



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
EXTENSIÓN LA MANÁ
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS
CARRERA DE INGENIERÍA EN INFORMÁTICA Y SISTEMAS
COMPUTACIONALES

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

TEMA:

**“SISTEMA DE ANÁLISIS Y PREDICCIÓN DE RIESGOS DE
ENFERMEDADES COMUNES MEDIANTE MACHINE LEARNING
EN LA CLÍNICA GUAYAQUIL DE QUEVEDO”**

Proyecto de investigación presentado previo a la obtención del Título de
Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales

AUTORES:

Saldarriaga Saldarriaga Richard Rodney

Shigui Bravo Mariuxi Brillyth

TUTOR:

Ing. M.Sc. Edel Angel Rodríguez Sánchez


LA MANÁ-ECUADOR
AGOSTO-2021

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Nosotros, Saldarriaga Saldarriaga Richard Rodney y Shigui Bravo Mariuxi Brillyth, declaramos ser los autores del presente proyecto de Investigación SISTEMA DE ANÁLISIS Y PREDICCIÓN DE RIESGOS DE ENFERMEDADES COMUNES MEDIANTE MACHINE LEARNING EN LA CLÍNICA GUAYAQUIL DE QUEVEDO, siendo el Ing. M.Sc. Edel Angel Rodríguez Sánchez, tutor del presente trabajo, eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certificamos que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de nuestra exclusiva responsabilidad.

Atentamente,

 Saldarriaga Richard C.I: 1314880749	 Shigui Mariuxi C.I: 0503749988
---	--

AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE TITULACIÓN

En calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el título:

“SISTEMA DE ANÁLISIS Y PREDICCIÓN DE RIESGOS DE ENFERMEDADES COMUNES MEDIANTE MACHINE LEARNING EN LA CLÍNICA GUAYAQUIL DE QUEVEDO”, de los estudiantes: Saldarriaga Saldarriaga Richard Rodney y Shigui Bravo Mariuxi Brillyth de la Carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales, considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto que el Honorable Consejo Académico de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

La Maná, Junio 2021



Ing. M.Sc. Edel Angel Rodríguez Sánchez
C.I: 1757228311
TUTOR

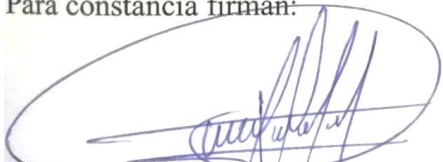
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la Facultad de CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS; por cuanto, los postulantes: Saldarriaga Saldarriaga Richard Rodney y Shigui Bravo Mariuxi Brillyth, con el título del proyecto de investigación: “SISTEMA DE ANÁLISIS Y PREDICCIÓN DE RIESGOS DE ENFERMEDADES COMUNES MEDIANTE MACHINE LEARNING EN LA CLÍNICA GUAYAQUIL DE QUEVEDO”, ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación del Proyecto.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

La Maná, 23 de Agosto del 2021


Para constancia firman:



Ing. M.Sc. Córdoba Vaca Alba Marisol
C.I: 1804093779
LECTOR 1 (PRESIDENTE)



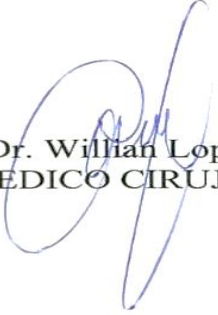
Ing. M.Sc. Bajaña Zajia Johnny Xavier
C.I: 1204827115
LECTOR 2 (MIEMBRO)



Ing. M.Sc. Najarro Quintero Rodolfo
C.I: 1725234569
LECTOR 3 (SECRETARIO)

AVAL DE IMPLEMENTACIÓN

Mediante el presente pongo a consideración que los señores estudiantes Saldarriaga Saldarriaga Richard Rodney y Shigui Bravo Mariuxi Brillyth, realizaron su tesis en la clínica Guayaquil de Quevedo con el tema: “SISTEMA DE ANÁLISIS Y PREDICCIÓN DE RIESGOS DE ENFERMEDADES COMUNES MEDIANTE MACHINE LEARNING EN LA CLÍNICA GUAYAQUIL DE QUEVEDO”, trabajo que fue presentado y probado de manera satisfactoria.



Dr. William López R.
MEDICO CIRUJANO

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a la Universidad Técnica de Cotopaxi por habernos abierto sus puertas para culminar con nuestros estudios y tener un título universitario

A dios por brindarnos sabiduría en el transcurso de los estudios, a nuestros padres por brindarnos su apoyo incondicional sus consejos llenos de sabiduría, gracias por su amor y confianza que depositaron en nosotros.

Para finalizar a nuestros estimados compañeros y docentes gracias por su apoyo moral y las experiencias vividas dentro de las aulas.

Richard & Mariuxi

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación lo dedicamos a nuestros padres que nos han brindado su apoyo y amor incondicional durante toda una vida estudiantil hasta llegar a alcanzar este importante logro universitario. De igual modo a nuestra familia por su apoyo incondicional en el transcurso de nuestra carrera profesional.

Richard & Mariuxi

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS

TITULO: “SISTEMA DE ANÁLISIS Y PREDICCIÓN DE RIESGOS DE ENFERMEDADES COMUNES MEDIANTE MACHINE LEARNING EN LA CLÍNICA GUAYAQUIL DE QUEVEDO”

Autores:

Saldarriaga Saldarriaga Richard Rodney

Shigui Bravo Mariuxi Brillyth

RESUMEN

En la actualidad la tecnología va avanzando las diferentes organizaciones se han visto en la necesidad de implementar tecnologías que le ayude en la toma de decisiones y agilizar los procesos, mediante el desarrollo de herramientas que sean capaces de aprender y buscar una solución a un problema determinado. Es por ello que el presente proyecto está enfocado al desarrollo de un sistema que permita el análisis y predicción de riesgos de enfermedades comunes mediante machine learning en la clínica Guayaquil de Quevedo. De la misma manera se enfoca al uso de herramientas que se encuentran en el auge en la tecnología así tenemos machine learning la cual permitirá diagnosticar a los pacientes que acuden a la clínica y conocer las enfermedades más comunes, para establecer el tratamiento más adecuado para el paciente y su pronta recuperación. Además, se utilizará una metodología ágil para el desarrollo de cada requerimiento del sistema como es el caso de la metodología Scrum que permite la realización del software de manera eficiente puesto que sigue un conjunto de pasos para la obtención del sistema que satisface las necesidades del usuario. Se ha considerado conveniente utilizar la investigación de campo para recolectar información mediante los instrumentos de la encuesta y entrevista, de la misma manera se utilizó la investigación bibliográfica la cual permitió la recopilar información para establecer las herramientas más adecuadas para el desarrollo del sistema.

Palabras Claves: Tecnología, Análisis, Predicción, Enfermedades

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI
FACULTY OF ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES

THEME: “SYSTEM FOR ANALYSIS AND PREDICTION OF COMMON DISEASE RISKS THROUGH MACHINE LEARNING AT GUAYAQUIL CLINIC IN QUEVEDO”

Authors:

Saldarriaga Saldarriaga Richard Rodney

Shigui Bravo Mariuxi Brillyth

ABSTRACT

At present, technology is advancing, different organizations have seen the need to implement technologies that help them in decision-making and streamline processes, through the development of tools that are capable of learning and seeking a solution to a specific problem. That is why this project is focused on the development of a system that allows the analysis and prediction of risks of common diseases through machine learning at Guayaquil clinic in Quevedo. In the same way, it focuses on the use of tools that are in the boom in technology so we have machine learning which will allow diagnosing patients who come to the clinic and knowing the most common diseases, to establish the most appropriate treatment for them and their speedy recovery. In addition, an agile methodology will be used for the development of each system requirement, as is the case of the Scrum methodology that allows the realization of the software efficiently since it follows a set of steps to obtain the system that meets the needs of the user. It has been considered convenient to use field research to collect information through the survey and interview instruments, in the same way, bibliographic research was used, which allowed the collection of information to establish the most appropriate tools for the development of the system.

Keywords: Technology, Analysis, Prediction, Diseases

AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal CERTIFICO que: La traducción del resumen del proyecto de investigación al idioma Inglés presentado por el estudiante Egresado de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas, Carrera Ingeniería en Informática y Sistema Computacionales, Saldarriaga Saldarriaga Richard Rodney y Shigui Bravo Mariuxi Brillyth, cuyo título versa “SISTEMA DE ANÁLISIS Y PREDICCIÓN DE RIESGOS DE ENFERMEDADES COMUNES MEDIANTE MACHINE LEARNING EN LA CLÍNICA GUAYAQUIL DE QUEVEDO” lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo los peticionarios hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimaren conveniente.

La Maná, Agosto del 2021

Atentamente,



MSc. Ramón Amores Sebastián Fernando
C.I. 050301668-5
DOCENTE DEL CENTRO DE IDIOMAS

ÍNDICE GENERAL

PORTADA.....	i
DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	ii
AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE TITULACIÓN.....	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN.....	iv
AVAL DE IMPLEMENTACIÓN.....	v
AGRADECIMIENTO.....	vi
DEDICATORIA.....	vii
RESUMEN.....	viii
ABSTRACT.....	ix
AVAL DE TRADUCCIÓN.....	x
ÍNDICE GENERAL.....	xi
ÍNDICE DE TABLAS.....	xiv
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	xv
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xvi
1. INFORMACIÓN GENERAL.....	1
2. RESUMEN DEL PROYECTO.....	2
3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	3
4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO.....	4
5. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	5
6. OBJETIVOS.....	6
6.1. Objetivo General.....	6
6.2. Objetivos Específicos.....	6
7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS.....	7
8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.....	8
8.1. Análisis de Enfermedades.....	8
8.1.1. Definición.....	8
8.1.2. Características.....	8
8.1.3. Ventajas y desventajas.....	8
8.2. Predicción de Enfermedades.....	9
8.2.1. Definición.....	9
8.3. Enfermedades Comunes.....	10
8.4. Síntomas Comunes.....	10
8.5. Inteligencia Artificial.....	11
8.5.1. Definición.....	11
8.5.2. Características.....	11
8.6. Algoritmos Genéticos.....	12
8.6.1. Definición.....	12
8.6.2. Ventajas y Desventajas.....	12
8.7. Redes Neuronales.....	13
8.7.1. Definición.....	13
8.7.2. Características.....	13
8.8. Herramientas Utilizadas para el Desarrollo.....	14
8.8.1. PHP.....	14
8.8.2. JSON.....	14
8.8.3. HTML5.....	15
8.8.4. CSS.....	15
8.8.5. Lenguaje JS.....	15
8.9. Aprendizaje de Máquina (Machine Learning).....	16

8.9.1.	Definición.....	16
8.9.2.	Características	16
8.9.3.	Aplicaciones de Machine Learning	17
8.10.	Herramientas para Aprendizaje de Máquina.....	17
8.10.1.	Python	17
8.10.2.	Glade.....	18
8.10.3.	PyGTK.....	18
9.	PREGUNTAS CIENTÍFICAS	19
9.1.	Variable Dependiente	19
9.2.	Variable Independiente	19
10.	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	19
10.1.	Tipos de Investigación Utilizadas	19
10.1.1.	Investigación Cuantitativa.....	19
10.1.2.	Investigación Aplicada	20
10.1.3.	Investigación Bibliográfica	20
10.1.4.	Investigación de Campo.....	20
10.1.5.	Métodos de Investigación	21
10.1.6.	Método Deductivo	21
10.1.7.	Método Hipotético – Deductivo	21
10.1.8.	Técnicas de Investigación	21
10.1.9.	Entrevista	22
10.1.10.	Encuesta	22
10.2.	Metodología de Desarrollo Scrum.....	22
10.2.1.	Formato de Historias de Usuario.....	22
10.2.2.	Formato para la Pila de Producto	23
10.2.3.	Formato para la Planificación de Sprints.....	23
10.3.	Población y muestra.....	24
10.3.1.	Población.....	24
10.3.2.	Cálculo de la muestra.....	24
11.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	25
11.1.	Resultados de la Encuesta	25
11.2.	Desarrollo de la Metodología Scrum.....	32
11.2.1.	Equipó de Desarrollo	32
11.2.2.	Requerimientos Definidos para el Sistema	32
11.2.3.	Pila del Producto (Product Backlog)	36
11.2.4.	Planificación de los Sprints.....	37
11.3.	Diagrama General de Casos de Uso	38
11.3.1.	Casos de Uso del Perfil Director	38
11.3.2.	Casos de Uso del Perfil Doctor	39
11.4.	Modelo de Datos.....	39
11.5.	Arquitectura del Sistema.....	41
11.6.	Prototipos de Interfaz de Usuario Determinados	42
11.7.	Resultados de la Implementación Funcional del Sistema.....	45
11.8.	Código Fuente del Sistema de Análisis y Predicción de Riesgos de Enfermedades Comunes.	49
12.	IMPACTOS.....	51
12.1.	Impacto Tecnológicos.....	51
12.2.	Impacto Social.....	51
12.3.	Impacto Económico.....	52
13.	PRESUPUESTO	52
13.1.	Gastos Directos del Proyecto	52
13.2.	Gastos Directos Papelería	53

13.3.	Gastos Indirectos del Proyecto.....	53
13.4.	Gasto Total del Proyecto.....	53
14.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	54
14.1.	Conclusiones	54
14.2.	Recomendaciones	55
15.	BIBLIOGRAFÍA.....	56
16.	ANEXOS	59
17.	CERTIFICADO DE REPORTE DE LA HERRAMIENTA DE PREVENCIÓN DE COINCIDENCIA Y/O PLAGIO ACADÉMICO.....	68

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Beneficiarios del proyecto.....	4
Tabla 2: Planificación de las actividades en relación los objetivos propuestos	7
Tabla 3: Formato para definir las historias de usuario del sistema	23
Tabla 4: Formato para definir la Pila de Producto	23
Tabla 5: Formato definido para la planificación de los Sprints.....	24
Tabla 6: Población.....	24
Tabla 7: Pregunta 1.....	26
Tabla 8: Pregunta 2.....	27
Tabla 9: Pregunta 3.....	27
Tabla 10: Pregunta 4.....	28
Tabla 11: Pregunta 5.....	29
Tabla 12: Pregunta 6.....	30
Tabla 13: Pregunta 7.....	31
Tabla 14: Pregunta 8.....	31
Tabla 15: Historia de Usuario N° 1	32
Tabla 16: Historia de Usuario N° 2	33
Tabla 17: Historia de Usuario N° 3	33
Tabla 18: Historia de Usuario N° 4	33
Tabla 19: Historia de Usuario N° 5	33
Tabla 20: Historia de Usuario N° 6	34
Tabla 21: Historia de Usuario N° 7	34
Tabla 22: Historia de Usuario N° 8	34
Tabla 23: Historia de Usuario N° 9	34
Tabla 24: Historia de Usuario N° 10	35
Tabla 25: Historia de Usuario N° 11	35
Tabla 26: Historia de Usuario N° 12	35
Tabla 27: Historia de Usuario N° 13	35
Tabla 28: Historia de Usuario N° 14	35
Tabla 29: Historia de Usuario N° 15	36
Tabla 30: Pila del Producto del Sistema.....	36
Tabla 31: Planificación del Primer Sprint	37
Tabla 32: Planificación del Segundo Sprint	37
Tabla 33: Planificación del Tercer Sprint.....	38
Tabla 34: Modelo de Datos	39
Tabla 35: Resultado 1	45
Tabla 36: Resultado 2.....	45
Tabla 37: Resultado 3.....	46
Tabla 38: Resultado 4.....	46
Tabla 39: Resultado 5.....	47
Tabla 40: Resultado 6.....	47
Tabla 41: Resultado 7.....	48
Tabla 42: Resultado 8.....	48
Tabla 43: Gastos Directos del Proyecto	52
Tabla 44: Gastos Directos Papelería.....	53
Tabla 45: Gastos Indirectos del Proyecto.....	53
Tabla 46: Gasto Total del Proyecto	53

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Ventajas y desventajas del Análisis de Enfermedades	9
Ilustración 2: Enfermedades Comunes	10
Ilustración 3: Síntomas Comunes	10
Ilustración 4: Síntomas Comunes	11
Ilustración 5: Ventajas de los algoritmos genéticos.....	12
Ilustración 6: Desventajas de los algoritmos genéticos	13
Ilustración 7: Características de las Redes Neuronales	14
Ilustración 8: Características de Machine Learning	16
Ilustración 9: Aplicaciones de Machine Learning	17
Ilustración 10: Casos de Uso del Perfil Director	38
Ilustración 11: Casos de Uso del Perfil Doctor.....	39
Ilustración 12: Diagrama Entidad Relación.....	41
Ilustración 13: Arquitectura del Sistema	42
Ilustración 14: Interfaz de Inicio de Sesión	42
Ilustración 15: Pantalla Principal y Menú de Opciones.....	43
Ilustración 16: Pantalla para la Historia Clínica del Usuario.....	43
Ilustración 17: Casos de Uso del Perfil Director	43
Ilustración 18: Interfaz para la Selección de Síntomas Detectados	44
Ilustración 19: Interfaz de Enfermedades y Síntomas	44
Ilustración 20: Interfaz para el Reporte	44
Ilustración 21: Código Fuente del Registro de Doctores.....	49
Ilustración 22: Código Fuente de las Enfermedades y Síntomas.....	49
Ilustración 23: Código Fuente de la Historia Clínica	50
Ilustración 24: Código Fuente del Paciente	50
Ilustración 25: Código Fuente del Registro del Registro.....	51

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Hoja de vida del tutor	59
Anexo 2: Hoja de vida del investigador N°1	60
Anexo 3: Hoja de vida del investigador N°2.....	61
Anexo 4: Formato de la encuesta realizada a los doctores y enfermeras de la clinica Guayaquil de Quevedo	62
Anexo 5: Script de la Base de Datos del Sistema	64
Anexo 6: Estimación del costo del desarrollo del sistema por puntos de función.....	65

1. INFORMACIÓN GENERAL

TÍTULO DEL PROYECTO:

“SISTEMA DE ANÁLISIS Y PREDICCIÓN DE RIESGOS DE ENFERMEDADES COMUNES MEDIANTE MACHINE LEARNING EN LA CLÍNICA GUAYAQUIL DE QUEVEDO”

Tipo de Ejecución

Fecha de inicio:	Abril del 2021
Fecha de finalización:	Agosto del 2021
Lugar de ejecución:	Clínica Guayaquil.
Unidad académica que auspician:	Facultad de Ciencias de La Ingeniería y Aplicadas
Carrera que auspicia:	Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales
Proyecto de investigación vinculado:	Desarrollo de Sistemas de Información
Equipo de trabajo:	<ul style="list-style-type: none">• Ing. M.Sc. Edel Angel Rodríguez Sánchez• Sr. Saldarriaga Saldarriaga Richard Rodney• Srta. Shigui Bravo Mariuxi Brillyth
Área de conocimiento:	Desarrollo de Software
Línea de investigación:	Tecnologías de la Información y Comunicación (TICS) y Diseño Gráfico.
Sub línea de investigación de la carrera:	Ciencias informáticas para la modelación de sistemas de información a través del desarrollo de software

2. RESUMEN DEL PROYECTO

En la actualidad la tecnología va avanzando las diferentes organizaciones se han visto en la necesidad de implementar tecnologías que le ayude en la toma de decisiones y agilizar los procesos, mediante el desarrollo de herramientas que sean capaces de aprender y buscar una solución a un problema determinado.

Es por ello que el presente proyecto está enfocado al desarrollo de un sistema que permita el análisis y predicción de riesgos de enfermedades comunes mediante machine learning en la clínica Guayaquil de Quevedo. De la misma manera se enfoca al uso de herramientas que se encuentran en el auge en la tecnología así tenemos machine learning la cual permitirá diagnosticar a los pacientes que acuden a la clínica y conocer las enfermedades más comunes, para establecer el tratamiento más adecuado para el paciente y su pronta recuperación.

3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

En los últimos años se ha podido evidenciar un avance significativo en el uso de las tecnologías computacionales en todos los campos ya sean financieros, educativos, salud, entre otros, siendo la inteligencia artificial uno de los que más importancia ha alcanzado, es por ello que incorporar este tipo de mecanismos automatizados para explotar los datos y convertirlos en información a beneficio de la organización es una de las principales metas de cualquier tipo de institución.

Por otro lado se puede mencionar que una de las áreas con mayor incidencia de la tecnología es la salud e higiene donde se puede apreciar que constantemente se están generando medicamentos, vacunas o antibióticos para contrarrestar las enfermedades que han sido diagnosticadas de acuerdo con los síntomas detectados por los médicos tratantes que con el pasar de los años han podido generar bases de datos con los riesgos de enfermedades comunes que al ser analizados mediante sistemas de software podría generarse predicciones para disponer de diagnósticos oportunos a beneficio de los pacientes de la clínica Guayaquil.

Es así que el Machine Learning se constituye en una implementación importante con la cual se posibilita analizar grandes cantidades de información contenida en las bases de datos de la clínica Guayaquil con la finalidad de utilizar dichos registros que cabe mencionar que están basados en la experiencia de los diagnósticos médicos registrados para poder predecir los riesgos de las enfermedades comunes de tal modo que se pueda prevenir o contrarrestar los efectos negativos que pudieran generar dentro de la salud de los pacientes.

4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

Los beneficiarios del sistema de análisis y predicción de riesgos de enfermedades comunes mediante machine learning, se identifican como beneficiarios directos los cuales son los pacientes, médicos y personal administrativo y como beneficiarios indirectos la población en general de la ciudad de Quevedo, en la siguiente tabla se detalla el total entre hombres y mujeres.

Tabla 1: Beneficiarios del proyecto

BENEFICIARIOS DIRECTOS	BENEFICIARIOS INDIRECTOS
Pacientes de la clínica Guayaquil Mujeres: 225 Hombres:295	Población de la Ciudad de Quevedo Mujeres: 86,754 Hombres: 86,821
Médicos y personal administrativo de la clínica Mujeres: 11 Hombres:14	
545	173,575

Fuente: Clínica Guayaquil

Fuente: (ecuadorencifras, 2016)

Elaborado por: Las Investigadoras

5. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

A nivel mundial se puede mencionar que la Academia Nacional de Medicina mexicana en el año 2015 (Todo Diagnóstico, 2018) indica que la mayor parte de personas en algún momento de su vida van o han recibido un diagnóstico que puede ser incorrecto o tardío lo cual puede derivar en consecuencias graves que afecten de manera considerable la salud de las personas, de igual manera se puede acotar que el estudio en mención indica que no se presta mayor atención a dichos errores en los diagnósticos médicos por lo cual en ciertos casos se puede estar desatendiendo la seguridad de los pacientes ocasionando que ciertas enfermedades puedan complicarse y requerir un tratamiento más difícil, costoso y en casos más complicados incrementar las tasas de mortalidad.

Dentro del Ecuador se puede mencionar que de igual manera todavía no se ha implementado estrategias automatizadas para apoyar el diagnóstico médico asociado a riesgos de enfermedades por lo cual (León, 2018) indica que un diagnóstico equivocado representa que la enfermedad actual no esté siendo atendida de manera adecuada y puede ocasionar problemas de salud más serios, es por ello que se requiere combinar disciplinas como la estadística, epidemiología, bioquímica, etc. A favor de mejorar la eficacia y eficiencia en la atención médica.

En lo que respecta a la clínica Guayaquil de la ciudad de Quevedo se puede indicar que diariamente se atiende a un número considerable de pacientes por lo cual se dispone de datos asociados a síntomas, enfermedades y tratamientos que únicamente se registran pero no se realiza un análisis que permita apoyar el diagnóstico efectuado por los médicos, esto hace que el tiempo de atención sea considerable y pudiera ocasionar que ciertas enfermedades no sean detectadas a tiempo complicando un posible tratamiento que contribuya en la recuperación satisfactoria de los pacientes.

6. OBJETIVOS

6.1. Objetivo General

Desarrollar un sistema de análisis y predicción de riesgos de enfermedades mediante la aplicación de técnicas de Machine Learning con el fin de mejorar el diagnóstico de pacientes en la clínica Guayaquil de la ciudad de Quevedo.

6.2. Objetivos Específicos

- Realizar un estudio bibliográfico para establecer las herramientas y técnicas más adecuadas para el desarrollo de un sistema aplicando machine learning.
- Recopilar información de campo para evidenciar la situación actual de la clínica Guayaquil en relación al diagnóstico de enfermedades.
- Implementar el sistema de análisis y predicción de riesgos de enfermedades a través del uso de herramientas ágiles que permitan la optimización del diagnóstico de pacientes en la clínica Guayaquil.

7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

Tabla 2: Planificación de las actividades en relación los objetivos propuestos

OBJETIVOS	ACTIVIDADES	RESULTADO	MEDIOS DE VERIFICACIÓN
Objetivo Especifico1: Realizar un estudio bibliográfico para establecer las herramientas y técnicas más adecuadas para el desarrollo de un sistema aplicando machine learning.	Indagar conceptos, teorías y fundamentos teóricos en relación al tema.	Recopilación de datos científicos para el desarrollo de la propuesta.	Criterios científicos para el desarrollo de la propuesta.
	Investigar en libros, artículos científicos y revistas de alto impacto.	Referencias bibliográficas de libros, artículos científicos y revistas de alto impacto.	Fichas bibliográficas
	Generar el marco teórico que sirva como base para el desarrollo del sistema.	Desarrollo del marco teórico en base a lo indagado	Marco teórico
Objetivo Especifico2: Recopilar información de campo para evidenciar la situación actual de la clínica Guayaquil en relación del diagnóstico de enfermedades.	Conocer la realidad de los involucrados.	Descripción de los requerimientos del sistema.	Entrevista
	Generar instrumentos de investigación para la recolección de datos.	Estudio de las necesidades en base a los datos recolectados.	Encuestas
Objetivo Especifico 3: Implementar el sistema de análisis y predicción de riesgos de enfermedades a través del uso de herramientas ágiles que permitan la optimización del diagnóstico de pacientes en la clínica Guayaquil	Definir los requerimientos para su respectiva implementación.	Especificar los requerimientos para el desarrollo del sistema.	Historias de usuario.
	Generar los diagramas para el desarrollo del software.	Diagramas de Casos de Uso Diagrama de Arquitectura.	Desarrollo del sistema.
	Establecer que datos se dispone para realizar el proceso de análisis.	Conjunto de datos base para efectuar procesos de análisis	Reportes en PDF y archivos de Excel
	Definir el mecanismo más adecuado para presentar la predicción de riesgos de enfermedades.	Diseño de interfaces de usuario	Pantallas del sistema.

Elaborado por: Los Investigadores

8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

8.1. Análisis de Enfermedades

8.1.1. Definición

Es considerado como el insumo básico para la toma de decisiones dentro del sector de la salud es por ello que se busca conocer y comprender la complejidad en que se desarrollan los procesos tales como salud, enfermedad y calidad de vida de las poblaciones, de igual manera permite la adecuada y pertinente planeación de intervenciones desde el estado y la misma comunidad.

Recoge una serie de procesos sistemáticos y analíticos que permiten caracterizar, medir y explicar el proceso salud enfermedad del individuo, las familias y las comunidades, para lo cual se utiliza un instrumento que permite generar una mirada comprehensiva de las diversas dimensiones del proceso salud - enfermedad, como insumo para orientar la construcción de políticas que se desarrollan a través de acciones concretas con ordenadores definidos sectoriales e intersectoriales, que contribuyen a modificar la situación de salud de los individuos, familia y comunidad, traducido en bienestar (Iguaran, 2011).

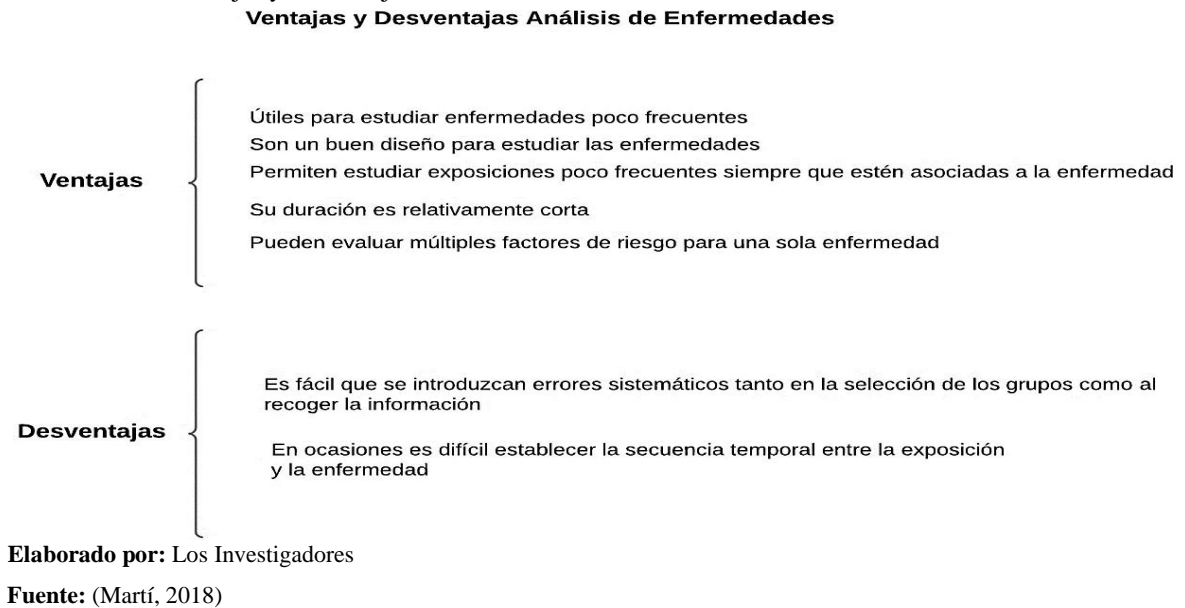
8.1.2. Características

- Definir las necesidades, prioridades y políticas adecuadas para una salud pertinente.
- Formular estrategias que permitan promocionar, prevenir y controlar efectos negativos en la salud.
- Construir diferentes escenarios con prospectivos en el ámbito de la salud (Boletín Epidemiológico, 2017).

8.1.3. Ventajas y desventajas

Al realizar el análisis de enfermedades, conllevan ventajas y desventajas a continuación se detallan:

Ilustración 1: Ventajas y desventajas del Análisis de Enfermedades



Mediante el análisis de enfermedades, permite reunir todos los síntomas para determinar el tipo de enfermedad que presente el paciente.

8.2. Predicción de Enfermedades

8.2.1. Definición

El proceso de predicción de enfermedades parte en primer lugar de la identificación de aquellas variables importantes en el desarrollo de la epidemia y correlacionarlas con datos empíricos de aparición, progresión e intensidad de la enfermedad, dichos datos empíricos deben ser correlacionadas a una cantidad limitada de parámetros (LLORENTE, 2014).

Normalmente dichos parámetros empíricos corresponden a variables ambientales como la presencia de agua (humectación, lluvia y humedad relativa) o también la temperatura, de igual manera para la correlación de estos parámetros con la intensidad de la enfermedad es aconsejable realizar los ensayos en condiciones de ambiente controlado con lo cual es posible evitar la gran variabilidad que ocurre en condiciones naturales, sin embargo se debe considerar que se ha demostrado que temperatura o humectación constantes no tienen el mismo efecto que valores medios equivalentes pero variables (LLORENTE, 2014).

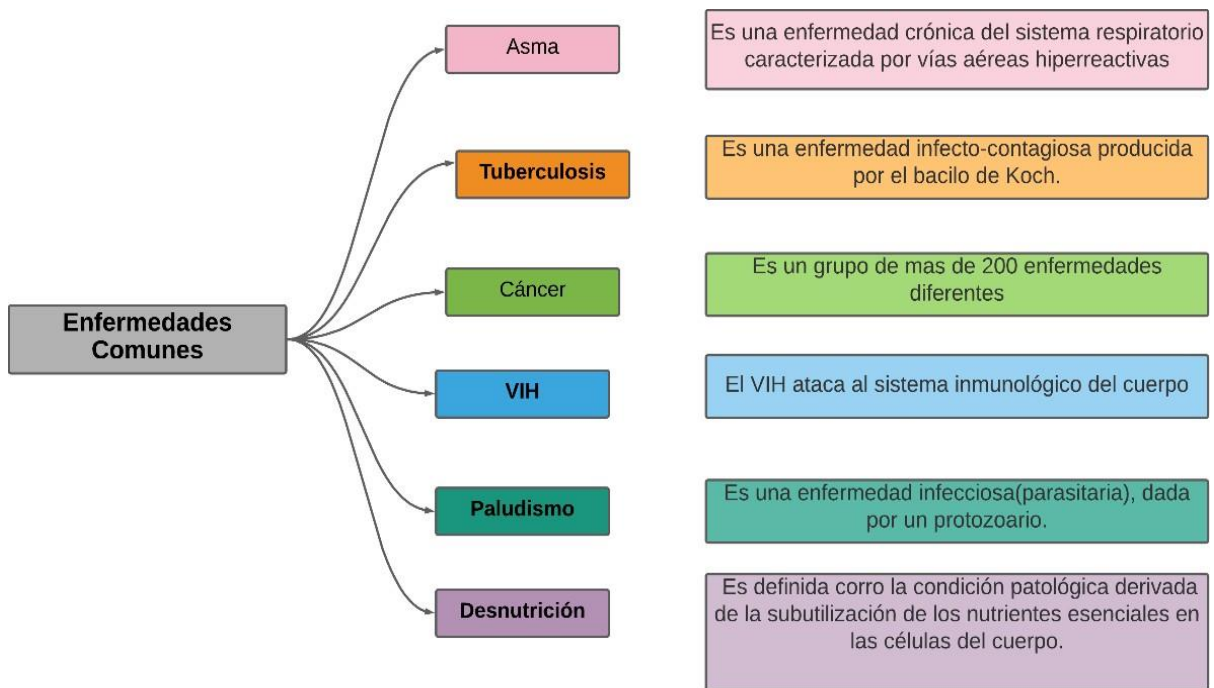
En referencia lo antes mencionado la predicción de enfermedades es el análisis de los síntomas

para establecer que enfermedad tiene el paciente y su respectivo tratamiento.

8.3. Enfermedades Comunes

Entre las enfermedades más comunes de la costa Ecuatoriana tenemos Asma, Tuberculosis, Cáncer, VIH, Paludismo y Desnutrición en la siguiente imagen se encuentran detalladas:

Ilustración 2: Enfermedades Comunes

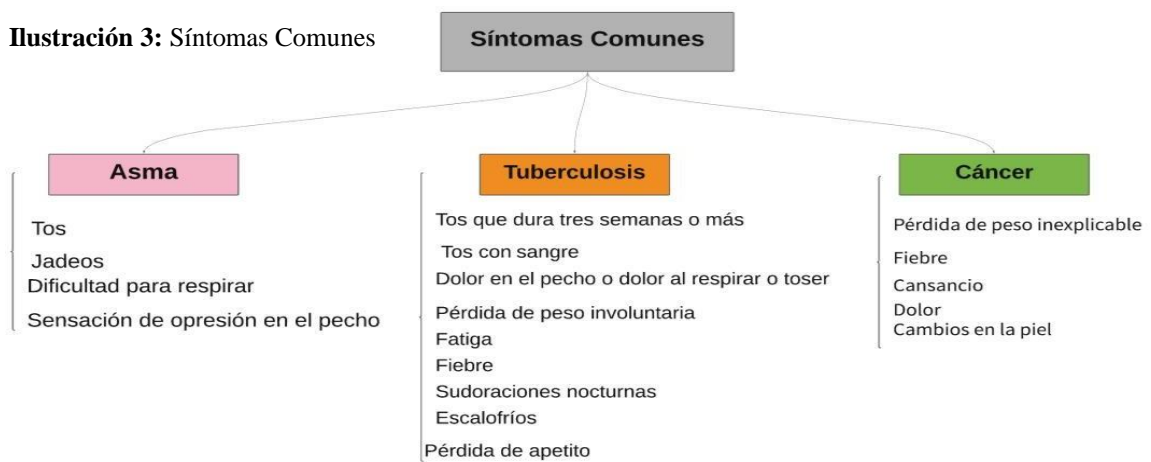


Elaborado por: Los Investigadores

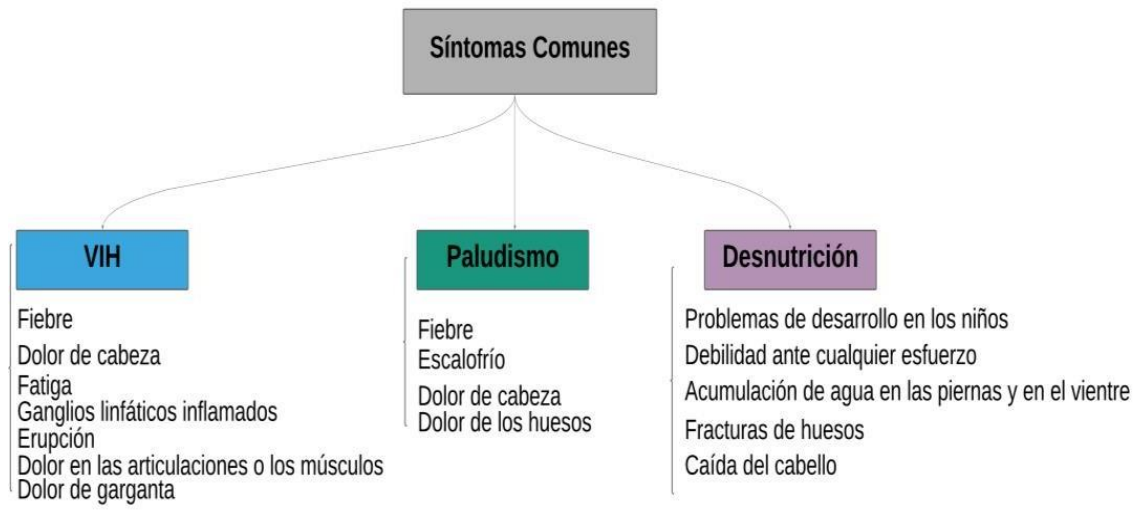
8.4. Síntomas Comunes

Entre los síntomas más notables tenemos detallado en las siguientes imágenes:

Ilustración 3: Síntomas Comunes



Elaborado por: Los Investigadores

Ilustración 4: Síntomas Comunes

Elaborado por: Los Investigadores

8.5. Inteligencia Artificial

8.5.1. Definición

La inteligencia artificial se define como una disciplina de las ciencias de la computación encargada de comprender, desde una óptica informática, de lo que se denomina comúnmente comportamiento inteligente, además incluye distintos campos como el aprendizaje automático, el procesamiento de lenguaje natural, los sistemas expertos, la visión artificial, entre otros y es la base de otros muchos como la robótica o el big data, dos de las áreas que más están creciendo en la actualidad (Ministerio de defensa, 2019).

8.5.2. Características

La inteligencia artificial tiene las siguientes características:

- Resolución de problemas y búsqueda
- Representación del conocimiento y sistemas basados en el conocimiento
- Aprendizaje automático.
- Inteligencia artificial distribuida (TORRA, 2017).

Da a conocer el Ministerio de la Defensa sobre la inteligencia artificial son aquellos sistemas que aprenden de manera automática a través de datos.

8.6. Algoritmos Genéticos

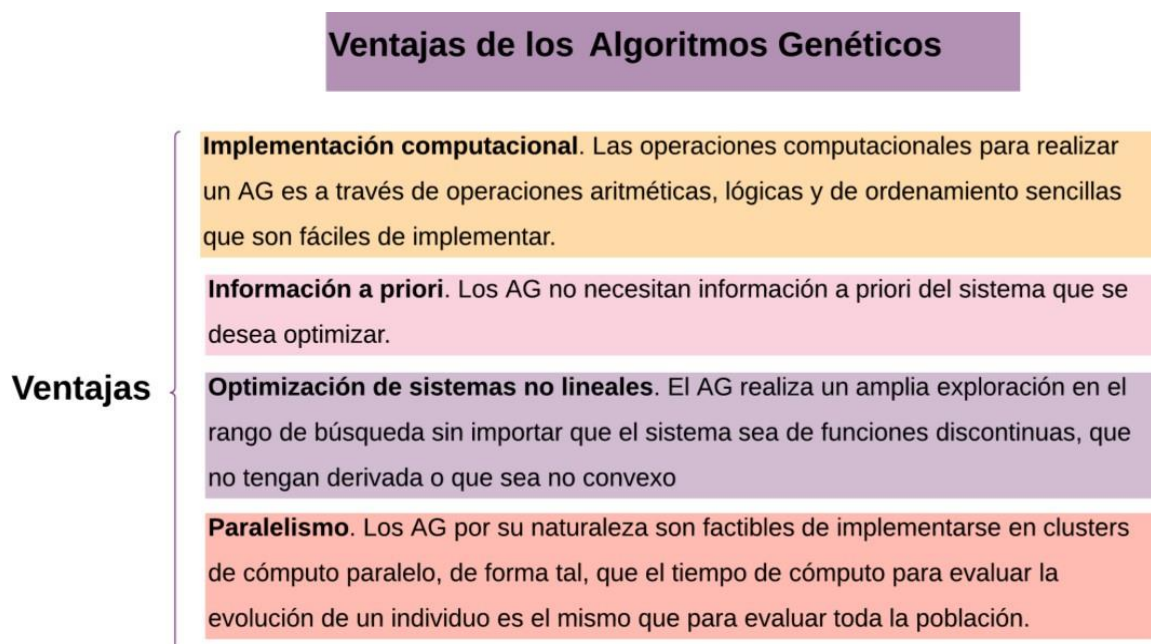
8.6.1. Definición

Los AG son técnicas de búsqueda y optimización basados en los principios de la genética y selección natural, de igual manera se puede indicar que los algoritmos genéticos están compuestos de un conjunto de individuos, así como también de diferentes tipos de reglas aplicables de forma directa sobre los individuos (Norberto Hernández Romero, 2014).

8.6.2. Ventajas y Desventajas

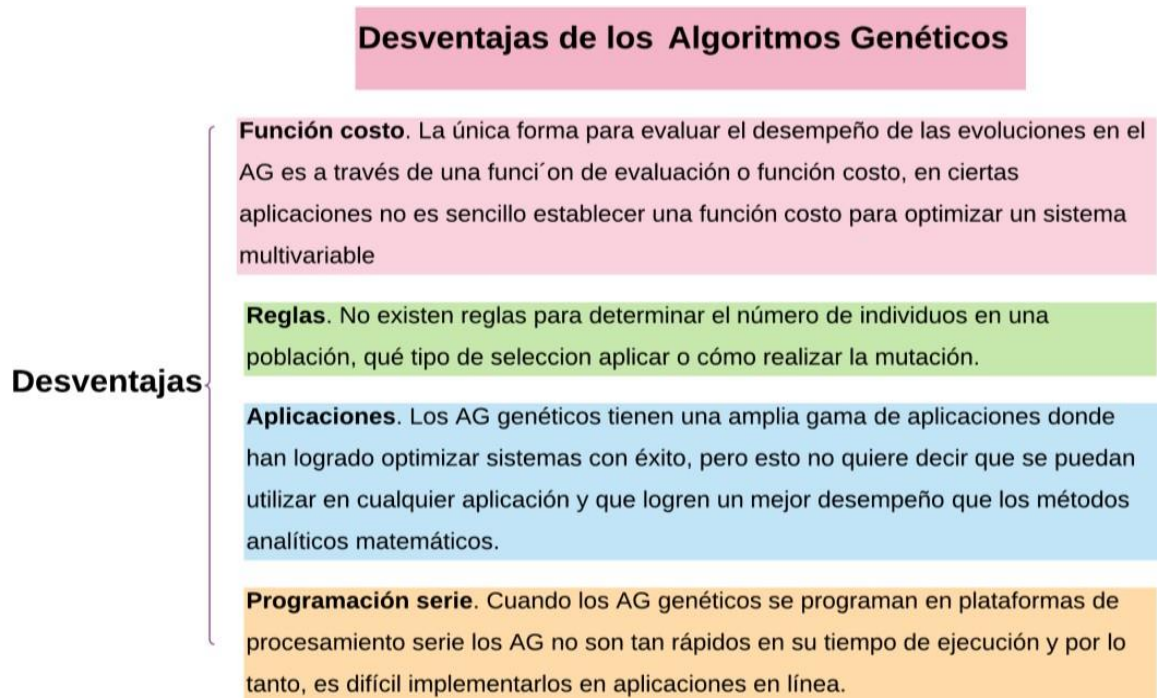
Los AG tienen ventajas de la misma manera desventajas a continuación se detallan cada una:

Ilustración 5: Ventajas de los algoritmos genéticos



Elaborado por: Los Investigadores

Fuente: (Norberto Hernández Romero, 2014)

Ilustración 6: Desventajas de los algoritmos genéticos

Elaborado por: Los Investigadores

Fuente: (Norberto Hernández Romero, 2014)

El algoritmo genético son una serie de pasos que realiza un sistema para resolver un problema de forma autónoma.

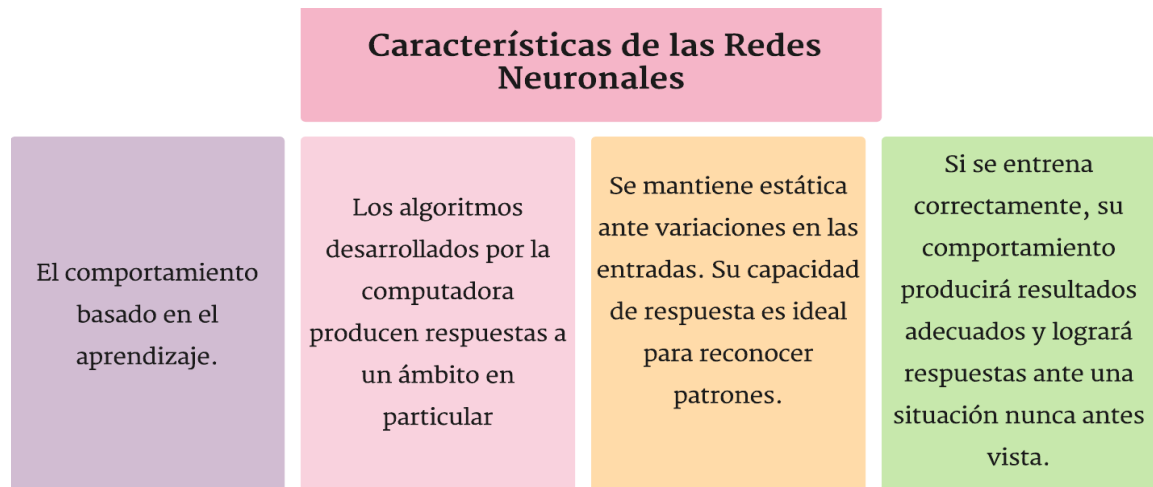
8.7. Redes Neuronales

8.7.1. Definición

Las redes neuronales son un sistema basado en computación que se componen por un amplio número de elementos ya sean simples o elementos de procesos muy interconectados, mismos que son capaces de procesar información mediante su estado dinámico como una respuesta a entradas externas (Matich, 2010).

8.7.2. Características

Entre sus principales características de las redes neuronales se puede visualizar en la siguiente tabla:

Ilustración 7: Características de las Redes Neuronales

Elaborado por: Los Investigadores

Las redes neuronales es una simulación del cerebro humano, están formados por nodos que trabajan como las neuronas que transmiten información entre sí, por lo tanto, las redes neuronales reciben información procesan y envían los resultados.

8.8. Herramientas Utilizadas para el Desarrollo

8.8.1. PHP

El lenguaje de programación PHP generalmente se define como un lenguaje del lado del servidor, lo cual representa que puede ser aplicado dentro de la programación que tiene lugar en el servidor web capaz de realizar la ejecución de la aplicación en un sitio web (Souza, 2017).

PHP es uno de los lenguajes más utilizados al rededor del mundo, por ser de código libre y su versatilidad para desarrollar software.

8.8.2. JSON

JSON es el acrónimo para JavaScript Object Notation, y aunque su nombre lo diga, no es necesariamente parte de JavaScript, de hecho es un estándar basado en texto plano para el intercambio de información, por lo que se usa en muchos sistemas que requieren mostrar o enviar información para ser interpretada por otros sistemas, la ventaja de JSON al ser un formato que es independiente de cualquier lenguaje de programación, es que los servicios que comparten información por éste método, no necesitan hablar el mismo idioma, es decir, el emisor puede

ser Java y el receptor PHP, cada lenguaje tiene su propia librería para codificar y decodificar cadenas de JSON (Cardenas, 2016).

JSON es un formato liviano que permite el intercambio de datos entre plataformas diferentes por ejemplo con dispositivos móviles y aplicaciones web.

8.8.3. HTML5

HTML5 se define como un estándar referencial del software que permite la elaboración de páginas web en sus diferentes versiones, dentro de la cual se define una estructura básica y un código para la definición de contenido de una página web, dentro de este contenido se puede destacar texto, imágenes, vídeos, juegos, entre otros (Jiménez, 2019).

HTML5 es un lenguaje de etiquetado, permite que las páginas web realicen la carga de manera rápida la vista.

8.8.4. CSS

El código CSS (Hojas de Estilo en Cascada) permite facilitar las tareas de diseño a los profesionales encargados del front-end, esto se consigue mediante la separación de la estructura de un documento HTML de su presentación, dicho de otra manera, el lenguaje HTML actúa como el esqueleto o estructura de la web mientras que el CSS aportaría toda la capa de personalización (tamaños, colores, formas) sobre el que la web define su aspecto final (Robledano, 2019).

CSS permite el diseño a las páginas web para definir el color, tipo de letra, colores del fondo entre otros.

8.8.5. Lenguaje JS

JavaScript es un lenguaje de programación de alto nivel que se caracteriza por ser dinámico e interpretado, puede ser definido como orientado a objetos, basado en prototipos, imperativo y débilmente tipado, trabaja en combinación con HTML y CSS, siendo una de las tres tecnologías esenciales en la producción mundial de aplicaciones, sistios y páginas webs, además la mayoría

de los sitios web la emplean y es compatible con todos los navegadores modernos sin necesidad de plug-ins, finalmente se puede indicar que JavaScript posee una API para trabajar con texto, arrays, fechas y expresiones regulares (Arimetrics, 2021).

JavaScript es un lenguaje de programación del lado del cliente diseñado para la creación de páginas web, ya que permite dar movimiento y dinamismo a dichas páginas.

8.9. Aprendizaje de Máquina (Machine Learning)

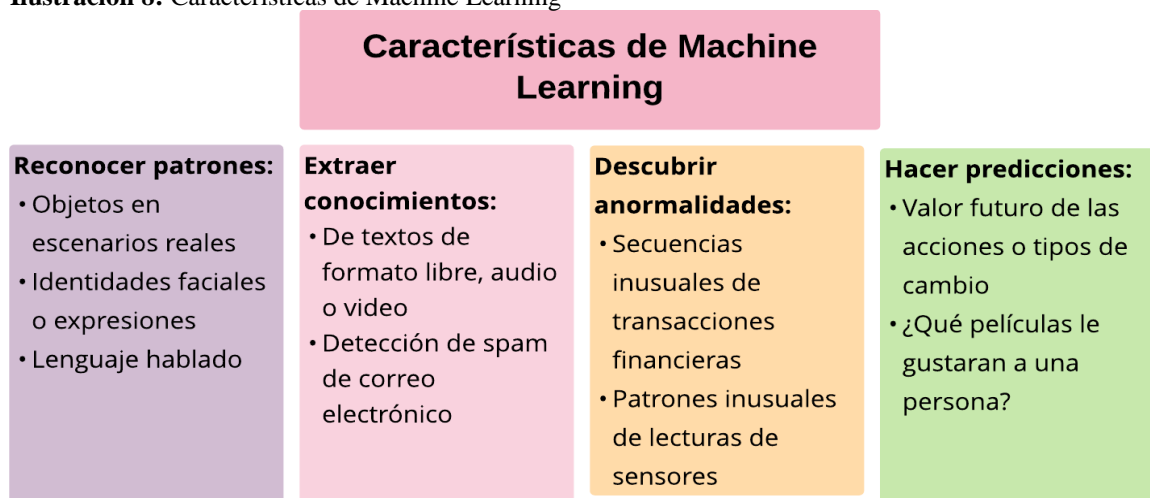
8.9.1. Definición

El aprendizaje de máquina, también llamado machine learning se constituye en un sub campo de las ciencias de la computación siendo también una rama de la inteligencia artificial que se orienta a desarrollar técnicas que permitan a las computadoras aprender con la finalidad de convertirse en un pilar fundamental para el procesamiento de datos a gran escala (HUMANIDAD, 2018).

8.9.2. Características

Machine Learning en la actualidad es el auge es por ella importante conocer las características en la siguiente tabla se detallan:

Ilustración 8: Características de Machine Learning



Elaborado por: Los Investigadores

Fuente: (Juarez, 2017)

Machine Learning es un método que permite el análisis de datos e identificar patrones y tomar

decisiones, es decir permite que los sistemas aprendan a través de la experiencia y tomen decisiones.

8.9.3. Aplicaciones de Machine Learning

Machine Learning en la actualidad está siendo muy utilizado por las diferentes industrias ya que permite la toma de decisiones y busca la mejor alternativa para solucionar un problema determinado a continuación se detalla algunos de los ámbitos donde se aplica:

Ilustración 9: Aplicaciones de Machine Learning

<p>Diagnósticos médicos Basado en síntomas del paciente. Gracias a la recolección de datos y el Machine Learning se pueden detectar con mucha anticipación enfermedades como el Cáncer de mama al conocer los síntomas de los pacientes.</p>
<p>Detección de rostro Muy utilizado actualmente en los móviles o apps como instagram, snapchat, aplicaciones de belleza o de organización de bancos de imágenes.</p>
<p>Gmail Para mantener al usuario protegido de virus y de recibir correos sospechosos o fraudulentos.</p>
<p>Vehículos autónomos y robots Los vehículos autónomos son el futuro de la industria automotriz. Se está utilizando el Machine learning en los coches para que estos se manejen solos, reconociendo la ruta, tomando en cuenta los coches y el entorno que le rodea.</p>
<p>Análisis de imágenes de alta calidad Machine Learning reconoce dentro de millones de imágenes aquellas que se le han programado para aprender a conocerlas.</p>
<p>Detectar fraudes En transacciones: Empresas como PayPal y monedas electrónicas como BITCOIN ya utilizan el machine learning para combatir el blanqueo de dinero y los fraudes.</p>

Elaborado por: Los Investigadores

Fuente: (Ortiz, 2021)

8.10. Herramientas para Aprendizaje de Máquina

8.10.1. Python

Python se puede considerar un lenguaje semi-interpretado en relación de lenguajes de programación como C, el código Python no es ejecutado de forma directa en la máquina destino, sino que antes es ejecutado por un software intermedio llamado interprete, sin embargo se puede señalar que al igual que JAVA, Python compila el código escrito en lenguaje de alto nivel para obtener un pseudo código de máquina que es el que propiamente se ejecuta en el intérprete, hay diferentes versiones del intérprete de Python para la mayor parte de las plataformas Windows,

Linux y Mac (Rodó, 2020).

Entre sus principales características nos menciona (Mariano, 2018) las siguientes:

- Interpretado
- Multiparadigma
- Imperativo
- Funcional
- Orientado a Objetos (POO)
- De Tipado Dinámico

Python es un lenguaje de programación versátil puesto que permite la creación aplicaciones móviles y páginas web es decir es multiplataforma.

8.10.2. Glade

Glade es una aplicación intuitiva que permite el desarrollo de interfaces gráficas de usuario mediante el uso del ratón, para lo cual existe un toolkit gráfico llamado GTK+, el cual se integra de forma correcta con el entorno de escritorio GNOME, posteriormente se puede trabajar estas interfaces con lenguajes de programación entre los cuales destacan C, C++, Ruby, Python o Java (Montoro, 2017).

Glade permite el desarrollo de interfaces, además genera un archivo XML a diferencia de otros diseñadores que se crea código fuente.

