PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA DE SISTEMAS

PLAN DE DISERTACIÓN DE GRADO

DESARROLLO DE UN SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE CONSULTAS MÉDICAS Y EVALUACIÓN DE PACIENTES PARA EL CENTRO MÉDICO UNIMEDIC S.A.

AUTOR:

PATRICIO SANDRO CÓRDOVA CALDERÓN

DIRECTOR:

ALFREDO CALDERÓN

2014

Contenido

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR 1
CAPÍTULO 1: LA EMPRESA 8
1.1 Visión, Misión 8
1.1.1 Misión 8
1.1.2 Visión 8
1.2 Mapa de procesos 8
1.3 Organigrama 9
1.4 Situación actual 10
CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO 11
2.1 Descripción del problema 11
2.2 Metodologías de desarrollo RUP 11
2.2.1 Introducción: 11
2.2.2 Principios de Desarrollo: 12
El RUP está basado en 6 principios clave que son los siguientes: 12
2.2.3 Ciclo de Vida: 13
2.2.4 Principales características: 14
2.3 Algoritmo de Dijkstra 16
2.4 Bases de Datos 17
2.4.1 Modelos Bases de Datos 17
2.5 CIE-10 21
CAPÍTULO 3: ANÁLISIS 22
3.1 Levantamiento de procesos (SIPOC) 22
3.1.1 Diagrama de Proceso 23
3.2 Requerimientos 24
3.2.1 Requerimientos Funcionales 24
3.2.2 Requerimientos No Funcionales 25
3.2.3 Requerimientos Operativos: 25
3.3 Estándares de Diseño 26
3.3.1 Estándares para el Análisis de Requerimientos. 26
3.3.2 Estándares de Base de Datos. 31
3.3.3 Estándares para El Diseño de Pantallas 33
3.3.4 Estándares de Seguridad: 35
CAPÍTULO 4: DISEÑO, DESARROLLO Y PRUEBAS 36
4.1 Diagramas 36
4.1.1 Casos de Uso 36

4.1.1.1 Administrador 36
4.1.1.2 Médico 45
4.1.1.3 Recepcionista 50
4.1.1.4 Enfermera 54
4.1.2 Diagramas de Secuencia 58
4.1.3 Arquitectura 59
4.1.4 Base de Datos: Modelo Entidad Relación 61
4.1.5 Clases 62
4.2 Codificación 62
4.2.1 Criterios para establecer costos dentro del algoritmo:. 68
4.2.2 Pruebas de Aceptación. 69
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 74
5.1 Conclusiones 74
5.2 Recomendaciones 75
ANEXOS 77
6.1 Diagrama de Clases 78
6.2 Manual de Usuario 80
6.2.1 Inicio de Sesión 80
6.2.2 Menú Cuenta 81
6.2.3 Menú Administrar. 82
6.2.6 En el menú Atención Pacientes:. 103

Índice de Imágenes

Mapa de Procesos 8
Organigrama 9
Diagrama de Proceso 23
Nombre DDS 29
Mensaje DDS 30
Tiempo DDS 30
Ejemplo DDS 31
Recursividad DDS 31
Interfaz de Ingreso de Datos 33
Estándar para Mensaje de Éxito. 34
Mensaje de Advertencia 34
Mensaje de Error 34
Administrador, Caso de Uso Nivel 0 36
Caso de Uso A1 - Administrar Empleados 37
Caso de Uso A2 – Administrar Pacientes 38
Caso de Uso A3 – Administrar Tratamientos 39
Caso de Uso A4 – Administrar Cronogramas 40
Caso de Uso A5 – Administrar Citas Médicas 41
Caso de Uso A6 – Atender Paciente 42
Caso de Uso A7 – Administrar Enfermedades 43
Caso de Uso A8 – Visualizar Reportes 44
Médico – Caso de Uso Nivel 0 45
Caso de Uso M1 – Administrar Pacientes 46
Caso de Uso M2 – Atender Paciente 47
Caso de Uso M4 – Visualizar Reportes 48
Caso de Uso M4 Administrar Tratamientos 49
Recepcionista – Caso de Uso Nivel 0 50
Caso de Uso R1 – Administrar Pacientes 51
Caso de Uso R2 – Administrar Cronogramas 52
Caso de Uso R3 – Administrar Citas Médicas 53
Enfermera – Caso de Uso Nivel 0 54
Caso de Uso E1 - Administrar Pacientes 55
Caso de Uso E2 – Administrar Citas Médicas 56
Caso de Uso – Atender Paciente 57
Diagrama de Secuencia de Administración 58
Diagrama de Arquitectura de la Aplicación 59
Diagrama Entidad Relación DB 61
Grafo de Ejemplo Dijkstra 62

Dijkstra Paso Uno 64
Dijkstra Paso Dos 65
Dijkstra Paso Tres 65
Dijkstra Paso Cuatro 66
Dijkstra Paso Cinco 66
Dijkstra Paso Final[9] 67
– Diagrama de Clases 79
- Ícono 80
- Login 80
– Ventana Principal 80
– Opción Cambiar Contraseña 81
– Ventana Cambiar Contraseña 81
– Mensaje de Confirmación 81
– Menú Administrar 82
– Ventana Añadir Cronograma 82
– Mensaje de Confirmación 83
– Mensaje de Error 83
– Opción Modificar/Eliminar Cronogramas 83
– Ventana Modificar/Eliminar Cronogramas 84
– Mensaje de Confirmación 84
– Submenú Enfermedades de Administrar 85
– Ventana Añadir Enfermedad 85
– Mensaje de Confirmación 85
– Opción Modificar/Eliminar Enfermedades 86
– Ventana Modificar/Eliminar Enfermedad 86
– Ventana Añadir Enfermedad 86
– Mensaje de Confirmación 87
– Mensaje de Confirmación 87
– Submenú Empleados 87
– Ventana Añadir Empleado 88
– Ventana Añadir Empleado (Médico) 88
– Mensaje de Confirmación 89
– Datos Persona 89
– Ingresar Nombre Empleado 90
- Confirmación Empleado Guardador 90
- – Ventana Modificar/Eliminar Empleado 91
- - Ventana Modificar Datos Personales 91
- – Modificar Usuario - Contraseña 92
– Mensaje Confirmación 92
– Mensaje Confirmación 92

- – Submenú Pacientes 93
- Ingreso de Datos Personales 93
- Mensaje Confirmación 94
- Ventana Modificar Datos Pacientes 94
- Ventana Modificar Datos Paciente Cargada 94
- Submenú Tratamientos 95
- Ingreso de Tratamiento 95
- Ventana Ingresar Nombre del Vértice 96
– Vértices Dibujados 96
– Graficar Arco 97
– Ingreso de Costo 97
– Grafo Completo 97
– Guardar Grafo 98
– Mensaje Confirmación 98
– Mejor Tratamiento 99
– Eliminar Arco 99
– Eliminar Vértice 100
– Eliminar Todo 100
- Cambio de posición del Arco - Arista 100
– Desmarcar Vértices 101
– Desmarcar Tratamiento 101
– Menú Reportes 101
– Ventana Reportes Médicos 102
– Ventana Reportes Pacientes 102
– Menú Atención Pacientes 103
– Registrar Citas 103
- Visualizar Citas Disponibles 104
– Mensaje Confirmación 104
– Mostrar Citas 104
– Mensaje Confirmación 104
- Ingreso de Información de Atención 104
- Ingreso Signos Vitales 104
- Ventana Decisión 104
– Ingreso de Tratamiento 104
– Mensaje Confirmación 104

Índice Tablas

SIPOC 22

Requerimientos Operativos 25

Definición de clases 27

Definición Casos de Uso 28

Criterios para Establecer Costos 68

CAPÍTULO 1: LA EMPRESA

1.1 Visión, Misión

1.1.1 Misión

Proporcionar atención médica especializada de calidad y con alto sentido humano, además de ser partícipes en el desarrollo del recurso humano médico y de esa manera ser un centro de vanguardia que cumpla con los requerimientos y exigencias del usuario en materia de salud.

1.1.2 Visión

Ser el Centro Médico de Especialidades con la mejor Tecnología y Recurso Humano de excelencia en el centro del país, que garantice una atención de calidad y confiable a los usuarios.

1.2 Mapa de procesos



Ilustración 1 Mapa de Procesos

Elaborado por el autor.

1.3 Organigrama



Ilustración 2 Organigrama

Elaborado por el autor.

La empresa se encuentra constituida por un conjunto de socios y el Gerente General que se encargan de la toma de decisiones como empresa, con la ayuda de un Abogado. Además se cuenta con una persona encargada de la recepción del centro médico para luego dar paso a los médicos tratantes y a todos los auxiliares de enfermería que se requiera para la atención de los pacientes.

1.4 Situación actual

UNIMEDIC S.A., desde su creación se ha manejado con una metodología tradicional en cuanto al tratamiento de la información de sus pacientes, es decir al margen de un control tecnológico, lo cual se resume en una baja productividad y el desperdicio de uno de los recursos más importantes como es el tiempo, el cual por medio de una herramienta de control como se propone se podría optimizar de mejor manera y brindar un servicio integral que incluya evaluación y pronóstico de evolución de los pacientes.

CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO

2.1 Descripción del problema

Desde la creación de los sistemas automatizados de software, la totalidad de los sistemas enfocados a la administración médica solo se han preocupado de reservar turnos para los pacientes, y en el mejor de los casos llevar la contabilidad de un consultorio; hoy en día se hace muy necesario estar a la vanguardia en cualquier tipo de negocio, y ello depende en gran porcentaje del nivel tecnológico que manejen las empresas, el mundo globalizado actual obliga a las mismas a mantenerse actualizadas en el campo computacional para permanecer en un mercado cada días más competitivo, y, el campo médico no es la excepción, a estas variables, es por ello que se hace necesaria una herramienta integral que facilite el manejo de información y evaluación de pacientes, mismo que pueda mantener una base de datos de la evolución de los pacientes y en base a ella pronosticar una secuencia evolutiva de los mismos, con lo cual el médico tratante tendrá un panorama para seguir uno u otro tratamiento.

2.2 Metodologías de desarrollo RUP [1]

2.2.1 Introducción:

El Proceso Unificado de Racional (Rational Unified Process en inglés, habitualmente resumido como RUP) es un proceso de desarrollo de software y junto con el Lenguaje Unificado de Modelado UML, constituye la metodología estándar más utilizada para el análisis, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos.

El RUP no es un sistema con pasos firmemente establecidos, sino un conjunto de metodologías adaptables al contexto y necesidades de cada organización.

[1] http://en.wikipedia.org/wiki/IBM_Rational_Unified_Process,
http://www.usmp.edu.pe/publicaciones/boletin/fia/info49/articulos/RUP%20vs.%20XP.pdf

Originalmente se diseñó un proceso genérico y de dominio público, el Proceso Unificado, y una especificación más detallada, el Rational Unified Process, que se vendiera como producto independiente.

2.2.2 **Principios de Desarrollo:**

El RUP está basado en 6 principios clave que son los siguientes:

Adaptar el proceso: El proceso deberá adaptarse a las necesidades del cliente ya que es muy importante interactuar con él. Las características propias del proyecto u organización. El tamaño del mismo, así como su tipo o las regulaciones que lo condicionen, influirán en su diseño específico. También se deberá tener en cuenta el alcance del proyecto en un área sub-formal.

Equilibrar prioridades: Los requisitos de los diversos participantes pueden ser diferentes, contradictorios o disputarse recursos limitados. Debe encontrarse un equilibrio que satisfaga los deseos de todos. Gracias a este equilibrio se podrán corregir desacuerdos que surjan en el futuro.

Demostrar valor iterativamente: Los proyectos se entregan, aunque sea de un modo interno, en etapas iteradas. En cada iteración se analiza la opinión de los inversores, la estabilidad y calidad del producto, y se refina la dirección del proyecto así como también los riesgos involucrados

Colaboración entre equipos: El desarrollo de software no lo hace una única persona sino múltiples equipos. Debe haber una comunicación fluida para coordinar requisitos, desarrollo, evaluaciones, planes, resultados, etc.

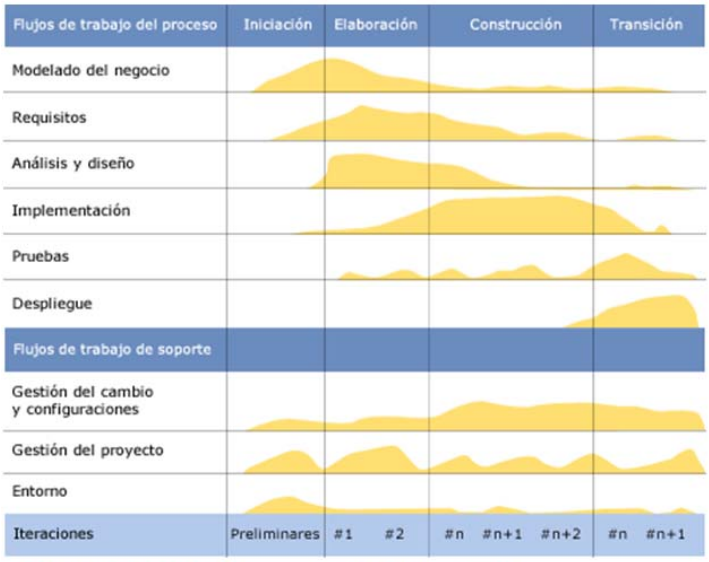
Elevar el nivel de abstracción: Este principio dominante motiva el uso de conceptos reutilizables tales como patrón del software, lenguajes 4GL o marcos de referencia (Frameworks) por nombrar algunos. Esto evita que los ingenieros de software vayan directamente de los requisitos a la codificación de software a la medida del cliente, sin saber con certeza qué codificar para satisfacer de la mejor manera los requisitos y sin comenzar desde un principio pensando en la reutilización del código. Un alto nivel de abstracción también permite discusiones sobre diversos niveles y soluciones arquitectónicas. Éstas se pueden acompañar por las representaciones visuales de la arquitectura, por ejemplo con el lenguaje UML.

Enfocarse en la calidad: El control de calidad no debe realizarse al final de cada iteración, sino en todos los aspectos de la producción. El aseguramiento de la calidad forma parte del proceso de desarrollo y no de un grupo independiente.

2.2.3 **Ciclo de Vida:**

El ciclo de vida RUP es una implementación del Desarrollo en espiral. Fue creado ensamblando los elementos en secuencias semi-ordenadas. El ciclo de vida organiza las tareas en fases e iteraciones.

RUP divide el proceso en cuatro fases, dentro de las cuales se realizan varias iteraciones en número variable según el proyecto y en las que se hace un mayor o menor hincapié en las distintas actividades. En la Figura muestra cómo varía el esfuerzo asociado a las disciplinas según la fase en la que se encuentre el proyecto RUP.



Esfuerzo en actividades según fase del proyecto.

Figura 0-1 Ciclo de Vida RUP

Elaborado por el autor.

2.2.4 Principales características:

- Forma disciplinada de asignar tareas y responsabilidades (quién hace qué, cuándo y cómo).
- Pretende implementar las mejores prácticas en Ingeniería de Software.
- Desarrollo iterativo.
- Administración de requisitos.
- Uso de arquitectura basada en componentes.
- Control de cambios.
- Modelado visual del software.
- Verificación de la calidad del software.

RUP comprende 2 aspectos importantes por los cuales se establecen las disciplinas:

Proceso: Las etapas de esta sección son:

- Modelado de negocio
- Requisitos
- Análisis y Diseño
- Implementación
- Pruebas
- Despliegue

Soporte: En esta parte nos encontramos con las siguientes etapas:

- Gestión del cambio y configuraciones.
- Gestión del proyecto.
- Entorno.

La estructura dinámica de RUP es la que permite que éste sea un proceso de desarrollo fundamentalmente iterativo, y en esta parte se ven inmersas 4 fases:

- Inicio (también llamado Incepción o Concepción).
- Elaboración.
- Desarrollo (también llamado Implementación, Construcción).
- Cierre (también llamado Transición).

Fase de Inicio: Esta fase tiene como propósito definir y acordar el alcance del proyecto con los patrocinadores, identificar los riesgos asociados al proyecto, proponer una visión muy general de la arquitectura de software y producir el plan de las fases y el de iteraciones posteriores.

Fase de elaboración: En la fase de elaboración se seleccionan los casos de uso que permiten definir la arquitectura base del sistema y se desarrollaran en esta fase, se realiza la especificación de los casos de uso seleccionados y el primer análisis del dominio del problema, se diseña la solución preliminar.

Fase de Desarrollo: El propósito de esta fase es completar la funcionalidad del sistema, para ello se deben clarificar los requisitos pendientes, administrar los cambios de acuerdo a las evaluaciones realizados por los usuarios y se realizan las mejoras para el proyecto.

Fase de Cierre: El propósito de esta fase es asegurar que el software esté disponible para los usuarios finales, ajustar los errores y defectos encontrados en las pruebas de aceptación, capacitar a los usuarios y proveer el soporte técnico necesario. Se debe verificar que el producto cumpla con las especificaciones entregadas por las personas involucradas en el proyecto.

2.3 Algoritmo de Dijkstra

El algoritmo de Dijkstra, también llamado algoritmo de caminos mínimos, es un algoritmo para la determinación del camino más corto dado un vértice origen al resto de vértices en un grafo con pesos en cada arista. Su nombre se refiere a EdsgerDijkstra, quien lo describió por primera vez en 1959.

La idea subyacente en este algoritmo consiste en ir explorando todos los caminos más cortos que parten del vértice origen y que llevan a todos los demás vértices; cuando se obtiene el camino más corto desde el vértice origen, al resto de vértices que componen el grafo, el algoritmo se detiene. El algoritmo es una especialización de la búsqueda de costo uniforme, y como tal, no funciona en grafos con aristas de costo negativo (al elegir siempre el nodo con distancia menor, pueden quedar

excluidos de la búsqueda nodos que en próximas iteraciones bajarían el costo general del camino al pasar por una arista con costo negativo).

Teorema: El Algoritmo de Dijkstra realiza $O(n^2)$ operaciones (sumas y comparaciones) para determinar la longitud del camino más corto entre dos vértices de un grafo ponderado simple, conexo y no dirigido con n vértices.[2]

2.4 Bases de Datos

Una base de datos es un conjunto de datos pertenecientes a un mismo contexto y almacenados sistemáticamente para su posterior uso. Actualmente, la mayoría de las bases de datos están en formato digital (electrónico), lo cual ofrece un amplio rango de soluciones al problema de almacenar datos.

2.4.1 Modelos Bases de Datos

Bases de Datos Jerárquicas: En este modelo los datos se organizan en una forma similar a un árbol (visto al revés), en donde un *nodo padre* de información puede tener varios *hijos*. El nodo que no tiene padres es llamado *raíz*, y a los nodos que no tienen hijos se los conoce como *hojas*.

Las bases de datos jerárquicas son especialmente útiles en el caso de aplicaciones que manejan un gran volumen de información y datos muy compartidos permitiendo crear estructuras estables y de gran rendimiento.

Una de las principales limitaciones de este modelo es su incapacidad de representar eficientemente la redundancia de datos.

Bases de Datos Transaccionales: Son bases de datos cuyo único fin es el envío y recepción de datos a grandes velocidades, estas bases son muy poco comunes y están

[2] http://en.wikipedia.org/wiki/Dijkstra's_algorithm

dirigidas por lo general al entorno de análisis de calidad, datos de producción e industrial, es importante entender que su fin único es recolectar y recuperar los datos a la mayor velocidad posible, por lo tanto la redundancia y duplicación de información no es un problema, por lo general para poderlas aprovechar al máximo permiten algún tipo de conectividad a bases de datos relacionales.

Un ejemplo habitual de transacción es el traspaso de una cantidad de dinero entre cuentas bancarias. Normalmente se realiza mediante dos operaciones distintas, una en la que se decrementa el saldo de la cuenta origen y otra en la que incrementamos el saldo de la cuenta destino. Para garantizar la atomicidad del sistema (es decir, para que no aparezca o desaparezca dinero), se garantiza que siempre se realizaran las dos operaciones o ninguna (incluso una caída del sistema).

Bases de Datos Relacionales: Éste es el modelo utilizado en la actualidad para modelar problemas reales y administrar datos dinámicamente. Tras ser postulados sus fundamentos en 1970 por Edgar Frank Codd, de los laboratorios IBM en San José (California), no tardó en consolidarse como un nuevo paradigma en los modelos de base de datos. Su idea fundamental es el uso de "relaciones". Estas relaciones podrían considerarse en forma lógica como conjuntos de datos llamados "tuplas". Se conceptualizan como tablas que están compuestas por *registros* (las filas de una tabla), que representarían las tuplas, y *campos* (las columnas de una tabla).

En este modelo, el lugar y la forma en que se almacenen los datos no tienen relevancia (a diferencia de otros modelos como el jerárquico y el de red). Esto tiene la considerable ventaja de que es más fácil de entender y de utilizar para un usuario esporádico de la base de datos. La información puede ser recuperada o almacenada

mediante "consultas" que ofrecen una amplia flexibilidad y poder para administrar la información.

El lenguaje más habitual para construir las consultas a bases de datos relacionales es SQL, *Lenguaje Estructurado de Consultas*, un estándar implementado por los principales motores o sistemas de gestión de bases de datos relacionales.

Durante su diseño, una base de datos relacional pasa por un proceso al que se le conoce como normalización de una base de datos.

Bases de Datos Multidimensionales: Son bases de datos ideadas para desarrollar aplicaciones muy concretas, como creación de Cubos OLAP. Básicamente no se diferencian demasiado de las bases de datos relacionales (una tabla en una base de datos relacional podría serlo también en una base de datos multidimensional), la diferencia está más bien a nivel conceptual; en las bases de datos multidimensionales los campos o atributos de una tabla pueden ser de dos tipos, o bien representan dimensiones de la tabla, o bien representan métricas que se desean estudiar.

Bases de Datos Orientadas a Objetos: Este modelo, bastante reciente, y propio de los modelos informáticos orientados a objetos, trata de almacenar en la base de datos los *objetos* completos (estado y comportamiento).

Una base de datos orientada a objetos es una base de datos que incorpora todos los conceptos importantes del paradigma de objetos:

- Encapsulación - Propiedad que permite ocultar la información al resto de los objetos, impidiendo así accesos incorrectos o conflictos.
- Herencia - Propiedad a través de la cual los objetos heredan comportamiento dentro de una jerarquía de clases.

- Polimorfismo - Propiedad de una operación mediante la cual puede ser aplicada a distintos tipos de objetos.

Bases de Datos Documentales: Permiten la indexación a texto completo, y en líneas generales realizar búsquedas más potentes. Tesaurus es un sistema de índices optimizado para este tipo de bases de datos.

