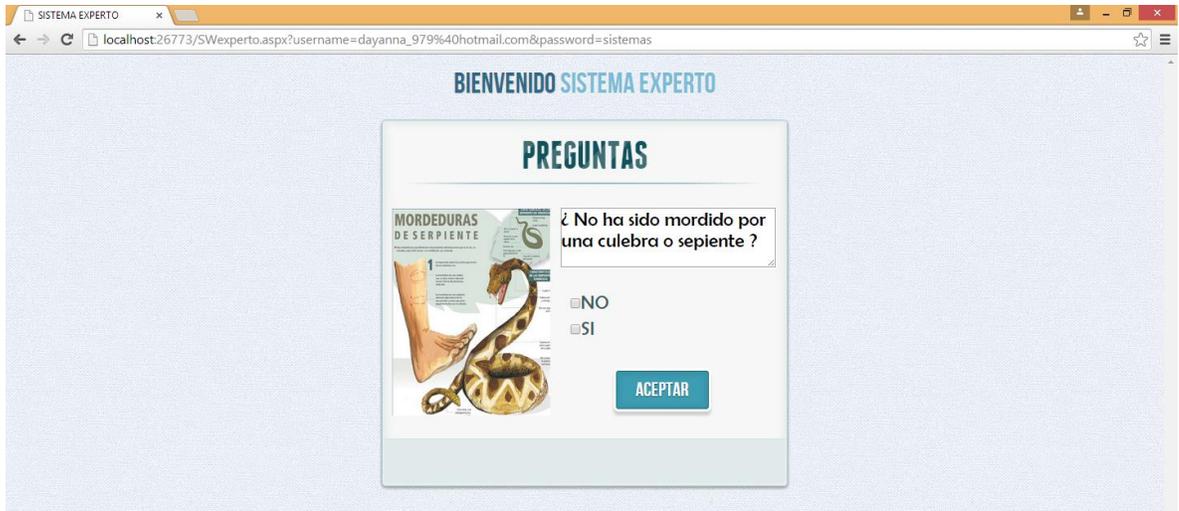
Contraseña

Confirmar Contraseña

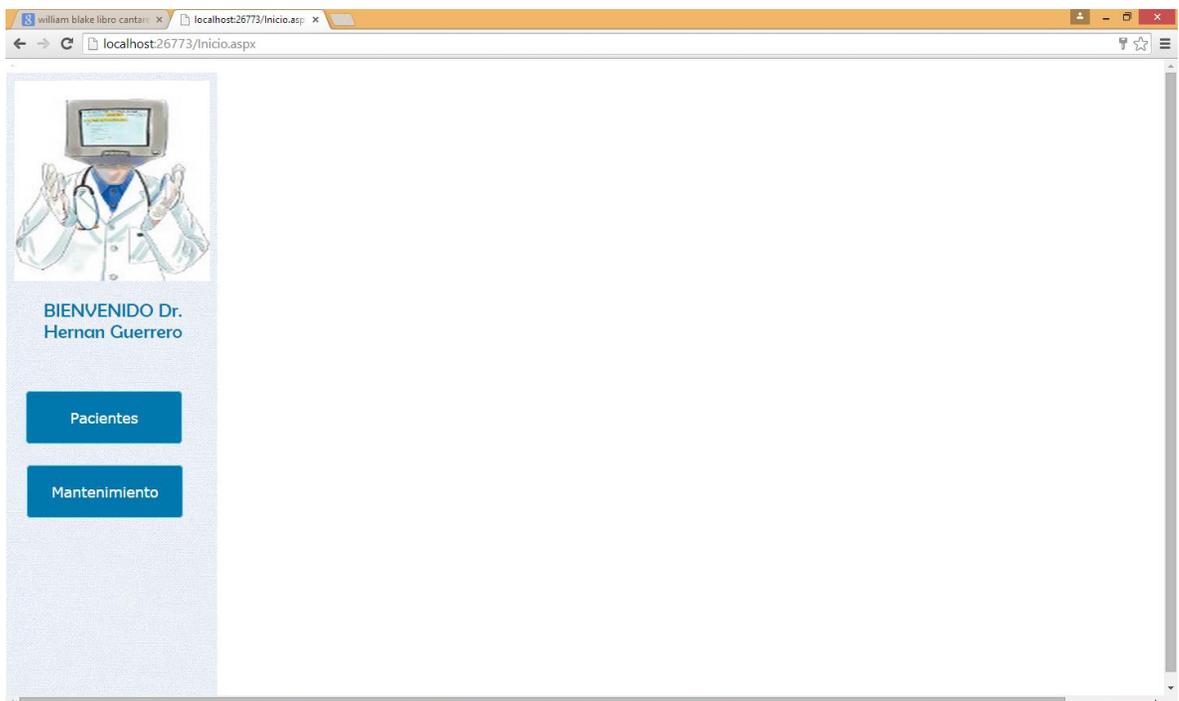
LISTO

¿Ya eres usuario? [Ir e ingrese](#)