8.10.3. PyGTK

PyGTK se constituye en una librería gráfica de distribución libre encargada de conectar GTK+ con Python versión 2, para el caso de Python 3, se trata se debe recurrir a gi.repository que está escrito en C y es parte de un conjunto mucho más amplio de librería que se utilizan en numerosas aplicaciones de referencia, como es el caso de Gimp que está en el germen de entornos de escritorio como Gnome y Xfce (Python3, 2017).

PyGTK es una librería creada para el lenguaje de programación Python se utiliza para realizar entornos gráficos.

9. PREGUNTAS CIENTÍFICAS

Para este proyecto se considera la siguiente hipótesis:

¿El Machine Learning facilitará el análisis y predicción de riesgos y enfermedades comunes en la clínica Guayaquil de Quevedo?

9.1. Variable Dependiente

Análisis y predicción de riesgos y enfermedades comunes

9.2. Variable Independiente

Aplicación de Machine Learning

10. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Para el desarrollo de propuesta se utilizaron diferentes metodologías de investigación las cuales se mencionan a continuación:

10.1. Tipos de Investigación Utilizadas

Para el desarrollo e implementación de la propuesta se patio los siguientes tipos de investigación:

10.1.1. Investigación Cuantitativa

La metodología cuantitativa consiste en contrastar teorías existentes partiendo de una serie de hipótesis surgidas de la misma, siendo necesario obtener una muestra, ya sea en forma aleatoria o discriminada, pero representativa de una población o fenómeno objeto de estudio (López, 2012).

Por lo tanto, mediante esta investigación permitió la recolección de datos mediante la encuesta planteada para luego tabular los datos y verificar las necesidades de la clínica Guayaquil de la

ciudad de Quevedo.

10.1.2. Investigación Aplicada

La investigación aplicada busca la generación de conocimiento con aplicación directa a los problemas de la sociedad o el sector productivo, así mismo se basa principalmente en hallazgos tecnológicos de la investigación básica, ocupándose del proceso de enlace entre la teoría y el producto (Lozada, 2021).

Es por ello que la investigación aplicada es importante en esta investigación puesto que permitirá plasmar todo lo aprendido durante la carrera universitaria, en el desarrollo de un sistema de análisis y predicción de riesgos de enfermedades comunes mediante Machine Learning.

10.1.3. Investigación Bibliográfica

La investigación bibliográfica es proceso mediante el cual recopilamos conceptos con el propósito de obtener un conocimiento sistematizado. El objetivo es procesar los escritos principales de un tema particular. Este tipo de investigación adquiere diferentes nombres: de gabinete, de biblioteca, documental, bibliográfica, de la literatura, secundaria, resumen, entre otros (Ocampo, 2019).

Para el desarrollo de esta propuesta acudimos a la investigación bibliografía para la recolección de información confiable de diferentes artículos, libros e informes que permitió enriquecer la investigación.

10.1.4. Investigación de Campo

La investigación de campo se caracteriza por recoger y registrar ordenadamente los datos relativos al tema escogido como objeto de estudio, de la misma manera la observación y la interrogación son las principales técnicas que usaremos en la investigación (Paz, 2014).

Es por ello que para el presente proyecto investigativo se utilizó la investigación de campo, por lo tanto, visitamos la clínica Guayaquil de la ciudad de Quevedo y se pudo observar todos los procesos que se realizan en dicha clínica, además se pudo recolectar todos los requerimientos

para la implementación del sistema.

10.1.5. Métodos de Investigación

Para realizar la propuesta investigativa se utilizó las siguientes metodologías:

10.1.6. Método Deductivo

El método deductivo está formado por reglas y procesos, con lo cual se puede deducir conclusiones finales a partir de enunciados supuestos llamados premisas si de una hipótesis se sigue una consecuencia y esa hipótesis se da, entonces, necesariamente, se da la consecuencia (Br. Mandamiento Ortiz, 2017).

Este método permite obtener las conclusiones a través del proceso que se realizó en el proyecto de investigación.

10.1.7. Método Hipotético – Deductivo

Para el método hipotético – deductivo, las hipótesis son puntos de partida para nuevas deducciones, razón por la cual en los estudios investigativos se parte de una hipótesis inferida de principios o leyes o sugerida por los datos empíricos, y aplicando las reglas de la deducción, se arriba a predicciones que se someten a verificación empírica, y si hay correspondencia con los hechos, se comprueba la veracidad o no de la hipótesis de partida, además puede indicar que cuando de la hipótesis se llegan a predicciones empíricas contradictorias, las conclusiones que se derivan son muy importantes, pues ello demuestra la inconsistencia lógica de la hipótesis de partida y se hace necesario reformularla (Andrés Rodríguez Jiménez, 2017).

El método hipotético – Deductivo permite la observación de los procesos que realizan en la clínica Guayaquil la recolección de datos que permita iniciar con la investigación.

10.1.8. Técnicas de Investigación

Para el desarrollo del sistema se utilizarán las técnicas de investigación la entrevista y la encuesta a continuación se detallará cada una:

10.1.9. Entrevista

Por su parte, la entrevista es una técnica muy útil en la investigación cualitativa que permite recabar datos; se define como una conversación que se propone un fin determinado distinto al simple hecho de conversar siendo un instrumento técnico que adopta la forma de un diálogo coloquial, es decir una entrevista es la comunicación interpersonal establecida entre el investigador y el sujeto de estudio, a fin de obtener respuestas verbales a las interrogantes planteadas sobre el problema propuesto (Laura Díaz-Bravo, 2013).

Se plantea el desarrollo de un sistema de análisis y predicción de riesgos de enfermedades comunes mediante Machine Learning por lo cual es necesario obtener información que permita reunir todos los requerimientos para su correcta implementación por lo tanto tuvimos el honor de reunirnos con el director de la clínica con quien le realizamos la entrevista.

10.1.10. Encuesta

La encuesta es una técnica de recogida de datos mediante la aplicación de un cuestionario a una muestra de individuos, mediante las encuestas es posible conocer las opiniones, las actitudes y los comportamientos de los ciudadanos; en una encuesta se realizan una serie de preguntas sobre uno o varios temas a una muestra de personas seleccionadas siguiendo una serie de reglas científicas que hacen que esa muestra sea, en su conjunto, representativa de la población general de la que procede (Reyes, 2015).

Se recolecto información a través de la técnica de la encuesta, se elaboró una serie de preguntas dirigidas a los doctores y enfermeras de la clínica.

10.2. Metodología de Desarrollo Scrum

Para el desarrollo del sistema se considera oportuno utilizar una metodología ágil mediante la cual se pueda optimizar los tiempos y recursos requeridos para la implementación del sistema de análisis y predicción de riesgos de enfermedades comunes, para lo cual se emplean los siguientes formatos que permiten la aplicación de la metodología Scrum:

10.2.1. Formato de Historias de Usuario

La identificación de requerimientos de acuerdo con la metodología Scrum se realiza mediante historias de usuario para lo cual el formato establecido es el siguiente:

Tabla 3: Formato para definir las historias de usuario del sistema

Número de Historia:	
Descripción:	
Importancia:	
Usuario:	

Elaborado por: Los Investigadores

10.2.2. Formato para la Pila de Producto

Luego de que las historias de usuario son analizadas se procede a resumirlas en la pila de producto. En la siguiente tabla se presenta el formato definido para la pila del producto:

Tabla 4: Formato para definir la Pila de Producto

No.	DETALLE	PRIORIDAD

Elaborado por: Los Investigadores

La prioridad de la pila del producto se define como Alta, Media o Baja según su importancia de implementación como parte del sistema de análisis y predicción de enfermedades comunes.

10.2.3. Formato para la Planificación de Sprints

Los sprints se constituyen en una parte de requerimientos de la pila del producto que de acuerdo con la metodología Scrum se debe implementar en un lapso de 2 a 4 semanas, para facilitar su definición se utiliza la tabla de a continuación:

Tabla 5: Formato definido para la planificación de los Sprints

SPRINT N° 1		
Fecha de Inicio:		
Fecha de Finalización:		
LISTADO DE REQUERIMIENTOS A IMPLEMENTAR		
No	DESCRIPCION	PRIORIDAD

Elaborado por: Los Investigadores

10.3. Población y muestra

10.3.1. Población

Mediante la aplicación de la investigación de campo a los beneficiarios directos del sistema de análisis y predicción de riesgos de enfermedades comunes mediante Machine Learning de la clínica Guayaquil de la Ciudad de Quevedo se obtuvo la siguiente población:

Tabla 6: Población

Indicadores	Población
Doctores /Enfermeras	25
Pacientes	520
Población de la Ciudad de Quevedo	173,575
Total	174,120

Elaborado por: Los Investigadores

10.3.2. Cálculo de la muestra

El cálculo de la muestra se realiza en base a las siguientes operaciones:

$$m = \frac{Z^2 \sigma^2 N}{e^2(N-1) + Z^2 \sigma^2}$$

(1) Fórmula Utiliz:

Datos:

n = Valor resultante de la muestra obtenida.

N = Población Total

σ = Desviación Estándar

Z = Nivel de Confianza

e = Error Muestral

$$m = \frac{3.84 (0.25)(174,120)}{(0,01)(174,120-1)+(3.84)(0,25)} \quad (2)$$

$$m = \frac{167,155.2}{(0,01)(174,119)+(3.84)(0,25)} \quad (3)$$

$$m = \frac{167,155.2}{1,741.19+0.96} \quad (4)$$

$$m = \frac{167,155.2}{1,742.15} \quad (5)$$

$$m = 95.947 = 96 \quad (6)$$

11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

11.1. Resultados de la Encuesta

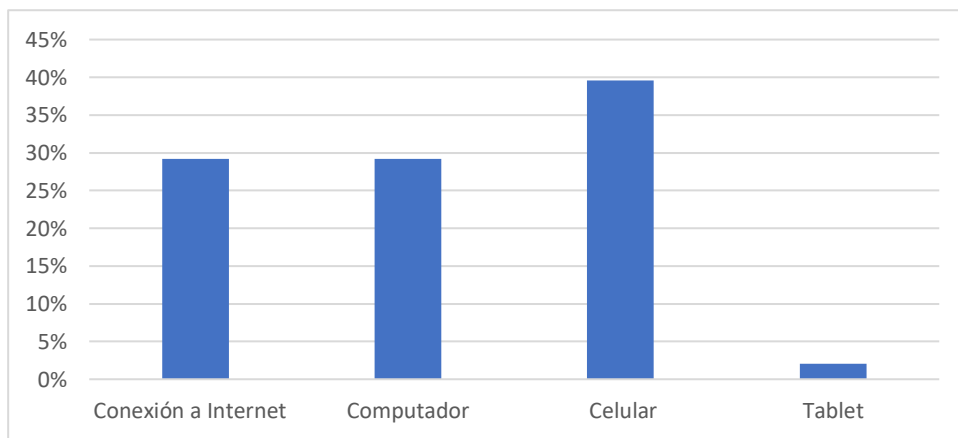
Encuesta Dirigida a los Doctores de la Clínica Guayaquil de la ciudad de Quevedo mediante la cual se busca recabar información relacionada con los procesos de atención medica hacia los pacientes de la institución, los datos obtenidos son los siguientes:

Pregunta 1: Del siguiente listado seleccione las herramientas tecnológicas con las cuales usted cuenta dentro de la Clínica Guayaquil

NIVEL DE INFORMACIÓN

Tabla 7: Pregunta 1

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Conexión a Internet	28	29%
Computador	28	29%
Celular	38	40%
Tablet	2	2%
Total	96	100%



Elaborado por: Los Investigadores

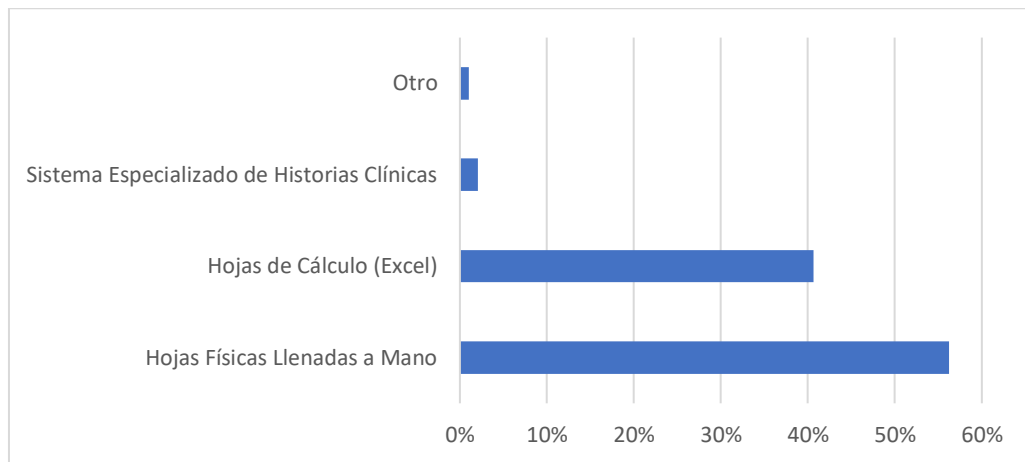
Análisis: El 29% de encuestados dan a conocer que las herramientas tecnológicas con las cuales usted cuenta dentro de la Clínica Guayaquil es el internet, con el 29% computador, con el 40% celular y el 2% Tablet, por lo tanto, se puede establecer que la clínica Guayaquil cuenta con internet, computador y celular.

Pregunta 2: ¿A través de que medio usted maneja la información asociada a las historias clínicas de los pacientes?

NIVEL DE INFORMACIÓN

Tabla 8: Pregunta 2

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Hojas Físicas Llenadas a Mano	54	56%
Hojas de Cálculo (Excel)	39	41%
Sistema Especializado de Historias Clínicas	2	2%
Otro	1	1%
Total	96	100%



Elaborado por: Los Investigadores

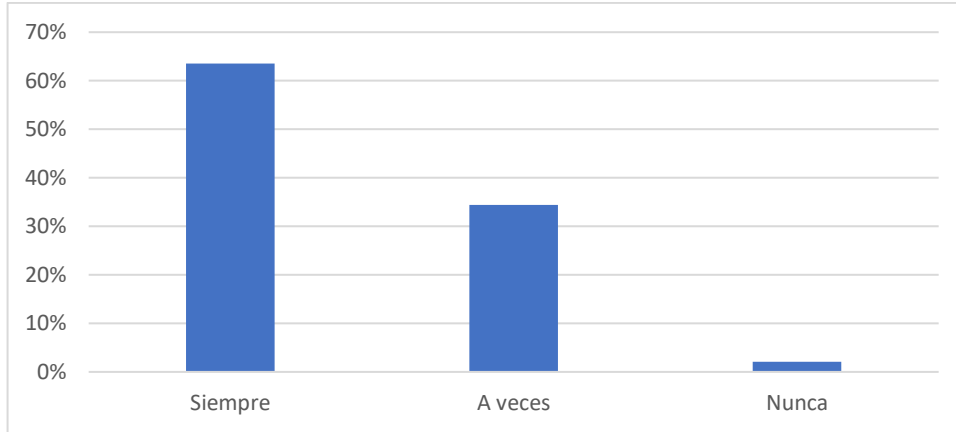
Análisis: El 56% maneja la información asociada a las historias clínicas de los pacientes en hojas físicas llenadas a mano, con el 41% en hojas de cálculo (Excel), con el 2% sistema especializado de historias clínicas y con el 1% con otros. Por lo tanto, se puede establecer que se maneja la información asociada a las historias clínicas de los pacientes en hojas físicas llenadas a mano.

Pregunta 3: ¿En alguna ocasión ha considerado realizar un análisis que permita identificar cuáles son los riesgos de enfermedades comunes que presentan los pacientes de la clínica?

NIVEL DE INFORMACIÓN

Tabla 9: Pregunta 3

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	61	64%
A veces	33	34%
Nunca	2	2%
Total	96	100%



Elaborado por: Los Investigadores

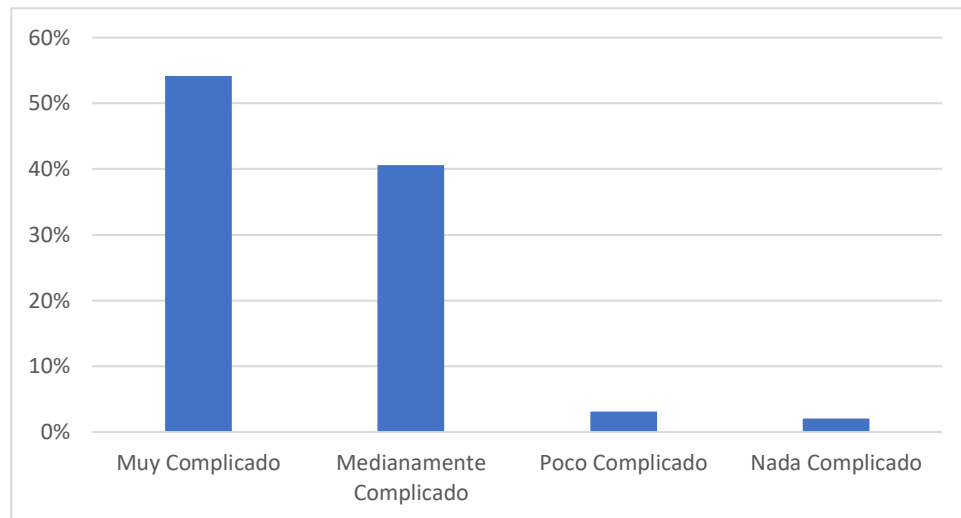
Análisis: El 64% siempre han considerado realizar un análisis que permita identificar cuáles son los riesgos de enfermedades comunes que presentan los pacientes de la clínica, con el 34% a veces, con el 2% nunca por lo tanto se puede establecer que 64% de los encuestados siempre han considerado realizar un análisis que permita identificar cuáles son los riesgos de enfermedades comunes que presentan los pacientes de la clínica.

Pregunta 4: ¿Qué tan complicado piensa que sería analizar de forma manual cada uno de los datos registrados dentro de las historias clínicas de los pacientes?

NIVEL DE INFORMACIÓN

Tabla 10: Pregunta 4

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Muy Complicado	52	54%
Medianamente Complicado	39	41%
Poco Complicado	3	3%
Nada Complicado	2	2%
Total	96	100%



Elaborado por: Los Investigadores

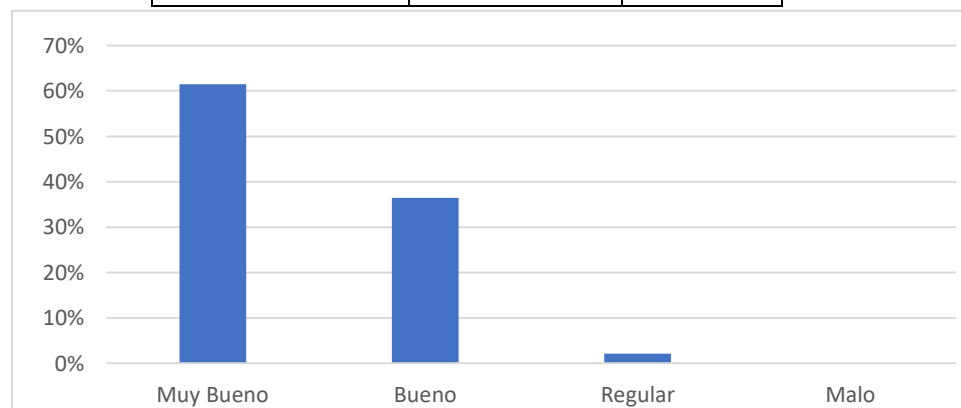
Análisis: Con el 54% piensa que sería muy complicado analizar de forma manual cada uno de los datos registrados dentro de las historias clínicas de los pacientes, con el 41% medianamente complicado, con el 3% poco complicado y con el 2% nada complicado.

Pregunta 5: ¿Cómo calificaría su experiencia en el uso de tecnologías de la información y comunicación?

NIVEL DE INFORMACIÓN

Tabla 11: Pregunta 5

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Muy Bueno	59	61%
Bueno	35	36%
Regular	2	2%
Malo	0	0%
Total	96	100%



Elaborado por: Los Investigadores

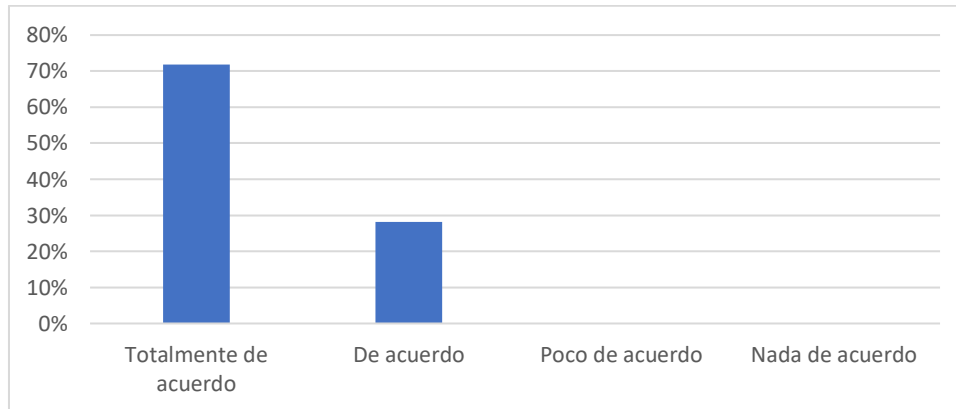
Análisis: Con el 61% califica muy bueno su experiencia en el uso de tecnologías de la información y comunicación, con el 36% bueno, con el 2% regular. Por lo tanto, se puede establecer que en su mayoría tiene buena es experiencia en el uso de tecnologías de la información y comunicación.

Pregunta 6: ¿Está de acuerdo con que es importante aprovechar la tecnología para optimizar el tiempo requerido para las tareas de atención médica?

NIVEL DE INFORMACIÓN

Tabla 12: Pregunta 6

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	69	72%
De acuerdo	27	28%
Poco de acuerdo	0	0%
Nada de acuerdo	0	0%
Total	96	100%



Elaborado por: Los Investigadores

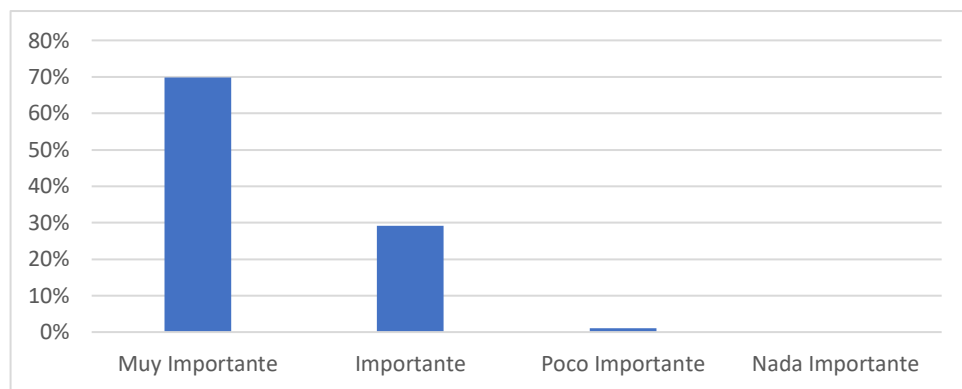
Análisis: Con el 72% están totalmente de acuerdo con que es importante aprovechar la tecnología para optimizar el tiempo requerido para las tareas de atención médica, con el 28% de acuerdo. Es por ello que la mayoría de los encuestados están totalmente de acuerdo con que es importante aprovechar la tecnología para optimizar el tiempo requerido para las tareas de atención médica.

Pregunta 7: ¿Qué tanta importancia tiene los estudios superiores y de especialización de los médicos dentro de la Clínica Guayaquil?

NIVEL DE INFORMACIÓN

Tabla 13: Pregunta 7

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Muy Importante	67	70%
Importante	28	29%
Poco Importante	1	1%
Nada Importante	0	0%
Total	96	100%



Elaborado por: Los Investigadores

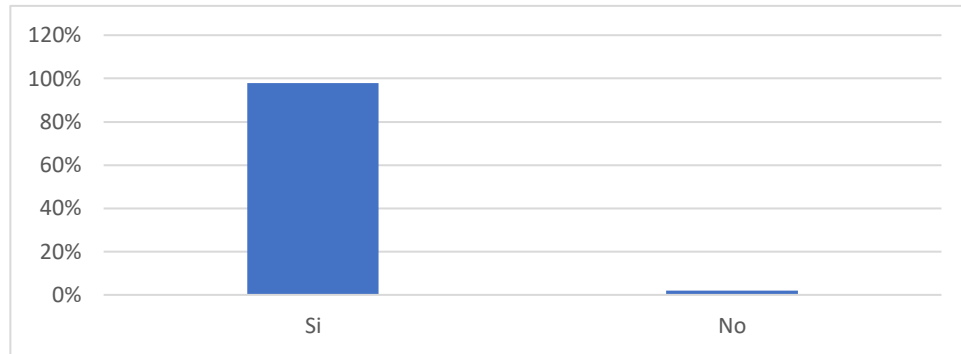
Análisis: Con el 70% muy importante los estudios superiores y de especialización de los médicos dentro de la Clínica Guayaquil, con el 29% importante, con el 1% poco importante. Se puede evidenciar que los encuestados creen muy importante los estudios superiores y de especialización de los médicos dentro de la Clínica Guayaquil.

Pregunta 8: ¿Estaría dispuesto a utilizar un sistema informático como apoyo a la toma de decisiones en relación con el diagnóstico médico de los pacientes?

NIVEL DE INFORMACIÓN

Tabla 14: Pregunta 8

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Si	94	98%
No	2	2%
Total	96	100%



Elaborado por: Los Investigadores

Análisis: El 98% si está dispuesto a utilizar un sistema informático como apoyo a la toma de decisiones en relación con el diagnóstico médico de los pacientes y con el 2% no. En su mayoría si esta utilizar un sistema informático como apoyo a la toma de decisiones en relación con el diagnóstico médico de los pacientes.

11.2. Desarrollo de la Metodología Scrum

11.2.1. Equipó de Desarrollo

Product Owner

Director de la Clínica Guayaquil

Scrum Master

Ing. M.Sc. Edel Angel Rodríguez Sánchez

Development Team:

Saldarriaga Richard Rodney

Shigui Bravo Mariuxi Brillyth

11.2.2. Requerimientos Definidos para el Sistema

Para el desarrollo del sistema se procede a reunir los requerimientos funcionales que intervienen mediante las siguientes historias de usuario:

Tabla 15:Historia de Usuario N° 1

Número de Historia:	1
Descripción:	Tanto el director como el doctor deben ser capaces de acceder al sistema mediante un usuario y contraseña
Importancia:	Media

Usuario:	Director, Doctor
-----------------	------------------

Elaborado por: Los Investigadores

Tabla 16: Historia de Usuario N° 2

Número de Historia:	2
Descripción:	El director debe gestionar los doctores que laboran en la clínica
Importancia:	Alta
Usuario:	Director

Elaborado por: Los Investigadores

Tabla 17: Historia de Usuario N° 3

Número de Historia:	3
Descripción:	El director debe generar el reporte de doctores que laboran en la clínica
Importancia:	Media
Usuario:	Director

Elaborado por: Los Investigadores

Tabla 18: Historia de Usuario N° 4

Número de Historia:	4
Descripción:	El director debe generar el reporte de atención médica realizada por los doctores a cada paciente que visita la clínica
Importancia:	Media
Usuario:	Director

Elaborado por: Los Investigadores

Tabla 19: Historia de Usuario N° 5

Número de Historia:	5
Descripción:	El director debe generar el reporte de todos los pacientes que ha tenido la clínica
Importancia:	Media
Usuario:	Director

Elaborado por: Los Investigadores

Tabla 20: Historia de Usuario N° 6

Número de Historia:	6
Descripción:	El director debe generar el reporte de enfermedades comunes y sus riesgos que han sido detectados dentro de la clínica
Importancia:	Alta
Usuario:	Director

Elaborado por: Los Investigadores

Tabla 21: Historia de Usuario N° 7

Número de Historia:	7
Descripción:	El doctor debe gestionar los pacientes que acuden a la clínica
Importancia:	Alta
Usuario:	Doctor

Elaborado por: Los Investigadores

Tabla 22: Historia de Usuario N° 8

Número de Historia:	8
Descripción:	El doctor debe gestionar las enfermedades que presentan los pacientes en la clínica
Importancia:	Alta
Usuario:	Doctor

Elaborado por: Los Investigadores

Tabla 23: Historia de Usuario N° 9

Número de Historia:	9
Descripción:	El doctor debe gestionar los síntomas de las enfermedades comunes detectadas en los pacientes de la clínica
Importancia:	Alta
Usuario:	Doctor

Elaborado por: Los Investigadores

Tabla 24: Historia de Usuario N° 10

Número de Historia:	10
Descripción:	El doctor debe gestionar los medicamentos que son necesarios para el tratamiento de una enfermedad
Importancia:	Alta
Usuario:	Doctor

Elaborado por: Los Investigadores

Tabla 25: Historia de Usuario N° 11

Número de Historia:	11
Descripción:	El doctor debe gestionar las historias clínicas de los pacientes
Importancia:	Alta
Usuario:	Doctor

Elaborado por: Los Investigadores

Tabla 26: Historia de Usuario N° 12

Número de Historia:	12
Descripción:	El doctor debe gestionar los contactos de emergencia de un paciente
Importancia:	Baja
Usuario:	Doctor

Elaborado por: Los Investigadores

Tabla 27: Historia de Usuario N° 13

Número de Historia:	13
Descripción:	El director debe gestionar los perfiles de usuario que tiene el doctor
Importancia:	Media
Usuario:	Doctor

Elaborado por: Los Investigadores

Tabla 28: Historia de Usuario N° 14

Número de Historia:	14
Descripción:	El director debe gestionar los estudios académicos de cada uno de los doctores que laboran en la clínica
Importancia:	Baja

Usuario:	Doctor
-----------------	--------

Elaborado por: Los Investigadores

Tabla 29: Historia de Usuario N° 15

Número de Historia:	15
Descripción:	El director y doctor deben poder configuración su información de acceso en el sistema
Importancia:	Baja
Usuario:	Doctor

Elaborado por: Los Investigadores

11.2.3. Pila del Producto (Product Backlog)

Una vez que se ha identificado los requerimientos a través de la recopilación de historias de usuario, se procede a definir la pila del producto donde se puede apreciar los requerimientos que forman parte del sistema de análisis, mismos que han sido organizados de acuerdo con su prioridad de implementación, obteniendo el siguiente resultado:

Tabla 30: Pila del Producto del Sistema

No.	DETALLE	PRIORIDAD
1	Gestionar doctores	Alta
2	Gestionar pacientes de la clínica	Alta
3	Gestionar enfermedades comunes diagnosticadas	Alta
4	Gestionar síntomas de enfermedades comunes	Alta
5	Gestionar medicamentos para tratar enfermedades	Alta
6	Gestionar Historias Clínicas	Alta
7	Autenticar en el sistema	Media
8	Generar reporte de doctores	Media
9	Generar reporte de atención médica	Media
10	Generar reporte de pacientes	Media
11	Generar reporte de enfermedades comunes	Media
12	Gestionar perfiles de usuario	Media
13	Gestionar contactos de emergencia de los pacientes	Baja
14	Gestionar estudios académicos de los doctores	Baja
15	Configurar información de acceso	Baja

Elaborado por: Los Investigadores

11.2.4. Planificación de los Sprints

Considerando que en la pila del producto se tiene definidos quince requerimientos se considera oportuno dividirlos en tres sprints con cinco actividades cada uno. La selección de las tareas es con base a la prioridad identificada en las historias de usuario del sistema de análisis y predicción de enfermedades comunes. A continuación, se presenta la forma de cómo se han planificado los Sprints:

Tabla 31: Planificación del Primer Sprint

SPRINT N° 1		
Fecha de Inicio:	01/ Abril /2021	
Fecha de Finalización:	30/Abril/2021	
LISTADO DE REQUERIMIENTOS A IMPLEMENTAR		
No	DESCRIPCION	PRIORIDAD
1	Gestionar doctores	Alta
2	Gestionar pacientes de la clínica	Alta
3	Gestionar enfermedades comunes diagnosticadas	Alta
4	Gestionar síntomas de enfermedades comunes	Alta
5	Gestionar medicamentos para tratar enfermedades	Alta

Elaborado por: Los Investigadores

Tabla 32: Planificación del Segundo Sprint

SPRINT N° 2		
Fecha de Inicio:	01/ Mayo /2021	
Fecha de Finalización:	30/ Mayo /2021	
LISTADO DE REQUERIMIENTOS A IMPLEMENTAR		
No	DESCRIPCION	PRIORIDAD
6	Gestionar Historias Clínicas	Alta
7	Autenticar en el sistema	Media
8	Generar reporte de doctores	Media
9	Generar reporte de atención médica	Media
10	Generar reporte de pacientes	Media

Elaborado por: Los Investigadores

Tabla 33: Planificación del Tercer Sprint

SPRINT N° 3		
Fecha de Inicio:	01/ Junio/2021	
Fecha de Finalización:	30/Junio/2021	
LISTADO DE REQUERIMIENTOS A IMPLEMENTAR		
No	DESCRIPCION	PRIORIDAD
11	Generar reporte de enfermedades comunes	Media
12	Gestionar perfiles de usuario	Media
13	Gestionar contactos de emergencia de los pacientes	Baja
14	Gestionar estudios académicos de los doctores	Baja
15	Configurar información de acceso	Baja

Elaborado por: Los Investigadores

11.3. Diagrama General de Casos de Uso

11.3.1. Casos de Uso del Perfil Director

Dentro de la clínica Guayaquil de Quevedo se tiene un director quien se encarga de coordinar el trabajo medico de los doctores, en el siguiente diagrama se puede apreciar cuáles son sus interacciones con el sistema de análisis y predicción de enfermedades:

Ilustración 10: Casos de Uso del Perfil Director

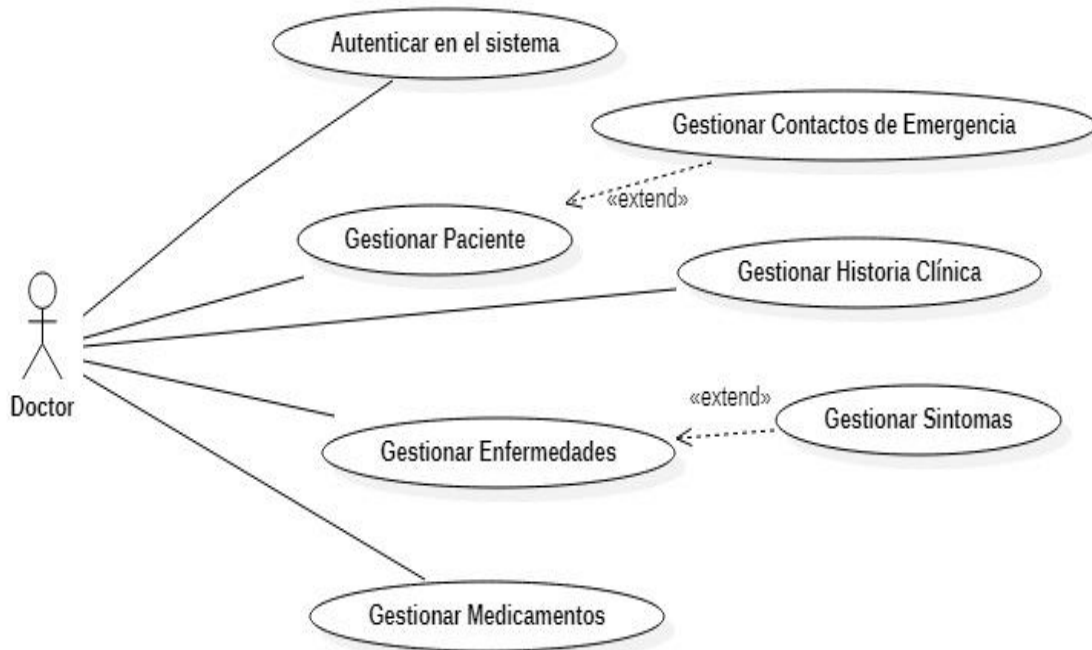


Elaborado por: Los Investigadores

11.3.2. Casos de Uso del Perfil Doctor

En la clínica Guayaquil de Quevedo se tiene a los doctores quienes se encargan del diagnóstico del paciente, en el siguiente diagrama se puede apreciar cuáles son sus interacciones con el sistema de análisis y predicción de enfermedades:

Ilustración 11: Casos de Uso del Perfil Doctor



Elaborado por: Los Investigadores

11.4. Modelo de Datos

Para la definición del modelo de datos que sirve como capa de persistencia del sistema de análisis y predicción de enfermedades se ha considerado las siguientes entidades:

Tabla 34: Modelo de Datos

Nº	ENTIDAD	DESCRIPCIÓN
1	Perfil	Dentro de esta entidad se almacenan los diferentes perfiles que puede tener el sistema (Director, Medico)
2	Usuario	Es importante disponer de un control de acceso para lo cual dentro de esta entidad se almacena información para el inicio de sesión

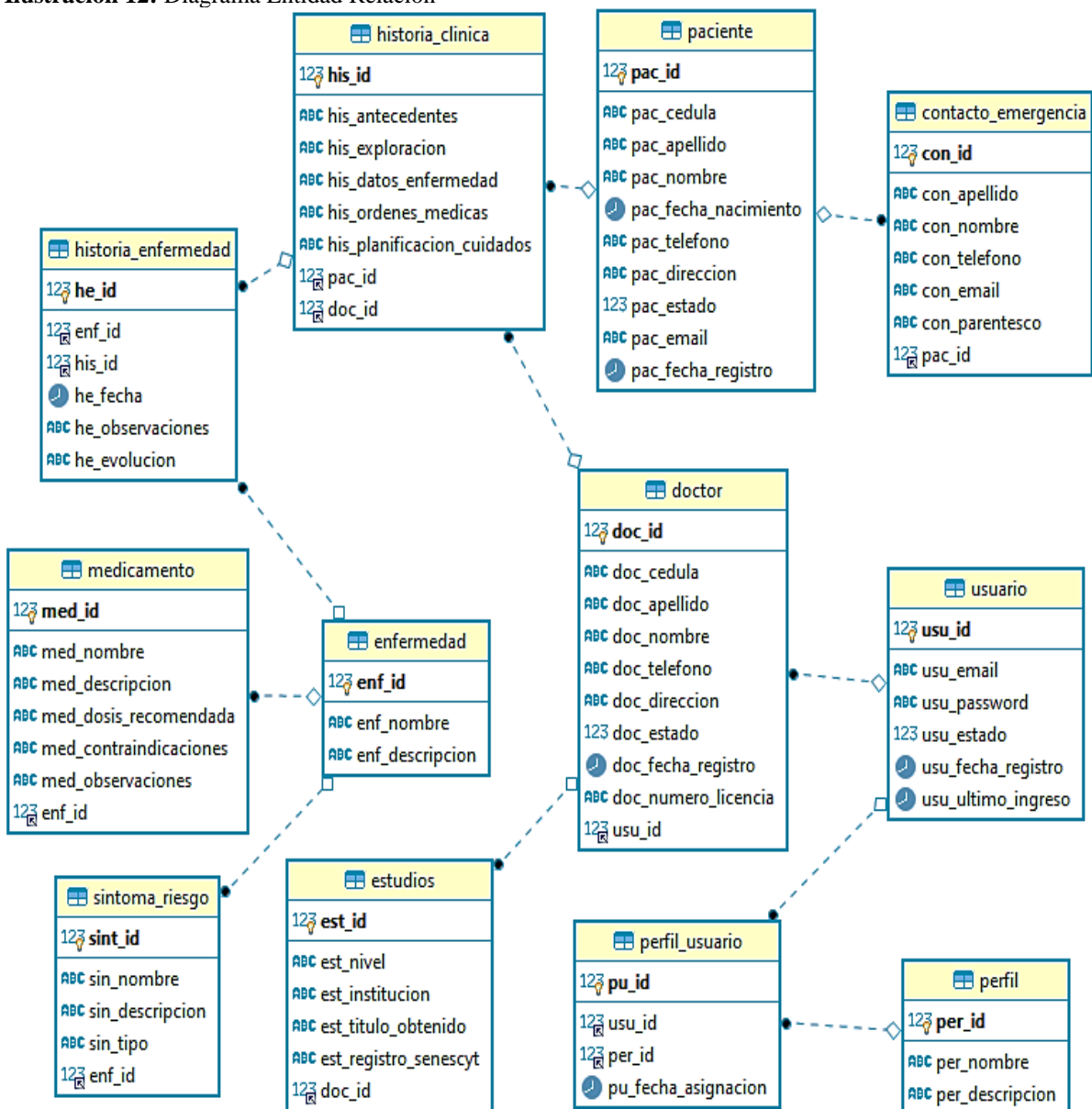
3	Perfil Usuario	Esta entidad permite asignar permisos para que los usuarios puedan interactuar con las diferentes opciones del sistema
4	Doctor	Esta tabla sirve para almacenar información de los médicos de la clínica quienes se encargan de atender a los pacientes y emitir diagnósticos de enfermedades
5	Estudios	Es conveniente almacenar dentro del sistema la formación profesional de los doctores para conocer su experticia en una enfermedad en particular
6	Paciente	En esta entidad se almacena la información de las personas que reciben atención medica en la clínica Guayaquil
7	Contacto Emergencia	Como parte de la información del paciente es adecuado disponer de datos relacionados con los contactos de emergencia a donde los médicos pudieran recurrir en caso de una urgencia
8	Historia Clínica	En esta entidad se almacena el historial de atenciones y tratamientos que ha recibido un paciente en torno a una enfermedad diagnosticada
9	Enfermedad	Para que el sistema sea capaz de identificar las enfermedades comunes es necesario disponer de información de las diferentes enfermedades que se han atendido dentro de la clínica con la cual se podrá disponer de una base de datos considerable para el machine learning
10	Sintoma_Riesgo	A la par con las enfermedades que se analizan dentro del sistema es importante que se almacene los síntomas comunes que se presentan en cada una de ellas de tal modo que se pueda hacer un análisis mediante el aprendizaje de máquina para facilitar los diagnósticos médicos obtenidos
11	Medicamento	Una vez que la enfermedad sea diagnosticada con base a los síntomas de riesgo identificados es adecuado tener un seguimiento de los medicamentos recetados para que dentro del sistema se pueda vincular las enfermedades, síntomas y medicamentos

12	Historia Enfermedad	Dentro de esta entidad se almacena la información relacionada con el tratamiento indicado por los doctores para contrarrestar los efectos de las enfermedades diagnosticadas.
----	---------------------	---

Elaborado por: Los Investigadores

Luego de que las entidades han sido identificadas se procede a realizar el diagrama entidad relación del sistema el cual se presenta en la siguiente figura:

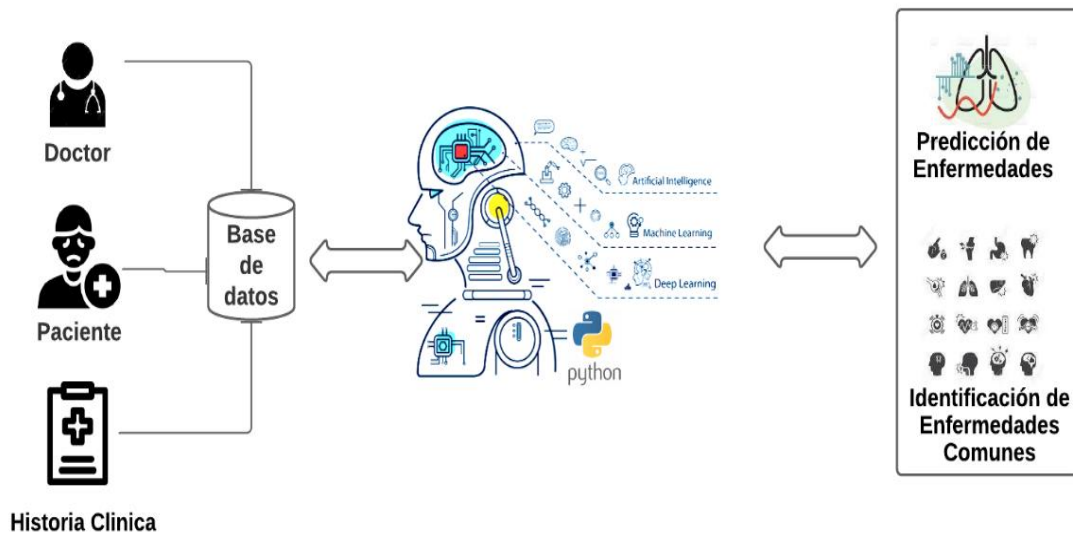
Ilustración 12: Diagrama Entidad Relación



Elaborado por: Los Investigadores

11.5. Arquitectura del Sistema

Ilustración 13: Arquitectura del Sistema



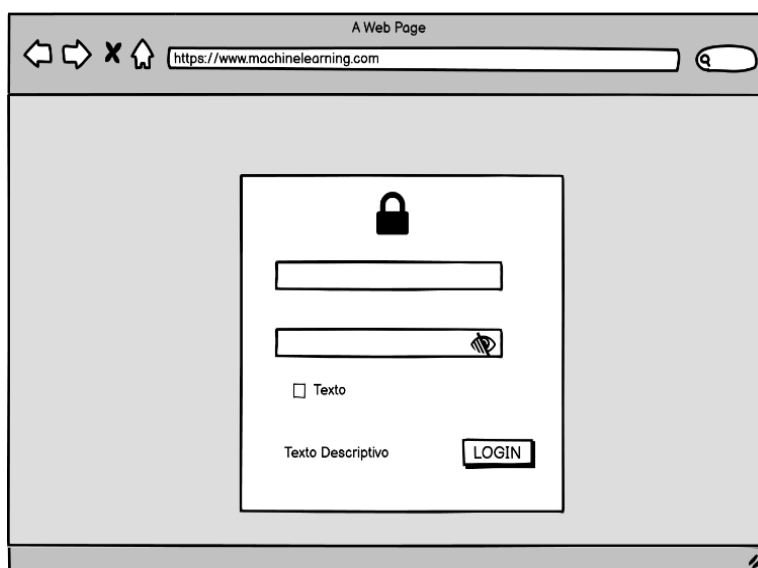
Elaborado por: Los Investigadores

11.6. Prototipos de Interfaz de Usuario Determinados

Para la fase de diseño se ha optado por realizar el prototipo de las interfaces del sistema las cuales son las siguientes:

1. Interfaz de Inicio de Sesión

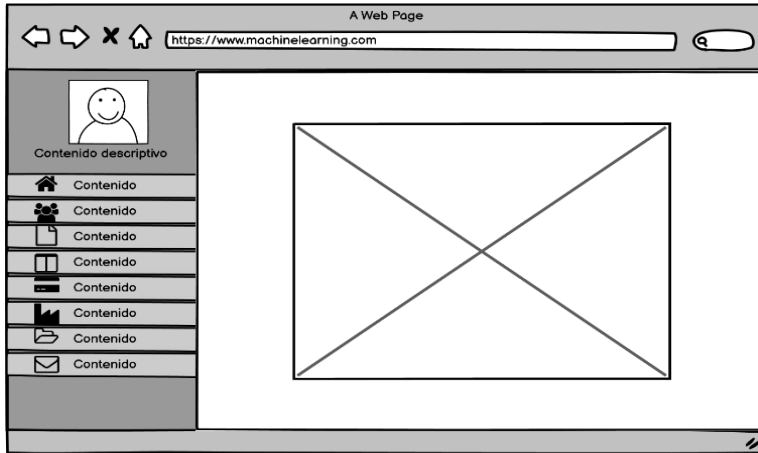
Ilustración 14: Interfaz de Inicio de Sesión



Elaborado por: Los Investigadores

2. Pantalla Principal y Menú de Opciones

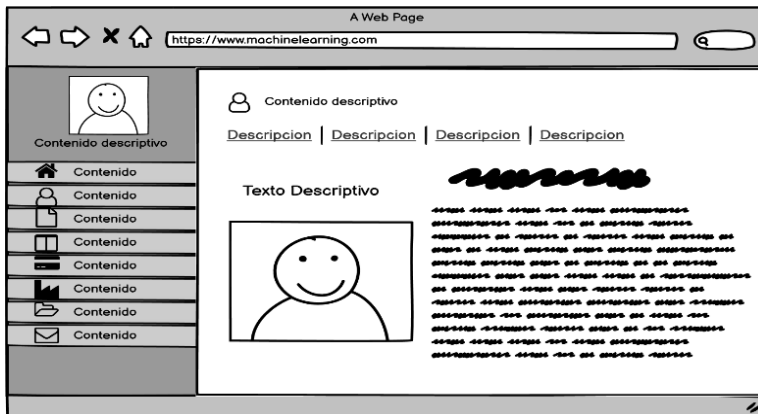
Ilustración 15: Pantalla Principal y Menú de Opciones



Elaborado por: Los Investigadores

3. Pantalla para la Historia Clínica del Usuario

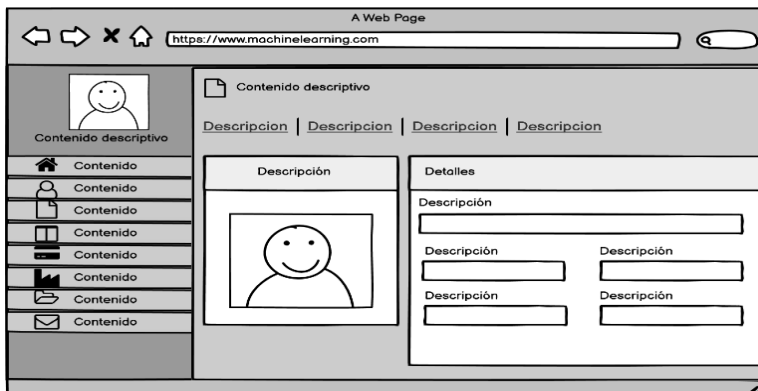
Ilustración 16: Pantalla para la Historia Clínica del Usuario



Elaborado por: Los Investigadores

4. Interfaz para el Registro de Doctores

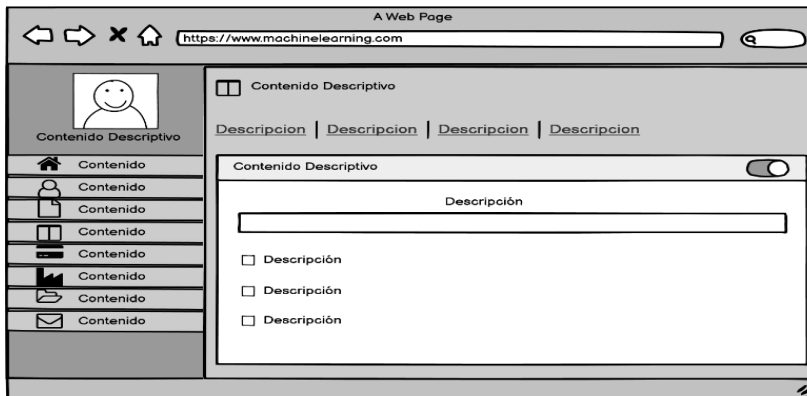
Ilustración 17: Casos de Uso del Perfil Director



Elaborado por: Los Investigadores

5. Interfaz para la Selección de Síntomas Detectados

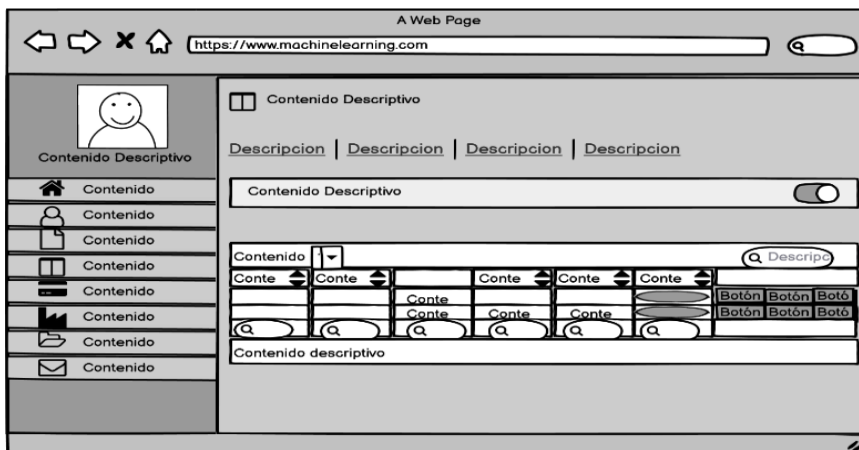
Ilustración 18: Interfaz para la Selección de Síntomas Detectados



Elaborado por: Los Investigadores

6. Interfaz de Enfermedades y Síntomas

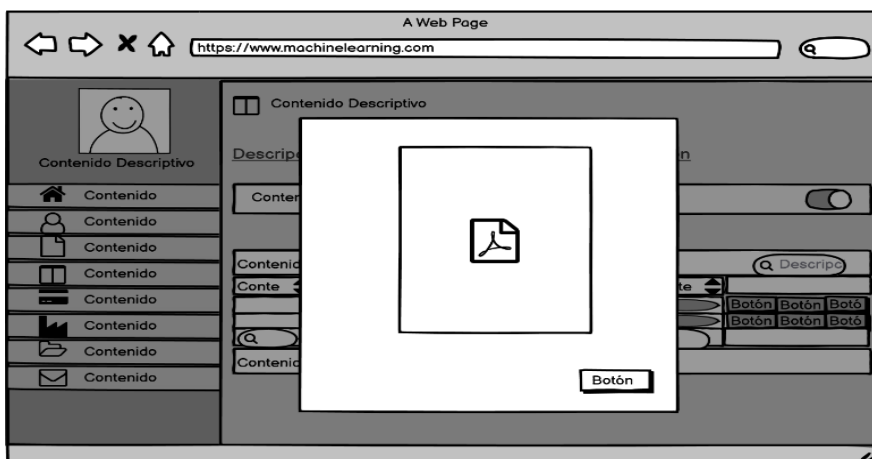
Ilustración 19: Interfaz de Enfermedades y Síntomas



Elaborado por: Los Investigadores

7. Interfaz para el Reporte

Ilustración 20: Interfaz para el Reporte



Elaborado por: Los Investigadores

11.7. Resultados de la Implementación Funcional del Sistema

Tabla 35: Resultado 1

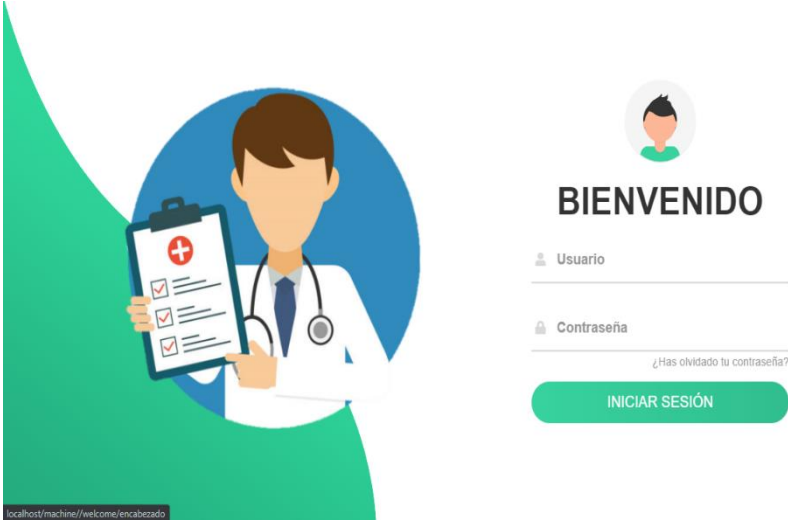
Resultado 1: Inicio de Sesión

<p>Descripción: El doctor ingresa el correo electrónico y su respectiva contraseña para ingresar al sistema</p>
<p>Elaborado por: Los Investigadores</p>

Tabla 36: Resultado 2

Resultado 2: Interfaz de Inicio

<p>Descripción: El doctor puede visualizar e ingresar a los indicadores claves.</p>
<p>Elaborado por: Los Investigadores</p>

Tabla 37: Resultado 3

Resultado 3: Interfaz de Historia Clínica

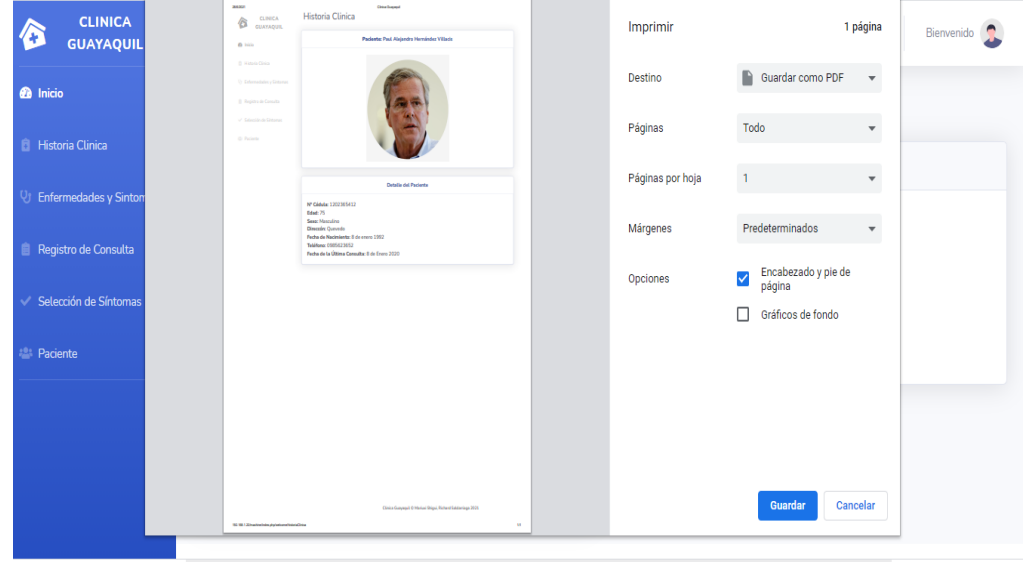


Descripción: El sistema permite al Doctor visualizar la historia clínica del paciente

Elaborado por: Los Investigadores

Tabla 38: Resultado 4

Resultado 4: Interfaz de Historia Clínica



Descripción: El sistema permite la impresión de la historia clínica del paciente

Elaborado por: Los Investigadores

Tabla 39: Resultado 5

Resultado 5: Interfaz de Enfermedades y Síntomas



Enfermedad	Síntoma 1	Síntoma 2	Síntoma 3
Candidiasis	Mucocutánea	Vulvovaginal	Dermatitis del Pañal
Cistitis	Dolor Suprapúbico	Dolor al Orinar	Hematuria
Capsulitis	Inflamación Visible	Limitación del Movimiento de la Articulación	Dolor que Aumenta con la Moviilidad
Síntomas b	Fiebre Mayor de 38°C	Sudores Nocturnos que Empapan	Pérdida de Peso Involuntaria
Amigdalitis	Inflamación en las Amígdalas	Ulceración	Congestiones Nasales
Ébola	Dolor de la Cabeza	Dolor de Garganta	Vómitos
Faringoamigdalitis	Fiebre	Tos	Diarrea

Descripción: El sistema permite gestionar las enfermedades síntomas

Elaborado por: Los Investigadores

Tabla 40: Resultado 6

Resultado 6: Interfaz de Registro de Consulta



Descripción: El sistema permite el registro de la consulta

Elaborado por: Los Investigadores

Tabla 41: Resultado 7

Resultado 7: Interfaz de Selección de Síntomas detectados

Descripción: El doctor puede seleccionar los síntomas del paciente

Elaborado por: Los Investigadores

Tabla 42: Resultado 8

Resultado 8: Interfaz de Gestión de Pacientes

Nº Control	Nombres	Apellidos	Edad	Opciones
06	Paul Alejandro	Hernández Villacis	75	Información Historia [icon] [icon]
07	Juan Miguel	Abdo Francis	24	Información Historia [icon] [icon]
08	Luis Felipe	Abreu Hernández	64	Información Historia [icon] [icon]
09	Maria Isabel	Alvarado Cabrero	45	Información Historia [icon] [icon]
10	Cristina Ana	Arteaga Gómez	28	Información Historia [icon] [icon]

Descripción: El sistema permite al doctor gestionar los pacientes

Elaborado por: Los Investigadores

11.8. Código Fuente del Sistema de Análisis y Predicción de Riesgos de Enfermedades Comunes.

A continuación, se presentan algunas capturas de pantallas del código fuente del sistema:

Ilustración 21: Código Fuente del Registro de Doctores

```
registroDoctores.php x
1 <div class="row">
2   <div class="col-lg-3 d-none d-lg-block text-center">
3
4
5
6     <br> <br><br><br><br>
7
8     
10
11   </div>
12   <div class="col-lg-9">
13     <div class="p-5">
14       <div class="text-center">
15         <h1 class="h4 text-gray-900 mb-4">Consulta </h1>
16       </div>
17       <form class="user">
18         <div class="form-group row">
19           <div class="col-sm-6 mb-3 mb-sm-0">
20             <input type="text" class="form-control form-control-user" id="exampleFirstName"
21               placeholder="Nombres del Paciente">
22           </div>
23           <div class="col-sm-6">
24             <input type="text" class="form-control form-control-user" id="exampleLastName"
25               placeholder="Apellidos del Paciente">
26           </div>
27         </div>
28       </form>
29     </div>
30   </div>
31 </div>
```

Elaborado por: Los Investigadores

Ilustración 22: Código Fuente de las Enfermedades y Síntomas

```
enfermedadesSintomas.php x
4
5 <!-- DataTables Example -->
6 <div class="card shadow mb-4">
7   <div class="card-header py-3">
8     <h6 class="m-0 font-weight-bold text-primary">Enfermedades y sus Respectiveos Síntomas</h6>
9   </div>
10  <div class="card-body">
11    <div class="table-responsive">
12      <table class="table table-bordered" id="dataTable" width="100%" cellspacing="0">
13        <thead>
14          <tr>
15            <th>Enfermedad</th>
16            <th>Síntoma 1 </th>
17            <th>Síntoma 2</th>
18            <th>Síntoma 3 </th>
19          </tr>
20        </thead>
21      </thead>
22
23      </tfoot>
24      <tbody>
25        <tr>
26          <td>Candidiasis</td>
27          <td>Mucocutánea </td>
28          <td> Vulvovaginal</td>
29          <td> Dermatitis del Pañal </td>
30        </tr>
31
32        <tr>
33          <td>Cistitis</td>
34          <td>Dolor Suprapúbico</td>
35          <td>Dolor al Orinar</td>
36          <td>Hematuria</td>
37        </tr>
38
39        <tr>
40
41          <td>Capsulitis</td>
42          <td>Inflamación Visible</td>
43          <td>Limitación del Movimiento de la Articulación</td>
44          <td>Dolor que Aumenta con la Movilidad</td>
45        </tr>
46      </tbody>
47    </div>
48  </div>
49 </div>
```

Elaborado por: Los Investigadores

Ilustración 23: Código Fuente de la Historia Clínica

```

1 | <!-- Page Heading -->
2 | <h1 class="h3 mb-4 text-gray-800"><i class="fa fa-notes-files-medical"></i> Historia Clínica</h1>
3 |
4 | <div class="row">
5 |
6 |     <div class="col-lg-6">
7 |
8 |         <!-- Circle Buttons -->
9 |         <div class="card shadow mb-4">
10 |             <div class="card-header py-3">
11 |                 <h6 class="m-0 font-weight-bold text-primary text-center">
12 |                     <b>Paciente:</b> Paul Alejandro Hernández Villacis
13 |                 </h6>
14 |             </div>
15 |             <div class="card-body text-center">
16 |
17 |                 <div class="row">
18 |                     <div class="col">
19 |                         
21 |                     </div>
22 |                 </div>
23 |             </div>
24 |
25 |         </div>
26 |
27 |     </div>
28 |
29 |     <div class="col-lg-6">
30 |
31 |         <div class="card shadow mb-4">
32 |             <div class="card-header py-3">
33 |                 <h6 class="m-0 font-weight-bold text-primary text-center">
34 |
35 |                     Detalle del Paciente
36 |                 </h6>

```

Elaborado por: Los Investigadores

Ilustración 24: Código Fuente del Paciente

```

1 | <!-- Page Heading -->
2 | <h1 class="h3 mb-2 text-gray-800"> Pacientes</h1>
3 |
4 | <!-- DataTables Example -->
5 | <div class="card shadow mb-4">
6 |     <div class="card-header py-3">
7 |         <h6 class="m-0 font-weight-bold text-primary">
8 |             <a href="#" class="btn btn-primary btn-icon-split">
9 |                 <span class="icon text-white-50">
10 |                     <i class="fas fa-plus"></i>
11 |                 </span>
12 |                 <span class="text">Agregar Paciente</span>
13 |             </a>
14 |         </h6>
15 |     </div>
16 |     <div class="card-body">
17 |         <div class="table-responsive">
18 |             <table class="table table-bordered" id="dataTable" width="100%" cellspacing="0">
19 |                 <thead>
20 |                     <tr>
21 |                         <th>Nº Control</th>
22 |                         <th>Nombres </th>
23 |                         <th>Apellidos </th>
24 |                         <th>Genero </th>
25 |                         <th>Edad </th>
26 |                     </tr>
27 |                 </thead>
28 |                 <tbody>
29 |                     <tr>
30 |                         <td>06</td>
31 |                         <td>Paul Alejandro </td>
32 |                         <td>Hernández Villacis</td>
33 |                         <td>Masculino</td>
34 |                         <td>75</td>
35 |                     </tr>
36 |                     <tr>
37 |                         <td>07</td>
38 |                         <td>Juan Miguel</td>
39 |                     </tr>
40 |                 </tbody>
41 |             </table>
42 |         </div>

```

Elaborado por: Los Investigadores

Ilustración 25: Código Fuente del Registro del Registro

```

registro.php
1 <!DOCTYPE html>
2 <html lang="es">
3
4 <head>
5
6 <meta charset="utf-8">
7 <meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=edge">
8 <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1, shrink-to-fit=no">
9 <meta name="description" content="">
10 <meta name="author" content="">
11
12 <title>Clínica Guayaquil</title>
13
14 <!-- Custom fonts for this template-->
15 <link href="<?php echo base_url(); ?>/assets/vendor/fontawesome-free/css/all.min.css" rel="stylesheet" type="text/css">
16 <link
17 href="https://fonts.googleapis.com/css?family=Nunito:200,200i,300,300i,400,400i,600,600i,700,700i,800,800i,900,900i"
18 rel="stylesheet">
19
20 <!-- Custom styles for this template-->
21 <link href="<?php echo base_url(); ?>/assets/css/sb-admin-2.min.css" rel="stylesheet">
22
23
24 <!-- Bootstrap core JavaScript-->
25 <script src="<?php echo base_url(); ?>/assets/vendor/jquery/jquery.min.js"></script>
26 <script src="<?php echo base_url(); ?>/assets/vendor/bootstrap/<?php echo base_url(); ?>/assets/js/bootstrap.bundle.min.js"
27 ></script>
28
29 <!-- Core plugin JavaScript-->
30 <script src="<?php echo base_url(); ?>/assets/vendor/jquery-easing/jquery.easing.min.js"></script>
31
32 <!-- Custom scripts for all pages-->
33 <script src="<?php echo base_url(); ?>/assets/js/sb-admin-2.min.js"></script>
34
35 <!-- Page level plugins -->
36 <script src="<?php echo base_url(); ?>/assets/vendor/chart.<?php echo base_url(); ?>/assets/js/Chart.min.js"></script>
37

```

Elaborado por: Los Investigadores

12. IMPACTOS

12.1. Impacto Tecnológicos

En el presente proyecto se recurre a una de las aplicaciones de la inteligencia artificial más utilizadas que es el Machine Learning a través del cual se puede transformar los procesos de trabajo tradicionales mediante la utilización de herramientas inteligentes que faciliten identificar fenómenos inherentes a los registros almacenados dentro de las bases de datos.

Es por ello que el impacto tecnológico de esta investigación es significativo debido a que el mundo se está moviendo hacia el uso de la inteligencia artificial y sus algoritmos asociados en todos los campos e implementar estas tecnologías en el campo de salud hace que sea posible mejorar el servicio de atención al paciente mediante la identificación de síntomas que siendo sometidos a un análisis computacional se puede predecir de forma automática que riesgos de enfermedades comunes tiene una persona con la intención de aplicar un tratamiento temprano que minimice los efectos negativos que pudieran presentarse en la salud de los pacientes.

12.2. Impacto Social

Con el sistema de análisis y predicción de riesgos de enfermedades se tendrá un impacto social el cual se puede evidenciar en la forma de atención médica que recibirán los pacientes de la Clínica Guayaquil de Quevedo la cual tradicionalmente era realizada mediante la utilización de

formatos impresos en hojas de papel y con la utilización de un sistema computacional se puede mejorar los diagnósticos de los pacientes lo cual denota una nueva forma de trabajo que será beneficiosa para la sociedad en general.

12.3. Impacto Económico

La aplicación de inteligencia artificial dentro de cualquier contexto es importante puesto a que facilita la toma de decisiones, es por ello que su impacto dentro de la parte económica es evidente pues una tarea automatizada siempre se realizará mucho más rápido que una tarea manual, esto representa un ahorro de tiempo que a la larga se traduce en una optimización de los recursos económicos de una institución.

De igual modo con este proyecto se busca que las enfermedades comunes sean detectadas de manera temprana para que los doctores asignen tratamientos médicos a los pacientes de forma oportuna lo cual representa un menor gasto en medicinas en relación de un diagnóstico tardío que pudiera complicar la salud y por ende requerir de medicinas más costosas.

13. PRESUPUESTO

13.1. Gastos Directos del Proyecto

Tabla 43: Gastos Directos del Proyecto

Detalle	Cantidad	V. Unitario	V. Total
Python	1	Libre	-----
Internet Mensual	6 meses	\$20.00	\$120.00
Paquete office 2016	1	Libre	-----
StarUML	1	Libre	-----
Alquiler de Hosting Web	12 meses	\$10.00	\$120.00
Registro de Dominio .com	1	\$30.00	\$30.00
Desarrollo del Sistema	704 horas	\$5.00	\$3,520
Total			\$3,790

Elaborado por: Los Investigadores

13.2. Gastos Directos Papelería

Tabla 44: Gastos Directos Papelería

Detalle	Cantidad	V. Unitario	V. Total
Copias	500	\$0.05	\$25.00
Anillados	4	\$1.70	\$6.80
Esferos	2	\$0.50	\$1.00
Cuaderno Académico	1	\$1.50	\$1.50
Carpeta	2	\$0.50	\$1.00
Lápiz	2	\$0.50	\$1.00
Flash Memory	1	\$8.00	\$8.00
Total			\$44.30

Elaborado por: Los Investigadores

13.3. Gastos Indirectos del Proyecto

Tabla 45: Gastos Indirectos del Proyecto

Detalle	Cantidad	V. Unitario	V. Total
Transporte	45	\$1.00	\$45.00
Refrigerios	45	\$2.50	\$112.50
Comunicación	9	\$3.00	\$27.00
Total			\$184.50

Elaborado por: Los Investigadores

13.4. Gasto Total del Proyecto

Tabla 46: Gasto Total del Proyecto

Detalle	V. Total
Total, Gastos Directos	\$3,834.3
Total, Gastos Indirectos	\$184.50
Gastos Directos + Gastos Indirectos	\$4,018.80
Imprevistos 10%	\$401.88
Total	\$4,420.68

Elaborado por: Los Investigadores

14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

14.1. Conclusiones

- La Inteligencia artificial tiene diferentes técnicas a través de las cuales se puede emular el comportamiento humano dentro de equipos informáticos siendo una de las más utilizadas en Machine Learning lo cual ha podido evidenciar mediante la recopilación de información bibliográfica obtenida de un proceso de consulta documental.
- Dentro de la Clínica Guayaquil existen diferentes médicos que atienden a los pacientes que acuden por diferentes enfermedades es por ello que se han recurrido a la técnica de encuesta mediante la cual se obtuvo su opinión respecto al desarrollo de un sistema basado en Inteligencia artificial para mejorar el diagnóstico de enfermedades comunes.
- Para la implementación del sistema de predicción de enfermedades se consideró utilizar la metodología ágil Scrum con la finalidad de optimizar el tiempo mediante la utilización de historias de usuario, Product Backlog y planificación del Sprint que permitieron desarrollar un sistema a beneficio de los doctores y pacientes de la Clínica Guayaquil de la ciudad de Quevedo.

14.2. Recomendaciones

- En la actualidad los sistemas computacionales constituyen un apoyo fundamental para la realización de cualquier tipo de proceso dentro de las empresas o instituciones es por ello que se recomienda adoptar técnicas de Inteligencia artificial para utilizar la información almacenada dentro de las bases de datos de una forma automatizado.
- Las metodologías de desarrollo ágil en especial Scrum involucran dentro del equipo a más de los desarrolladores a personas que conocen de los procesos de negocio que se realizan dentro de las instituciones o empresas es por ello que se debe seleccionar de manera conveniente a la persona que representara el rol de product Owner de un proyecto de software.
- Cuando se realiza la implementación de un sistema ya sea de ambiente web, móvil o desktop previo a la fase de implementación es pertinente realizar prototipos de las interfaces gráficas las cuales permitan entender cuál será la experiencia de usuario que se va a implementar dentro de un sistema Para ello se recomienda la utilización del software Balsamiq.

15. BIBLIOGRAFÍA

- Andrés Rodríguez Jiménez, A. O. (2017). Métodos científicos de indagación y de construcción del conocimiento. Redalyc, 12. Arimetrics. (01 de Enero de 2021). Obtenido de <https://www.arimetrics.com/glosario-digital/javascript>
Boletín Epidemiológico. (2017). Boletín Epidemiológico, 20, 3.
- Br. Mandamiento Ortiz, A. H. (2017). El método deductivo-inferencial y su eficacia en el aprendizaje de la matemática de los estudiantes del primer año de secundaria de la I.E. “José María Arguedas” San Roque – Surco – 2014. Perú: Escuela de Posgrado.
Cardenas, V. G. (17 de Julio de 2016). Obtenido de <https://medium.com/@victor.garibay/qu%C3%A9-es-y-para-qu%C3%A9-sirve-json-be05fe02e67d>
- HUMANIDAD, D. H. (2018). EL MACHINE LEARNING A TRAVÉS DE LOS TIEMPOS, Y LOS APORTES A LA. Colombia: UNIVERSIDAD LIBRE SECCIONAL PEREIR.
- Iguaran, E. H. (2011). SharePoint. Obtenido de Análisis de Situación de Salud : <http://www.saludcapital.gov.co/sitios/VigilanciaSaludPublica/Paginas/AnalisisdeSituaciondeSalud.aspx>
- Jiménez, J. D. (20 de Enero de 2019). Obtenido de <https://openwebinars.net/blog/que-es-html5/>
- Juarez, G. (24 de Mayo de 2017). Nexolution . Obtenido de ¿Cómo funciona el aprendizaje automático (machine learning)? : <http://www.nexolution.com/como-funciona-el-aprendizaje-automatico-machine-learning/>
- Laura Díaz-Bravo, U. T.-G.-H.-R. (2013). La entrevista, recurso flexible y dinámico. Scielo.

- León, T. (4 de Diciembre de 2018). UTPL. Obtenido de ¿Qué es el diagnóstico clínico y cuál es su importancia?: <https://noticias.utpl.edu.ec/que-es-el-diagnostico-clinico-y-cual-es-su-importancia>
- LLORENTE, E. M. (Diciembre de 2014). Bulhnova. Obtenido de 15° symposium internacional sobre evaluación del riesgo de plagas y enfermedades. El muestreo como herramienta en la protección integrada: <https://www.phytoma.com/la-revista/phytohemeroteca/164-diciembre-2004/los-modelos-de-prediccion-epidemiologica-como-herramienta-en-el-control-integrado-de-enfermedades>
- López, E. A. (2012). Eumed. Obtenido de POLITICA FISCAL Y ESTRATEGIA COMO FACTOR DE DESARROLLO DE LA MEDIANA EMPRESA COMERCIAL SINALOENSE. UN ESTUDIO DE CASO.
 - Lozada, J. (2021). Investigación Aplicada. Dialnet, 47-50.
- Mariano. (2018). Pythones. Obtenido de Qué es Python – Definición, características y ventajas: https://pythones.net/que-es-python-y-sus-caracteristicas/#Definicion_de_Python
- Martí, C. I. (19 de Abril de 2018). madri+d. Obtenido de Sesgos, ventajas y desventajas en los estudios de caso control.: https://www.madrimasd.org/blogs/salud_publica/2008/04/19/89523
- Matich, D. J. (2010). Redes Neuronales: Conceptos Básicos y Aplicaciones. Argentina: Universidad Tecnológica Nacional – Facultad Regional Rosario. Obtenido de
 - https://www.frro.utn.edu.ar/repositorio/catedras/quimica/5_anio/orientador_a1/monografias/matich-redesneuronales.pdf
- Ministerio de defensa. (2019). Documentos de Seguridad y Defensa 79 La inteligencia artificial aplicada a la defensa. España: Ministerio de defensa.
- Montoro, A. F. (2017). Glade. Obtenido de <https://1library.net/document/8ydpokgy-glade-pdf.html>

- Norberto Hernández Romero, J. M. (2014). Aplicando Algoritmos Genéticos. Matlaba.
- Ocampo, D. s. (3 de Diciembre de 2019). Investigaliacr. Obtenido de Investigación bibliográfica: <https://investigaliacr.com/investigacion/investigacion-bibliografica/>
- Ortiz, J. B. (20 de Marzo de 2021). Aplicaciones del Machine Learning . Obtenido de <http://www.joanybelortiz.com/aplicaciones-machine-learning-ejemplos/>
- Paz, G. M. (2014). Metodología de la Investigación. México: Grupo Editorial Patria.
 - Python3. (2017). Python 3 - Los fundamentos del lenguaje (2ª edición). ENI.
- Reyes, L. M. (25 de Noviembre de 2015). Obtenido de la encuesta: <https://files.sld.cu/bmn/files/2015/01/la-encuesta.pdf>
- Robledano, A. (26 de Junio de 2019). Obtenido de Qué es CSS : <https://openwebinars.net/blog/que-es-css/>
- Rodó, D. M. (2020). El lenguaje Python. España : UOC.
- Souza, I. d. (09 de Marzo de 2017). Descubre qué es el lenguaje de programación PHP y en qué situaciones se hace útil. Obtenido de <https://rockcontent.com/es/blog/php/>
- Todo Diagnóstico. (29 de Noviembre de 2018). Obtenido de Consecuencias de un diagnóstico tardío: <https://www.tododiagnostico.com/diagnostico-tradicional/consecuencias-de-un-diagnostico-tardio/>
- TORRA, V. (2017). Instituto de Investigación en Inteligencia Artificial (CSIC). FundacióGeneral CSIC, 1. Obtenido de http://www.fgcsic.es/lychnos/es_es/articulos/inteligencia_artificial

16. ANEXOS

Anexo 1: Hoja de vida del tutor

CURRICULUM VITAE

INFORMACION PERSONAL

Apellidos: Rodríguez Sánchez
Nombres: Edel Ángel
Estado civil: Casado
Cedula de ciudadanía: 1757228311
Fecha de nacimiento: 11 de julio de 1980
Números telefónicos: 0989930089
Dirección Domiciliaria: La Maná
E-mail: edel.rodriguez@utc.edu.ec



ESTUDIOS REALIZADOS

- **Nivel Primario:** Agustín rodríguez González
- **Nivel Secundario:** Rigoberto Corcho López
- **Nivel Superior:** Universidad de Granma
- **Nivel Superior:** Universidad de Ciencias Informáticas.

TITULOS OBTENIDOS

- Técnico Medio en Instrumentación y Control Industrial.
- Ingeniero en Informática.
- Master en Inteligencia Artificial e Ingeniería de Software

EXPERIENCIAS LABORAL

INSTITUCIÓN	CARGO	PERIODO
Delegación Provincial del CITMA	Técnico de sistemas informáticos	1989 - 1999
Universidad de Granma	Técnico B de apoyo a la docencia	1999 - 2004
Universidad de Granma	Profesor Instructor	2009 - 2012
Universidad de Granma	Jefe de departamento	2012 - 2013
Universidad de Granma	Profesor asistente	2013 - 2015

Anexo 4: Hoja de vida del investigador N°1

CURRICULUM VITAE

INFORMACION PERSONAL

Cedula de Identidad: 131488074-9
Teléfono: 0997326211
E-mail: saldarriaga.richard@hotmail.com
Estado Civil: Soltero
Nacionalidad: Ecuatoriano
Fecha de Nacimiento: 22/06/1993



ESTUDIOS REALIZADOS

Primaria: Escuela Fiscal Mixta “Camilo Gallegos Domínguez”

Secundaria: Nivel básico: Colegio Fiscal “Técnico Agropecuario José Aquiles Valencia Delgado”

Tercer Nivel: Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná (Estudiando)

TITULOS OBTENIDOS

- Bachiller de Servicios Físico Matemático 24 /02/ 2012

IDIOMAS

- Español (nativo)
- Suficiencia en el Idioma Inglés(B1)

CURSOS DE CAPACITACIÓN

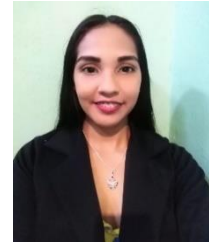
- Seminario de gestión automatizada de las PYMES, “Hand eyes” (ganador 1er lugar una idea para cambiar la historia de History Channel Diego Antonio Aguiñaga).
- III Congreso internacional de investigación científica UTC-La Maná
- III jornadas informáticas Universidad Técnica de Cotopaxi La Maná 2018

Anexo 8: Hoja de vida del investigador N°2

CURRICULUM VITAE

INFORMACION PERSONAL

Nombre y Apellidos:	Mariuxi Brillyth Shigui Bravo
Cedula de Identidad:	0503749988
Lugar y fecha de nacimiento:	La Maná/ Cotopaxi 04-03-1997
Estado Civil:	Soltera
Domicilio:	La Maná
Teléfono:	0997482419
Correo Electrónico:	mariuxi.shigui9988@utc.edu.ec



ESTUDIOS REALIZADOS

Primer Nivel: Escuela Mixta Francisco Sandoval Pastor.

Segundo Nivel: Colegio Instituto Tecnológico Superior La Maná

Tercer Nivel: Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná (Estudiando)

TITULOS OBTENIDOS

- Título de Bachiller Polivalente Informática.

IDIOMAS

- Español (nativo)
- Suficiencia en el Idioma Inglés(B1)

CURSOS DE CAPACITACIÓN

- II Jornada Informática UTC-La Maná
- III Jornadas informáticas Universidad Técnica de Cotopaxi La Maná 2018
- IV Jornadas Informáticas Universidad Técnica de Cotopaxi La Maná 2018

Anexo 11: Formato de la encuesta realizada a los doctores y enfermeras de la clínica Guayaquil de Quevedo



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

EXTENSIÓN - LA MANÁ

Nombres y Apellidos:

Especialidad:

Instrucciones: Marque con una equis (x) según su criterio

1. Del siguiente listado seleccione las herramientas tecnológicas con las cuales usted cuenta dentro de la Clínica Guayaquil:

- a) Conexión a Internet () si
- b) Computador () si
- c) Celular () si
- d) Tablet () solo 2

2. ¿A través de que medio usted maneja la información asociada a las historias clínicas de los pacientes?

- a) Hojas físicas llenadas a mano ()
- b) Hojas de Cálculo (Excel) ()
- c) Sistema Especializado de Historias Clínicas ()
- d) Otro ()

3. ¿En alguna ocasión ha considerado realizar un análisis que permita identificar cuáles son los riesgos de enfermedades comunes que presentan los pacientes de la clínica?

- a) Siempre ()
- b) A veces ()
- c) Nunca ()

4. ¿Qué tan complicado piensa que sería analizar de forma manual cada uno de

los datos registrados dentro de las historias clínicas de los pacientes?

- a) Muy Complicado ()
- b) Medianamente Complicado ()
- c) Poco Complicado ()
- d) Nada Complicado ()

5. ¿Cómo calificaría su experiencia en el uso de tecnologías de la información y comunicación?

- a) Muy Bueno ()
- b) Bueno ()
- c) Regular ()
- d) Malo ()

6. ¿Está de acuerdo con que es importante aprovechar la tecnología para optimizar el tiempo requerido para las tareas de atención médica?

- a) Totalmente de acuerdo ()
- b) De acuerdo ()
- c) Poco de acuerdo ()
- d) Nada de acuerdo ()

7. ¿Qué tanta importancia tiene los estudios superiores y de especialización de los médicos dentro de la Clínica Guayaquil?

- a) Muy Importante ()
- b) Importante ()
- c) Poco Importante ()
- d) Nada Importante ()

8. ¿Estaría dispuesto a utilizar un sistema informático como apoyo a la toma de decisiones en relación con el diagnóstico médico de los pacientes?

- a) Si ()
- b) No ()

Anexo 13: Script de la Base de Datos del Sistema

```

create table perfil(
  per_id int primary key AUTO_INCREMENT,
  per_nombre varchar(500),
  per_descripcion varchar(500)
);
create table usuario(
  usu_id int primary key AUTO_INCREMENT,
  usu_email varchar(500),
  usu_password varchar(500),
  usu_estado boolean,
  usu_fecha_registro datetime,
  usu_ultimo_ingreso datetime
);
create table perfil_usuario(
  pu_id int primary key AUTO_INCREMENT,
  usu_id int,
  per_id int,
  FOREIGN key(usu_id) REFERENCES usuario(usu_id) on DELETE RESTRICT on UPDATE cascade,
  FOREIGN key(per_id) REFERENCES perfil(per_id) on DELETE RESTRICT on UPDATE cascade,
  pu_fecha_asignacion datetime
);
create table doctor(
  doc_id int PRIMARY KEY AUTO_INCREMENT,
  doc_cedula varchar(15),
  doc_apellido varchar(255),
  doc_nombre varchar(255),
  doc_telefono varchar(15),
  doc_direccion text,
  doc_estado boolean,
  doc_fecha_registro datetime,
  doc_numero_licencia varchar(100)
);
create table estudios(
  est_id int PRIMARY key AUTO_INCREMENT,
  est_nivel varchar(100),
  est_institucion varchar(500),
  est_titulo_obtenido varchar(500),
  est_registro_senescyt varchar(100),
  doc_id int,
  FOREIGN KEY (doc_id) REFERENCES doctor(doc_id) on DELETE RESTRICT on UPDATE cascade
);
create table paciente(
  pac_id int PRIMARY KEY AUTO_INCREMENT,
  pac_cedula varchar(15),
  pac_apellido varchar(255),
  pac_nombre varchar(255),
  pac_fecha_nacimiento datetime,
  pac_telefono varchar(15),
  pac_direccion text,
  pac_estado boolean,
  pac_email varchar(500),
  pac_fecha_registro datetime
);
create table contacto_emergencia(
  con_id int PRIMARY key AUTO_INCREMENT,
  con_apellido varchar(500),
  con_nombre varchar(500),
  con_telefono varchar(15),
  con_email varchar(500),
  con_parentesco varchar(500),
  pac_id int,
  FOREIGN key (pac_id) REFERENCES paciente(pac_id)
);
create table historia_clinica(
  his_id int PRIMARY key AUTO_INCREMENT,
  his_antecedentes text,
  his_exploracion text,
  his_datos_enfermedad text,
  his_ordenes_medicas text,
  his_planificacion_cuidados text,
  pac_id int,

```



```

FOREIGN key (pac_id) REFERENCES paciente(pac_id)
);
create table enfermedad(
enf_id int primary key AUTO_INCREMENT,
enf_nombre varchar(500),
enf_descripcion text
);
create table sintoma_riesgo(
sint_id int primary key AUTO_INCREMENT,
sin_nombre text,
sin_descripcion text,
sin_tipo text,
enf_id int,
FOREIGN key (enf_id) REFERENCES enfermedad(enf_id) on DELETE RESTRICT on UPDATE CASCADE
);
create table medicamento(
med_id int primary key AUTO_INCREMENT,
med_nombre varchar(500),
med_descripcion text,
med_dosis_recomendada varchar(500),
med_contraindicaciones varchar(500),
med_observaciones text,
enf_id int,
FOREIGN key (enf_id) REFERENCES enfermedad(enf_id) on DELETE RESTRICT on UPDATE CASCADE
);
create table historia_enfermedad(
he_id int PRIMARY key AUTO_INCREMENT,
enf_id int,
his_id int,
he_fecha datetime,
he_observaciones text,
he_evolucion text,
FOREIGN key (enf_id) REFERENCES enfermedad(enf_id) on DELETE RESTRICT on UPDATE CASCADE,
FOREIGN key (his_id) REFERENCES historia_clinica(his_id) on DELETE RESTRICT on UPDATE CASCADE
);

```

Anexo 14: Estimación del costo del desarrollo del sistema por puntos de función

No.	Detalle	Prior	p. función
1	Gestionar doctores	Alta	15
2	Gestionar pacientes de la clínica	Alta	15
3	Gestionar enfermedades comunes diagnosticadas	Alta	15
4	Gestionar síntomas de enfermedades comunes	Alta	15
5	Gestionar medicamentos para tratar enfermedades	Alta	15
6	Gestionar Historias Clínicas	Alta	15
7	Autenticar en el sistema	Media	11
8	Generar reporte de doctores	Media	11
9	Generar reporte de atención médica	Media	11
10	Generar reporte de pacientes	Media	11
11	Generar reporte de enfermedades comunes	Media	11
12	Gestionar perfiles de usuario	Media	8

13	Gestionar contactos de emergencia de los pacientes	Baja	8
14	Gestionar estudios académicos de los doctores	Baja	8
15	Configurar información de acceso	Baja	5
TOTAL			174

Cada uno de los requerimientos es calificado según su prioridad ya sea alta media o baja según la complejidad para el desarrollo:

Una vez calificado cada requerimiento se procede a medir la complejidad técnica el cual se determina por el grado de influencia de la siguiente manera:

Influencia	Valor
No presenta	0
Insignificante	1
Moderada	2
Intermedia	3
Significante	4
Muy Significante	5

FACTOR DE AJUSTE	PUNTAJE
Comunicación de datos	4
Procesamiento Distribuido	4
Objetivos de Rendimiento	1
Configuración Compleja	1
Tasa de Transacción	3
Entrada de datos online	5
Eficiencia para el usuario	2
Actualizaciones online	3
Procesamiento Complejo	1
Reusabilidad del código	1
Facilidad de implementación	4
Facilidad de operación	1
Instalaciones múltiples	2

Facilidad de cambios	4
Factor de ajustes	36

Después de determinar los puntos de función y el factor de ajuste se aplica la siguiente formula:

$PFA = PFSA * [0.65 + (0.01 * \text{factor de ajuste})]$
PFSA: Puntos de función sin ajustar
PFA: puntos de función ajustado
$PFA = 174 * [0.65 + (0.01 * 36)]$
$PFA = 174 * [0.65 + 0.36]$
$PFA = 174 * 1.01$
$PFA = 175.74 = \mathbf{176}$
H/H = Horas Hombre

Estimación de esfuerzo

Lenguaje	Horas PF promedio	Líneas de código por PF
PHP (Lenguajes 4ta Generación)	4	20

$$H/H = PFA * \text{Horas PF promedio}$$

$$H/H = 176 * 4$$

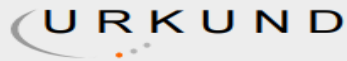
$$H/H = 704 \text{ Horas hombre}$$

Se considera para el valor por hora un salario de \$ 5.00 mensuales lo cual representa 5 dólares por hora en la siguiente operación se muestran el resultado:

$$\text{Costo} = 704 * 5$$

$$\text{Costo total} = \$3,520$$

17. CERTIFICADO DE REPORTE DE LA HERRAMIENTA DE PREVENCIÓN DE COINCIDENCIA Y/O PLAGIO ACADÉMICO.



Urkund Analysis Result

Analysed Document: Saldarriaga Richard- Shigui Mariuxi.docx (D111688707)
Submitted: 8/26/2021 3:16:00 AM
Submitted By: johnny.bajana@utc.edu.ec
Significance: 3 %

Sources included in the report:

quisaguano_tesis.pdf (D72374641)
 Tesis Chatbot.docx (D64991602)
https://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12867/3793/Ronel%20Bernaldo_Lisset%20Raymundo_Trabajo%20de%20Investigacion_Bachiller_2020_2.pdf?sequence=1&isAllowed=y
<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/45077/1/B-CISC-PTG-1690%20Tene%20La%20Rosa%20Dina%20Noemi%20-%20Montese%20Alonzo%20Fanny%20Magdalena.pdf>
<http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/4876/1/UTC-PIM-000201.pdf>
<https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/7898/1/SISTEMA%20DE%20CONTROL%20Y%20TRAZABILIDAD%20DE%20ACTIVOS%20FIJOS.pdf>
<http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/5631/1/T.000819.pdf>

Instances where selected sources appear:

10