Bases de Datos Deductivas: Un sistema de base de datos deductiva, es un sistema de base de datos pero con la diferencia de que permite hacer deducciones a través de inferencias. Se basa principalmente en reglas y hechos que son almacenados en la base de datos. Las bases de datos deductivas son también llamadas bases de datos lógicas, a raíz de que se basa en lógica matemática. Este tipo de base de datos surge debido a las limitaciones de la Base de Datos Relacional de responder a consultas recursivas y de deducir relaciones indirectas de los datos almacenados en la base de datos.

2.5 CIE-10[3]

Es el acrónimo de la Clasificación internacional de enfermedades, décima versión correspondiente a la versión en español de la (en inglés) ICD, siglas de International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems) y determina la clasificación y codificación de las enfermedades y una amplia variedad de signos, síntomas, hallazgos anormales, denuncias, circunstancias sociales y causas externas de daños y/o enfermedad.

La CIE fue publicada por la Organización Mundial de la Salud. Se utiliza a nivel internacional para fines estadísticos relacionados con morbilidad y mortalidad, los sistemas de reintegro y soportes de decisión automática en medicina. Este sistema está diseñado para promover la comparación internacional de la recolección, procesamiento, clasificación y presentación de estas estadísticas. La CIE es la clasificación central de la WHO Family of International Classifications (WHO-FIC) (en español, la Familia de Clasificaciones Internacionales de la OMS).

La lista CIE-10 tiene su origen en la «Lista de causas de muerte», cuya primera edición editó el Instituto Internacional de Estadística en 1893. La OMS se hizo cargo de la misma en 1948, en la sexta edición, la primera en incluir también causas de morbilidad. A la fecha, la lista en vigor es la décima, y la OMS sigue trabajando en ella.

La CIE-10 se desarrolló en 1992 y su propósito fue rastrear estadísticas de mortalidad. La OMS publica actualizaciones menores anuales y actualizaciones mayores cada tres años.

[3] http://es.wikipedia.org/wiki/CIE-10#cite_note-1

CAPÍTULO 3: ANÁLISIS

3.1 Levantamiento de procesos (SIPOC)

Mapa del proceso principal del sistema que necesita de entradas por parte de los usuarios.

Proveedores	**Insumos**	**Proceso**	**Salidas**	**Cliente**
Recepcionista. Médico. Paciente	***Datos pacientes.*** Nombres Apellidos CI, Dirección ***Datos del médico.*** Nombres Apellidos Especialidad Turnos ***Turnos*** Disponibles. Horarios Médicos Especialidades	***Recepcionista*** Reserva de cupo para atención. **Médico** Ingreso de ficha médica y toma signos vitales. Registro de síntomas y tratamiento.	***Paciente*** Horario de atención al paciente. ***Recepcionista*** Registro de atención al paciente y datos médicos actualizados del paciente. ***Medico*** Datos de entrada a consulta. Y predicción de estados del paciente.	Paciente. Médico

Tabla 1 SIPOC

Elaborado por el autor.

3.1.1 Diagrama de Proceso

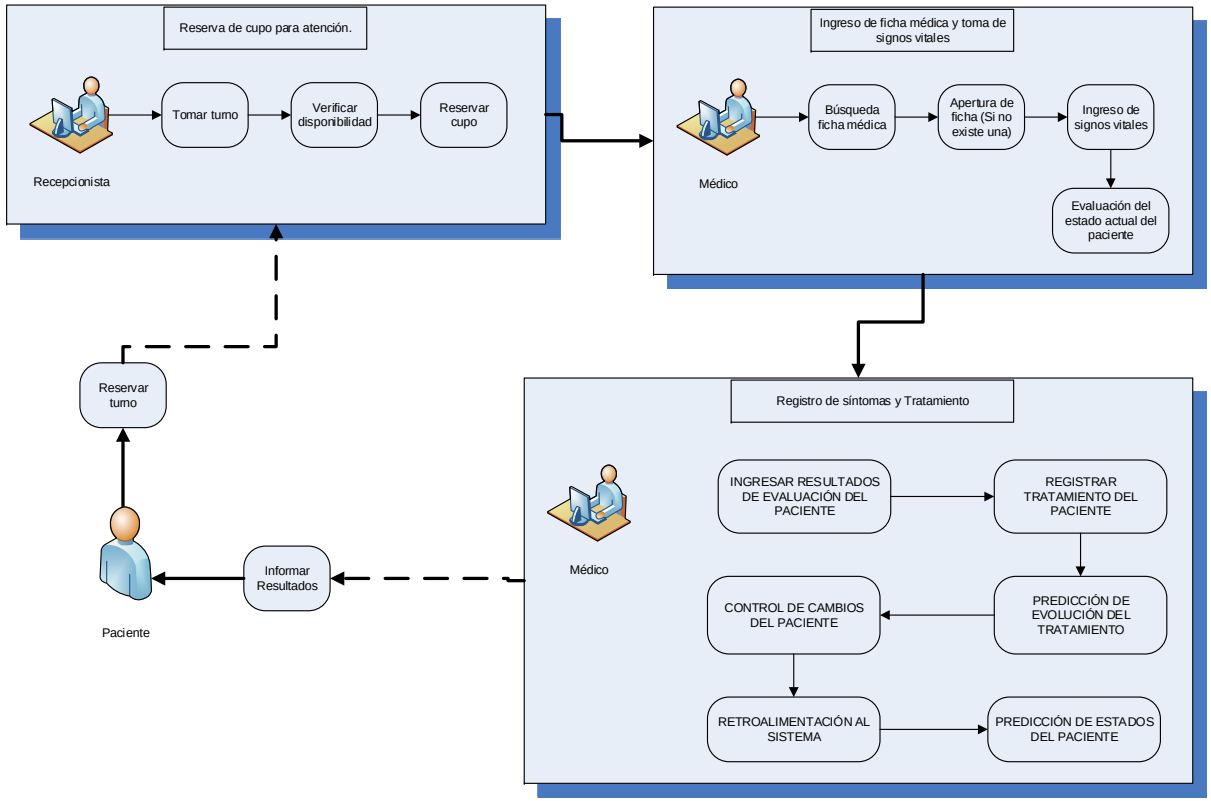


Ilustración 3 Diagrama de Proceso
Elaborado por el autor.

Las líneas punteadas indican que no realiza interacción directa con el sistema, pero si es parte fundamental del proceso.

3.2 Requerimientos

3.2.1 Requerimientos Funcionales

- El sistema permitirá el manejo de perfiles de usuarios.
- El personal solo podrá acceder a las funciones requeridas para realizar su trabajo y no más.
- Registro de datos personales de un paciente y de los empleados de la clínica.
- El sistema debe permitir búsqueda de pacientes y empleados por número de identificación.
- Los médicos podrán buscar tanto las citas que ya han atendido como las que tienen pendientes.
- Administrar las enfermedades y tratamientos para las mismas.
- Administrar citas médicas por especialidad y doctores de la clínica.
- CRUD (Crear, Leer, Actualizar y eliminar) de usuarios del sistema y permisos.
- Se utilizará una base de datos para almacenar la información.
- El sistema debe tener precargadas las enfermedades según la norma CIE-10
- El sistema debe permitir encontrar el mejor tratamiento para una enfermedad específica, utilizando el criterio del médico.

3.2.2 Requerimientos No Funcionales

- El sistema deberá ser desarrollado en ambiente Cliente Servidor
- El sistema deberá tener una interfaz amigable
- El sistema deberá ser multiplataforma (funcionará en ambiente Windows o Linux).
- El sistema deberá basar su seguridad en “perfiles de usuarios”
- El sistema debe tener una explicación de los criterios que debe utilizar para calcular el mejor tratamiento.

3.2.3 **Requerimientos Operativos:** Para la implementación del Sistema la institución deberá contar al menos con equipos de las siguientes características:

Componente	**Requerimiento mínimo**
Procesador	Intel Pentium IV o Equivalentes
Memoria RAM	256 Mb.
Tarjeta de Red	Si
Mouse	Si
Disco Duro	40 Gb
Sistema Operativo	Windows XP, o sistemas Linux con entorno gráfico

Tabla 2 Requerimientos Operativos

3.3 Estándares de Diseño

3.3.1 Estándares para el Análisis de Requerimientos.

Modelo Conceptual

El modelo conceptual o modelo de dominio, es una expresión de las clases conceptuales u objetos del mundo real del dominio de interés. Explica los conceptos significativos en un dominio del problema. Se presentan, utilizando la notación UML, con un conjunto de diagramas de clases, en los que no se define ninguna operación.

Definición de Clases: Una clase es una categoría o grupo de cosas que tienen atributos y acciones similares. Para el sistema se tomará el estándar de documentación de java: Javadoc.

A continuación se explican algunas de las palabras reservadas - puede verse una lista completa de las tags con su correspondiente uso.

Nota 1: En la columna uso se explica la semántica del texto tras el tag.

Nota 2: Versión se indica desde qué versión de Javadoc es válida.

Tag	Descripción	Uso	Versión
@author	Nombre del desarrollador.	nombre_autor	1.0
@deprecated	Indica que el método o clase es antigua y que no se recomienda su uso porque posiblemente desaparecerá en versiones posteriores.	descripción	1.0
@param	Definición de un parámetro de un método, es requerido para todos los parámetros del método.	nombre_parametro descripción	1.0
@return	Informa de lo que devuelve el método, no se puede usar en constructores o métodos "void".	descripción	1.0
@see	Asocia con otro método o clase.	referencia (#método(); clase#método(); paquete.clase; paquete.clase#método()).	1.0
@throws	Excepción lanzada por el método	nombre_clase descripción	1.2
@version	Versión del método o clase.	Versión	1.0

Tabla 3 Definición de clases

Casos de Uso: Un caso de uso proporciona uno o más escenarios que indican cómo debería interactuar el sistema con el usuario o con otro sistema para conseguir un

objetivo específico. Normalmente en los casos de usos se evita el empleo de palabras técnicas prefiriendo en su lugar lenguaje más cercano al usuario final.

No. Identificador del CU	**Caso de Uso:** Nombre del CU
Actor: representa al actor principal	
Precondiciones	Bajo qué circunstancias se puede aplicar el CU
Post-condiciones	El resultado esperado
Flujo Básico	Pasos a seguir
Flujo Alternativo	Alternativas de solución
Flujo Excepcional	Camino en caso de errores del sistema

Tabla 4 Definición Casos de Uso

Diagrama de Secuencia (DDS): Los diagramas de secuencia de un sistema, muestran gráficamente los eventos que fluyen de los actores al sistema. Muestran los eventos de entrada y salida relacionados con el sistema, constituyendo un elemento importante para modelar el comportamiento del mismo.

Los diagramas de secuencia constan de objetos que se representan de modo usual: rectángulo con nombre, mensajes entre los objetos representados por líneas continuas con una punta de flecha y el tiempo representado como una progresión vertical. Los objetos se colocan cerca de la parte superior del diagrama de izquierda a derecha y se acomodan de manera que simplifiquen el diagrama.

La extensión que está debajo (en forma descendente) de cada objeto será una línea discontinua conocida como la línea de vida de un objeto, junto con la línea de vida de un (objeto rectángulo) se le conoce como activación, el cual una operación que realiza el objeto la interpreta como la duración de la activación.

Una línea de vida representa un participante individual en un diagrama de secuencia. Una línea de vida usualmente tiene un rectángulo que contiene el nombre del objeto. Si el nombre es self entonces eso indica que la línea de vida representa el clasificador que posee el diagrama de secuencia.

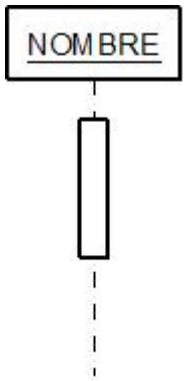


Ilustración 4 Nombre DDS

Elaborado por[4]

Línea de Vida: Un mensaje que va de un objeto a otro pasa de la línea de vida de un objeto al de otro. Un objeto puede enviarse un objeto a sí mismo es decir de su línea de vida así propia línea de vida.

Mensaje: Un mensaje puede ser simple, síncrono y asíncrono

- Mensaje simple: es la transferencia del control de un objeto a otro.

[4] http://exposicinds.blogspot.com/

- Mensaje síncrono: es cuando el objeto espera la respuesta a ese mensaje antes de continuar con su trabajo.
- Mensaje asíncrono: es cuando el objeto no espera la respuesta a ese mensaje antes de continuar.



Ilustración 5 Mensaje DDS

Elaborado por[5]

Tiempo: El diagrama representa el tiempo en dirección vertical. El tiempo se inicia en la parte superior y avanza hacia la parte inferior. Un mensaje que esté más cerca de la parte superior ocurrirá antes que uno que esté cerca de la parte inferior.

Con ellos el diagrama de secuencia tiene 2 dimensiones: la dimensión horizontal (es la disposición de los objetos) y la dimensión vertical (muestra el paso del tiempo).

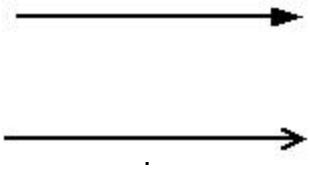


Ilustración 6 Tiempo DDS

Elaborado por[6]

La siguiente figura muestra el conjunto básico de símbolos del diagrama de secuencia, junto con los símbolos de su funcionamiento.

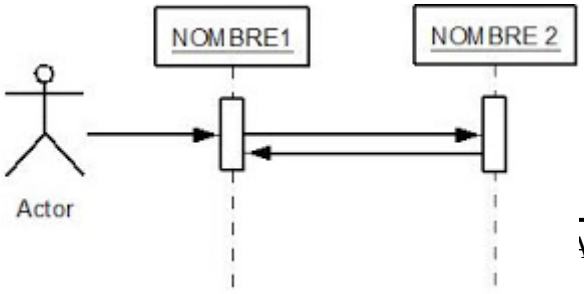


Ilustración 7 Ejemplo DDS

Elaborado por[7]

Recursividad: En ocasiones un objeto posee una operación que se invoca a sí misma. A esto se le conoce como recursividad y es una característica fundamental de varios lenguajes de programación.

La siguiente figura muestra este tipo de representación.

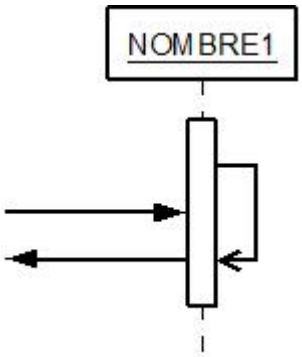


Ilustración 8 Recursividad DDS

Elaborado por[8]

3.3.2 Estándares de Base de Datos.

Para definir los nombres de los elementos se tomarán en cuenta las siguientes normas:

[7] http://exposicinds.blogspot.com/
[8] http://exposicinds.blogspot.com/

- La cantidad de letras para el nombre será como máximo de 40 caracteres (incluyendo el prefijo).
- Si solo una palabra describe el nombre del elemento, se asignará el nombre con la letra inicial mayúscula y el resto minúsculas.
- Si varias palabras describen el nombre del elemento, se definirá el nombre con la primera letra de cada palabra en mayúscula.
- No deben existir espacios en blanco entre palabras, en su defecto se sustituirá con guion bajo

Los nombres de los atributos de las tablas serán definidos de acuerdo a las siguientes normas:

- La cantidad de letras para el nombre del campo será como máximo de 30 caracteres.
- Si solo una palabra describe el nombre del campo, se asignará el nombre con la letra inicial mayúscula y el resto minúsculas.
- Si varias palabras describen el nombre del campo, se definirá el nombre con la primera letra de cada palabra en mayúscula.

3.3.3 Estándares para El Diseño de Pantallas

Interfaces de Entrada



Ilustración 9 Interfaz de Ingreso de Datos

Elaborado por el autor.

Para los formularios de ingreso de información se utilizará una ventana como la figura 3-7, teniendo una caja de texto para valores de texto, numéricos, desplegará un calendario cuando se requiera una fecha, se validará campos obligatorios; finalmente dispone de dos botones, uno es “Cancelar” el cual cierra la venta de ingreso sin guardar la información, y un botón “Guardar y Cerrar” el cual almacena la información y cierra la ventana.

Estándares de Mensajes

- **Éxito**



Ilustración 10 Estándar para Mensaje de Éxito.

Elaborado por el autor.

El mensaje de confirmación se mostrará a manera de mensaje informativo, teniendo siempre una frase que en la menor cantidad de palabras posible explique el fin del mensaje desplegado.

- **Advertencia**

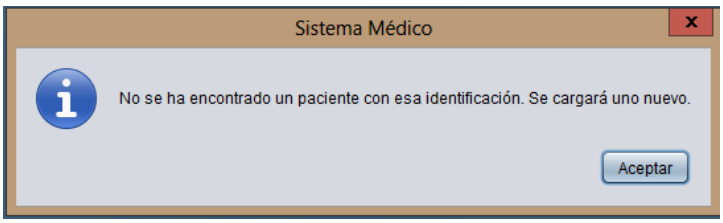


Ilustración 11 Mensaje de Advertencia
Elaborado por el autor.

Siempre estará amanera de pregunta, de tal manera que la decisión del siguiente paso sea tomada por el usuario.

- **Error**

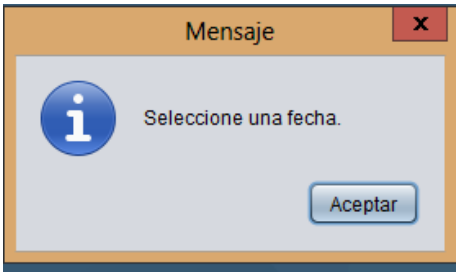


Ilustración 12 Mensaje de Error

Elaborado por el autor.

De igual manera que el mensaje de éxito, el texto debe ser lo suficientemente claro para expresar el motivo de la aparición del mismo.

3.3.4 **Estándares de Seguridad:** Para el desarrollo de la solución se definirán los estándares a seguir y cumplir en cuanto a seguridad se refiere.

Con respecto al desarrollo del sistema de administración se implementarán diversas políticas de seguridad lógica entre las que se pueden mencionar:

Método de acceso restringido al sistema: el acceso al sistema debe estar restringido por el uso de claves asignadas a cada uno de los usuarios. Sólo podrán ingresar al sistema las personas que estén registradas, estos usuarios serán clasificados en varios tipos de usuarios (o perfiles) con acceso a las opciones de trabajo definidas para cada perfil.

Tamaño mínimo de la clave de acceso: no menor a 6 caracteres.

Además para poder controlar la mayoría de problemas que puedan afectar el sistema a nivel de Hardware se implementarán diversas políticas de seguridad de Hardware entre las que se pueden mencionar:

Medidas de seguridad en el acceso físico: el acceso al salón donde estará ubicado el equipo será restringido y solo podrá entrar el personal autorizado.

Medidas de seguridad por alteraciones del entorno: para evitar daños en el equipo ocasionados por el entorno (inclemencia del tiempo, desastres naturales, alteración de energía eléctrica, etc.

Medidas de respaldo de información: se deberá proveer de mecanismos para generar copias de seguridad periódicamente de la información que se mantiene en el sistema.

CAPÍTULO 4: DISEÑO, DESARROLLO Y PRUEBAS

4.1 Diagramas

4.1.1 Casos de Uso

4.1.1.1 Administrador



Ilustración 13 Administrador, Caso de Uso Nivel 0

Elaborado por el autor.

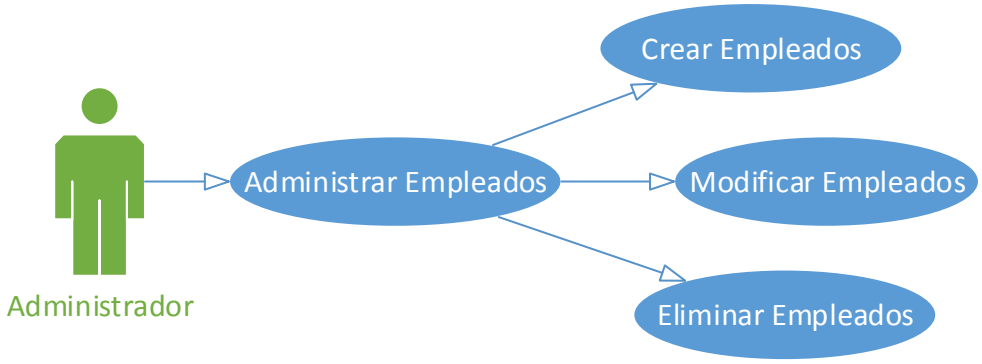


Ilustración 14 Caso de Uso A1 - Administrar Empleados
Elaborado por el autor.

Caso de uso A1	
Usuario:	Administrador
Nombre:	Administrar Empleados
Descripción:	Administrar información de empleados
Flujo Básico:	1. Usuario Administrador ingresa al sistema. 2. Selecciona del menú el ítem Administrar → Empleados. 3. Selecciona “Añadir”. 4. Seleccionar el “Tipo de Empleado”. 5. Ingresar identificación validad. 6. Selecciona “Agregar Datos Personales”, presionar “Guardar y Cerrar”. 7. Escribe un nombre de Usuario y contraseña. 8. Presionar “Guardar y Cerrar” 9. Se despliega mensaje de éxito. 10. Termina el flujo
Flujo Alternativo	Del punto 2: a. Selecciona “Modificar/Eliminar” b. Seleccionar el empleado deseado c. Presionar “Modificar Datos Personales” o “Eliminar Seleccionado” según se desee.
Precondiciones:	• Existe un usuario administrador. • Los tipos de empleados están creados.
Post Condición:	• Se realiza el registro de la acción dentro del sistema.

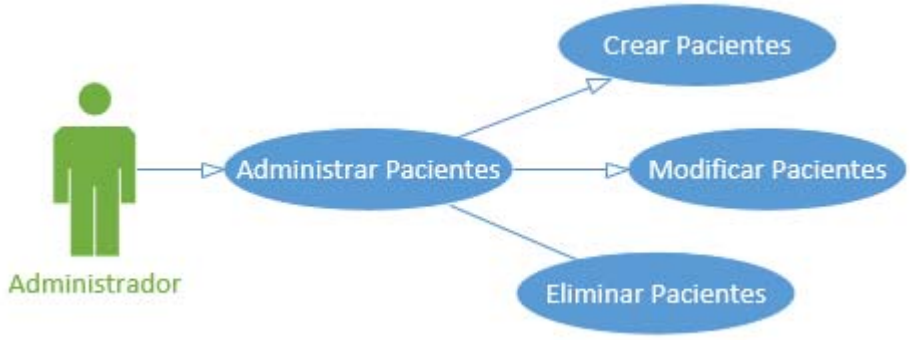


Ilustración 15 Caso de Uso A2 – Administrar Pacientes

Elaborado por el autor.

Caso de uso A2	
Usuario:	Administrador
Nombre:	Administrar Pacientes
Descripción:	Administrar información de pacientes de la clínica
Flujo Básico:	1. Usuario Administrador ingresa al sistema. 2. Selecciona del menú el ítem Administrar → Administrar Pacientes. 3. Seleccionar Añadir. 4. Llenar los datos personales del paciente. 5. Presionar “Guardar”. 6. Finaliza el flujo.
Flujo Alternativo	Del punto 2. a. Seleccionar “Modificar/Eliminar” b. Busca por identificación, el sistema muestra los resultados. c. Seleccionar un Paciente. d. Presionar “Modificar” o “Eliminar” según sea el caso. e. Fin del flujo.
Precondiciones:	• Existe un usuario administrador.
Post Condición:	• Se registra un cambio, modifica o elimina un paciente y toda su información.

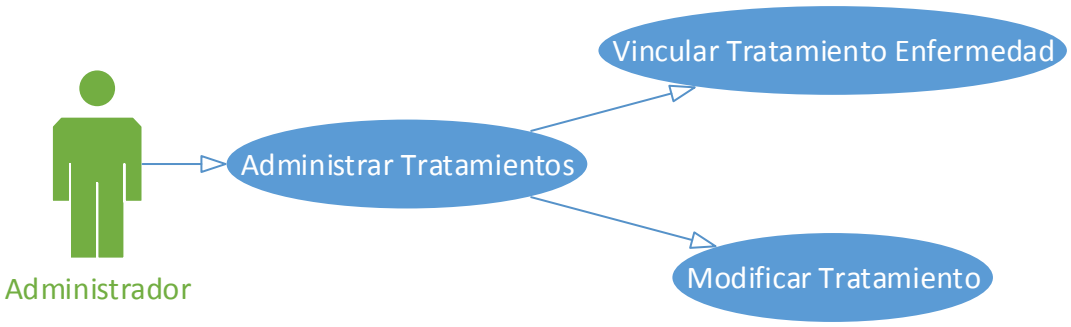


Ilustración 16 Caso de Uso A3 – Administrar Tratamientos
Elaborado por el autor.

Caso de uso A3	
Usuario:	Administrador
Nombre:	Administrar Tratamientos.
Descripción:	Realizar la administración de cronogramas de trabajo.
Flujo Básico:	1. Usuario Administrador ingresa al sistema. 2. Selecciona del menú el ítem Administrar → Tratamientos → Administrar. 3. Selecciona una enfermedad y presionamos “Buscar Tratamiento”. 4. De grafica el diagrama para encontrar el mejor tratamiento. 5. Clic derecho, presionar “DIJSKTRA”. 6. Clic derecho, “Guardar Grafos” y presionar “Guardar Grafo”. 7. Termina el flujo.
Flujo Alternativo	Del paso 3 a. Se carga un gráfico, guardado anteriormente. b. Modificar el grafo. c. Continuar al paso 5
Precondiciones:	• Existe un usuario administrador. • Existen usuarios del tipo médico. • Existen enfermedades.
Post Condición:	• Se registra un nuevo cambio o ingreso de un tratamiento.

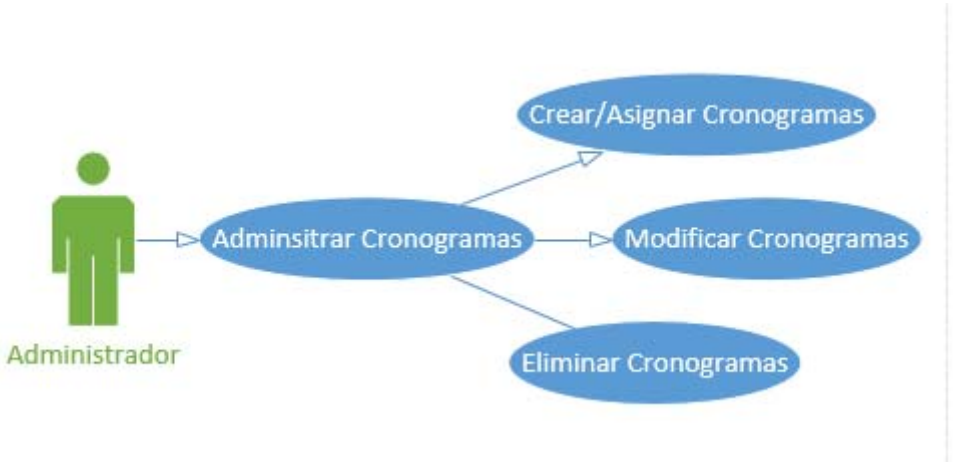


Ilustración 17 Caso de Uso A4 – Administrar Cronogramas

Elaborado por el autor.

Caso de uso A4	
Usuario:	Administrador
Nombre:	Administrar Cronogramas.
Descripción:	Realizar la administración de cronogramas de trabajo.
Flujo Básico:	1. Usuario Administrador ingresa al sistema. 2. Selecciona del menú el ítem Administrar → Cronogramas. 3. Selecciona Añadir 4. Selecciona la “Especialidad “y “Médico”, luego escoge la fecha, el horario en que va atender y el tipo de días al que se aplica. 5. Guarda los cambios realizados. 6. Termina el flujo.
Flujo Alternativo	Del paso 2 a. Selecciona “Modificar/Eliminar” b. Presionar “Buscar”. c. Selecciona el cronograma deseado. d. Presiona “Modificar” o “Eliminar” según se necesite.
Precondiciones:	• Existe un usuario administrador. • Existen usuarios del tipo médico.
Post Condición:	• Se registra un nuevo cambio o ingreso de un cronograma.

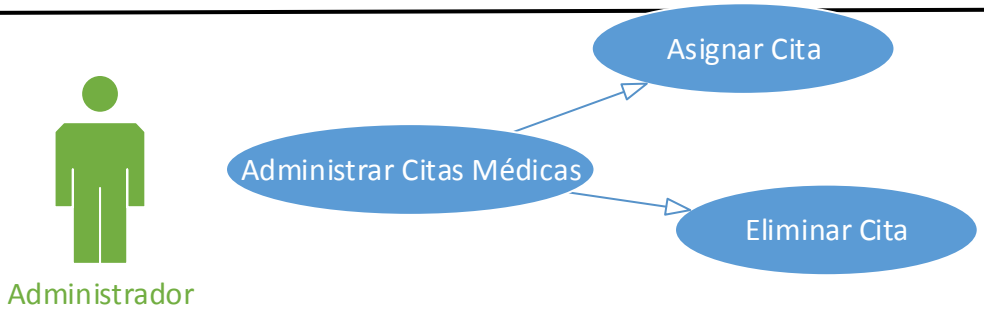


Ilustración 18 Caso de Uso A5 – Administrar Citas Médicas
Elaborado por el autor.

Caso de uso A5	
Usuario:	Administrador
Nombre:	Administrar Citas Medicas
Descripción:	Administra las citas asignadas a un paciente.
Flujo Básico:	1. Usuario recepcionista ingresa al sistema. 2. Del menú selecciona Atención Pacientes → Registrar Cita. 3. Ingresar identificación del paciente. 4. Presionar “Buscar” 5. Selecciona especialidad. 6. Seleccionar médico. 7. Selecciona un horario de un cronograma. 8. Presiona “Consultar” 9. Selecciona la cita deseada. 10. Guarda los cambios. 11. Finaliza el flujo.
Flujo Alternativo	Del punto 1 a. Del menú selecciona Atención Pacientes → Registrar Atención. b. Ingresar identificación del paciente. c. Presionar “Buscar” d. Seleccionar la cita deseada. e. Presionar Eliminar, al punto 11.
Precondiciones:	• Existe un médico • Existe un cronograma. • Existe una recepcionista
Post Condición:	• Se modifican los registros de citas.

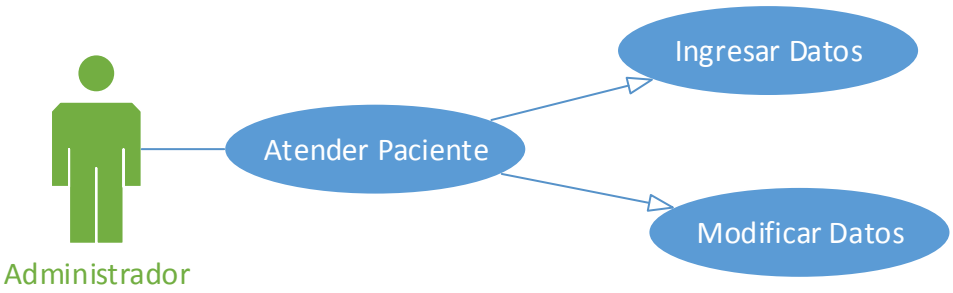


Ilustración 19 Caso de Uso A6 – Atender Paciente
Elaborado por el autor.

Caso de uso A6	
Usuario:	Administrador
Nombre:	Atender Paciente
Descripción:	Realizar la administración de enfermedades.
Flujo Básico:	1. Usuario Administrador ingresa al sistema. 2. Selecciona del menú el ítem Registrar Atención → Registrar Atención. 3. Ingresa identificación paciente, seleccionamos la cita seleccionada. 4. Presionar “Atender”. 5. Ingresa los datos requeridos. 6. Termina el flujo.
Flujo Alternativo	Del paso 4 a. Se modifica o completa los datos deseados. b. Regresar al paso 6.
Precondiciones:	• Existe un usuario administrador. • Existen usuarios del tipo médico. • Existe una cita asignada
Post Condición:	• Se registra un nuevo cambio o ingreso de un cronograma.

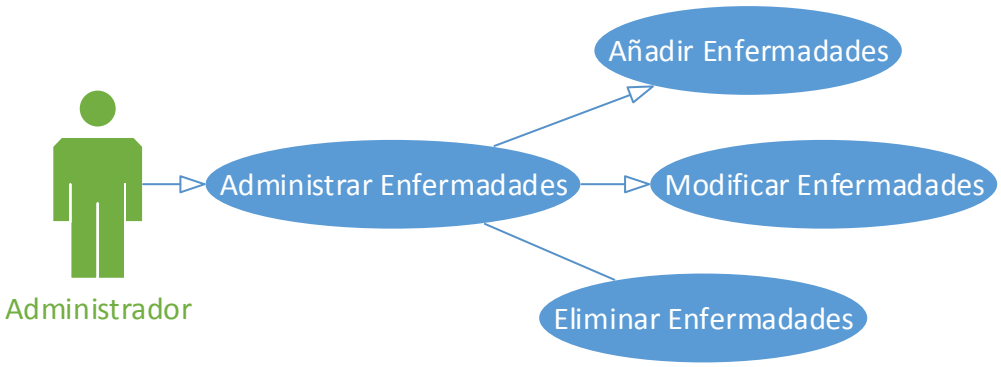


Ilustración 20 Caso de Uso A7 – Administrar Enfermedades

Elaborado por el autor.

Caso de uso A7	
Usuario:	Administrador
Nombre:	Administrar Enfermedades.
Descripción:	Realizar la administración de enfermedades.
Flujo Básico:	1. Usuario Administrador ingresa al sistema. 2. Selecciona del menú el ítem Administrar → Enfermedades. 3. Selecciona Añadir 4. Ingresamos un código y un nombre para la enfermedad. 5. Guarda los cambios realizados. 6. Termina el flujo.
Flujo Alternativo	Del paso 2 a. Selecciona “Modificar/Eliminar” b. Seleccionamos un enfermedad c. Presionar “Buscar”. d. Selecciona la enfermedad. e. Presiona “Modificar” o “Eliminar” según se necesite.
Precondiciones:	• Existe un usuario administrador. • Existen usuarios del tipo médico.
Post Condición:	• Se registra un nuevo cambio o ingreso de un cronograma.

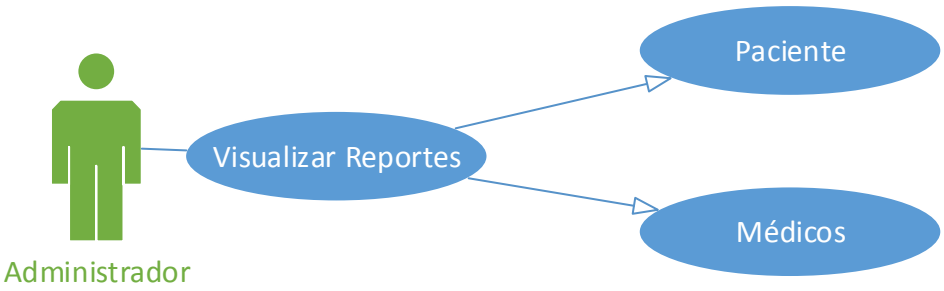


Ilustración 21 Caso de Uso A8 – Visualizar Reportes
Elaborado por el autor.

Caso de uso A8	
Usuario:	Administrador
Nombre:	Visualizar Reportes
Descripción:	Realizar la administración de reportes.
Flujo Básico:	1. Usuario Administrador ingresa al sistema. 2. Selecciona del menú el ítem Reportes. 3. Selecciona “Por Médico”. 4. Seleccionamos la especialidad y el médico. 5. Presionar “Buscar”. 6. Termina el flujo.
Flujo Alternativo	Del paso a. Selecciona “Por Paciente”. b. Ingresa el número de identificación del paciente. c. Presionar “Buscar”. d. Continuar al paso 6.
Precondiciones:	• Existe un usuario Administrador. • Existen usuarios del tipo Médico. • Existe un usuario Recepcionista.
Post Condición:	• Se registra un nuevo cambio o ingreso de un cronograma.

4.1.1.2 Médico

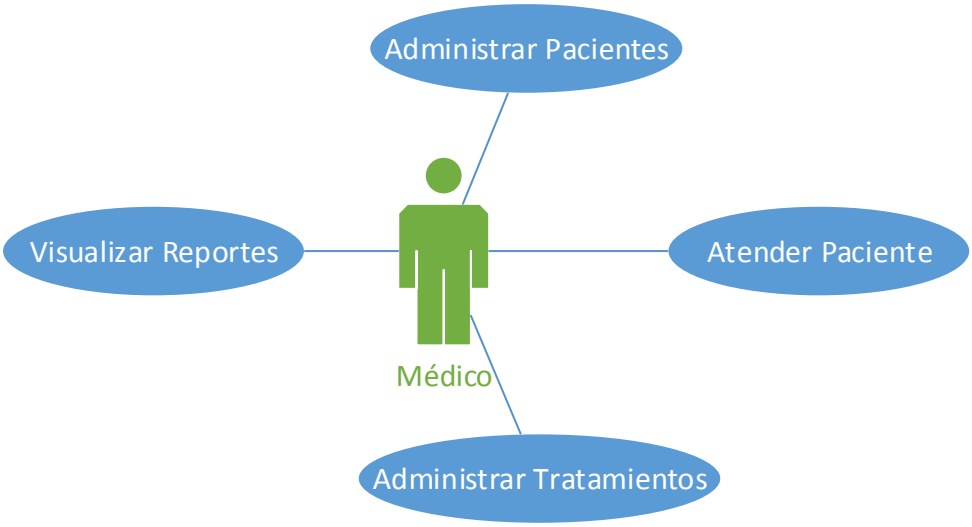


Ilustración 22 Médico – Caso de Uso Nivel 0

Elaborado por el autor.

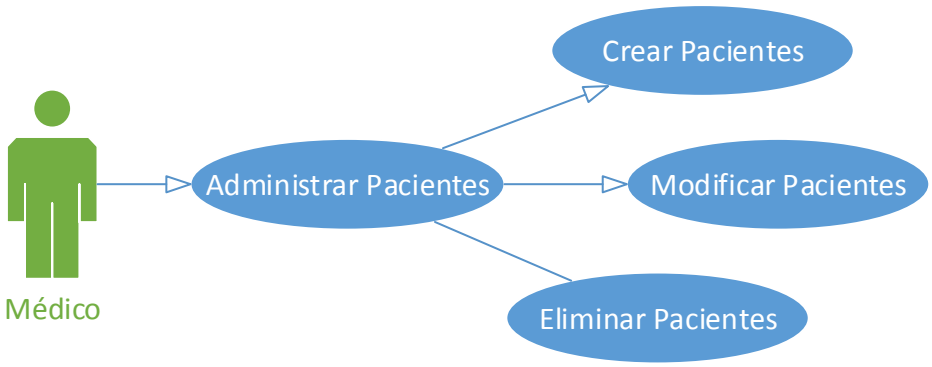


Ilustración 23 Caso de Uso M1 – Administrar Pacientes
Elaborado por el autor.

Caso de uso M1	
Usuario:	Médico
Nombre:	Administrar Pacientes
Descripción:	Administrar información de pacientes de la clínica
Flujo Básico:	1. Usuario Médico ingresa al sistema. 2. Selecciona del menú el ítem Administrar → Administrar Pacientes. 3. Seleccionar Añadir. 4. Llenar los datos personales del paciente. 5. Presionar “Guardar”. 6. Finaliza el flujo.
Flujo Alternativo	Del punto 2. a. Seleccionar “Modificar/Eliminar” b. Busca por identificación, el sistema muestra los resultados. c. Seleccionar un Paciente. d. Presionar “Modificar” o “Eliminar” según sea el caso. e. Fin del flujo.
Precondiciones:	• Existe un usuario administrador.
Post Condición:	• Se registra un cambio, modifica o elimina un paciente y toda su información.

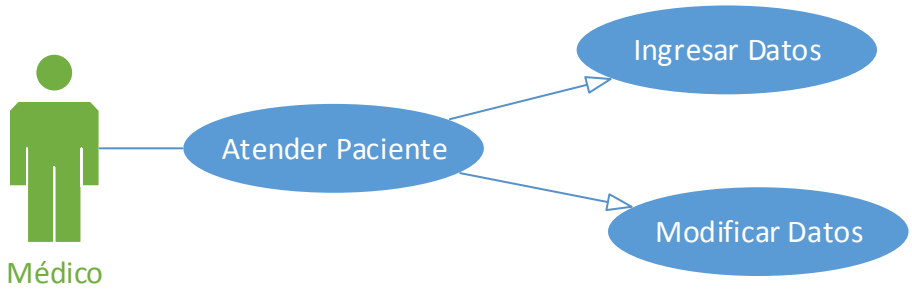


Ilustración 24 Caso de Uso M2 – Atender Paciente
Elaborado por el autor.

Caso de uso M2	
Usuario:	Médico
Nombre:	Atender Paciente
Descripción:	Realizar la administración de enfermedades.
Flujo Básico:	1. Usuario Médico ingresa al sistema. 2. Selecciona del menú el ítem Registrar Atención → Registrar Atención. 3. Ingresa identificación paciente, seleccionamos la cita seleccionada. 4. Presionar “Atender”. 5. Ingresa los datos requeridos. 6. Termina el flujo.
Flujo Alternativo	Del paso 4 a. Se modifica o completa los datos deseados. b. Regresar al paso 6.
Precondiciones:	• Existe un usuario administrador. • Existen usuarios del tipo médico. • Existe una cita asignada
Post Condición:	• Se registra un nuevo cambio o ingreso de un cronograma.



Ilustración 25 Caso de Uso M4 – Visualizar Reportes
Elaborado por el autor.

Caso de uso M3	
Usuario:	Médico
Nombre:	Visualizar Reportes
Descripción:	Realizar la administración de reportes.
Flujo Básico:	1. Usuario Médico ingresa al sistema. 2. Selecciona del menú el ítem Reportes. 3. Selecciona “Por Médico”. 4. Seleccionamos la especialidad y el médico. 5. Presionar “Buscar”. 6. Termina el flujo.
Flujo Alternativo	Del paso a. Selecciona “Por Paciente”. b. Ingresa el número de identificación del paciente. c. Presionar “Buscar”. d. Continuar al paso 6.
Precondiciones:	• Existe un usuario Administrador. • Existen usuarios del tipo Médico. • Existe un usuario Recepcionista.
Post Condición:	• Se registra un nuevo cambio o ingreso de un cronograma.

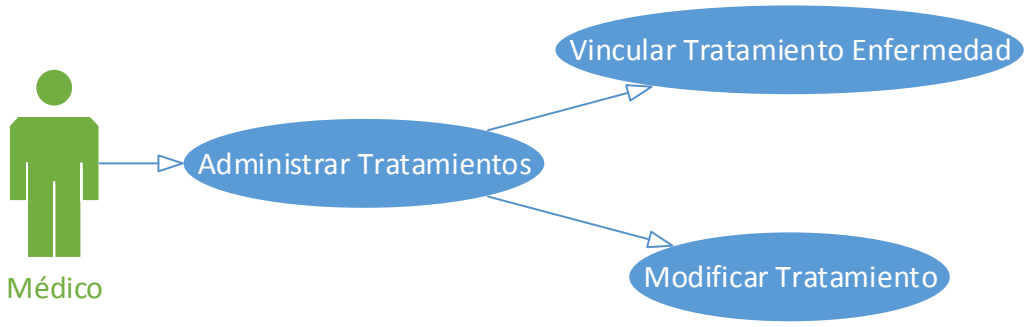


Ilustración 26 Caso de Uso M4 Administrar Tratamientos
Elaborado por el autor.

Caso de uso M4	
Usuario:	Médico
Nombre:	Administrar Tratamientos.
Descripción:	Realizar la administración de cronogramas de trabajo.
Flujo Básico:	1. Usuario Médico ingresa al sistema. 2. Selecciona del menú el ítem Administrar → Tratamientos. 3. Selecciona una enfermedad y presionamos “Buscar Tratamiento”. 4. De grafica el diagrama para encontrar el mejor tratamiento. 5. Clic derecho, presionar “DIJSKTRA”. 6. Clic derecho, “Guardar Grafos” y presionar “Guardar Grafo”. 7. Termina el flujo.
Flujo Alternativo	Del paso 3 a. Se carga un gráfico, guardado anteriormente. b. Modificar el grafo. c. Continuar al paso 5
Precondiciones:	• Existe un usuario administrador. • Existen usuarios del tipo médico. • Existen enfermedades.
Post Condición:	• Se registra un nuevo cambio o ingreso de un tratamiento.

4.1.1.3 Recepcionista

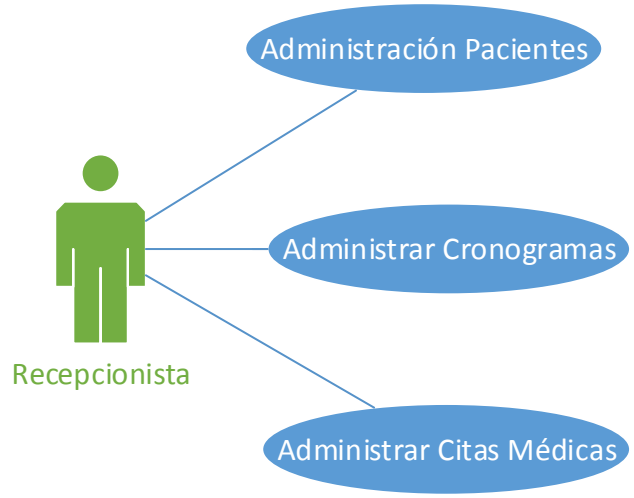


Ilustración 27 Recepcionista – Caso de Uso Nivel 0

Elaborado por el autor.

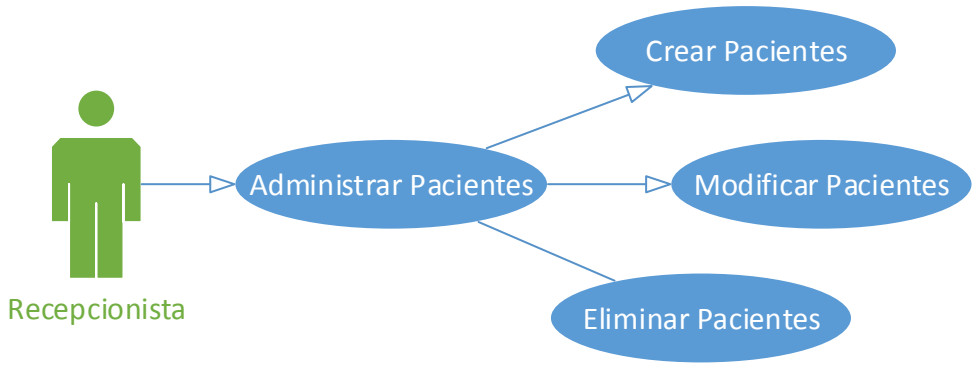


Ilustración 28 Caso de Uso R1 – Administrar Pacientes
Elaborado por el autor.

Caso de uso R1	
Usuario:	Recepcionista
Nombre:	Administrar Pacientes
Descripción:	Administrar información de pacientes de la clínica
Flujo Básico:	1. Usuario Recepcionista ingresa al sistema. 2. Selecciona del menú el ítem Administrar → Administrar Pacientes. 3. Seleccionar Añadir. 4. Llenar los datos personales del paciente. 5. Presionar “Guardar”. 6. Finaliza el flujo.
Flujo Alternativo	Del punto 2. a. Seleccionar “Modificar/Eliminar” b. Busca por identificación, el sistema muestra los resultados. c. Seleccionar un Paciente. d. Presionar “Modificar” o “Eliminar” según sea el caso. e. Fin del flujo.
Precondiciones:	• Existe un usuario administrador.
Post Condición:	• Se registra un cambio, modifica o elimina un paciente y toda su información.

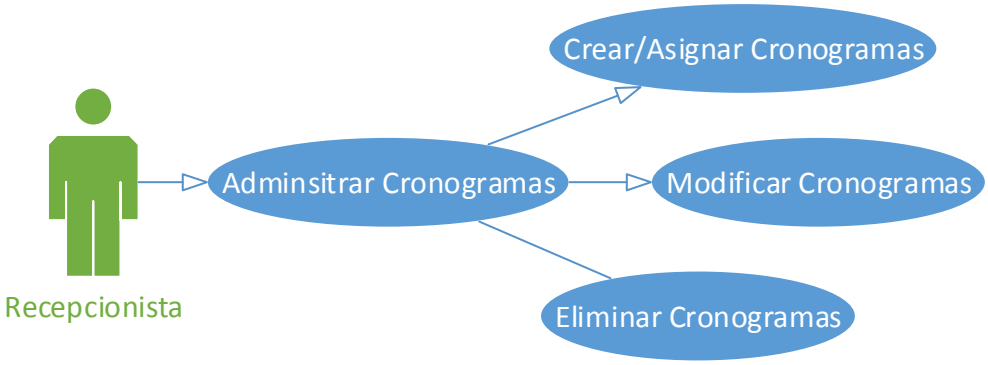


Ilustración 29 Caso de Uso R2 – Administrar Cronogramas
Elaborado por el autor.

Caso de uso R2	
Usuario:	Recepcionista
Nombre:	Administrar Cronogramas.
Descripción:	Realizar la administración de cronogramas de trabajo.
Flujo Básico:	1. Usuario Recepcionista ingresa al sistema. 2. Selecciona del menú el ítem Administrar → Cronogramas. 3. Selecciona Añadir 4. Selecciona la "Especialidad "y "Médico", luego escoge la fecha, el horario en que va atender y el tipo de días al que se aplica. 5. Guarda los cambios realizados. 6. Termina el flujo.
Flujo Alternativo	Del paso 2 a. Selecciona "Modificar/Eliminar" b. Presionar "Buscar". c. Selecciona el cronograma deseado. d. Presiona "Modificar" o "Eliminar" según se necesite.
Precondiciones:	• Existe un usuario administrador. • Existen usuarios del tipo médico.
Post Condición:	• Se registra un nuevo cambio o ingreso de un cronograma.

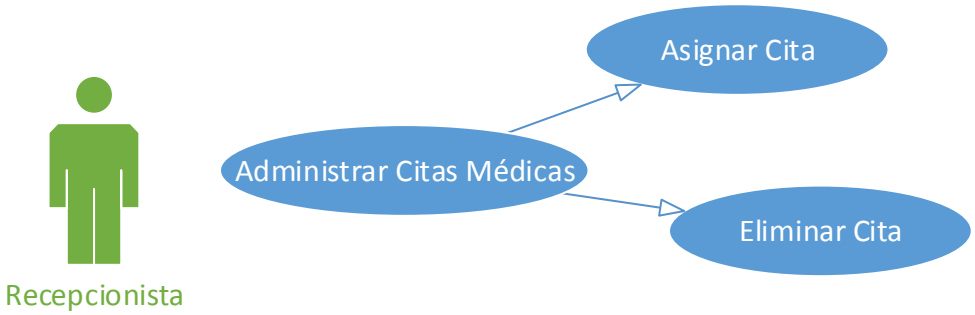


Ilustración 30 Caso de Uso R3 – Administrar Citas Médicas
Elaborado por el autor.

Caso de uso R3	
Usuario:	Recepcionista
Nombre:	Administrar Citas Medicas
Descripción:	Administra las citas asignadas a un paciente.
Flujo Básico:	1. Usuario recepcionista ingresa al sistema. 2. Del menú selecciona Atención Pacientes → Registrar Cita. 3. Ingresar identificación del paciente. 4. Presionar “Buscar” 5. Selecciona especialidad. 6. Seleccionar médico. 7. Selecciona un horario de un cronograma. 8. Presiona “Consultar” 9. Selecciona la cita deseada. 10. Guarda los cambios. 11. Finaliza el flujo.
Flujo Alternativo	Del punto 1 a. Del menú selecciona Atención Pacientes → Registrar Atención. b. Ingresar identificación del paciente. c. Presionar “Buscar” d. Seleccionar la cita deseada. e. Presionar Eliminar, al punto 11.
Precondiciones:	• Existe un médico • Existe un cronograma. • Existe un paciente • Existe una recepcionista
Post Condición:	• Se modifican los registros de citas.

4.1.1.4 Enfermera

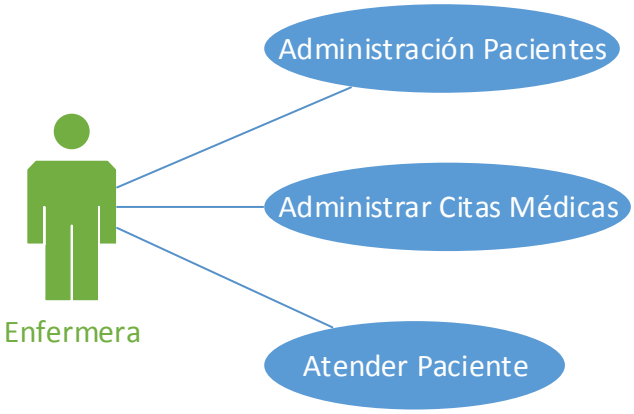


Ilustración 31 Enfermera – Caso de Uso Nivel 0

Elaborado por el autor.

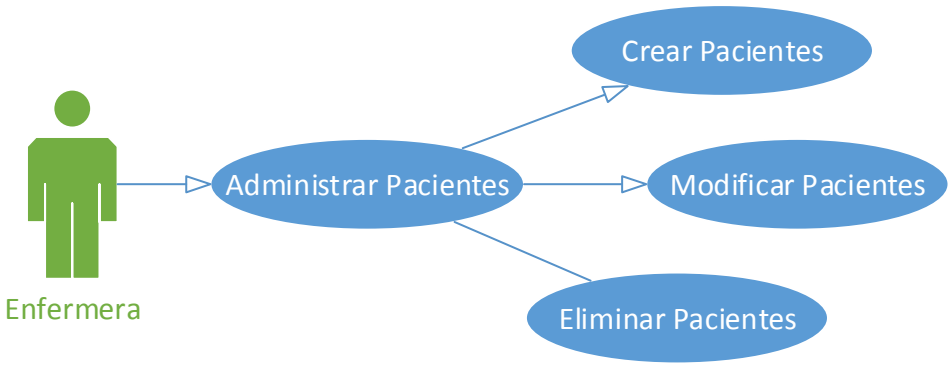


Ilustración 32 Caso de Uso E1 - Administrar Pacientes
Elaborado por el autor.

Caso de uso E1	
Usuario:	Enfermera
Nombre:	Administrar Pacientes
Descripción:	Administrar información de pacientes de la clínica
Flujo Básico:	1. Usuario Enfermera ingresa al sistema. 2. Selecciona del menú el ítem Administrar → Administrar Pacientes. 3. Seleccionar Añadir. 4. Llenar los datos personales del paciente. 5. Presionar “Guardar”. 6. Finaliza el flujo.
Flujo Alternativo	Del punto 2. a. Seleccionar “Modificar/Eliminar” b. Busca por identificación, el sistema muestra los resultados. c. Seleccionar un Paciente. d. Presionar “Modificar” o “Eliminar” según sea el caso. e. Fin del flujo.
Precondiciones:	• Existe un usuario administrador.
Post Condición:	• Se registra un cambio, modifica o elimina un paciente y toda su información.

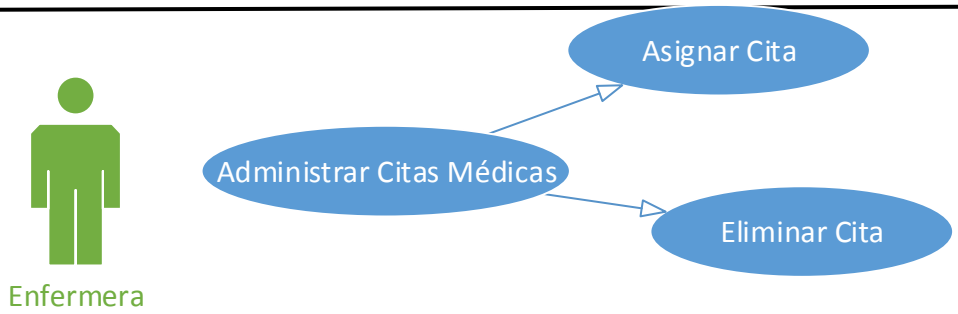
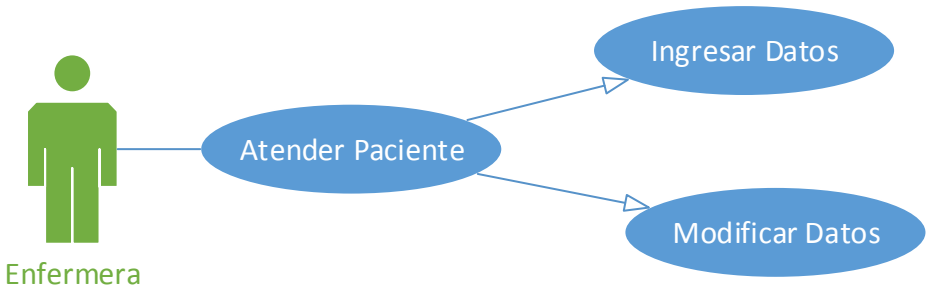


Ilustración 33 Caso de Uso E2 – Administrar Citas Médicas
Elaborado por el autor.

Caso de uso E2	
Usuario:	Enfermera
Nombre:	Administrar Citas Medicas
Descripción:	Administra las citas asignadas a un paciente.
Flujo Básico:	1. Usuario Enfermera ingresa al sistema. 2. Del menú selecciona Atención Pacientes → Registrar Cita. 3. Ingresar identificación del paciente. 4. Presionar “Buscar” 5. Selecciona especialidad. 6. Seleccionar médico. 7. Selecciona un horario de un cronograma. 8. Presiona “Consultar” 9. Selecciona la cita deseada. 10. Guarda los cambios. 11. Finaliza el flujo.
Flujo Alternativo	Del punto 1 a. Del menú selecciona Atención Pacientes → Registrar Atención. b. Ingresar identificación del paciente. c. Presionar “Buscar” d. Seleccionar la cita deseada. e. Presionar Eliminar, al paso 11.
Precondiciones:	• Existe un médico • Existe un cronograma. • Existe un paciente • Existe una recepcionista
Post Condición:	• Se modifican los registros de citas.



E3 Ilustración 34 Caso de Uso – Atender Paciente
Elaborado por el autor.

Caso de uso E3	
Usuario:	Enfermera
Nombre:	Atender Paciente
Descripción:	Realizar la administración de enfermedades.
Flujo Básico:	1. Usuario Enfermera ingresa al sistema. 2. Selecciona del menú el ítem Registrar Atención → Registrar Atención. 3. Ingresa identificación paciente, seleccionamos la cita seleccionada. 4. Presionar “Atender”. 5. Ingresa los datos requeridos. 6. Termina el flujo.
Flujo Alternativo	Del paso 4 a. Se modifica o completa los datos deseados. b. Regresar al paso 6.
Precondiciones:	• Existe un usuario administrador. • Existen usuarios del tipo médico. • Existe una cita asignada
Post Condición:	• Se registra un nuevo cambio o ingreso de un cronograma.

4.1.2 Diagramas de Secuencia

El siguiente diagrama corresponde a la administración de cualquiera de las Entidades de base de datos

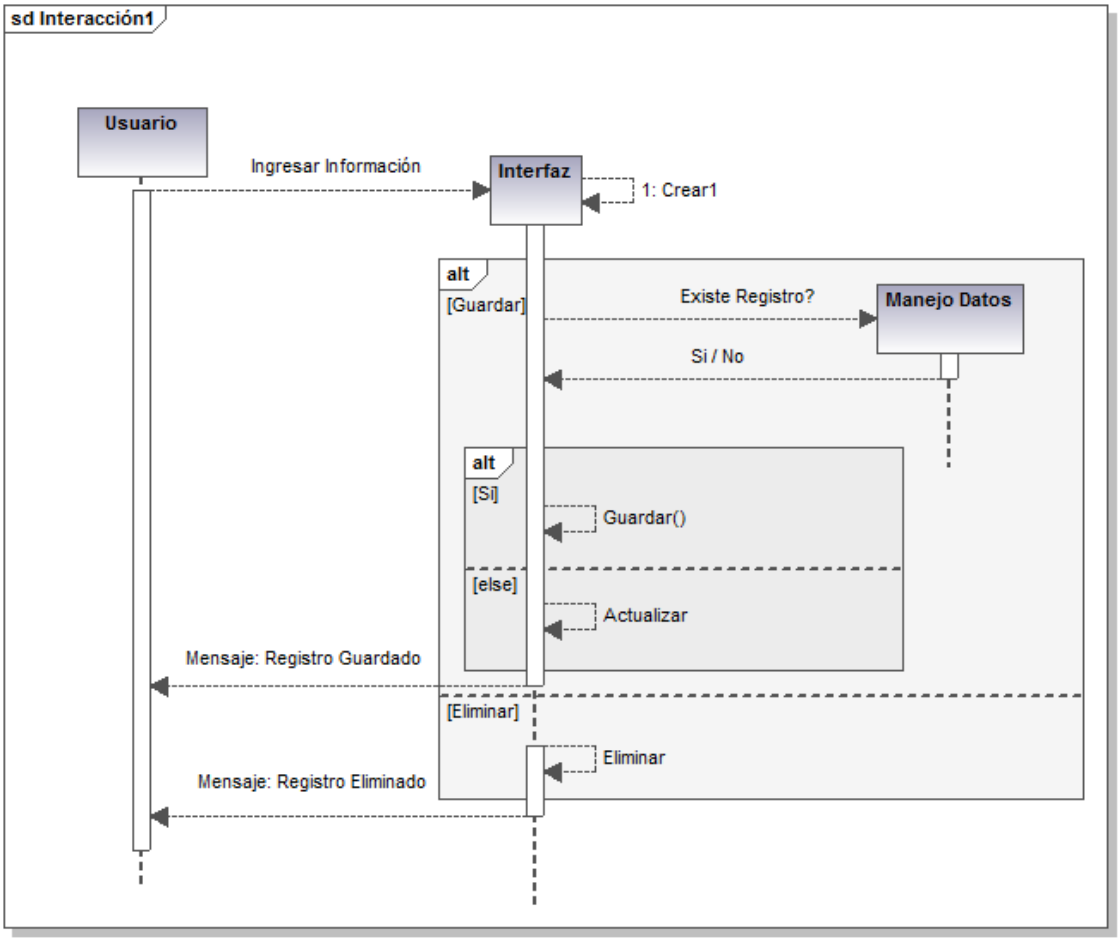


Ilustración 35 Diagrama de Secuencia de Administración

Elaborado por el autor.

4.1.3 Arquitectura

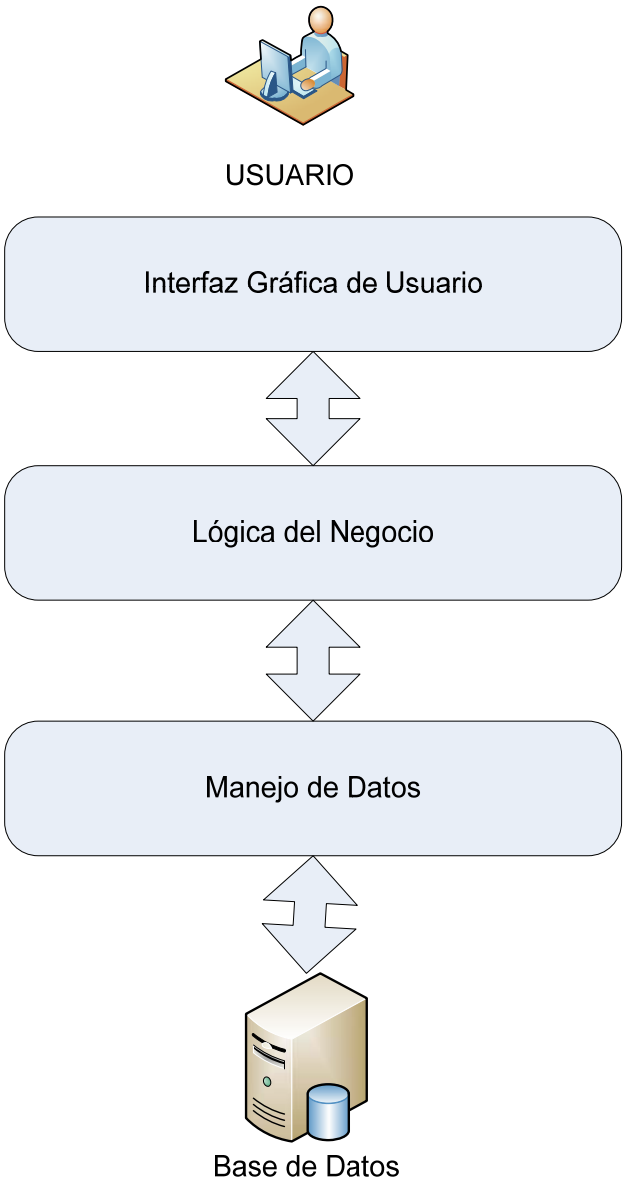


Ilustración 36 Diagrama de Arquitectura de la Aplicación

Elaborado por el autor.

La arquitectura de la aplicación se basa en un modelo Cliente – Servidor de n capas, la misma que está formada por las siguientes capas:

Interfaz Gráfica de Usuario: Contiene todos los formularios y pantallas visibles para el usuario, así como también es la encargada de la interacción con el sistema; esta capa está también a cargo de recolectar toda la información necesaria para alimentar al sistema, finalmente es la que comunica todos los eventos que ocurren en el sistema.

Lógica de Negocio: Contiene la programación para el funcionamiento de las seguridades del sistema, algoritmos y métodos propios del negocio, como por ejemplo el acceso de los usuarios al sistema.

Manejo de Datos: Es la capa de interactuar contra el sistema de Base de Datos, es la encargada de realizar las operaciones de inserción, modificación, eliminación o consulta de la información.

4.1.4 Base de Datos: Modelo Entidad Relación

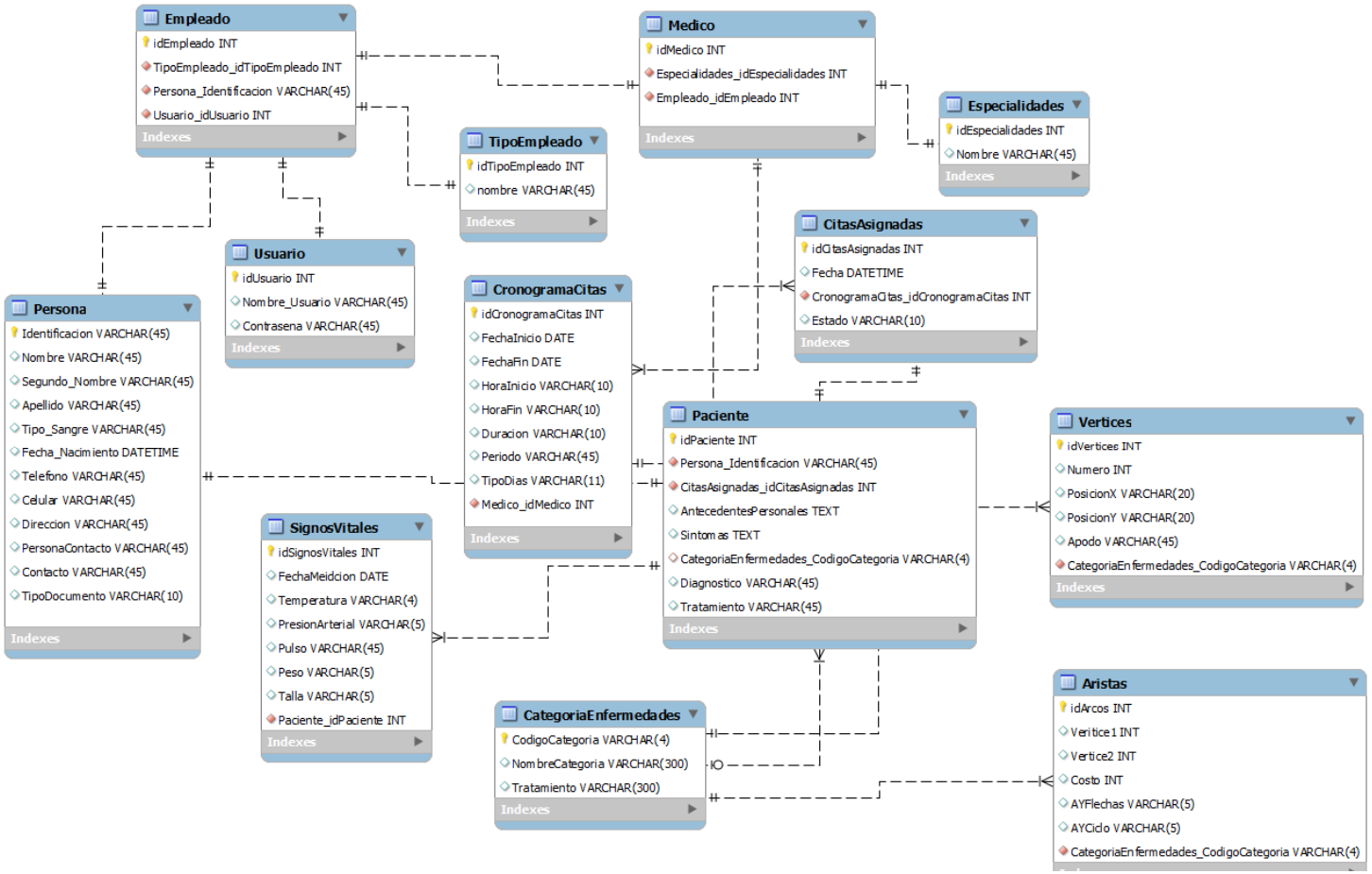


Ilustración 37 Diagrama Entidad Relación DB
Elaborado por el autor.

4.1.5 Clases

El diagrama de clases de la aplicación se presenta en el anexo 6.1

4.2 Codificación

Funcionamiento: Dado el siguiente grafo

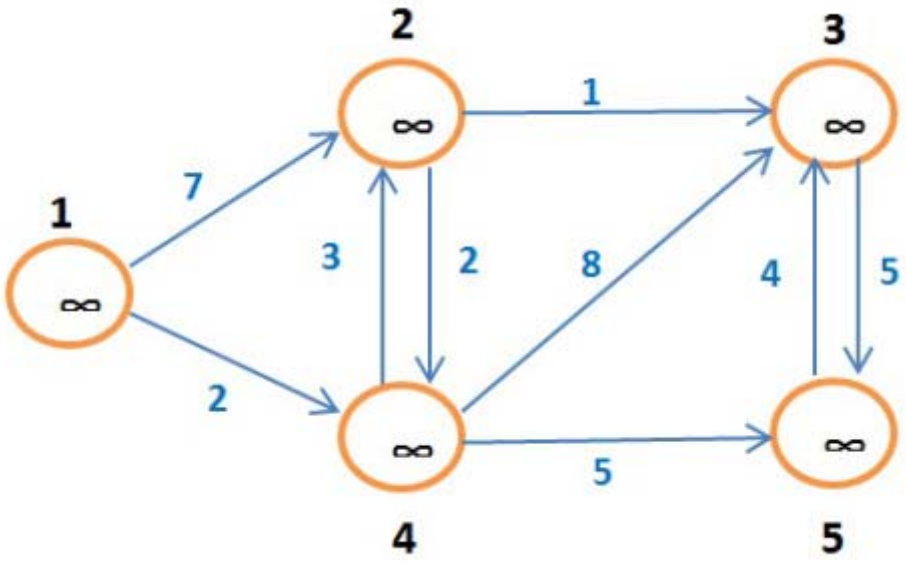


Ilustración 38 Grafo de Ejemplo Dijkstra[9]

Como primer paso se deben marcar todos los vértices como no utilizados, se debe indicar un punto de partida y un punto de llegada, y es a partir del punto de partida desde el cual se realizarán los respectivos cálculos, evaluando cada vértice adyacente de manera iterativa. Partiendo de la premisa de que para que un camino sea óptimo, todos los sub caminos que le contienen también deben serlo, por lo tanto se seleccionará el vértice adyacente que cumpla con esta premisa, iterando de la misma manera hasta llegar al punto de destino, en el proceso los pesos entre vértice van siendo actualizados, a ese proceso se le conoce como relajación.

[9] http://jariasf.wordpress.com/2012/03/19/camino-mas-corto-algoritmo-de-dijkstra/

Algoritmo

```
Dijkstra (Grafo G, nodo_origen s)
crear cola de prioridad Q

agregar origen a la cola de prioridad Q
mientras Q no este vacío:
   sacar un elemento de la cola Q llamado u
   si u ya fue visitado se continúa sacando elementos de Q
   marcar como visitado u
   para cada vértice v adyacente a u en el Grafo:
      sea w el peso entre vértices ( u , v )
      si v no ha sido visitado:
         Relajacion( u , v , w )
Relajacion( actual , adyacente , peso ):
   si distancia[ actual ] + peso < distancia[ adyacente ]
      distancia[ adyacente ] = distancia[ actual ] + peso
      agregamos adyacente a la cola de prioridad Q
```

Ejemplo: Con el grafo anterior, se requiere ir del vértice 1 al 3, para esto se empieza primero a evaluar cada vértice adyacente a 1:

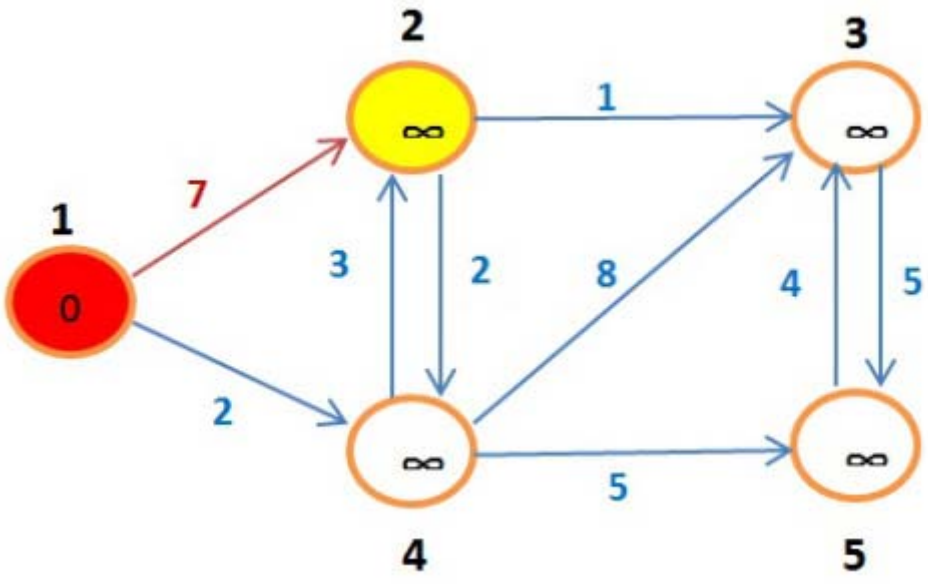


Ilustración 39 Dijkstra Paso Uno[10]

La distancia en el punto 1 es cero, esto debido a que es el vértice origen, por lo tanto la distancia hacia el punto 2 se calcula:

Si d[1] + 7 < [d2] → 0 + 7 < inf.

Como la condición es verdadera entonces el nuevo peso al en el vértice 2 será 7

Nota: En el primer paso del algoritmo los pesos entre cada arista son infinitos, ya que no se los conoce en primera instancia.

[10] http://jariasf.wordpress.com/2012/03/19/camino-mas-corto-algoritmo-de-dijkstra/

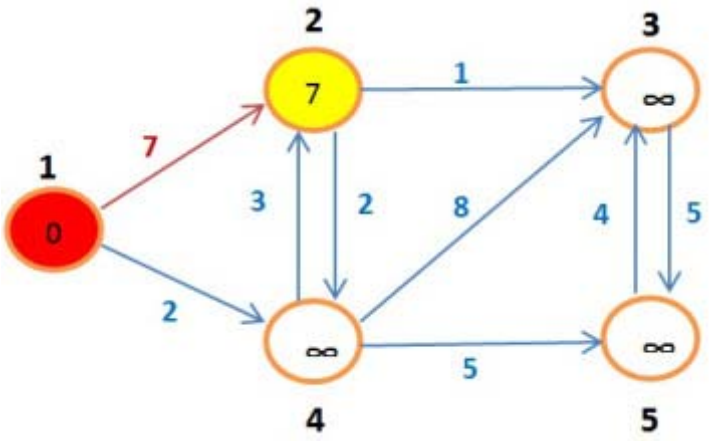


Ilustración 40 Dijkstra Paso Dos[11]

Se realiza el mismo procedimiento en el vértice 4 que es el siguiente adyacente a 1 obteniendo un peso de 2:

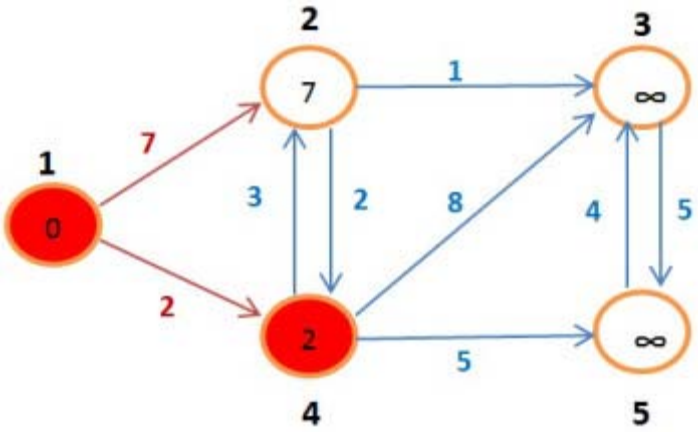


Ilustración 41 Dijkstra Paso Tres[12]

Como el vértice con menor peso es el 4, entonces se procede a evaluar las adyacencias a este, es decir se evalúan los nodos 2, 3 y 5

[11] http://jariasf.wordpress.com/2012/03/19/camino-mas-corto-algoritmo-de-dijkstra/
[12] http://jariasf.wordpress.com/2012/03/19/camino-mas-corto-algoritmo-de-dijkstra/

Se evalúa primero el vértice 2, el cual tiene un peso actual de 7, para el cual se evaluará el paso de relajación

$$\text{Si } d[4] + 3 < d[2] \rightarrow 2 + 3 < 7$$

Como la condición se cumple, es necesario actualizar el peso del vértice 2 ya que se encontró una manera menos costosa (más corta) para llegar a él.

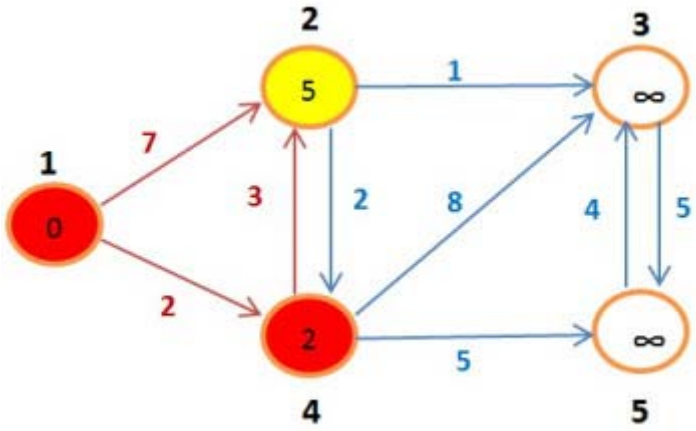


Ilustración 42 Dijkstra Paso Cuatro[13]

Del mismo modo se proceden a evaluar todos los vértices del grafo, teniendo como resultado:

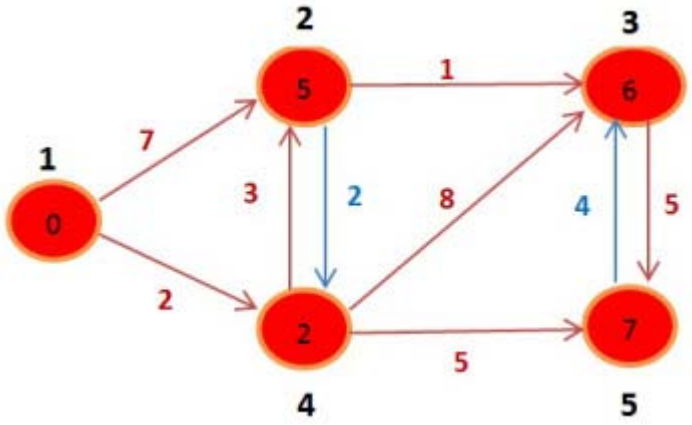


Ilustración 43 Dijkstra Paso Cinco[14]

[13] http://jariasf.wordpress.com/2012/03/19/camino-mas-corto-algoritmo-de-dijkstra/

Finalmente se pueden evaluar las rutas más cortas con el siguiente grafo:

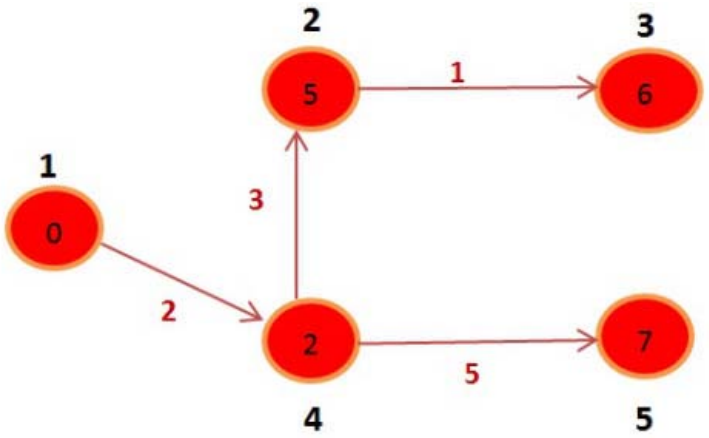


Ilustración 44 Dijkstra Paso Final[9]

En la aplicación se cargaran todas las enfermedades con que constan el CIE-10, adicionalmente se crearan grafos para tres enfermedades para utilizar el algoritmo descrito anteriormente y encontrar el mejor tratamiento para las mismas.

[14] http://jariasf.wordpress.com/2012/03/19/camino-mas-corto-algoritmo-de-dijkstra/

4.2.1 **Criterios para establecer costos dentro del algoritmo:** Con el fin de mantener un estándar al momento de asignar los costos (cuan beneficioso o no es un medicamento para la enfermedad en cuestión) para el cálculo del mejor tratamiento para la enfermedad; junto a los médicos de la clínica Unimedic se ha creado una tabla que sirva como referencia para establecer los costos.

Partiendo del punto en que el costo mínimo de la tabla debe ser de 1 y máximo de 50 en donde mientras menor sea el valor mejor resultado debería tener un medicamento al momento de tratar una enfermedad.

Tabla de Criterios de Establecer Costos		
Intervalo	**Descripción**	**Consideraciones**
1-10	Eficacia del medicamento	Cumpla el objetivo para el cual fue creado - Estudios Clínicos
11-20	Seguridad	No ocasione efectos adversos en el organismo.
21-30	Precio	Lograr la adhesión al tratamiento y por lo tanto cumplimiento por parte del paciente.
31-40	Efectos Adversos	Medicamentos que pueden ocasionar otras problemas (acné, ronchas, problemas digestivos)
41-50	FDA	Medicamentos con respaldo Food and Drug Administration

Tabla 5 – Criterios para Establecer Costos

Creada en conjunto con los médicos de la clínica Unimedic y el Autor

4.2.2 Pruebas de Aceptación.

Caso de Prueba de Aceptación 01	
Caso de uso	Administrar Empleados
Descripción	Crear un nuevo empleado “Enfermera/o”
Condiciones de ejecución	Usuario debe haber ingresado al sistema.
Entrada / Pasos de ejecución	Se ingresa a Administrar -> Empleados -> Añadir. Selecciona el tipo de empleado “Enfermero/a”. Ingresa los datos personales del nuevo empleado. Ingresa los datos del usuario (nombre y contraseña).
Resultado Esperado	Crear un nuevo usuario tipo “Enfermera/o”.
Evaluación de la prueba	Excelente. Se creó un nuevo usuario tipo “Enfermera/o”.

Caso de Prueba de Aceptación 02	
Caso de uso	Administrar Pacientes
Descripción	Crear un nuevo paciente.
Condiciones de ejecución	Usuario debe haber ingresado al sistema.
Entrada / Pasos de ejecución	Se ingresa a Administrar -> Pacientes -> Añadir. Se ingresa los datos personales del paciente. Ingresa los datos del usuario (nombre y contraseña).
Resultado Esperado	Se guarda correctamente un nuevo paciente.
Evaluación de la prueba	Excelente. Se creó un nuevo paciente tipo.
Caso de Prueba de Aceptación 03	
Caso de uso	Administrar Tratamientos
Descripción	Guardar un nuevo grafo para la enfermedad “Aberturas Artificiales”
Condiciones de ejecución	Usuario debe haber ingresado al sistema.
Entrada / Pasos de ejecución	Se ingresa a Administrar -> Tratamientos -> Administrar. Se realiza el grafico de la enfermedad con el criterio de un médico. Clic derecho guardar grafo
Resultado Esperado	Lograr cargar el grafo en una sesión posterior.
Evaluación de la prueba	Excelente. El grafo se carga exactamente como se lo guarda.

Caso de Prueba de Aceptación 04	
Caso de uso	Administrar Cronogramas
Descripción	Crear un nuevo
Condiciones de ejecución	Usuario debe haber ingresado al sistema.
Entrada / Pasos de ejecución	Se ingresa a Administrar -> Cronogramas -> Añadir. Se llena la información de acuerdo a los datos deseados de la prueba y se presiona guardar.
Resultado Esperado	Cargar un nuevo cronograma para un médico que se aplique para todos los sábados de un mes.
Evaluación de la prueba	Muy buena. Se crea correctamente.
Caso de Prueba de Aceptación 05	
Caso de uso	Administrar Citas Medicas
Descripción	Crear un nuevo
Condiciones de ejecución	Usuario debe haber ingresado al sistema.
Entrada / Pasos de ejecución	Se ingresa a Atención Pacientes -> Registrar Cita. Ingresa la identificación del paciente y se presiona buscar. Selecciona tanto la especialidad como el médico y la fecha deseada. Presionar consultar. Seleccionar el horario deseado. Presionar “Guardar Cita".
Resultado Esperado	Guardar una cita médica para un paciente.
Evaluación de la prueba	Muy buena. Se crea correctamente.

Caso de Prueba de Aceptación 06	
Caso de uso	Atender Paciente
Descripción	Simular la atención de un Paciente
Condiciones de ejecución	Usuario debe haber ingresado al sistema.
Entrada / Pasos de ejecución	Se ingresa a Atención Pacientes -> Registrar Atención. Ingresa la identificación del paciente y se presiona buscar. Se selecciona atender. Llenar los datos de la cita médica.
Resultado Esperado	Guardar información de una atención a un paciente.
Evaluación de la prueba	Excelente. Se almacenan los datos correctamente.
Caso de Prueba de Aceptación 07	
Caso de uso	Administrar Enfermedades
Descripción	Crear un nuevo
Condiciones de ejecución	Usuario debe haber ingresado al sistema.
Entrada / Pasos de ejecución	Se ingresa a Administrar -> Enfermedades -> Añadir. Ingresa un código y un nombre de una enfermedad. Presionar “Guardar”.
Resultado Esperado	Añadir una enfermedad a la lista de las enfermedades
Evaluación de la prueba	Excelente. Se añadió correctamente la enfermedad.

Caso de Prueba de Aceptación 09	
Caso de uso	Visualizar Reportes
Descripción	Mostrar un reporte de las citas que tiene asignadas de un médico para un día determinado.
Condiciones de ejecución	Usuario debe haber ingresado al sistema.
Entrada / Pasos de ejecución	Se ingresa a Reportes -> Por Medico. Selecciona la especialidad, medico deseados. Se activa “Rango de fechas” selecciona las fechas deseadas. Selecciona estado “Asignadas. Presiona “Buscar”
Resultado Esperado	Visualizar las citas asignadas de un médico.
Evaluación de la prueba	Muy Bueno. Las citas se muestran correctamente.
Evaluación de la prueba	Excelente. Se añadió correctamente la enfermedad.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- Como resultado del desarrollo de este proyecto, tenemos un sistema informático de administración de consultas médicas, que permite gestionarlas de manera ordenada. Además permite mantener un registro histórico de los pacientes lo cual permite llevar un control de la evolución del estado de los mismos. Todo esto le permitirá a la clínica llevar la información de forma más organizada.
- Una propuesta de este proyecto, era determinar la evolución a futuro de un paciente, como resultado de esta propuesta se realizó un simulador del algoritmo de Dijkstra el mismo que utiliza un indicador que debe ser ingresado con criterio médico. Además permite ingresar varios tratamientos para una determinada enfermedad y encontrar el mejor tratamiento, el mismo que deberá tomar el estado actual del paciente como punto de inicio y como punto final el estado deseado del paciente, esto ayudará a que los médicos tengan plasmado de forma gráfica y organizada cual es o fue el mejor tratamiento para una determinada enfermedad.
- La utilización de la metodología de RUP para la realización de este proyecto, permitió la retroalimentación temprana en cada una de sus etapas para lograr adaptar el sistema a las necesidades reales de la clínica.
- La efectividad del mejor tratamiento que mostrará el sistema depende de los datos que ingrese el médico, los cuales deben estar basados en las condiciones únicas de cada enfermedad y pacientes, apoyadas por el criterio médico con el que ellos cuentan.

- Un aspecto que se debe recalcar acerca del sistema, es que cuenta con todas las enfermedades que constan en la Clasificación Internacional de Enfermedades en su décima versión (CIE-10), esto ayuda en gran medida a los médicos debido a que utilizará las mismas referencias para las enfermedades a las cuales den tratamiento. Desde el punto de vista del desarrollo del sistema también ayudó a garantizar que la información de las enfermedades y los tratamientos sean consistentes, por lo cual se evita duplicidades.

5.2 Recomendaciones

- Se recomienda, que el sistema en una siguiente versión contemple:

  -Un historial de los mejores tratamientos encontrados por enfermedad, con el fin de que los nuevos médicos puedan tener acceso al proceso que se ha llevado para llegar al mejor tratamiento actual.

  -Aumentar el número de indicadores que el sistema soporta para el cálculo del mejor tratamiento posible por enfermedad, esto permitirá una visión más amplia de cómo se va a llevar el tratamiento.

  -Expandir los tipos de reportes para mostrar que médicos han ingresado que tratamientos por periodos de tiempo.

  -Integrar un módulo de costos para la asignación de citas a los pacientes, el mismo que debería permitir crear reportes de todas las actividades del mismo.

  -Administrar los exámenes médicos y los resultados por paciente, esto con el fin de contar con más detalle del historial médico, el mismo que servirá para un mejor análisis de la evolución de cada paciente.

  -Una herramienta que permita realizar respaldos periódicos de la información del sistema y posteriormente la restauración de la misma.

- Los médicos que utilizan este sistema deben identificar debilidades del mismo para que en las siguientes versiones, implemente las mejoras correspondientes.
- Otra recomendación seria que los médicos realicen el ingreso de los tratamientos en el sistema de las enfermedades que ellos tratan con mayor frecuencia, para que de esta manera puedan aprovechar el mismo al máximo en sus labores diarias.
- Se recomienda a la facultad de Ingeniería escuela de sistemas:

  -Tratar de desarrollar la habilidad de los estudiantes para identificar indicadores de un negocio, esto será útil al momento de realizar un sistema o analizar cómo utilizar de mejor manera la información con la que cuenta una empresa o institución.

  -Auspiciar a grupos de estudiantes en la realización de proyectos por materias en empresas reales, esto será de gran ayuda debido a que los estudiantes tendrán un acercamiento a un entorno laboral, que en definitiva les ayudará a ganar experiencia.

ANEXOS

6.1 Diagrama de Clases

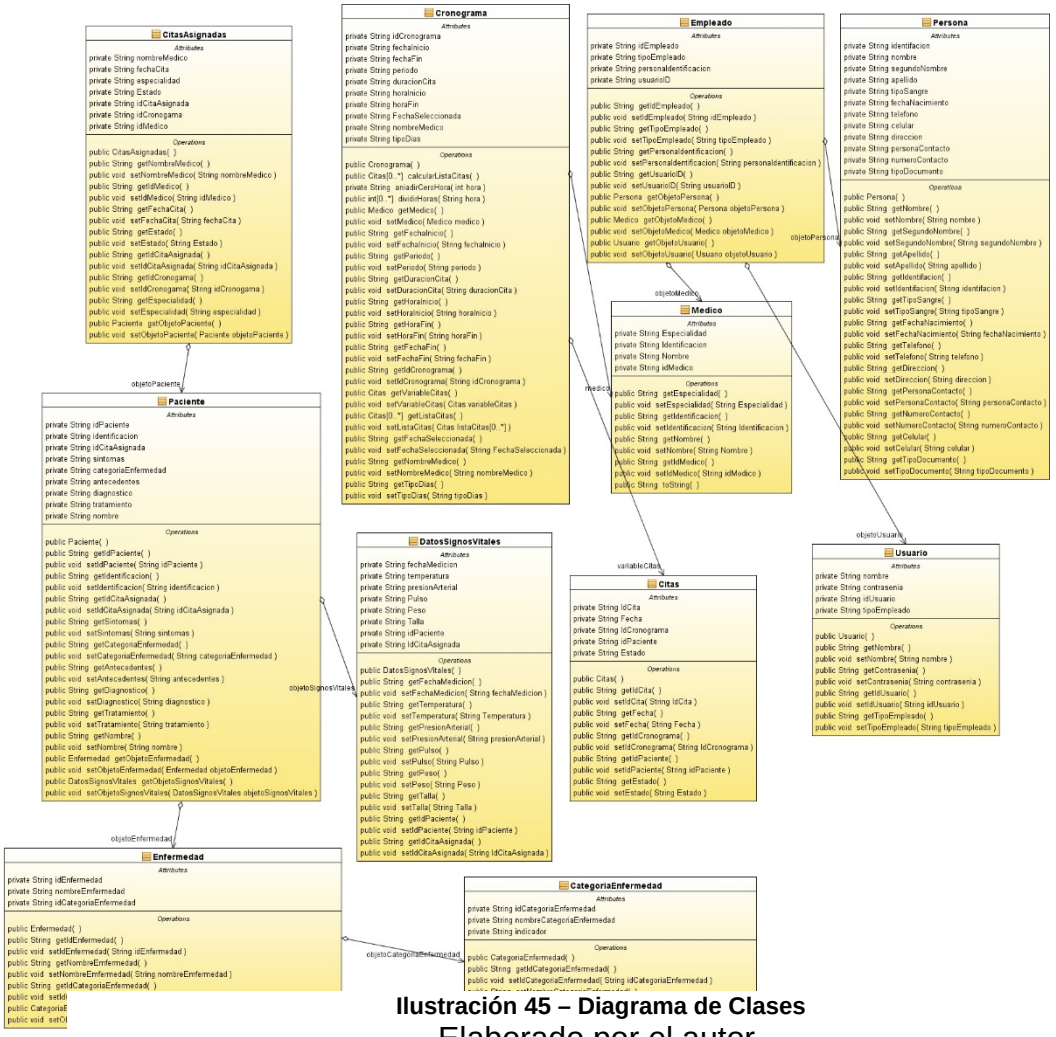


Ilustración 45 – Diagrama de Clases
Elaborado por el autor.

6.2 Manual de Usuario

6.2.1 Inicio de Sesión

Para ingresar a la aplicación se debe dar doble clic sobre el ícono de la misma.



Ilustración 46 - Ícono

En esta ventana ingresamos el nombre del usuario, la contraseña y damos clic en Aceptar, para acceder a la aplicación.

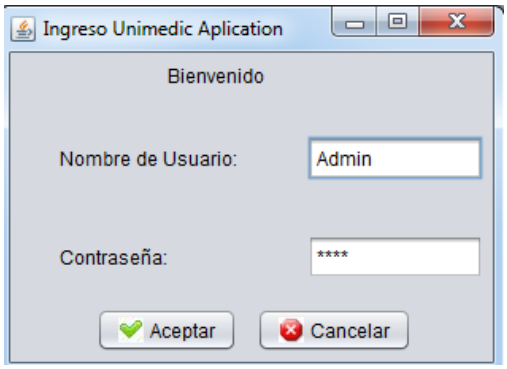


Ilustración 47 - Login

Una vez que el usuario ha iniciado sesión, aparecerá la siguiente ventana, donde encontramos el siguiente menú: Archivo, Reportes, Atención Pacientes, Administrar y Cuenta.

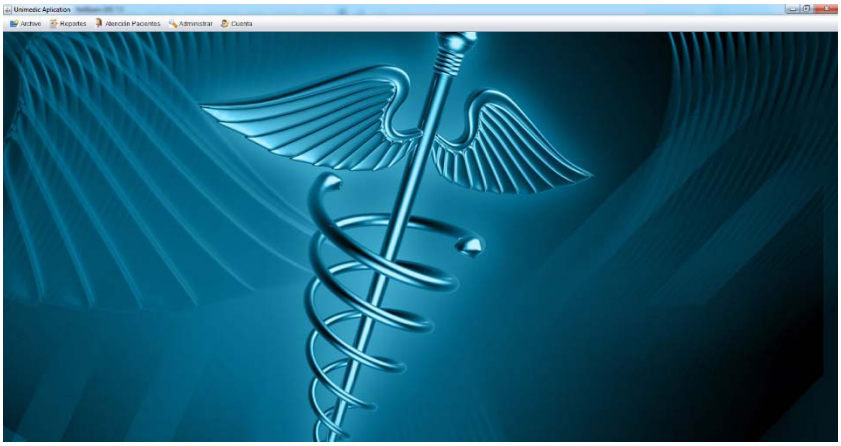


Ilustración 48 – Ventana Principal

6.2.2 Menú Cuenta

Vamos a empezar explicando desde el menú: Cuenta, el mismo que nos da la opción de Cambiar Contraseña.

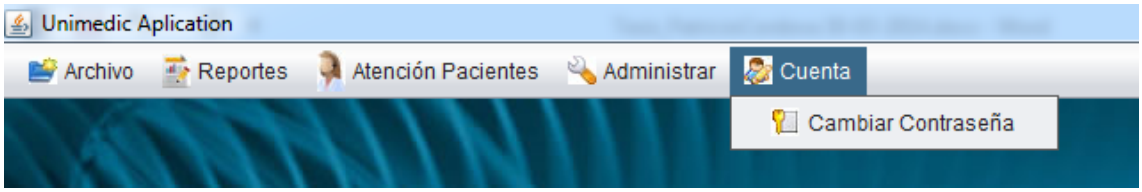


Ilustración 49 – Opción Cambiar Contraseña

Ingresamos la contraseña Actual, posteriormente ingresamos una nueva contraseña, confirmamos la nueva contraseña y finalmente damos clic en Cambiar. En el caso de desistir de opinión tenemos el botón de Cancelar.



Ilustración 50 – Ventana Cambiar Contraseña

Al momento de dar clic en Cambiar, se muestra un mensaje que indica que la contraseña se ha actualizado correctamente. Y aceptamos.

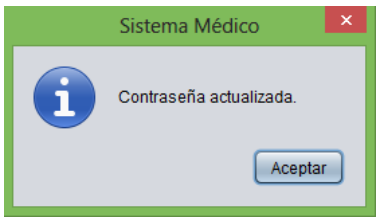


Ilustración 51 – Mensaje de Confirmación

6.2.3 Menú Administrar.

Donde encontramos como submenú: Cronogramas, Enfermedades, Empleados, Pacientes, Tratamientos.

En el submenú Cronogramas, tenemos las siguientes opciones: Añadir y Modificar/Eliminar.

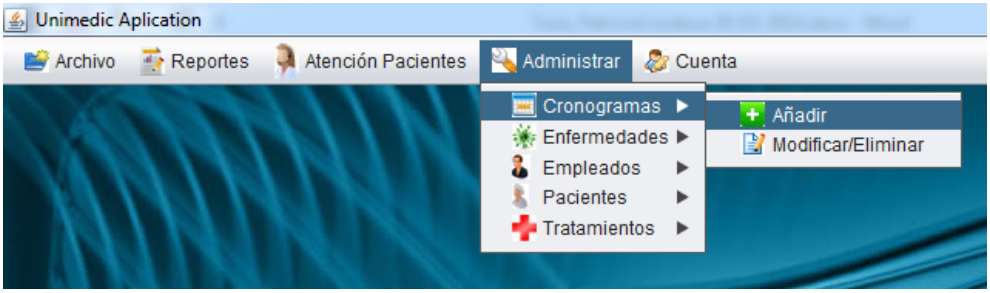


Ilustración 52 – Menú Administrar

Si seleccionamos Añadir, nos aparecera una ventana donde nos permite Configurar el Cronograma de Citas Médicas, en el cual podemos seleccionar la Especialidad y el Médico, la Fecha de Inicio del horario laboral del médico, el periodo en el que laborará. También podemos seleccionar la Hora de Inicio y la Hora Fin que cesaría sus labores. Estos horarios los podemos aplicar todos los días o solamente los días requeridos. En la Duración de la Cita la podemos configurar para que esta sea durante 15 o 30 minutos. Si estamos de acuerdo con la configuración realizada procedemos a dar clic en Guardar, caso contrario damos clic en Cancelar.



Ilustración 53 – Ventana Añadir Cronograma

Si la configuración del Cronograma de Citas Médicas está ingresada correctamente debe aparecerle el siguiente mensaje:

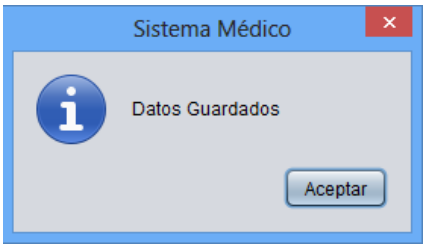


Ilustración 54 – Mensaje de Confirmación

Y si la configuración del Cronograma de Citas está ingresada incorrectamente le aparecerá el siguiente mensaje:

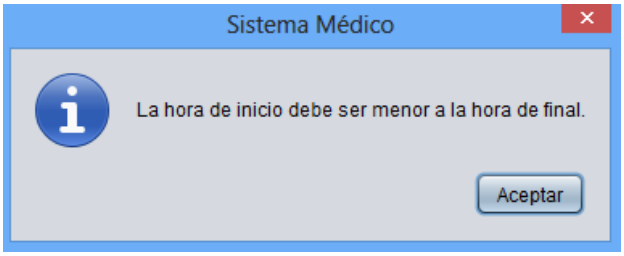


Ilustración 55 – Mensaje de Error

Opción Modificar/Eliminar del submenú Cronogramas del menú Administrar, podemos Modificar y/o Eliminar un cronograma de citas médicas.



Ilustración 56 – Opción Modificar/Eliminar Cronogramas

Para Modificar y/o Eliminar un Cronograma solo es necesario seleccionar la especialidad de la que deseas Modificar y/o Eliminar, seleccionar si deseas realizar la búsqueda por fechas anteriores a la actual, o de lo contrario solo dale clic en el botón buscar. En el recuadro te aparecerá el detalle del cronograma.



Ilustración 57 – Ventana Modificar/Eliminar Cronogramas

Si no estás conforme con la configuración que has ingresado anteriormente, puedes darle clic en el botón Modificar y te aparecerá la misma ventana de Configurar Cronograma de Citas Médicas que anteriormente había explicado.

Para eliminar un cronograma solo debes seleccionarlo y darle clic en el botón eliminar, una vez hecho esto te aparecerá el siguiente mensaje de confirmación:

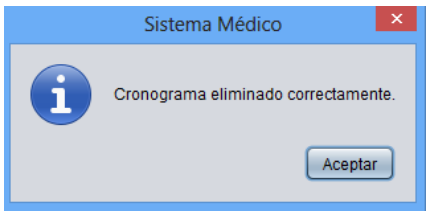


Ilustración 58 – Mensaje de Confirmación

Submenú del menú Administrar Enfermedades; donde encontramos las opciones de:

Añadir y Modificar/Eliminar.



Ilustración 59 – Submenú Enfermedades de Administrar

Si seleccionamos la opción Añadir del submenú Enfermedades del menú Administrar, nos aparecerá la siguiente ventana en la cual nos permite guardar un nuevo tipo de enfermedad: El código de la enfermedad y el nombre de la enfermedad.



Ilustración 60 – Ventana Añadir Enfermedad

Si estamos seguros de guardar la información ingresada de la nueva enfermedad damos clic en el botón Guardar, e inmediatamente nos aparecerá el siguiente mensaje de confirmación, donde solo tenemos que aceptar la confirmación.

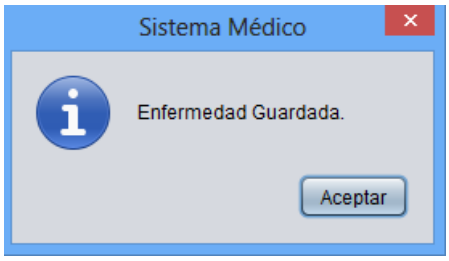


Ilustración 61 – Mensaje de Confirmación

La aplicación también nos da la opción de Modificar y/o Eliminar el nuevo tipo de enfermedad que anteriormente habíamos ingresado y guardado:



Ilustración 62 – Opción Modificar/Eliminar Enfermedades

Para hacer uso de esta la opción Modificar/Eliminar Enfermedad, debes seleccionar la enfermedad del campo enfermedades, das clic en buscar y te aparecerán los detalles en la tabla, donde debes seleccionarla y dar clic en Modificar si deseas realizar algún cambio, o de lo contrario la puedes eliminar si ya no deseas que esa enfermedad aparezca en el listado de enfermedades.

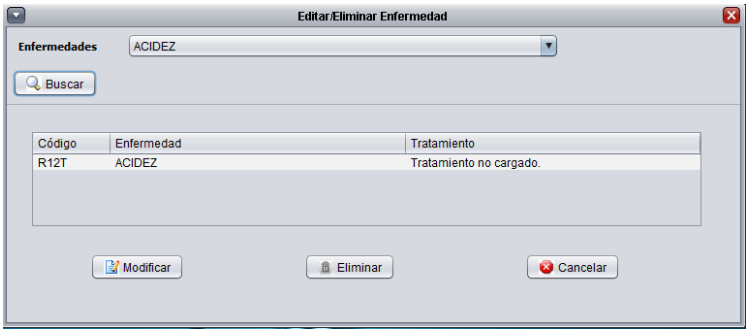


Ilustración 63 – Ventana Modificar/Eliminar Enfermedad

Si diste clic en el botón Modificar, te aparecerá la siguiente ventana: Donde podrás ingresar nuevamente los datos de la enfermedad que ingresaste anteriormente.



Ilustración 64 – Ventana Añadir Enfermedad

Una vez modificados los datos de la enfermedad, damos un clic en Modificar y nos aparecerá el siguiente mensaje de confirmación:

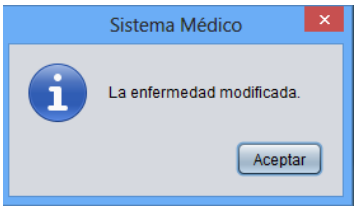


Ilustración 65 – Mensaje de Confirmación

Y si le das clic en el botón Eliminar de la ventana Modificar/Eliminar Enfermedad te aparecerá el siguiente mensaje de confirmación:

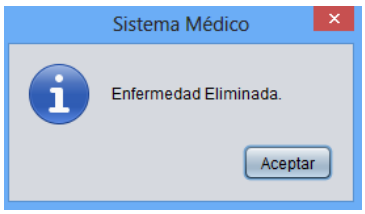


Ilustración 66 – Mensaje de Confirmación

En el menú submenú Empleados, donde podemos Añadir Empleados para la creación de un nuevo usuario para la aplicación.

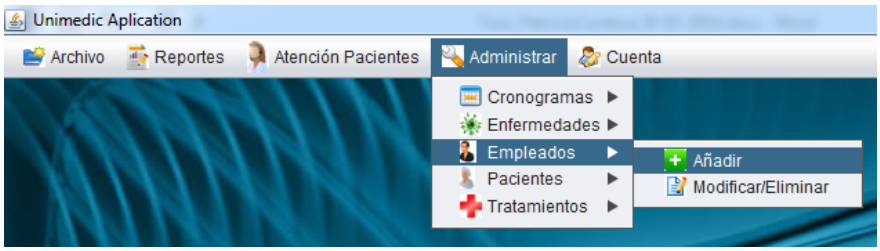


Ilustración 67 – Submenú Empleados

Para Añadir un nuevo empleado debemos seleccionar el tipo de empleado, si este es Administrador, Enfermera/o, Médico o Recepcionista.

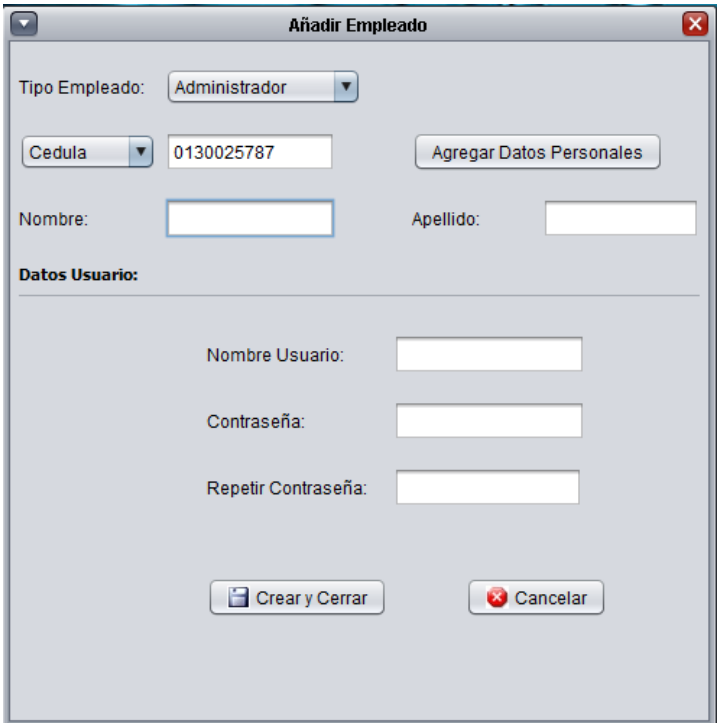


Ilustración 68 – Ventana Añadir Empleado

Solamente en el caso de que el nuevo empleado sea un médico tendremos que seleccionar la especialidad del mismo, como se muestra en la siguiente ventana:

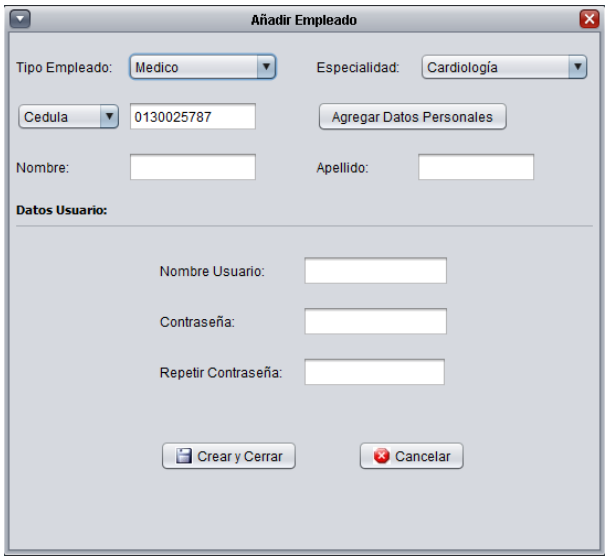


Ilustración 69 – Ventana Añadir Empleado (Médico)

Debemos seleccionar si deseamos crear el nuevo usuario con el número de cédula o pasaporte (en caso de ser extranjero) del nuevo empleado. Al momento de dar clic en el botón Agregar Datos Personales después de que ya hayas ingresado el número de cédula con la que vayas a crear el nuevo usuario para el empleado, la aplicación procede a validar el número de cédula. Si es incorrecto aparece el siguiente mensaje:

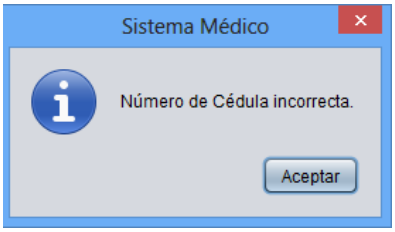


Ilustración 70 – Mensaje de Confirmación

Si el número de cédula es correcto, debemos ingresar y posteriormente Guardar todos los datos que nos pide en la ventana siguiente:

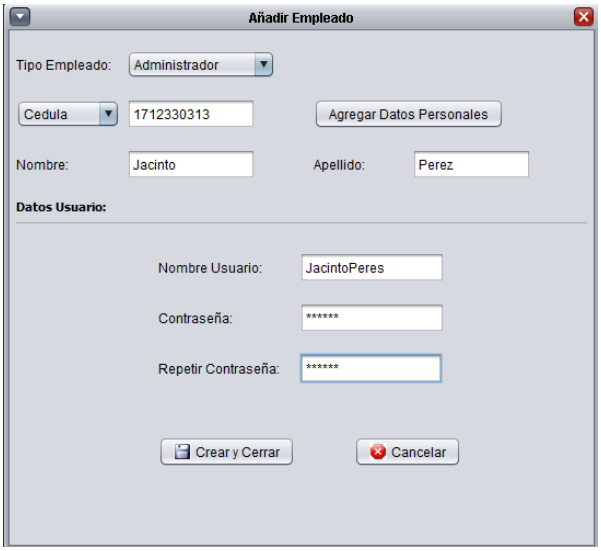


Ilustración 71 – Datos Persona

Luego debemos ingresar el nombre de usuario, establecer una contraseña para el nuevo empleado, recuerde que debe confirmar la contraseña y apuntalar en un lugar seguro para que no olvide la misma, como se muestra en la pantalla.