Paso 4: Si es usuario automáticamente se empezara a realizarse las preguntas las cuales deben ser respondidas con un sí o un no. Para un mejor entendimiento de la pregunta se mostrara una imagen relacionada a la pregunta. Como se puede ver en la grafico #.



En cambio sí es el administrador, es decir el medico encargado del sistema experto a él le aparecerán las siguientes opciones. Ver grafico #.



- **Pacientes:** El médico debe ingresar el nombre del usuario, luego aparecerá una tabla con las preguntas y respuestas del paciente, aquí el podrá continuar con la siguiente tandas de preguntas para dar un diagnóstico definitivo, en el botón ver resultados se le mostrara el reporte y lo exámenes que se le indico al paciente que se realice, incluyendo recomendaciones; como vemos a continuación:

Consulta Paciente - Sistema Experto

PACIENTE

Nombre Paciente:

Secuencia	Pregunta	Enfermedad	Respuesta
1	No ha sido mordido por una culebra o sepiente	ELAPIDICOS	SI
2	Existen huellas de dientes	ELAPIDICOS	SI
3	no hay cambios inflamatorios ni hemorragias	ELAPIDICOS	SI
4	Tiene un ligero eritema o enrojecimiento	ELAPIDICOS	NO
5	Fascie Miastenia	ELAPIDICOS	SI
6	Incooord. Muscular, debilidad intensa y letargia	ELAPIDICOS	SI
7	salivación, dolor mandibular, sialorrea, dificultad en la deglución y fonación, afonía, protusion lingual	ELAPIDICOS	NO
7	Trastornos visuales	ELAPIDICOS	NO
8	Parálisis respiratoria de tipo bulbar	ELAPIDICOS	SI

- **Mantenimiento:** En esta opción el medico tiene varios tabs con diferentes acciones, entre ellas están:
 - **Enfermedades.** Aquí podrá ingresar, eliminar o modificar una o varias enfermedades que el sistema experto está en la capacidad de diagnosticar.

Mantenimiento del Sistema Experto

Enfermedad:

Estado:

Seleccionar	Codigo	Enfermedad	Estado
Seleccionar	0	ELAPIDICOS	Activo
Seleccionar	1	BOTROPISMO	Activo
Seleccionar	2	OFIDISMO	Activo
Seleccionar	3	ONCOCERCOSIS	Activo
Seleccionar	4	CHAGAS FASE CRONICA	Activo
Seleccionar	5	CHAGAS FASE AGUDA	Activo
Seleccionar	6	DENGUE GRUPO A	Activo
Seleccionar	7	DENGUE GRUPO B	Activo

- Preguntas: Podrá realizar mantenimiento de las preguntas a presentarse al paciente al momento que el ingresa la sistema experto.

Mantenimiento del Sistema Experto

Enfermedades **Preguntas** Exámenes Recomendaciones Premisas Consulta Premisas

Enfermedad: ELAPIDICOS Pregunta:

Estado: Activo

Valida Usuario: PACIENTE

Crear Modificar

Seleccionar	Codigo	Enfermedad	Preguntas	Estado	Permite Usuario
Seleccionar	0	ELAPIDICOS	No ha sido mordido por una culebra o sepiente	Activo	True
Seleccionar	1	ELAPIDICOS	Presenta un dolor severo	Activo	True
Seleccionar	2	ELAPIDICOS	Existen huellas de dientes	Activo	True
Seleccionar	3	ELAPIDICOS	Dolor e hinchazón mínimos o nulos	Activo	True
Seleccionar	4	ELAPIDICOS	no hay cambios inflamatorios ni hemorragias	Activo	True

- **Exámenes:** Ingreso o modificación los exámenes que el paciente debe realizarse dependiendo de la enfermedad diagnosticada en una primera instancia.