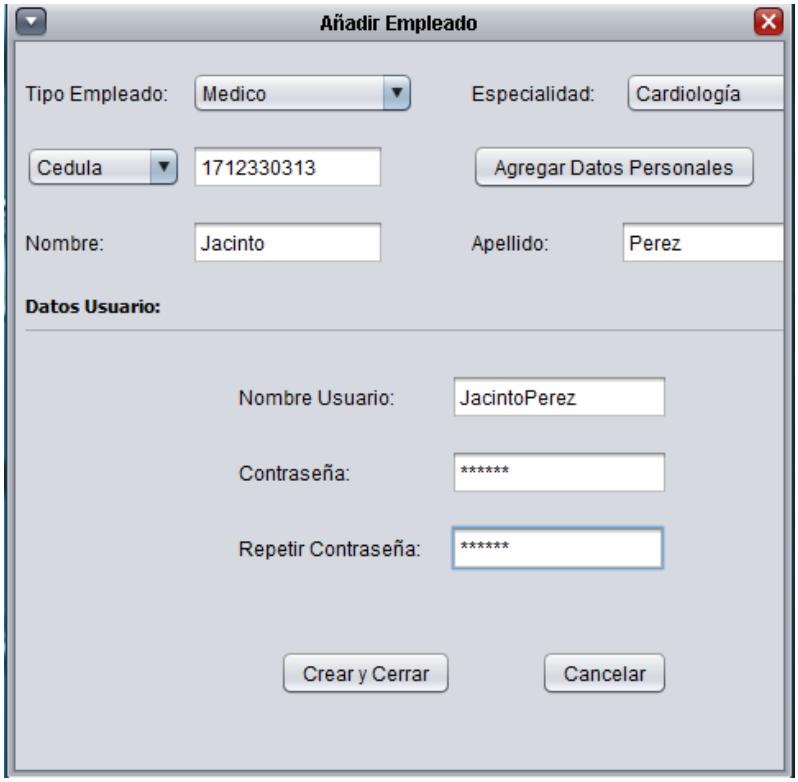


Ilustración 72 – Ingresar Nombre Empleado

Si los datos ingresados son correctos y el nombre de usuario no está asignado a otro, se mostrará un mensaje de confirmación como en la siguiente imagen.

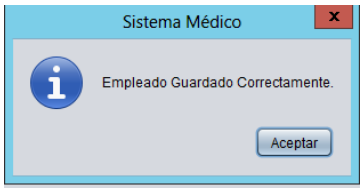


Ilustración 73 - Confirmación Empleado Guardador

Para modificar los datos de un empleado se debe seleccionar “Modificar/Eliminar”, se mostrará la que se muestra en la imagen, aquí se cargan automáticamente todos los empleados, si deseamos filtrar un tipo de empleados especifico seleccionamos el deseado desde “Tipo Empleado y presionamos “Consultar”.

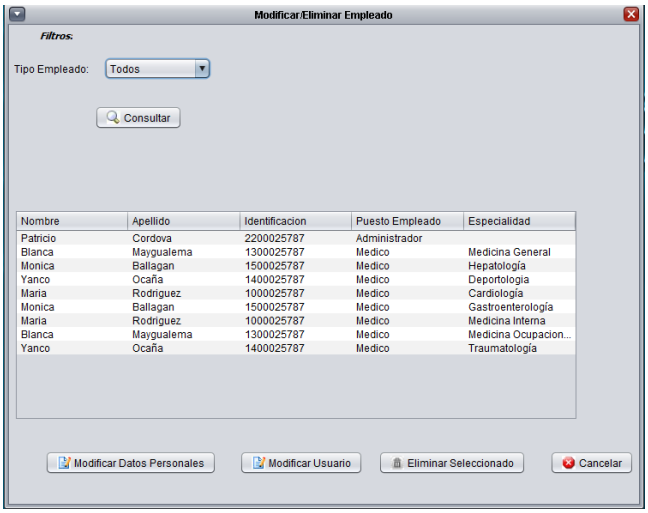


Ilustración 74 - – Ventana Modificar/Eliminar Empleado

Para modificar la información de un empleado, se debe seleccionar el mismo de la tabla, si deseamos modificar los datos personales del mismo presionamos “Modificar Datos Personales” se mostrará la siguiente pantalla, al finalizar de editar los datos se debe presionar “Modificar”.



Ilustración 75 - - Ventana Modificar Datos Personales

Si deseamos cambiar el nombre del usuario o la contraseña, se debe seleccionar el empleado de la tabla y presionamos “Modificar Usuario”, se mostrará la siguiente imagen.

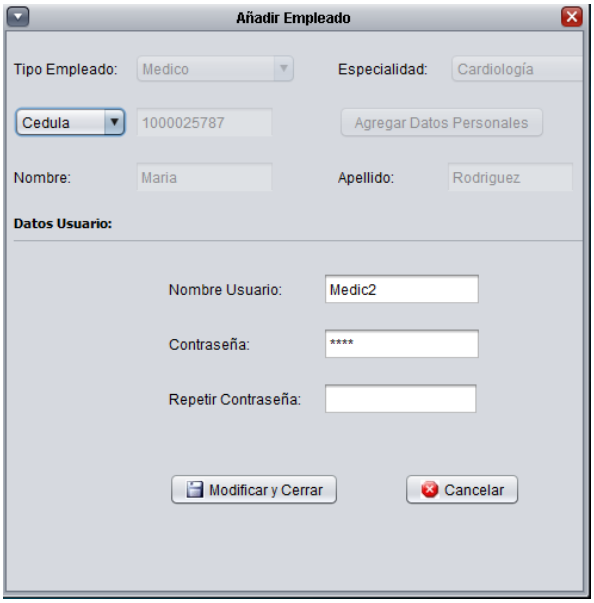


Ilustración 76 - – Modificar Usuario - Contraseña

Para guardar los cambios se debe presionar “Modificar y Cerrar”, se mostrará un mensaje de confirmación.

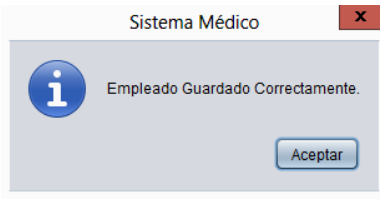


Ilustración 77 – Mensaje Confirmación

Si deseamos eliminar un empleado, seleccionamos el empleado deseado y presionamos “Eliminar Seleccionado”, se mostrará un mensaje de confirmación. Se debe tener en cuenta que no se puede eliminar un médico que ya tenga citas asignadas.

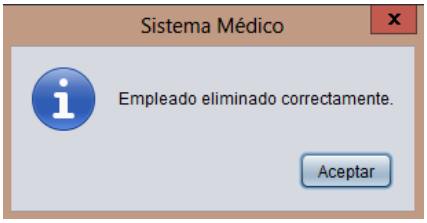


Ilustración 78 – Mensaje Confirmación

En el submenú Pacientes: tenemos las siguientes opciones: Añadir, Ayuda.



Ilustración 79 - – Submenú Pacientes

Seleccionamos “Añadir” y se muestra la siguiente pantalla, en donde debemos ingresar los datos requeridos, se debe tener en cuenta que si el paciente es Ecuatoriano se debe ingresar un numero de cedula correcto, en caso de ser extranjero se debe ingresar un numero de pasaporte.



Ilustración 80 - Ingreso de Datos Personales

Finalmente presionamos guardar y si los datos están ingresados correctamente se mostrará un mensaje de confirmación.

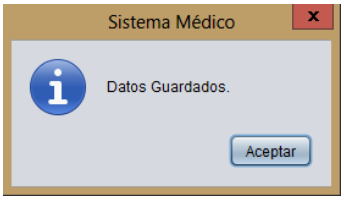


Ilustración 81 - Mensaje Confirmación

Para editar la información personal de un paciente se debe seleccionar “Modificar”, se mostrará la siguiente ventana.

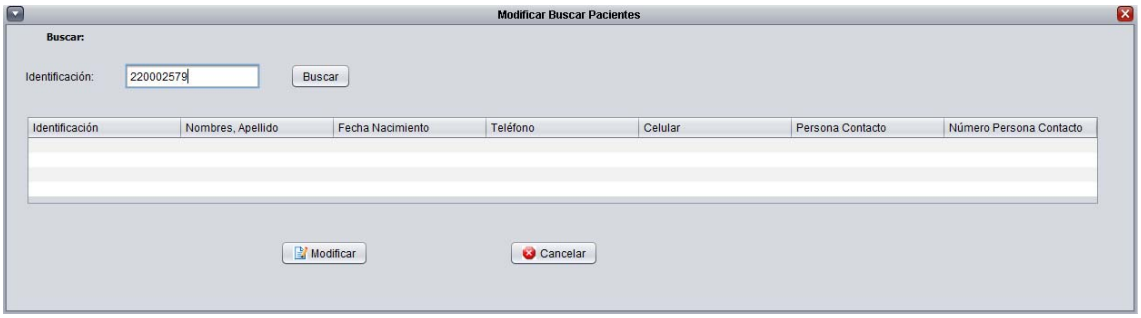


Ilustración 82 - Ventana Modificar Datos Pacientes

En el campo identificación ingresamos la identificación del paciente que se desea buscar y presionamos “Buscar”, en la tabla se carga un resumen de los datos del paciente. Para modificar los datos seleccionamos al paciente de la tabla y presionamos “Modificar”, se mostrará la misma venta que en añadir para que modifiquemos la información.



Ilustración 83 - Ventana Modificar Datos Paciente Cargada

6.2.4 **En el submenú Tratamientos** tenemos las siguientes opciones: Añadir, Ayuda.

-



Ilustración 84 - Submenú Tratamientos

Si seleccionamos Administrar, accedemos a una pantalla para que un médico o un administrado puedan dibujar un grafo en el cual se colocaran los posibles tratamientos para una enfermedad seleccionada; para hacer esto se debe seleccionar una enfermedad del “combo”.

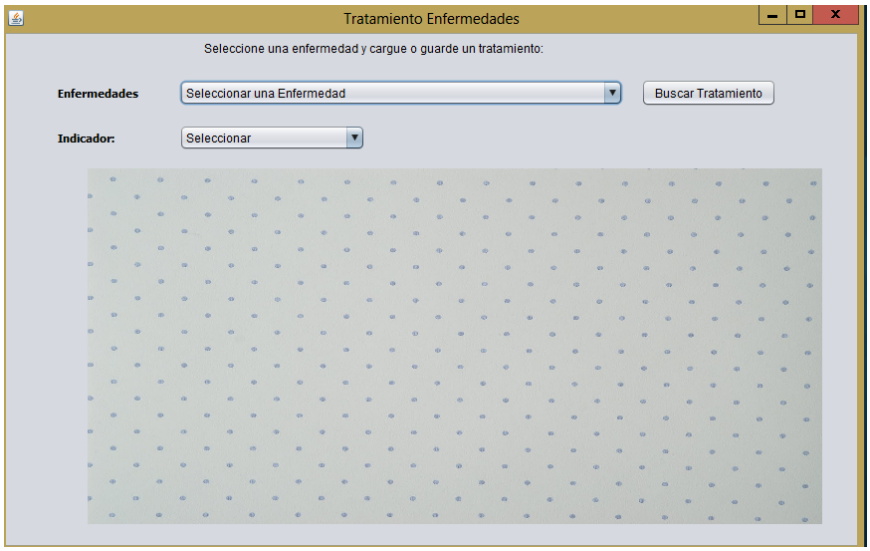


Ilustración 85 - Ingreso de Tratamiento

Para empezar a dibujar un grafo se debe dar clic izquierdo en el lienzo (la imagen con puntos), se nos mostrará un cuadro de dialogo preguntándonos el nombre de qué le vamos a colocar al vértice, El mismo que puede contener cualquier nombre (se debe ingresar solo letras), ingresamos la cantidad de vértices que deseemos.

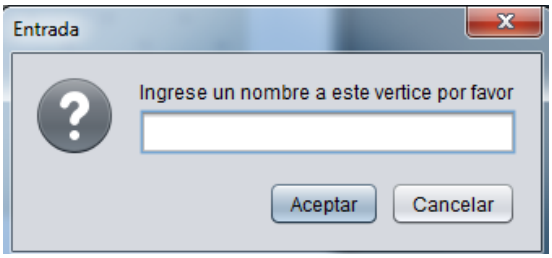


Ilustración 86 - Ventana Ingresar Nombre del Vértice

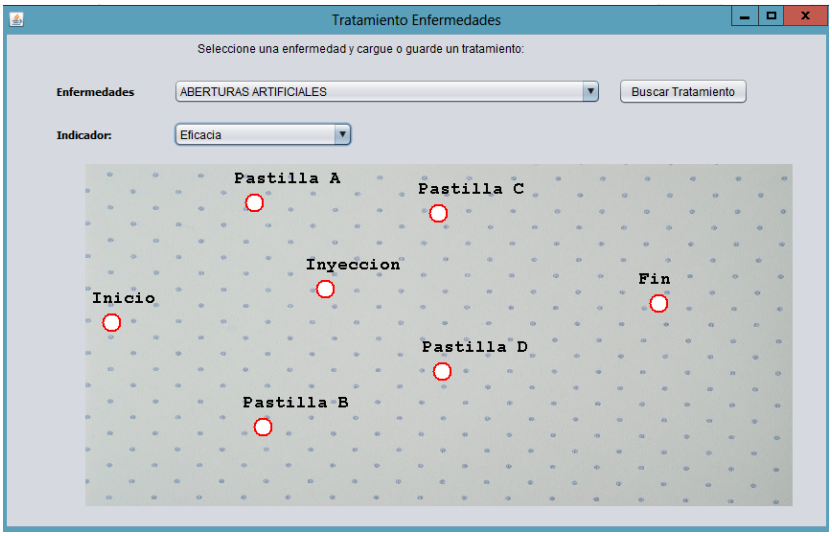


Ilustración 87 – Vértices Dibujados

Una vez tengamos todos los vértices deseados, pasamos a dibujar los arcos para unir los vértices; para esto seleccionamos los vértices deseados haciendo clic izquierdo sobre ellos, como se muestra en la imagen y en la venta emergente se coloca el costo (cuán importante es el medicamento para el tratamiento del paciente, el mismo que debe tener como valor mínimo 1 y máximo 50, siendo uno lo mejor y 50 lo peor), este valor debe ser puesto con criterio médico, debido a que estos valores serán utilizados para calcular el mejor tratamiento.

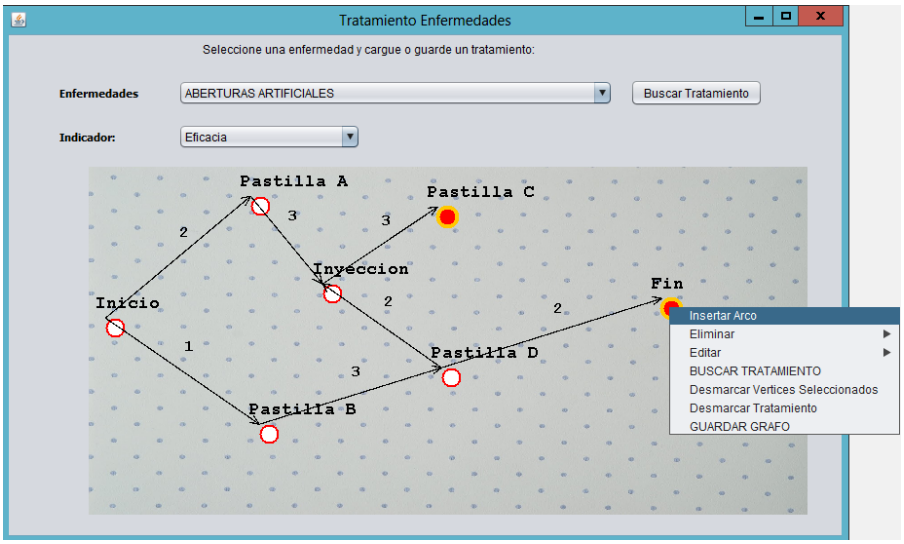


Ilustración 88 – Graficar Arco

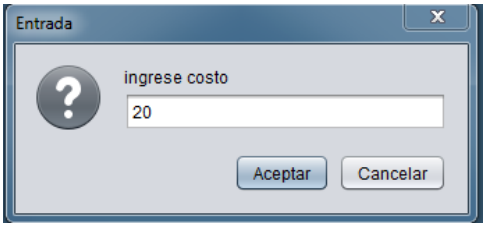


Ilustración 89 – Ingreso de Costo

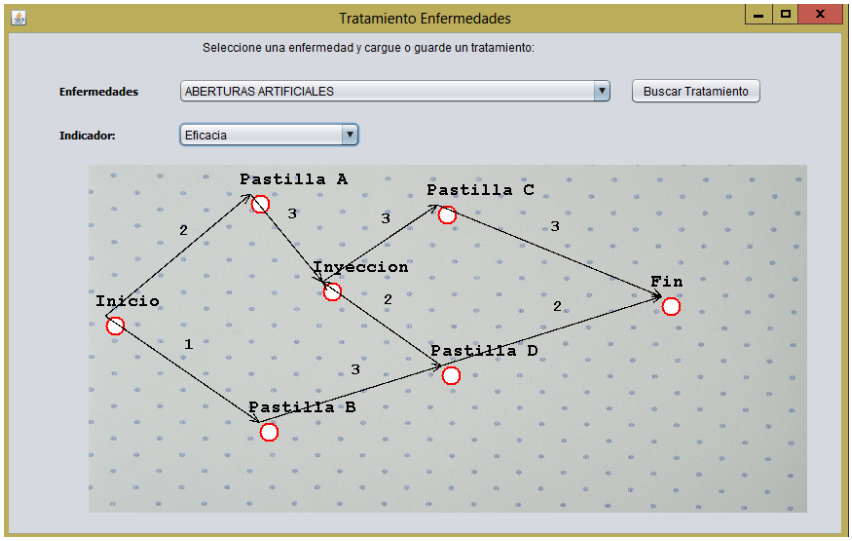


Ilustración 90 – Grafo Completo

Luego de Tener el dibujo completo, procede a guardarlo, para lo cual damos clic derecho en una parte vacía del lienzo y seleccionamos “Guardar Grafo”.

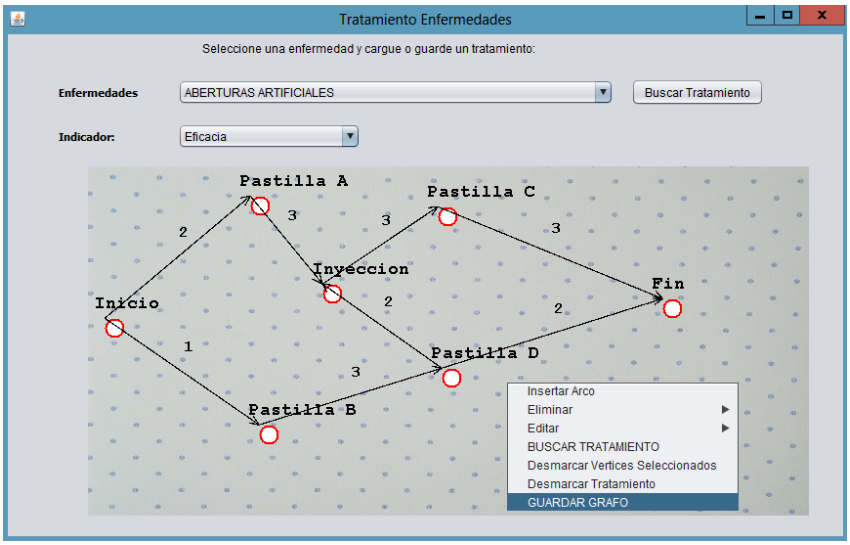


Ilustración 91 – Guardar Grafo

Se muestra un mensaje indicándonos que el grafo se guardó correctamente.

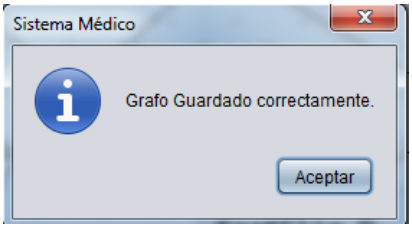


Ilustración 92 – Mensaje Confirmación

Finalmente vamos a calcular el mejor tratamiento para la enfermedad seleccionada, para esto, seleccionamos un nodo de inicio y fin, luego damos clic derecho en una parte vacía del lienzo y seleccionamos “Buscar Tratamiento”, se marcarán de grises los nodos y vértices que componen el mejor tratamiento, como se muestra en la siguiente imagen.

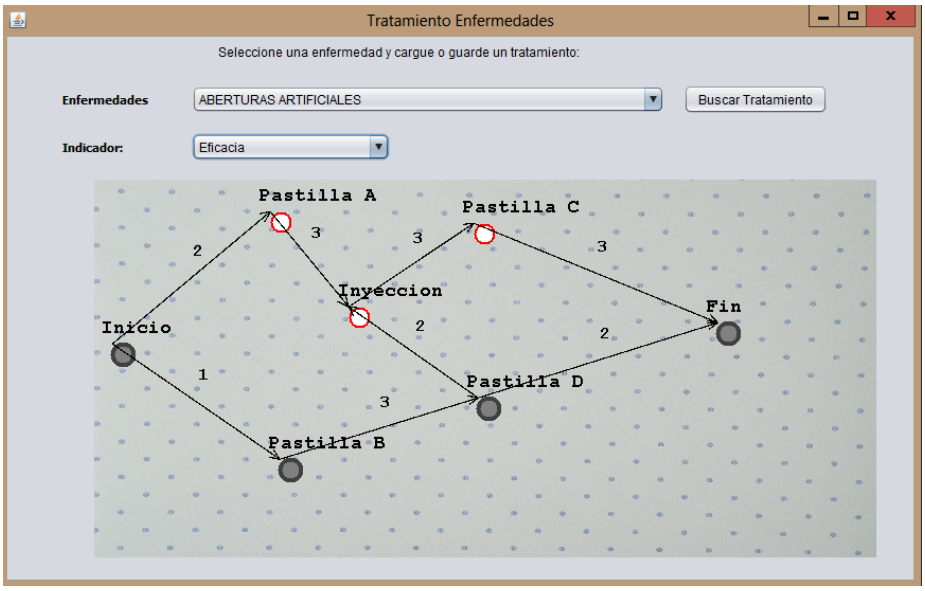


Ilustración 93 – Mejor Tratamiento

Además de las opciones ya descritas el programa permite; eliminar: vértices, arcos y todo el dibujo.

Para eliminar un arco seleccionamos los dos vértices que lo rodean, luego clic derecho en una parte vacía del lienzo y en el menú emergente seleccionamos “Eliminar” y luego presionamos “Eliminar Arco”.

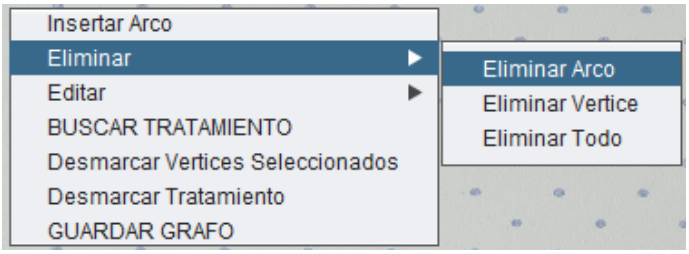


Ilustración 94 – Eliminar Arco

Para eliminar un vértice lo seleccionamos dando clic izquierdo en él, luego clic derecho en una parte vacía del lienzo y en el menú emergente seleccionamos “Eliminar” y luego presionamos “Eliminar Vértice”.

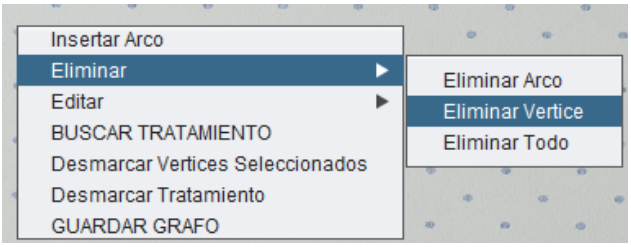


Ilustración 95 – Eliminar Vértice

Para eliminar todo, damos clic en una parte vacía del lienzo, en el menú emergente seleccionamos “Eliminar” y luego presionamos “Eliminar Todo”.

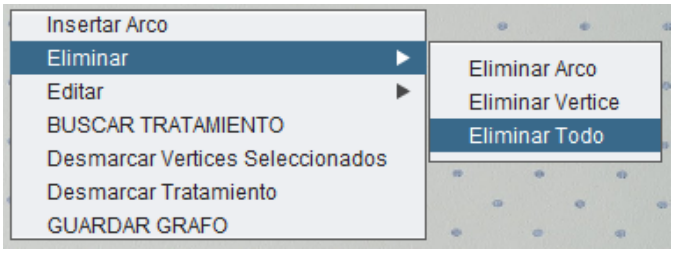


Ilustración 96 – Eliminar Todo

En el menú “Editar” se encuentra una opción que nos permite cambiar la posición del vértice para una mejor visualización de la misma.

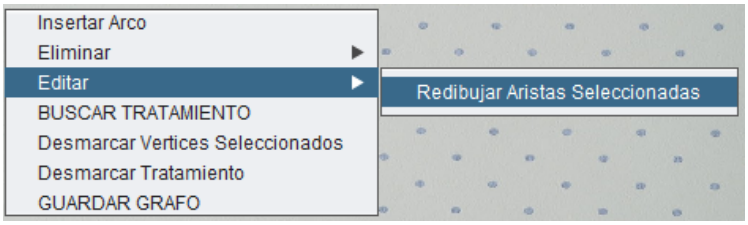


Ilustración 97 - Cambio de posición del Arco - Arista

Si llegásemos a seleccionar nodos por error o cambiemos de opinión al hacer la selección se puede desmarcar los mismos, haciendo clic derecho en una parte vacía del lienzo y presionando “Desmarcar Vértices Seleccionados”

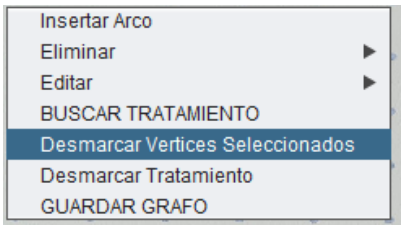


Ilustración 98 – Desmarcar Vértices

Si después de calcular el mejor tratamiento deseamos modificar el grafo, podemos desmarcar la solución, para esto damos clic derecho en una parte vacía del lienzo y presionamos “Desmarcar Tratamiento”.

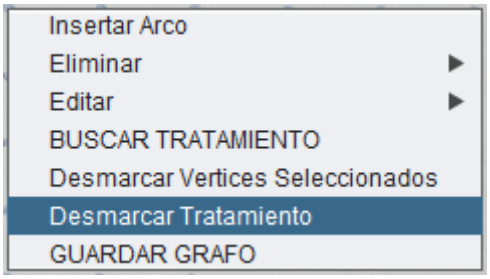


Ilustración 99 – Desmarcar Tratamiento

6.2.5 **En el submenú Reportes** tenemos las siguientes opciones: Por Medico, Por Paciente.

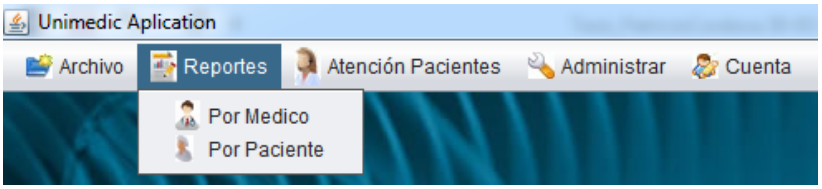


Ilustración 100 – Menú Reportes

Seleccionamos “Por Medico”, aquí se puede consultar todas las citas (asignadas, atendidas), globales o por fecha, según se desee.

Primero se debe seleccionar la Especialidad, Medico y el estado de las citas que desea visualizar, luego se puede escoger el estado de la cita se puede seleccionar “Todas, Asignadas, Atendido”. Cuando se desee visualizar las citas por fechas se debe activar la casilla “Rango de Fechas” y se habilitan las los casilleros (con calendario), para ingresar el intervalo de fechas deseados.

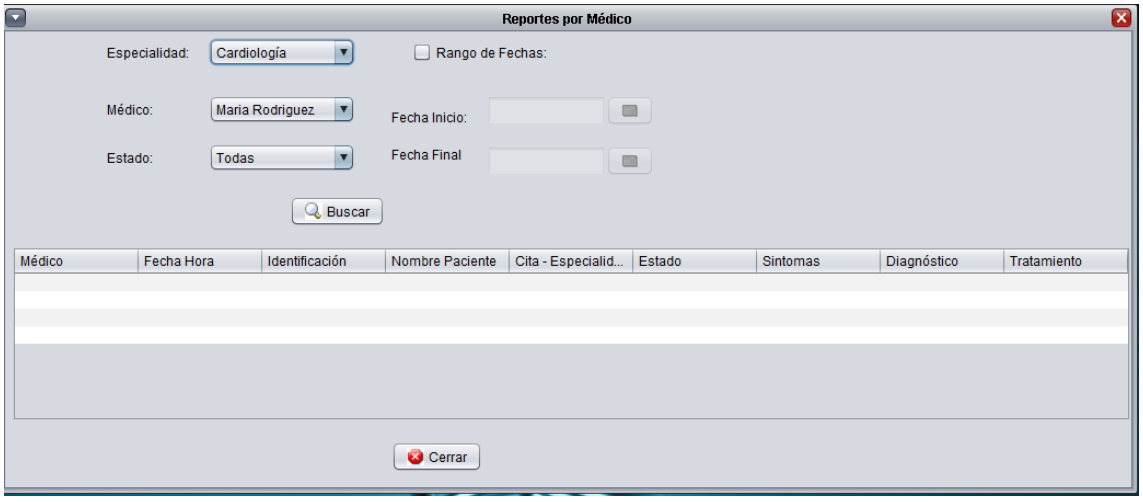


Ilustración 101 – Ventana Reportes Médicos

Para visualizar reportes por paciente, ingresamos el número de cedula del paciente del que deseamos el resumen de sus citas. Esta ventana permite filtrar el reporte por estado de cita es decir “Todas, Asignadas y Atendidas”, luego de seleccionar el filtro deseado presionamos “Buscar”.



Ilustración 102 – Ventana Reportes Pacientes

6.2.6 **En el menú Atención Pacientes:** tenemos las siguientes opciones: Registrar Cita, Registrar Atención.

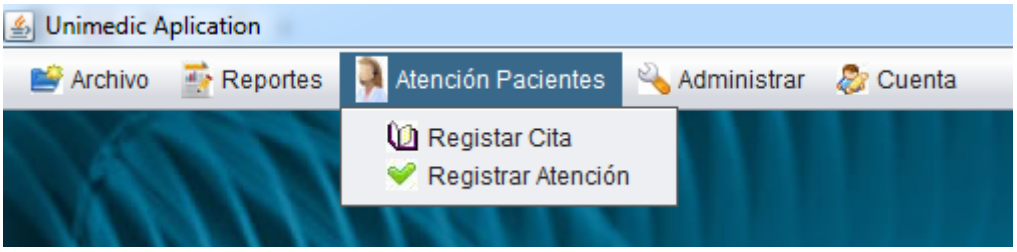


Ilustración 103 – Menú Atención Pacientes

Para Registrar una Cita: se debe presionar en el submenú “Registrar Cita”, en la ventana que se muestra en la imagen, se ingresa el número de cédula o pasaporte del paciente, luego se presiona “Buscar”; si el paciente ya está ingresado en el sistema se cargarán los datos personales del mismo, en caso contrario el sistema permitirá el ingreso del mismo, para lo cual se presenta la misma ventana del menú “Administrar -> Pacientes -> Añadir. Una vez se haya ingresado el paciente y los datos personales se cargarán en la ventana “Registrar Atención”.

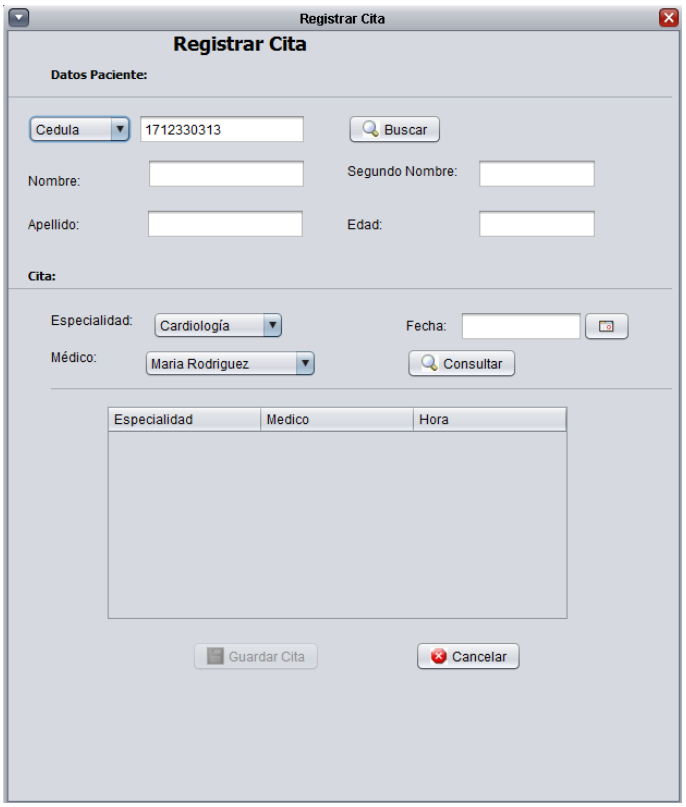


Ilustración 104 – Registrar Citas

Después se debe escoger la especialidad, médico y fecha deseada que el paciente desee, presionamos “Consultar”, en la parte inferior se cargaran las citas disponibles de acuerdo al filtro aplicado. De la tabla seleccionamos una cita y presionamos “Guardar Cita”.

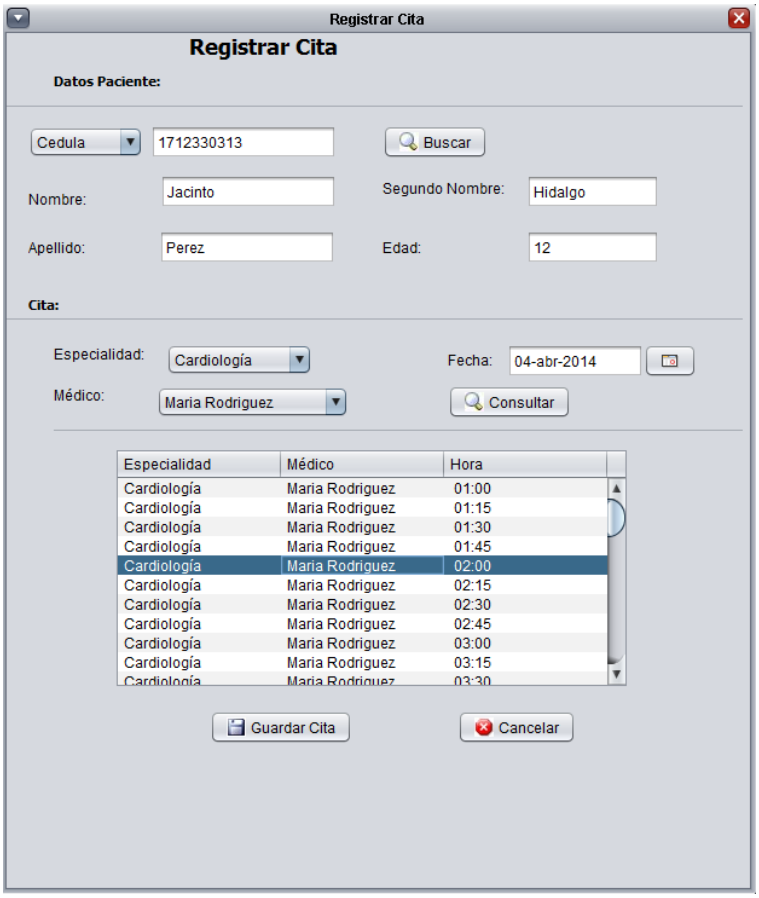


Ilustración 105 - Visualizar Citas Disponibles

Finalmente se mostrará un mensaje de confirmación.

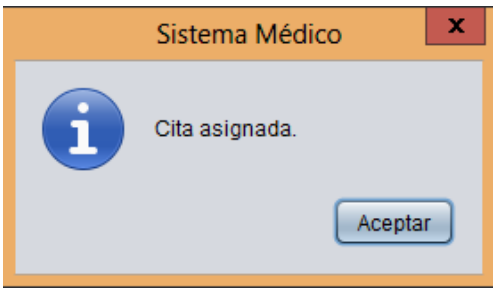


Ilustración 106 – Mensaje Confirmación

Para registrar la atención de un paciente seleccionamos “Registrar Atención”, en la ventana que se muestra, ingresamos la identificación del paciente, seleccionamos el filtro que se desee “Todas, Asignadas, Atendidas” y presionamos buscar.

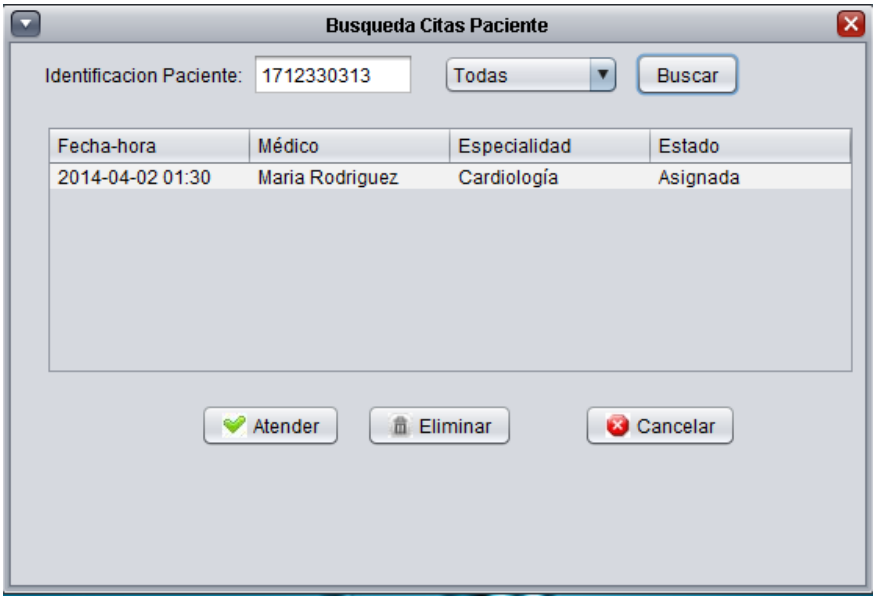


Ilustración 107 – Mostrar Citas

Esta ventana ademas de permitir atender al paciente, tambien nos permite eliminar una cita que no haya sido atendida todavía. Para esto seleccionamos la cita asignada de la tabla y presionamos el botón “Eliminar”, y se mostrar un mensaje de confirmación.

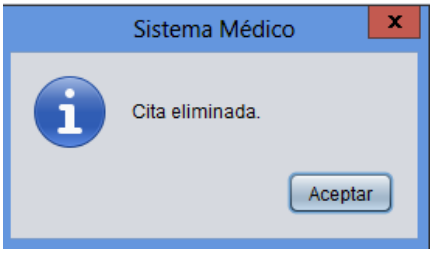


Ilustración 108 – Mensaje Confirmación

Para registrar una atención, debemos seleccionar una cita de la tabla y luego damos clic en “Atender”, se mostrará una nueva ventana para registrar la información necesaria, si la cita ya ha sido atendida previamente se mostrarán los datos guardados para su revisión o edición.

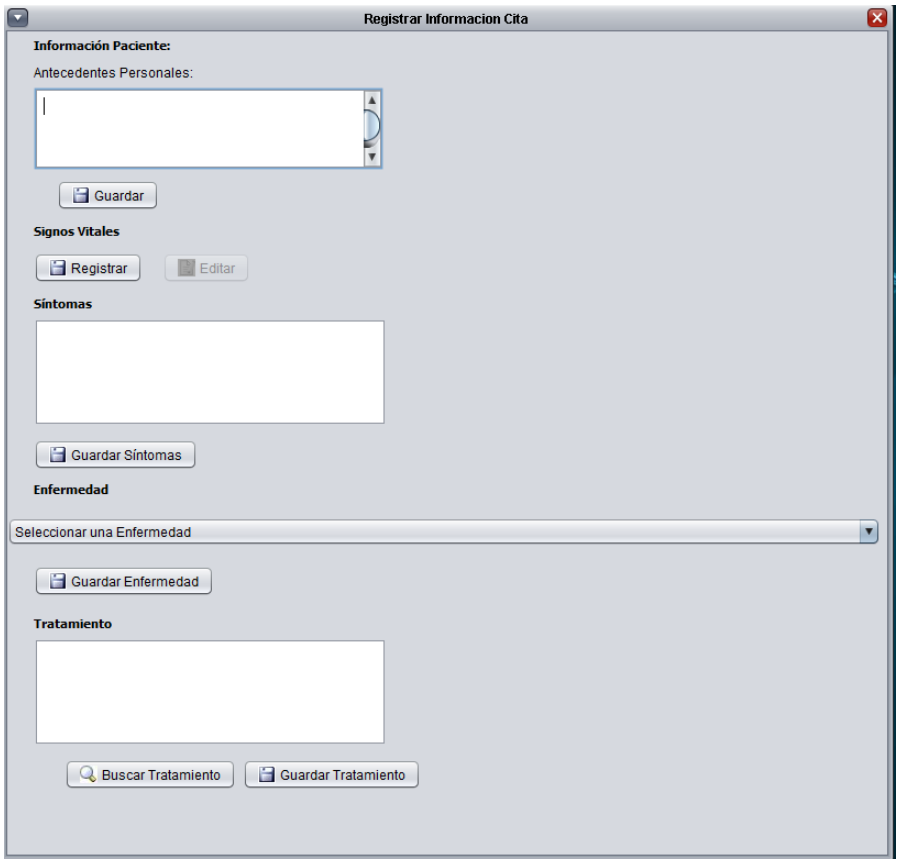


Ilustración 109 - Ingreso de Información de Atención

Procedemos a ingresar toda información de la atención, se debe presionar “Guardar…” en cada paso. En el paso signos vitales presionamos “Registrar” y se mostrará una nueva ventana en donde se podrán los mismos, después de esto presionamos “Guardar”.



Ilustración 110 - Ingreso Signos Vitales

Se debe tener claro que antes de tratar guardar un tratamiento se debe llenar todos los campos anteriores, en esta sección hay dos botones al presionar el primero “Buscar Tratamiento” si existe un tratamiento para la enfermedad seleccionada se cargará este automáticamente, en caso de no ser así, el sistema nos preguntará si deseamos crear un nuevo tratamiento.

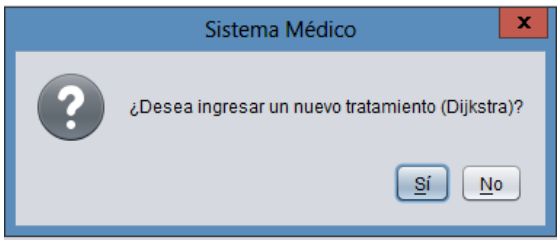


Ilustración 111 - Ventana Decisión

Cuando presionamos “si”, se muestra la misma pantalla que cuando accedemos a “Administrar -> Tratamientos -> Configurar”, y realizamos el grafo que calculará el mejor tratamiento para la enfermedad seleccionada.

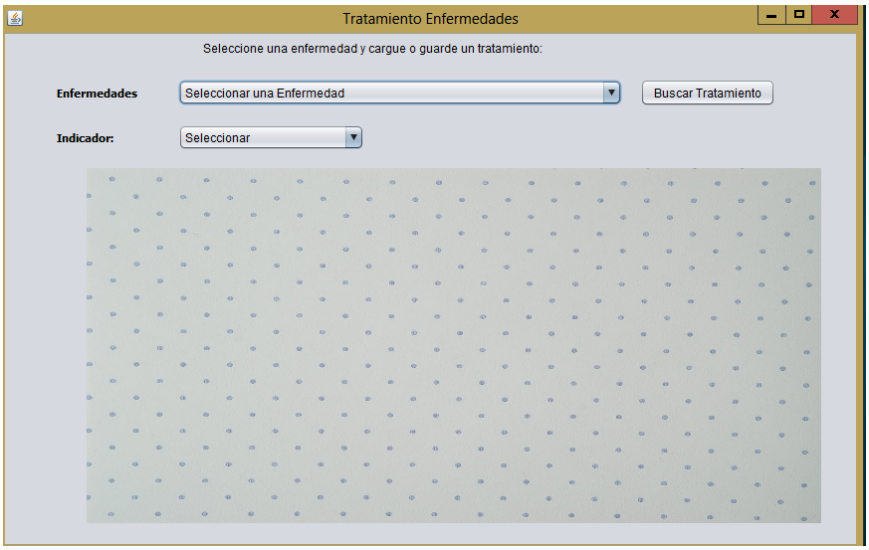


Ilustración 112 – Ingreso de Tratamiento

Luego de guardar el grafo, regresamos a la venta de “Registro de Información de la Cita”, y presionamos nuevamente “Buscar Tratamiento”, se cargará automáticamente el nuevo tratamiento, finalmente guardamos el mismo presionando “Guardar Tratamiento”, se mostrará un mensaje de confirmación.

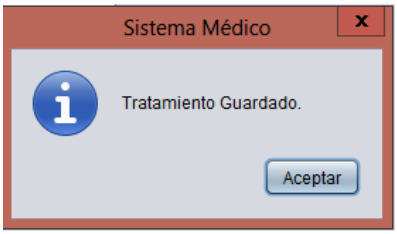


Ilustración 113 – Mensaje Confirmación