Mantenimiento del Sistema Experto

Enfermedades Preguntas **Exámenes** Recomendaciones Premisas Consulta Premisas

Enfermedad: ELAPIDICOS Examen:

Estado: Activo

Crear Modificar

Seleccionar	Codigo	Enfermedad	Preguntas	Estado
Seleccionar	0	OFDISMO	psicologico	Activo
Seleccionar	1	ONCOCERCOSIS	Prueba 2	Activo

- Recomendaciones: Ingreso o modificación de las recomendación que se le da al paciente al detectarle las posible enfermedad.

The screenshot shows a web browser window with the URL localhost:26773/Inicio.aspx. The page title is "Mantenimiento del Sistema Experto". On the left, there is a sidebar with a doctor's image and the text "BIENVENIDO Dr. Hernan Guerrero". Below this are two buttons: "Pacientes" and "Mantenimiento". The main content area has a navigation bar with tabs: "Enfermedades", "Preguntas", "Exámenes", "Recomendaciones" (highlighted), "Premisas", and "Consulta Premisas". Below the navigation bar, there is a form with the following fields:

- Enfermedad: ELAPIDICOS (dropdown menu)
- Recomendacion: (text input field)
- Estado: Activo (dropdown menu)

Below the form are two buttons: "Crear" (dark blue) and "Modificar" (light blue).

At the bottom, there is a table with the following data:

Seleccionar	Codigo	Enfermedad	Preguntas	Estado
Seleccionar	1	BOTROPISMO	tomar bastante liquido	Activo
Seleccionar	2	OFIDISMO	NO automedicarse	Activo

- Premisas: El medico podrá modificar las premisas existentes o creando nuevas, dependiendo de su criterio.

Mantenimiento del Sistema Experto

Enfermedades Preguntas Exámenes Recomendaciones **Premisas** Consulta Premisas

BIENVENIDO Dr. Hernan Guerrero

Pacientes

Mantenimiento

PREMISA 1 - FALSA

Enfermedad:

Seleccionar	Codigo	Enfermedad	Preguntas
Seleccionar	0	ELAPIDICOS	No ha sido mordido por una culebra o sepiente
Seleccionar	1	ELAPIDICOS	Presenta un dolor severo
Seleccionar	2	ELAPIDICOS	Existen huellas de dientes
Seleccionar	3	ELAPIDICOS	Dolor e hinchazón mínimos o nulos
Seleccionar	4	ELAPIDICOS	no hay cambios inflamatorios ni hemorragias
Seleccionar	5	ELAPIDICOS	Tiene un ligero ardor o prurito(no es frecuente)
Seleccionar	6	ELAPIDICOS	Tiene un ligero eritema o enrojecimiento

PREMISA 2 - VERDADERA

Enfermedad:

Seleccionar	Codigo	Enfermedad	Preguntas
Seleccionar	0	ELAPIDICOS	No ha sido mordido por una culebra o sepiente
Seleccionar	1	ELAPIDICOS	Presenta un dolor severo
Seleccionar	2	ELAPIDICOS	Existen huellas de dientes
Seleccionar	3	ELAPIDICOS	Dolor e hinchazón mínimos o nulos
Seleccionar	4	ELAPIDICOS	no hay cambios inflamatorios ni hemorragias
Seleccionar	5	ELAPIDICOS	Tiene un ligero ardor o prurito(no es frecuente)
Seleccionar	6	ELAPIDICOS	Tiene un ligero eritema o enrojecimiento

- Consulta Premisas: Se mostrara las premisas actuales que posee el sistema.

Mantenimiento del Sistema Experto

Enfermedades Preguntas Exámenes Recomendaciones Premisas **Consulta Premisas**

BIENVENIDO Dr. Hernan Guerrero

Pacientes

Mantenimiento

PREMISAS

Enfermedad:

Codigo	Enfermedad	Preguntas	2°Codigo	2°Enfermedad	Permitir Usuario
0	ELAPIDICOS	No ha sido mordido por una culebra o sepiente		ONCOCERCOSIS	True
1	ELAPIDICOS	Presenta un dolor severo			True
2	ELAPIDICOS	Existen huellas de dientes			True
3	ELAPIDICOS	Dolor e hinchazón mínimos o nulos			True
4	ELAPIDICOS	no hay cambios inflamatorios ni hemorragias			True
5	ELAPIDICOS	Tiene un ligero ardor o prurito(no es frecuente)			True
6	ELAPIDICOS	Tiene un ligero eritema o enrojecimiento			True
7	ELAPIDICOS	Parestesia circundante			True
8	ELAPIDICOS	Fascie Miastenia			True
9	ELAPIDICOS	Ptois palpebral bilateral(oftalmoplejia)			True

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ...