

Diagramas de funcionalidad

**Sistema de Apoyo Clínico para el
Tratamiento del Paciente Diabético**

Modulo Gestión de Médicos

Agregar médico al sistema

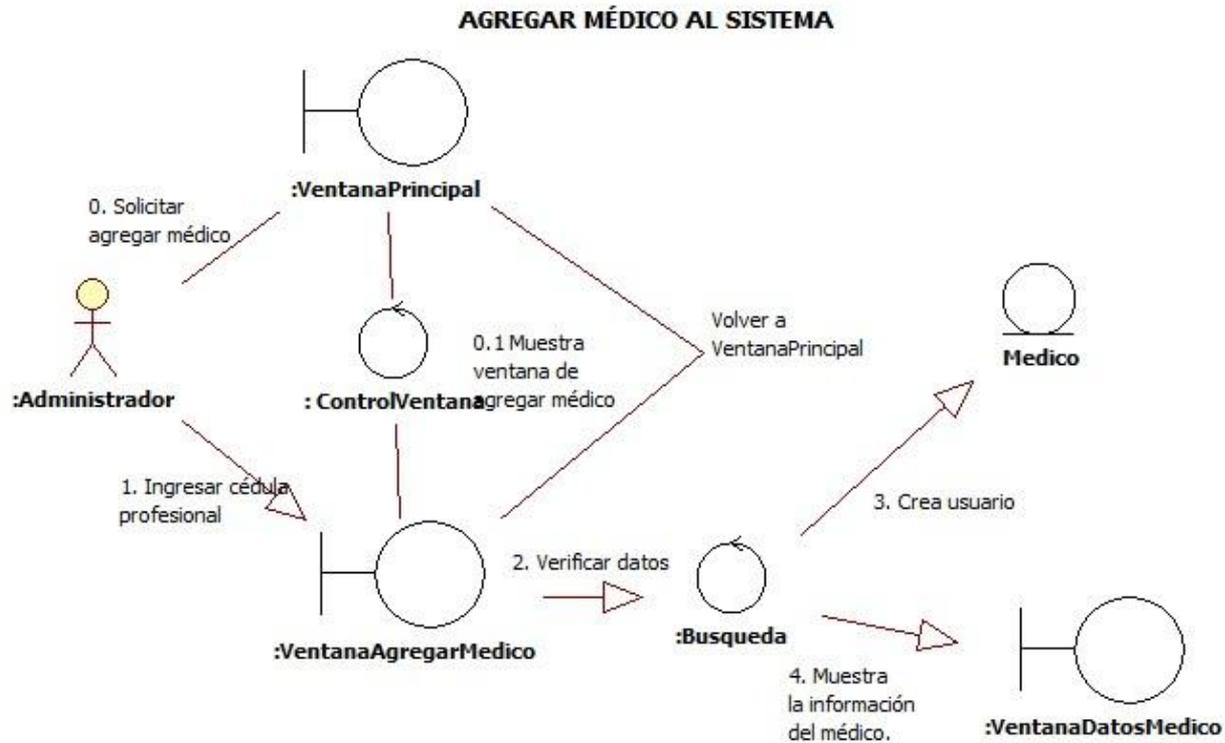


Diagrama de robustez “Agregar médico al sistema”

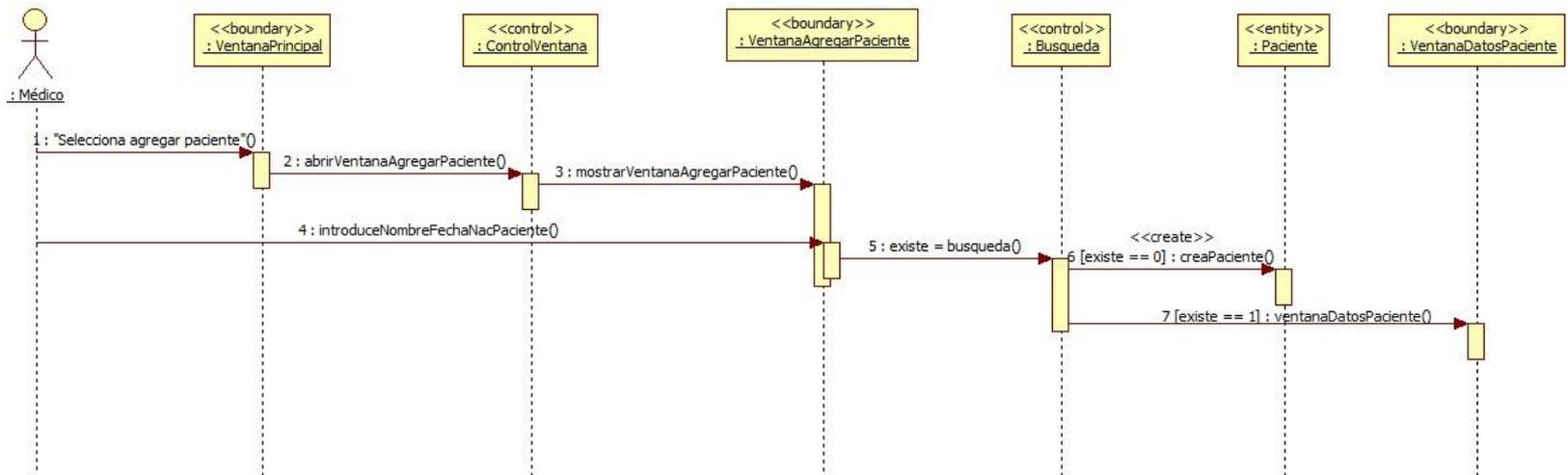


Diagrama de secuencia “Agregar médico al sistema”.

Buscar médico en el sistema

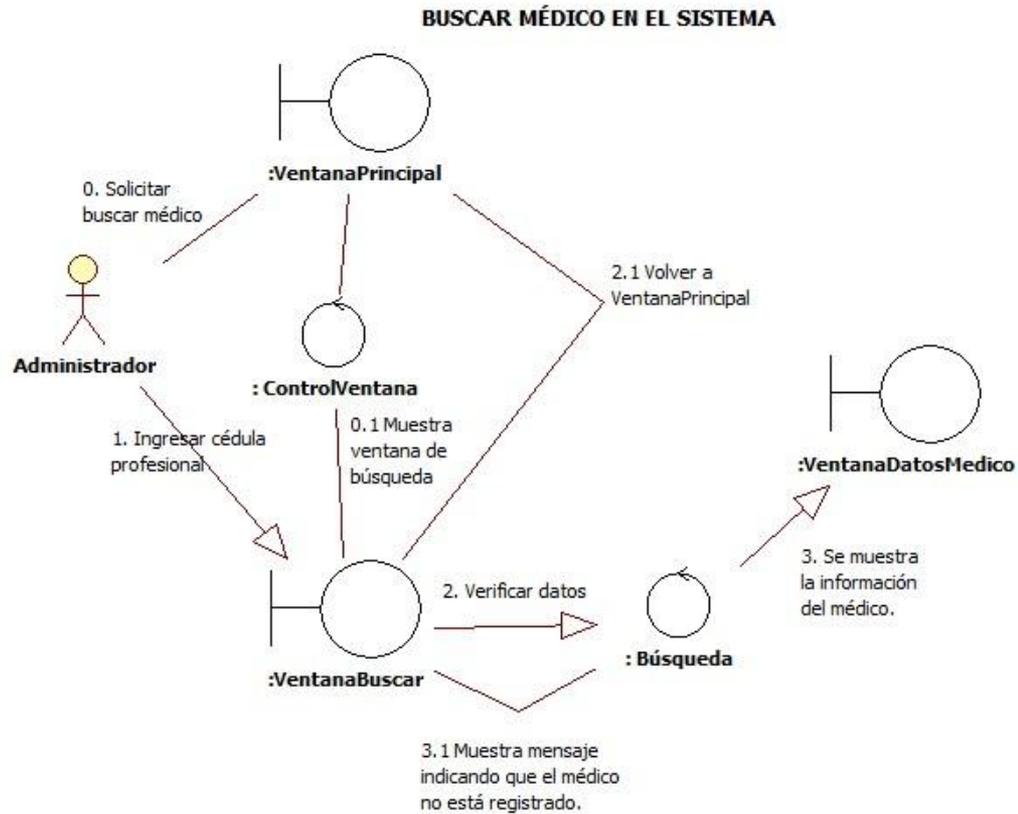


Diagrama de robustez “Buscar médico en el sistema”.

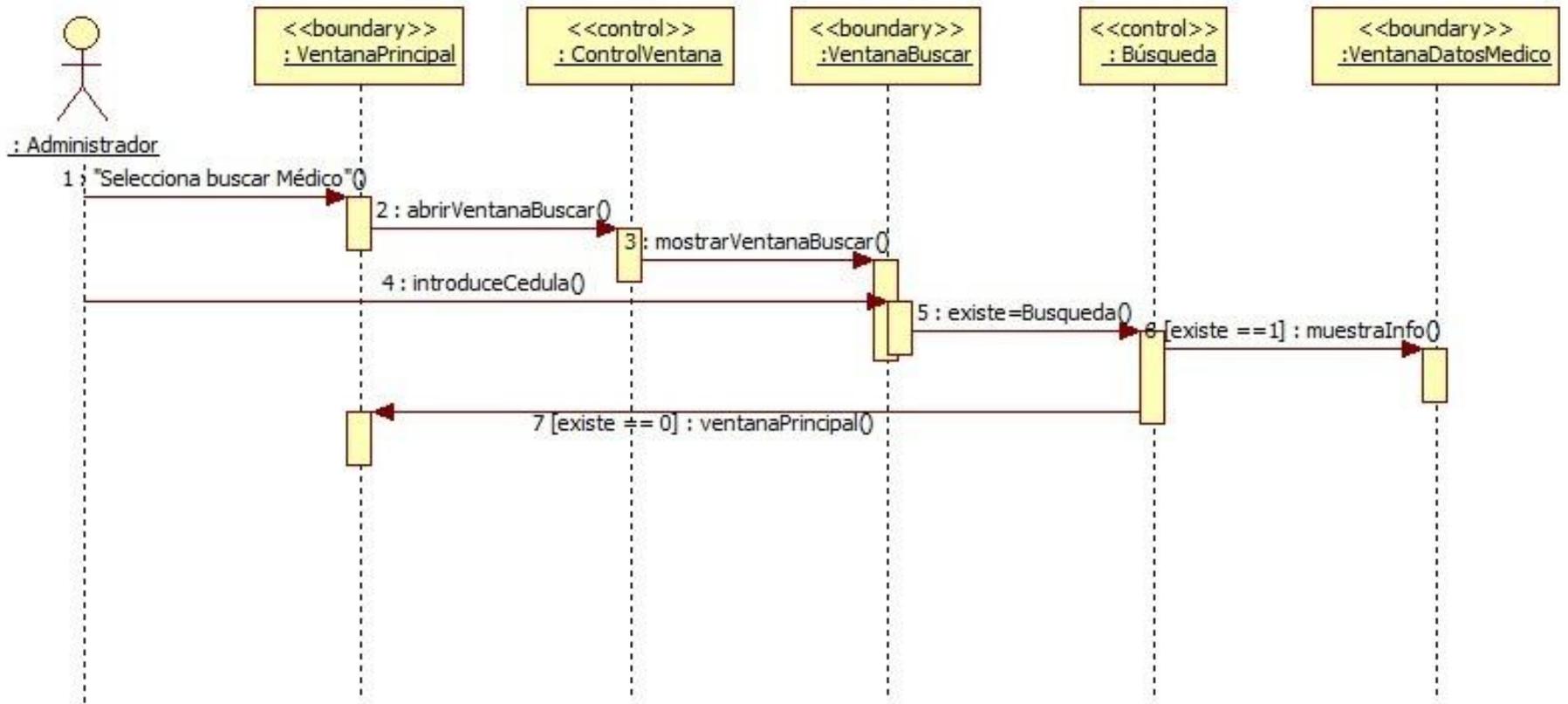


Diagrama de secuencia "Buscar médico".

Actualizar información del médico en el sistema

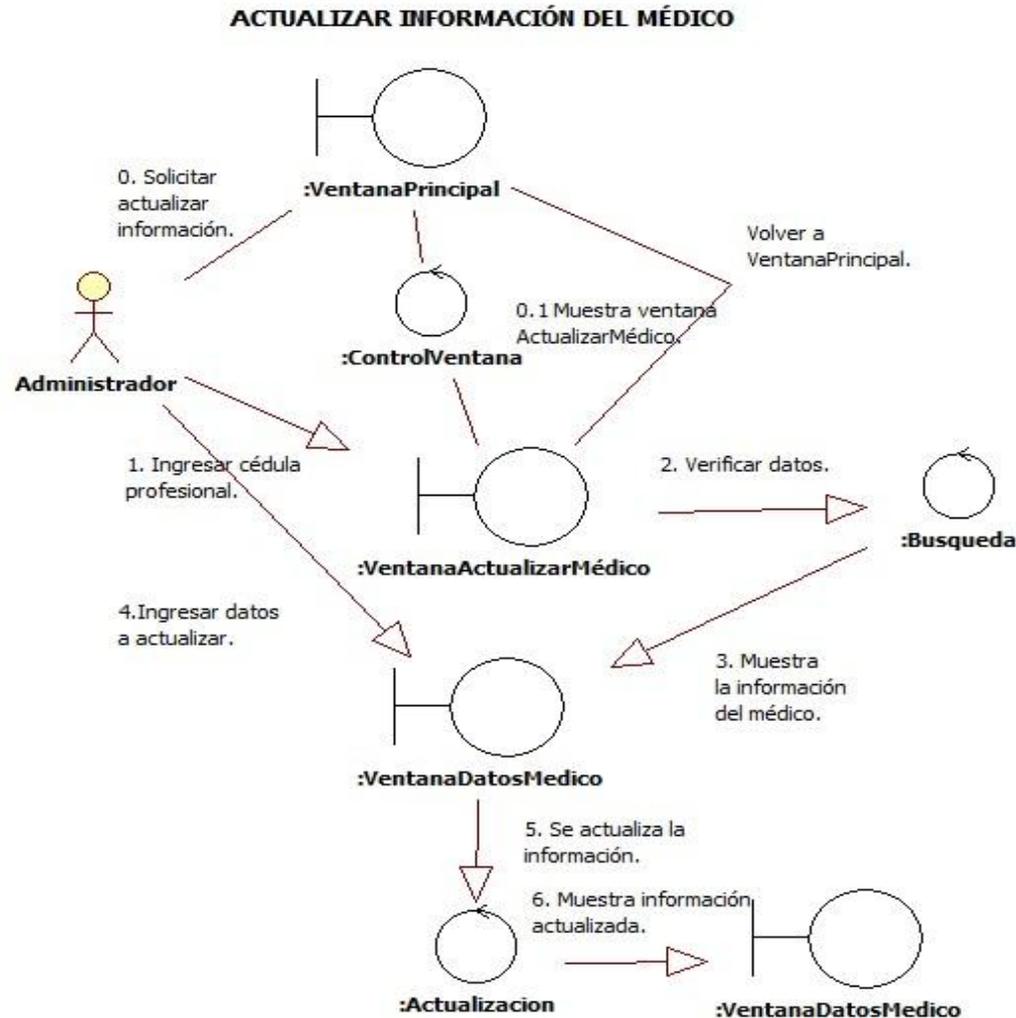


Diagrama de robustez “Actualizar información del médico”.

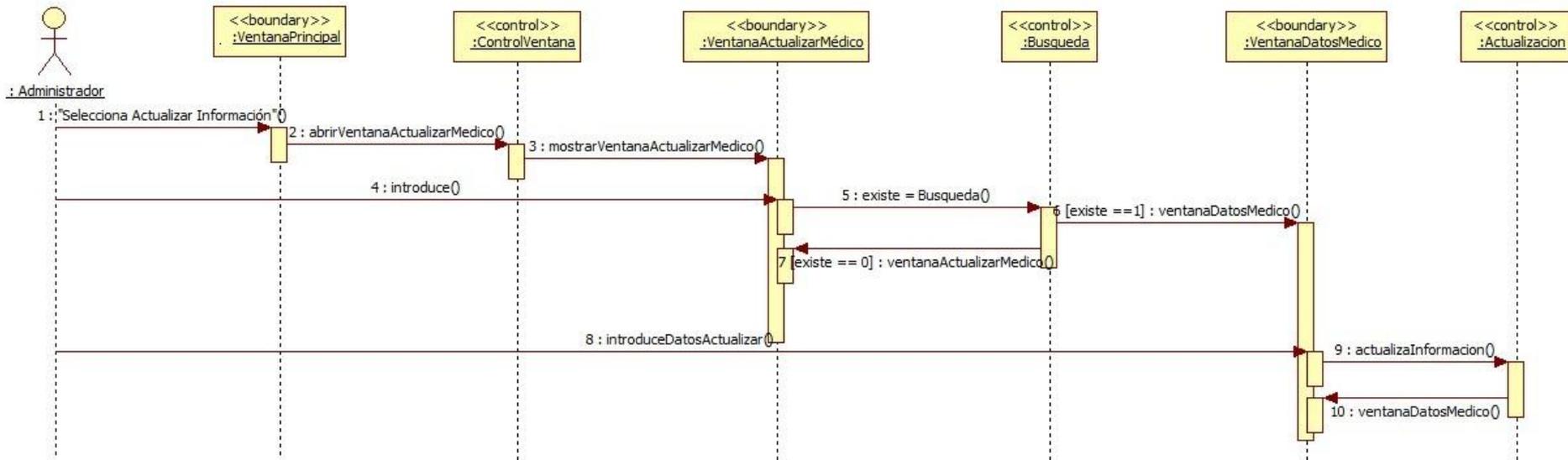


Diagrama de secuencia “Actualizar información del médico”.

Borrar médico del sistema

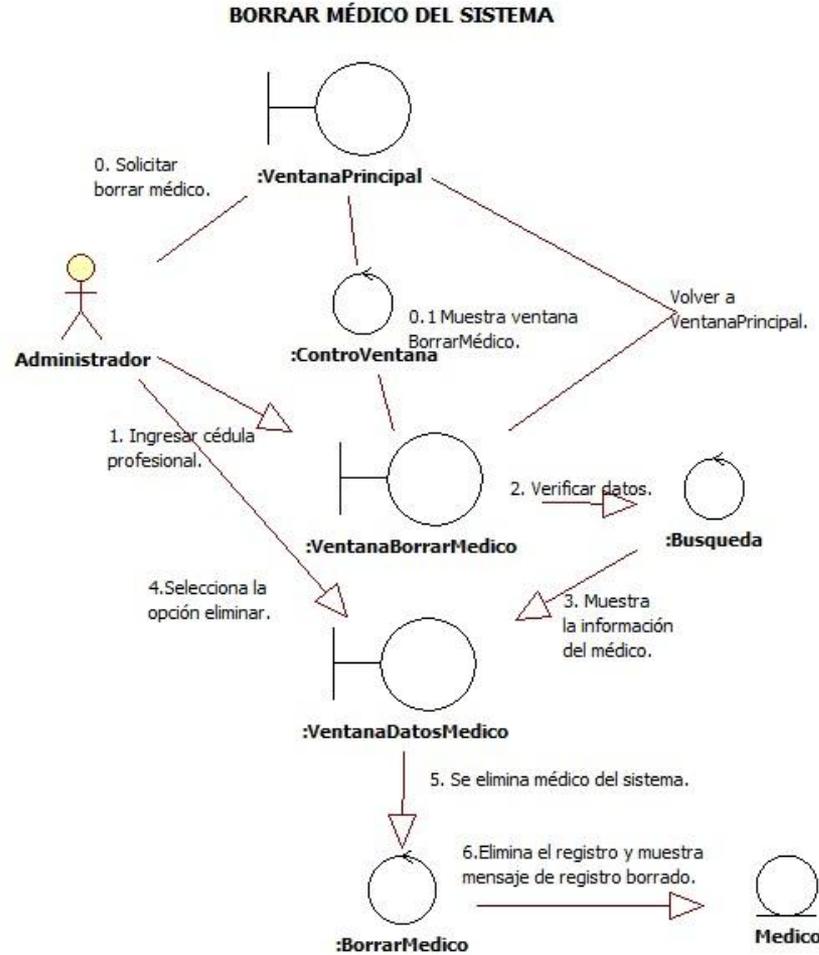


Diagrama de robustez “Borrar médico del sistema”.

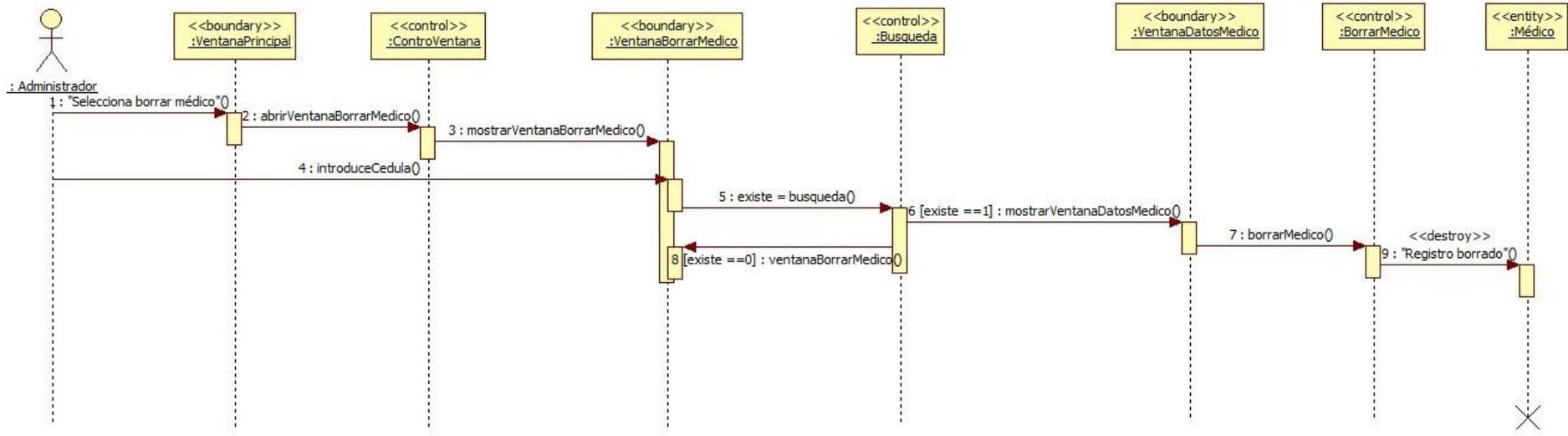


Diagrama de secuencia “Borrar médico del sistema”.

Modulo Gestión de Expediente Clínico

Agregar nuevo paciente

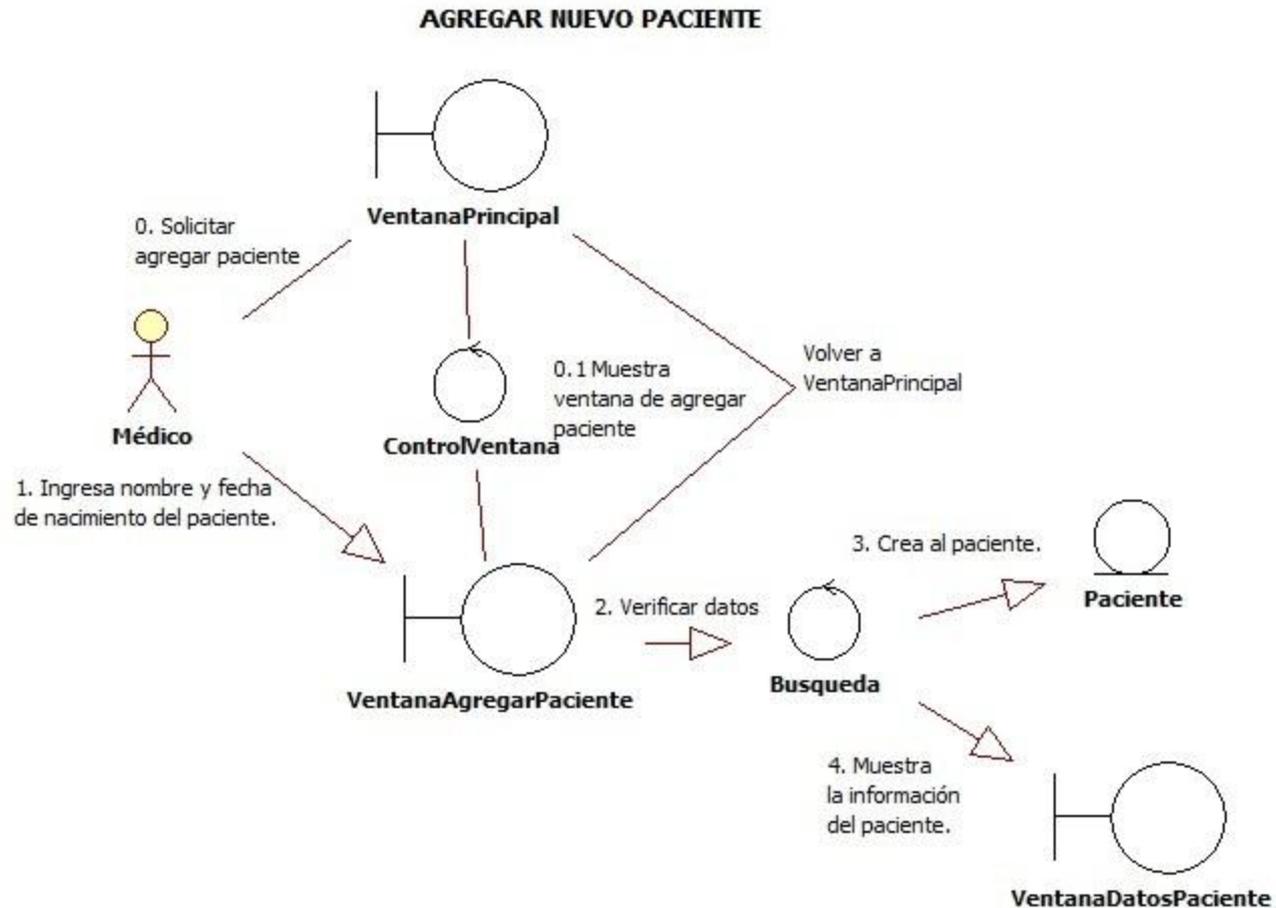


Diagrama de robustez "Agregar nuevo paciente al sistema".

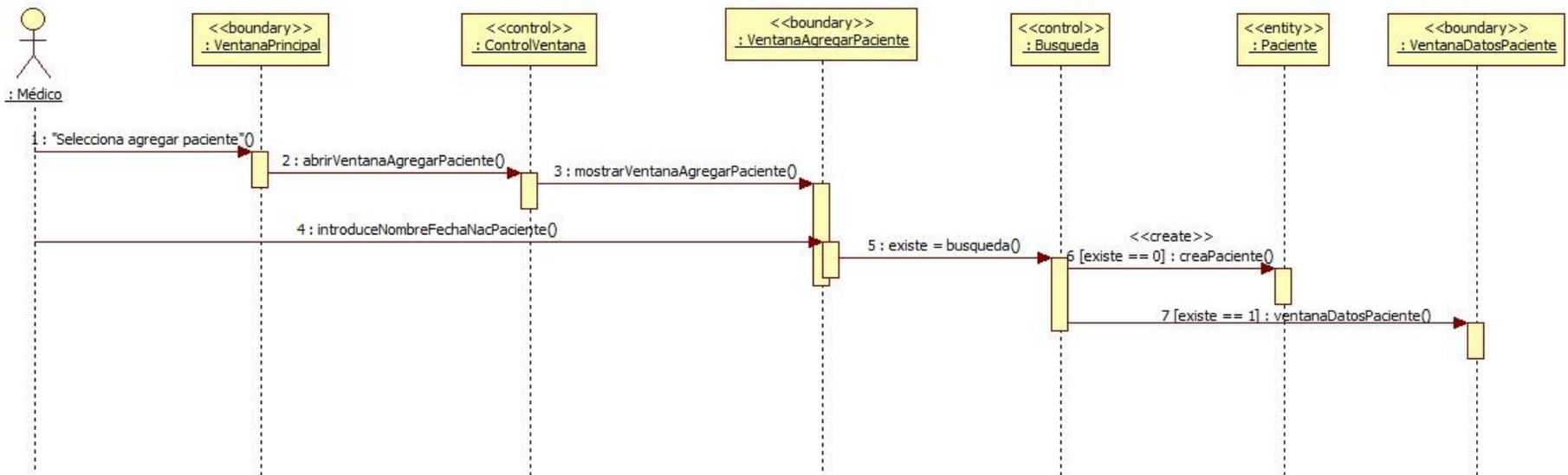


Diagrama de secuencia “Agregar paciente al sistema”.

Buscar paciente en el sistema

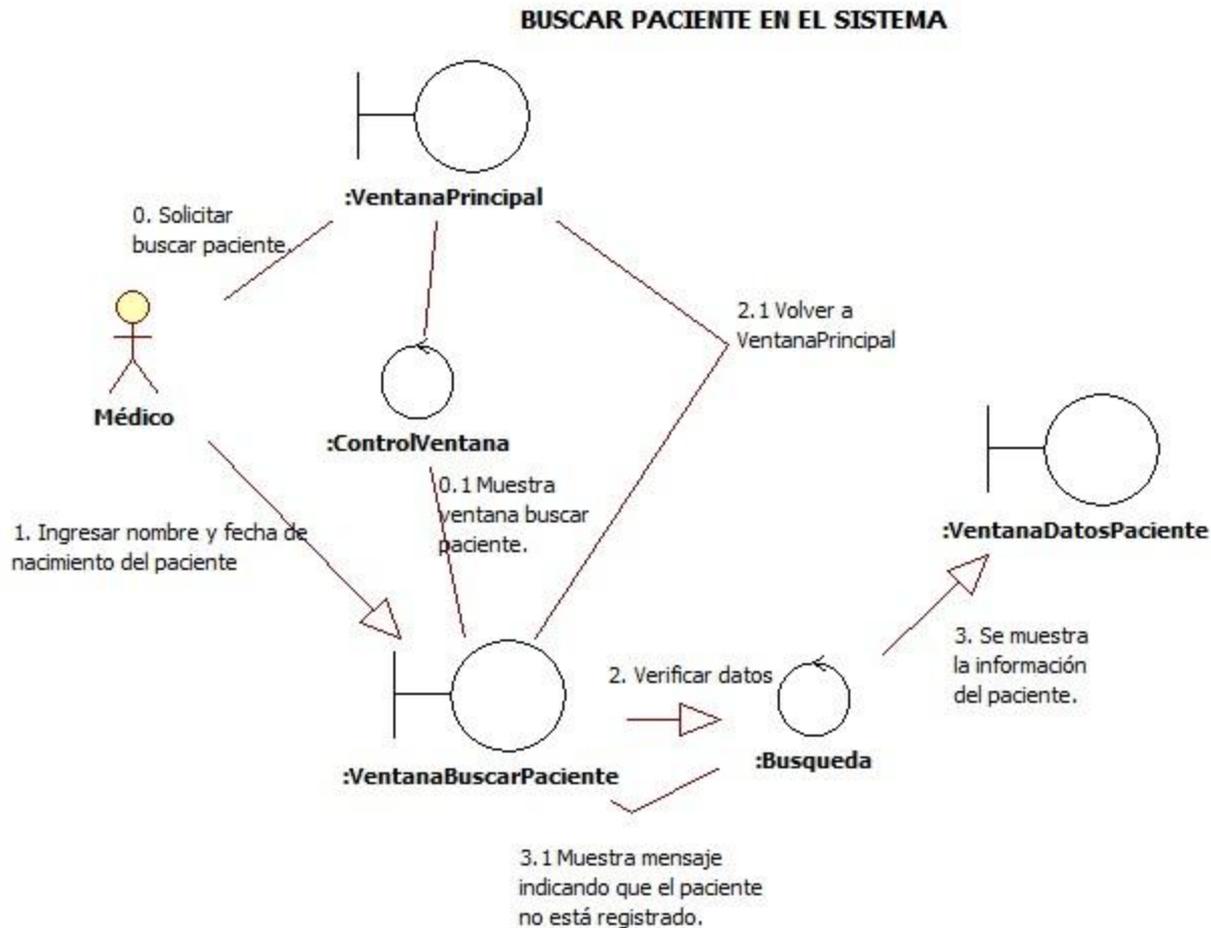


Diagrama de robustez “Buscar paciente en el sistema”.

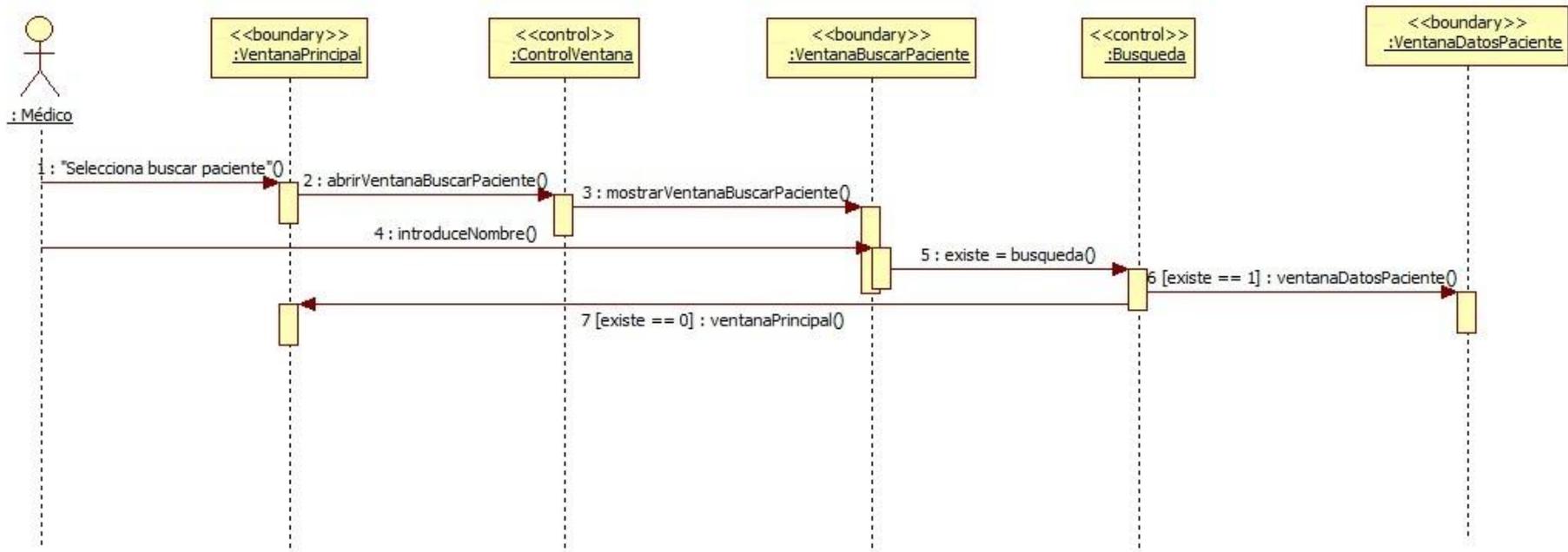


Diagrama de secuencia “Buscar paciente en el sistema”.

Actualizar información del paciente

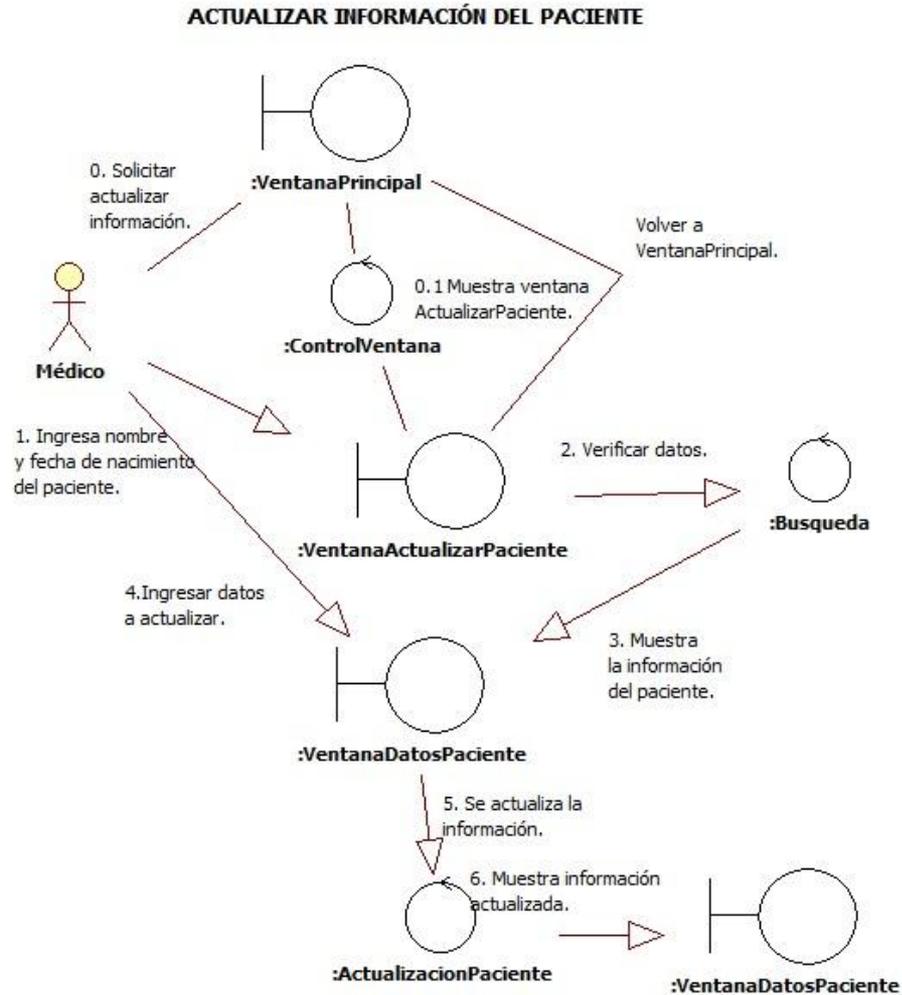


Diagrama de robustez “Actualizar información del paciente”.

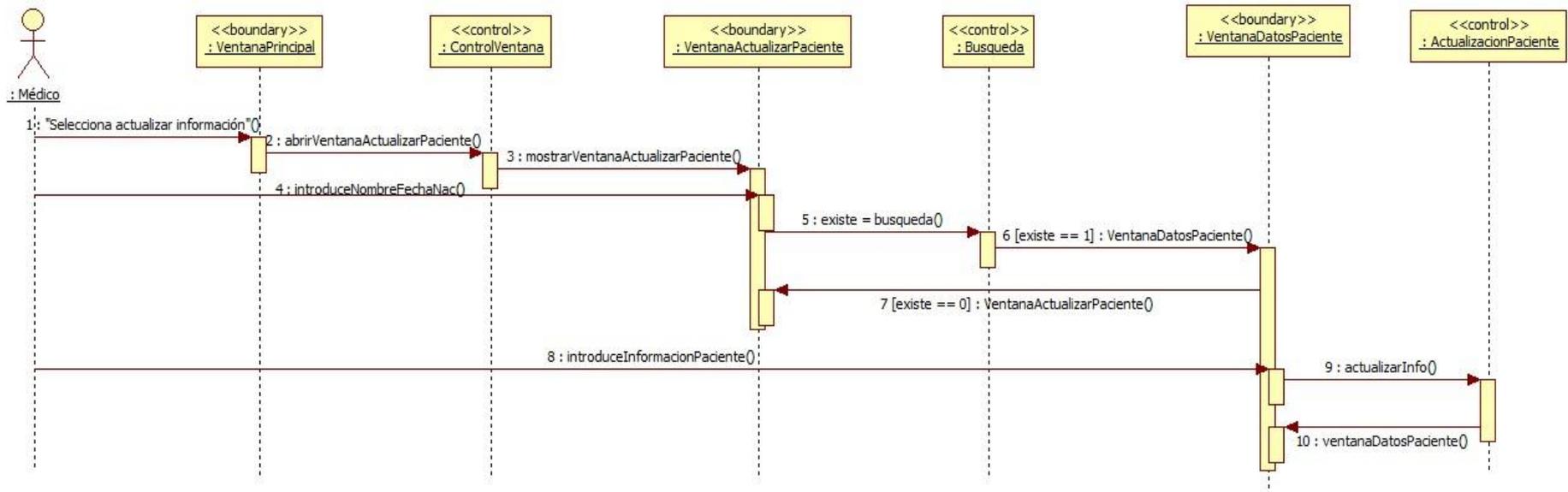


Diagrama de secuencia “Actualizar información del paciente”.

Borrar paciente del sistema

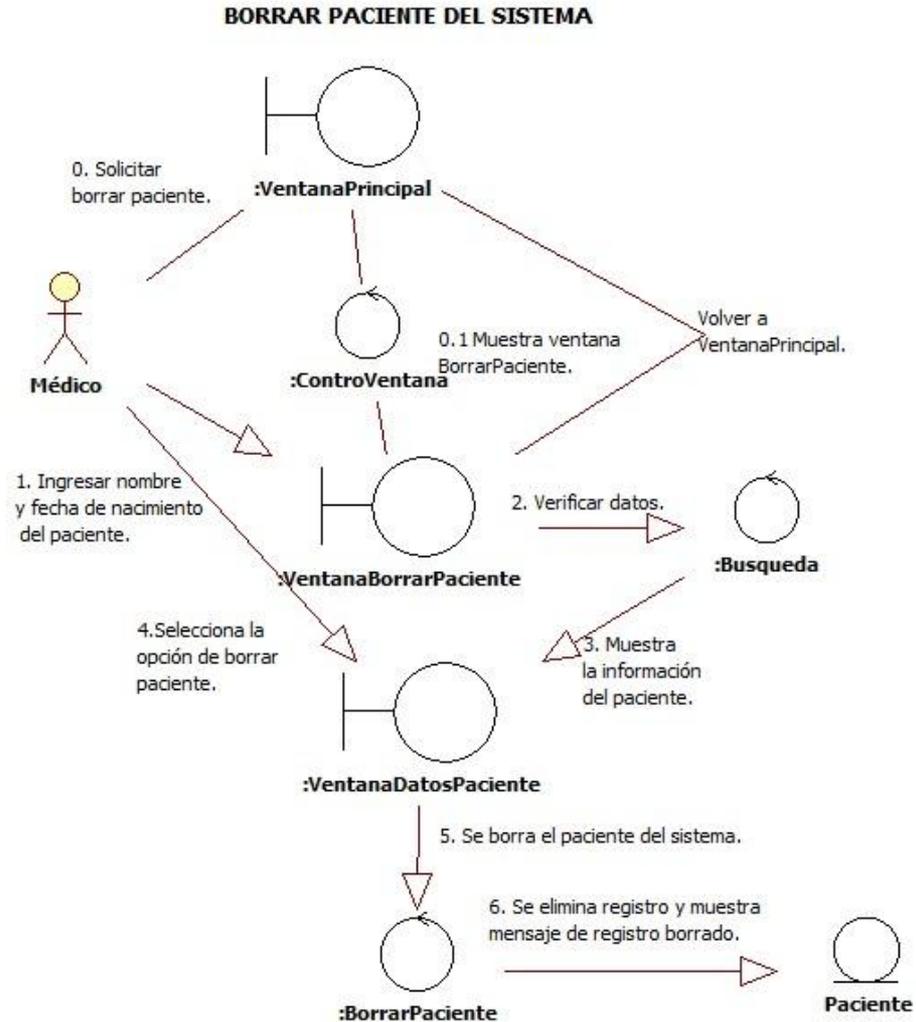


Diagrama de robustez “Borrar paciente del sistema”.

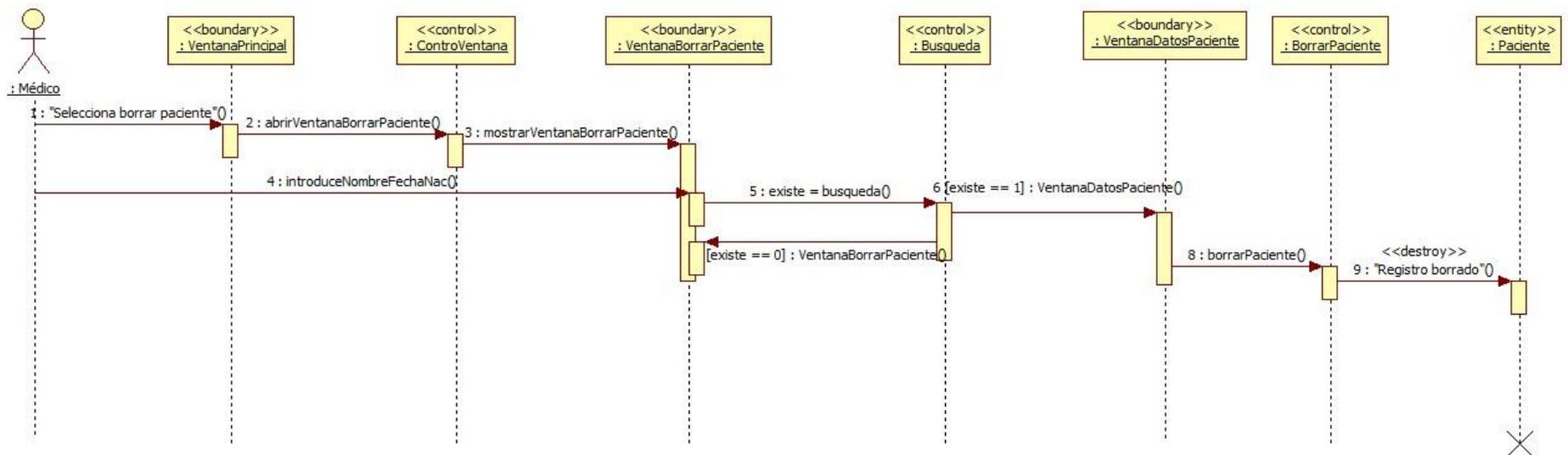


Diagrama de secuencia “Borrar paciente del sistema”.

Modulo Gestión de Hojas de Consulta

Agregar nueva hoja de consulta

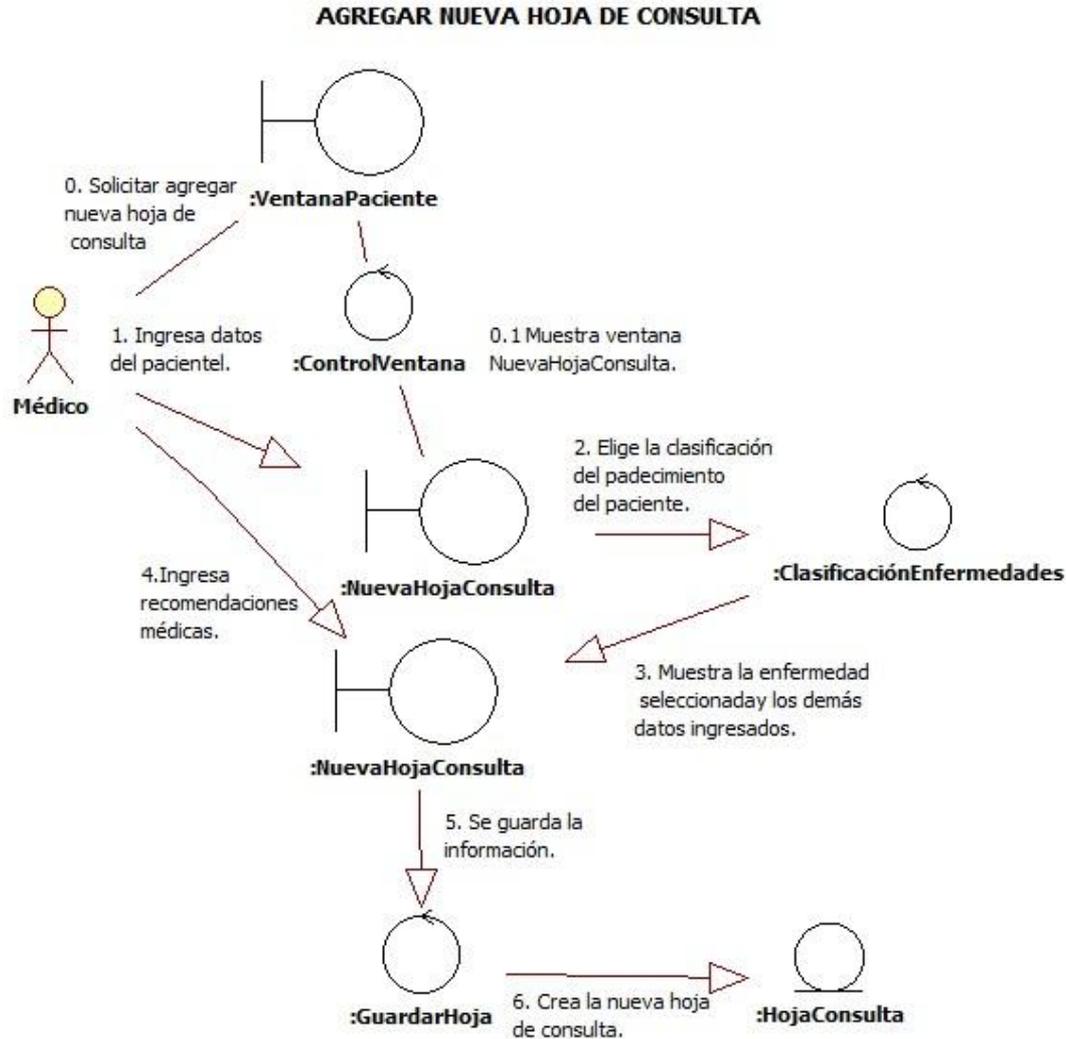


Diagrama de robustez “Agregar nueva hoja de consulta”

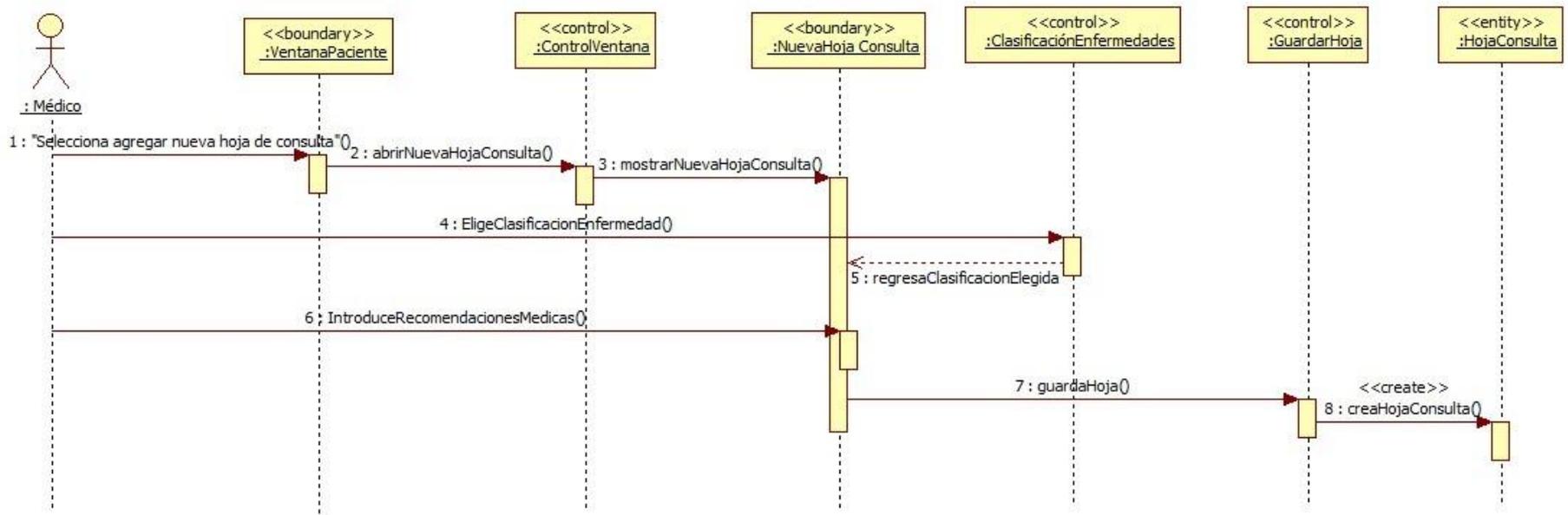


Diagrama de secuencia “Agregar nueva hoja de consulta”.

Desplegar opciones de diagnóstico

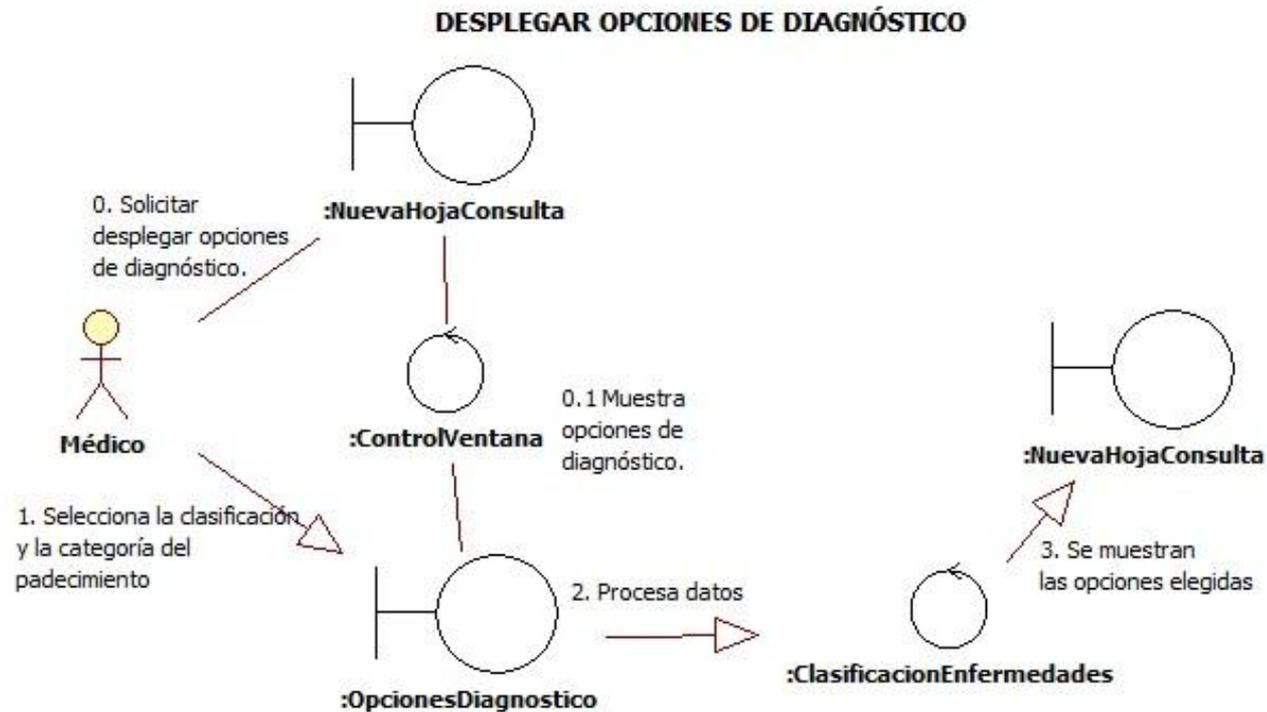


Diagrama de robustez “Desplegar opciones de diagnóstico”.

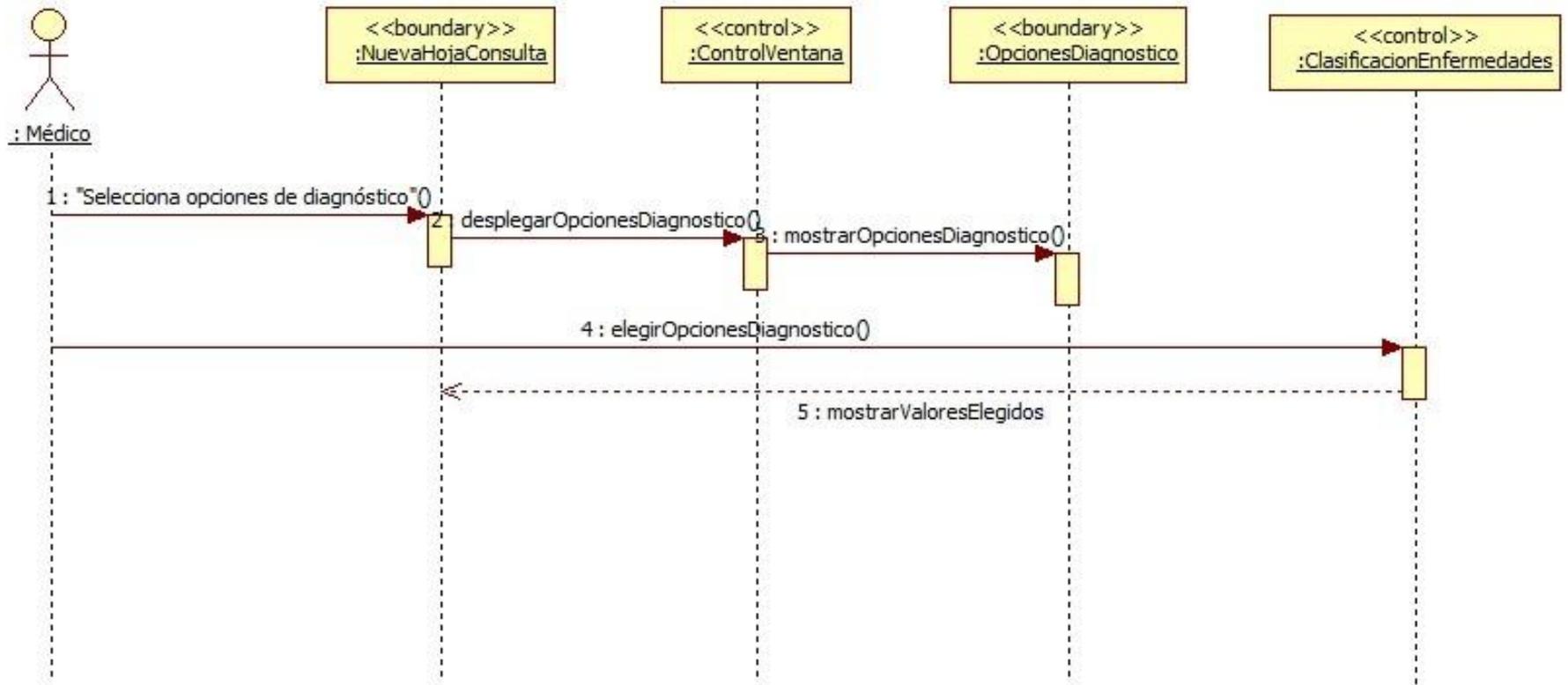


Diagrama de secuencia “Desplegar opciones de diagnóstico”.

Imprimir hoja de consulta

IMPRIMIR HOJA DE CONSULTA

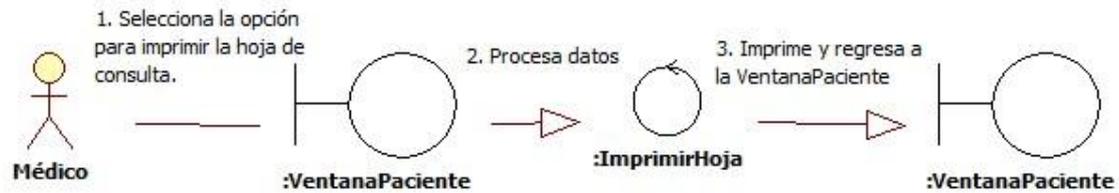


Diagrama de robustez “Imprimir hoja de consulta”.

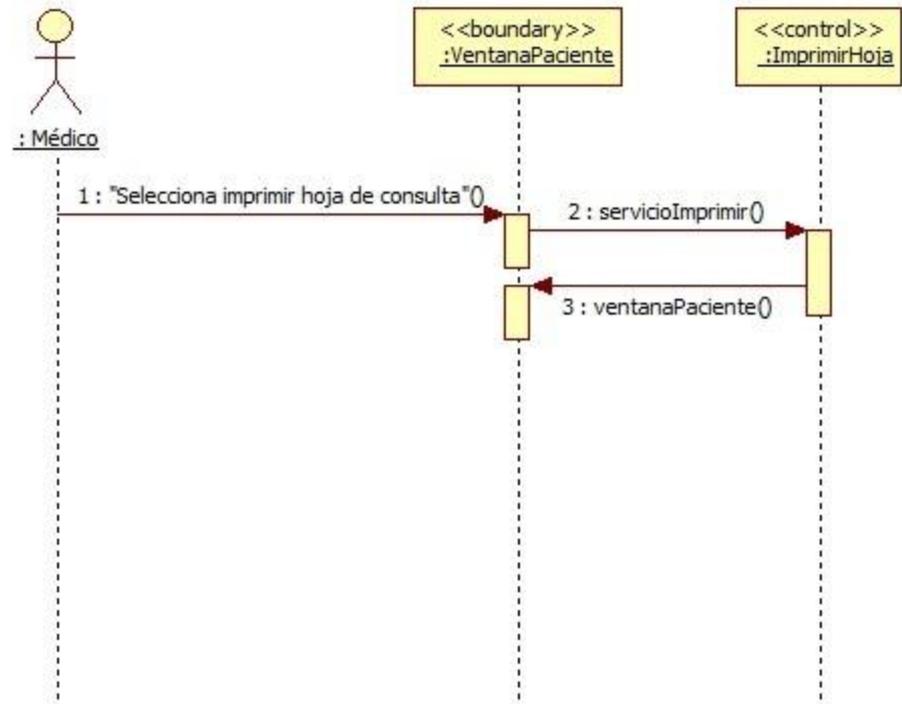


Diagrama de secuencia "Imprimir hoja de consulta".

Imprimir recomendaciones médicas

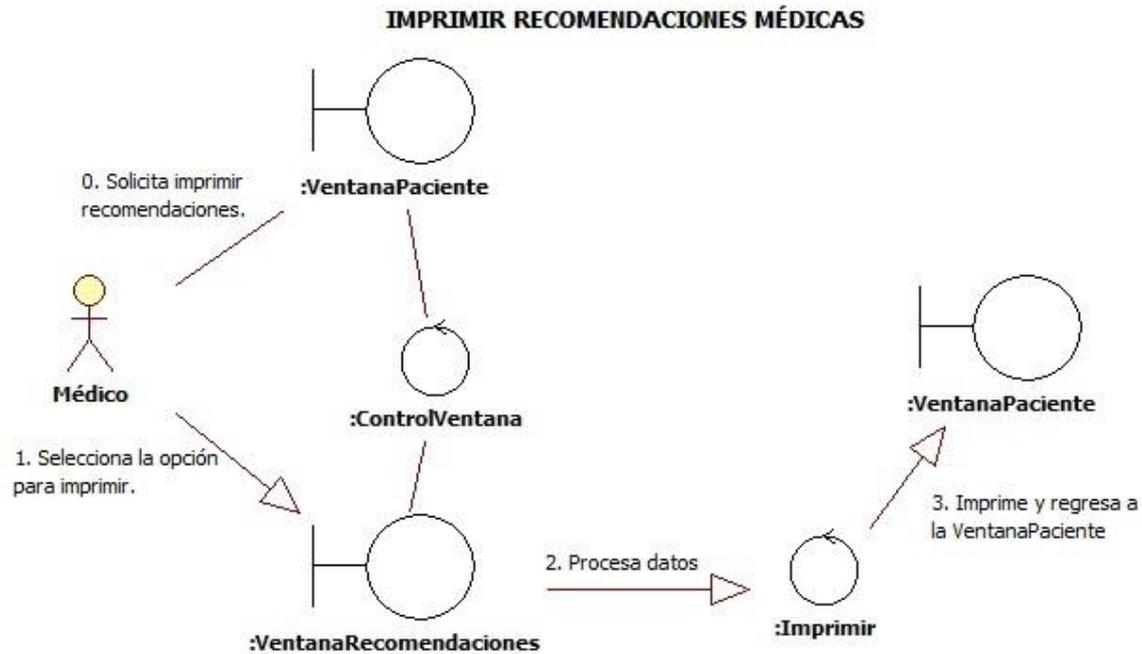


Diagrama de robustez “Imprimir recomendaciones médicas”.

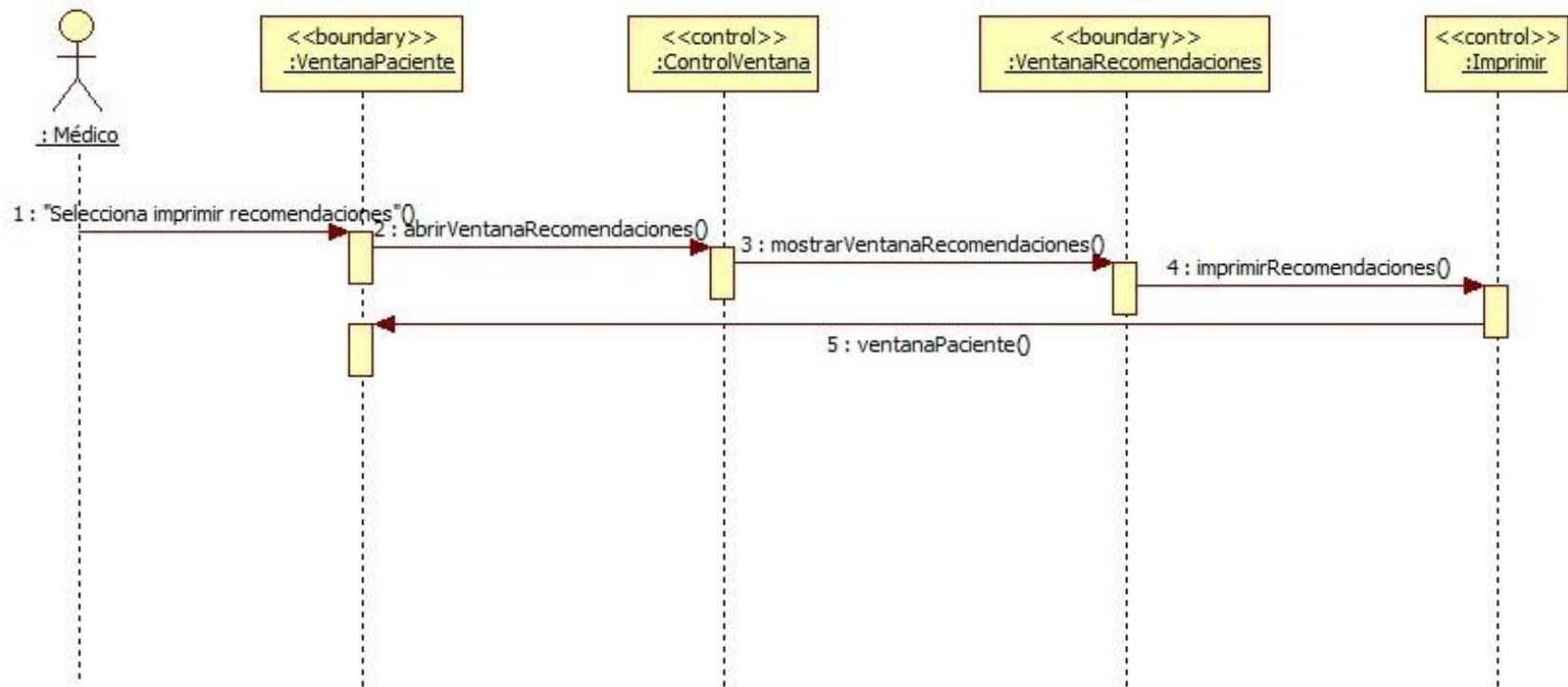


Diagrama de secuencia "Imprimir recomendaciones médicas".

Mostrar hoja de consultas anteriores

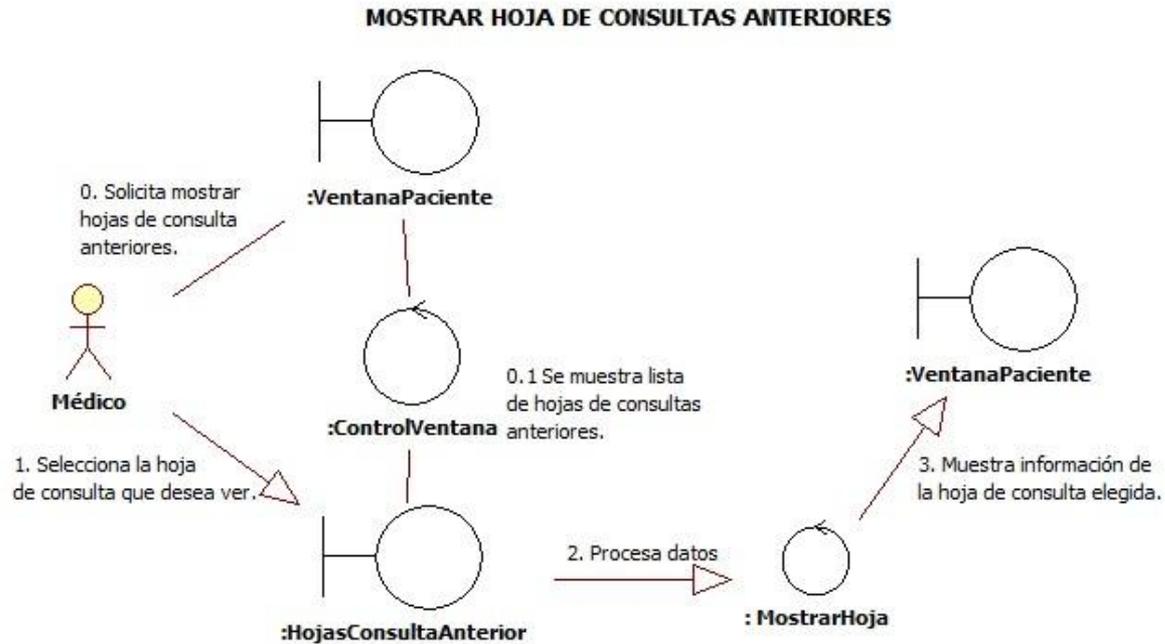


Diagrama de robustez “Mostrar hoja de consultas anteriores”.

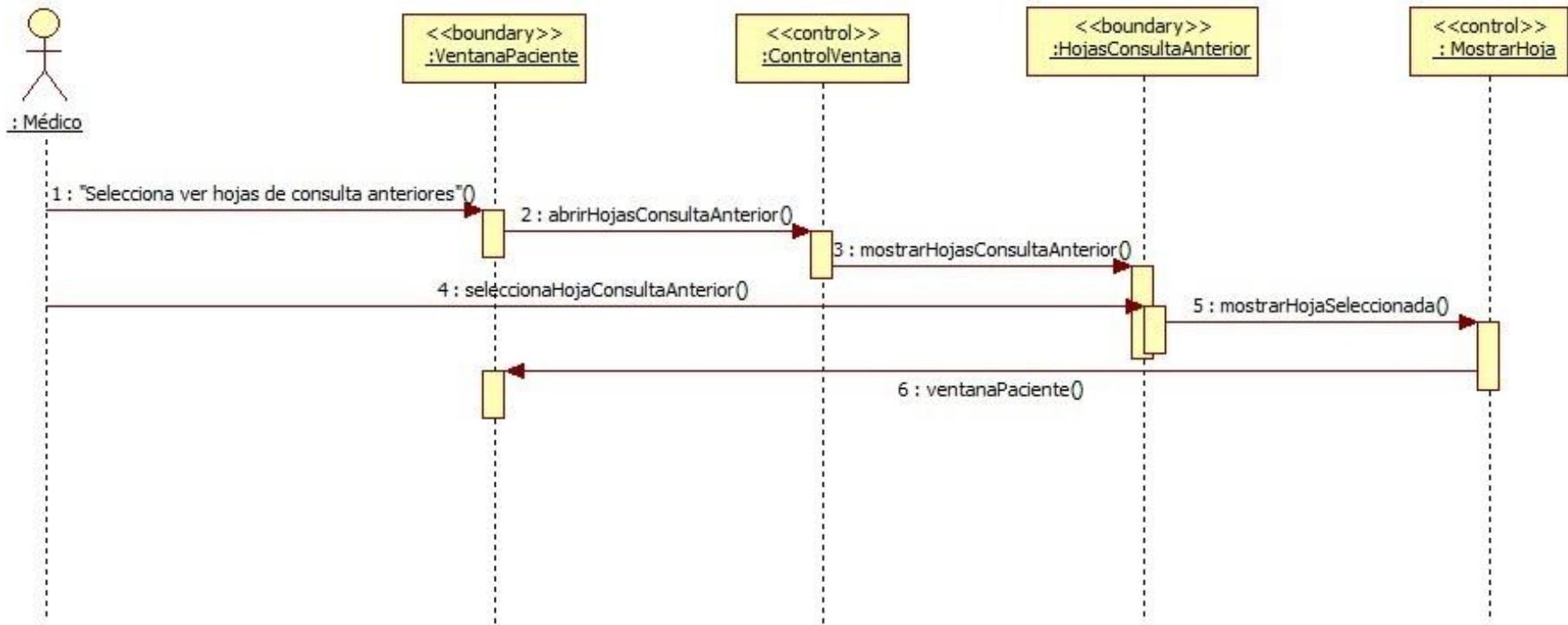


Diagrama de secuencia “Mostrar hoja de consultas anteriores”.

Modulo Gestión de TPD

Agregar paciente al módulo TPD

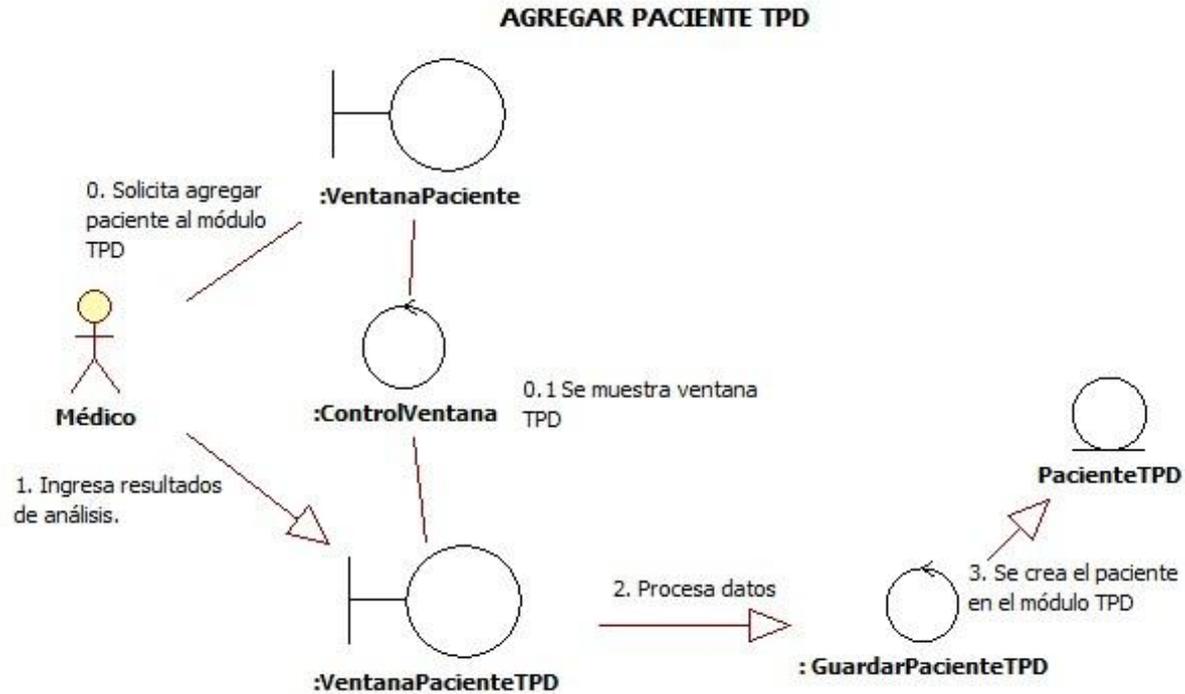


Diagrama de robustez “Agregar paciente al módulo de Tratamiento de Pacientes Diabéticos (TPD)”.

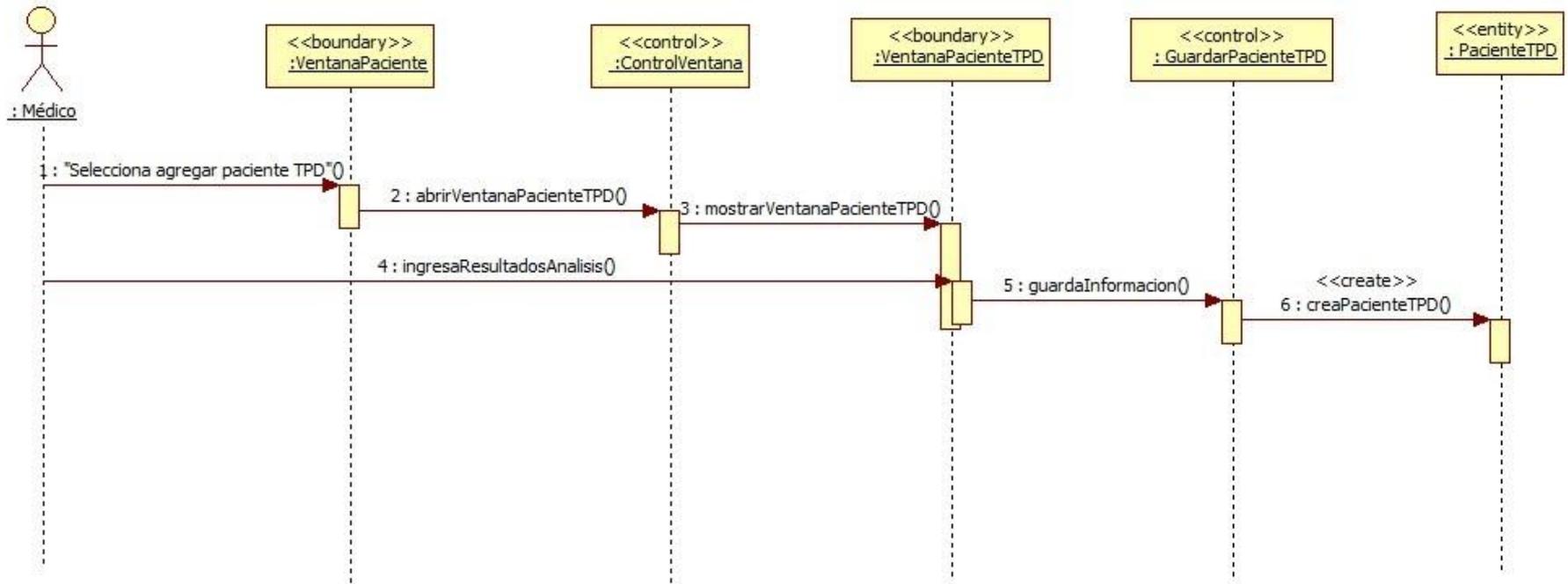


Diagrama de secuencia “Agregar paciente diabético”.

Agregar hoja de seguimiento

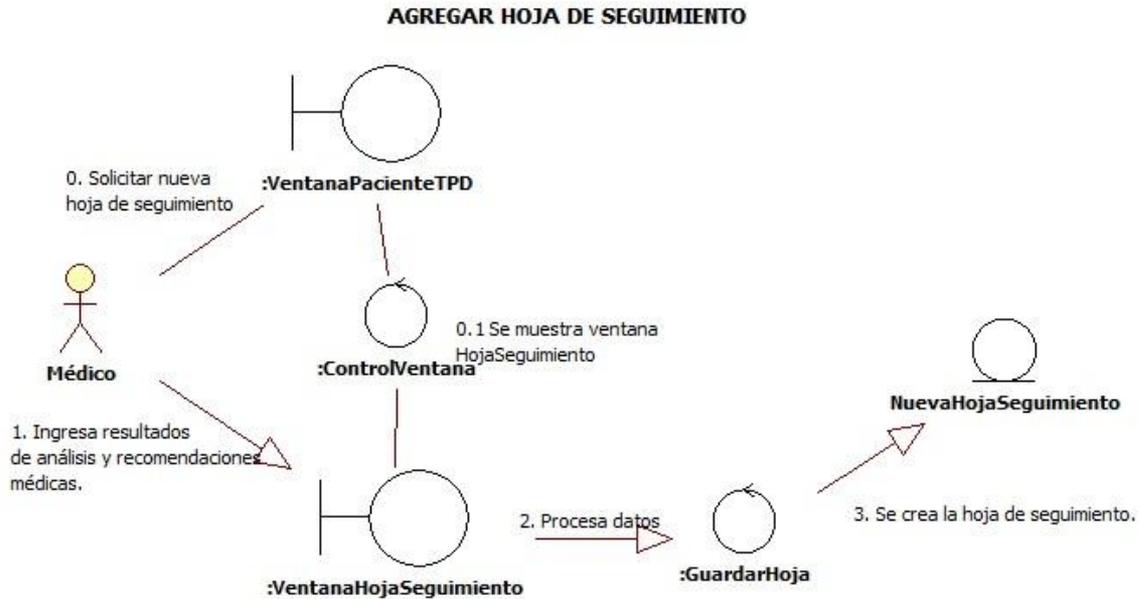


Diagrama de robustez “Agregar hoja de seguimiento”.

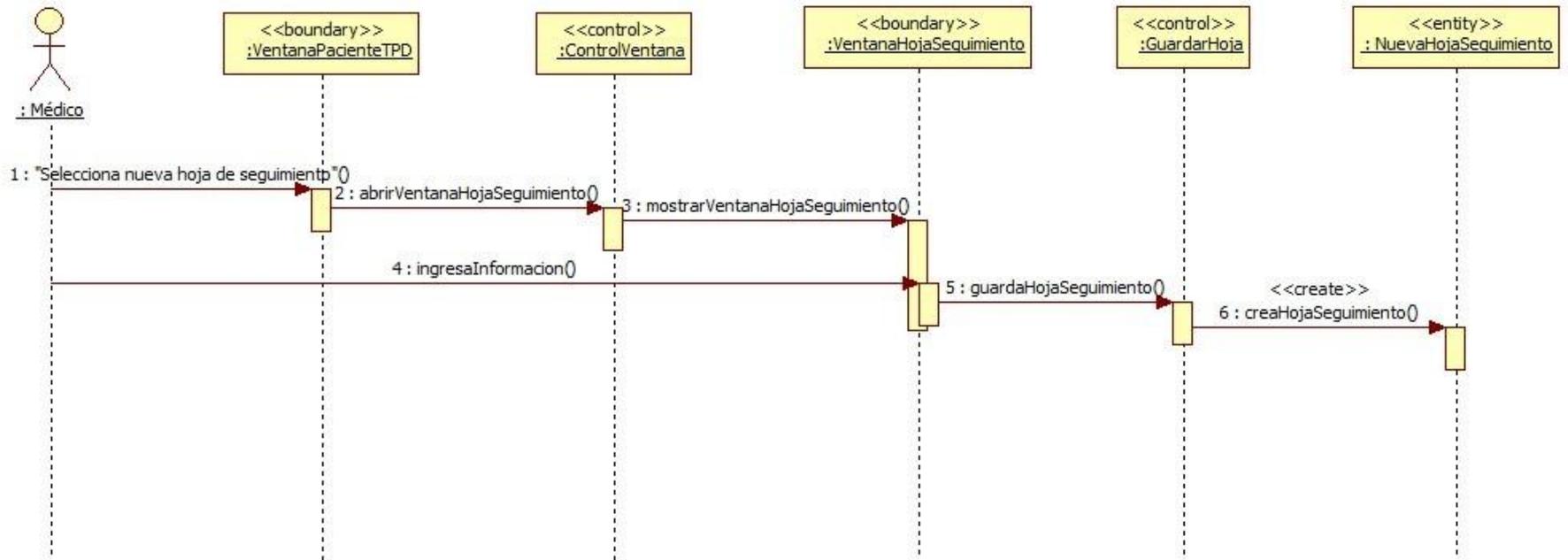


Diagrama de secuencia “Agregar hoja de seguimiento”.

Generar reportes gráficos

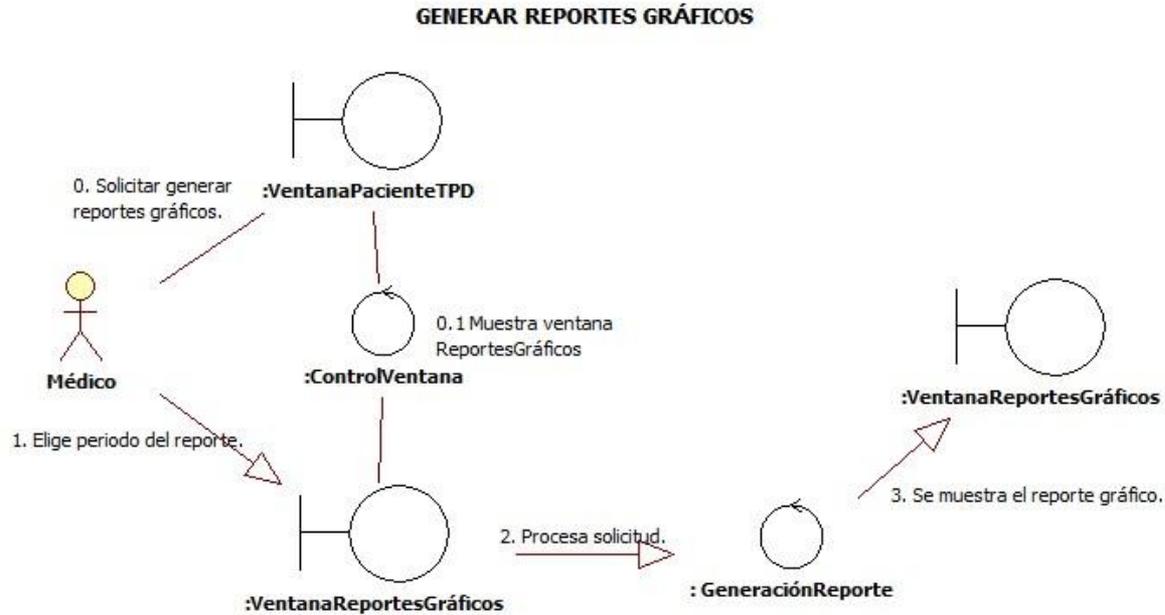


Diagrama de robustez “Generar reportes gráficos”.

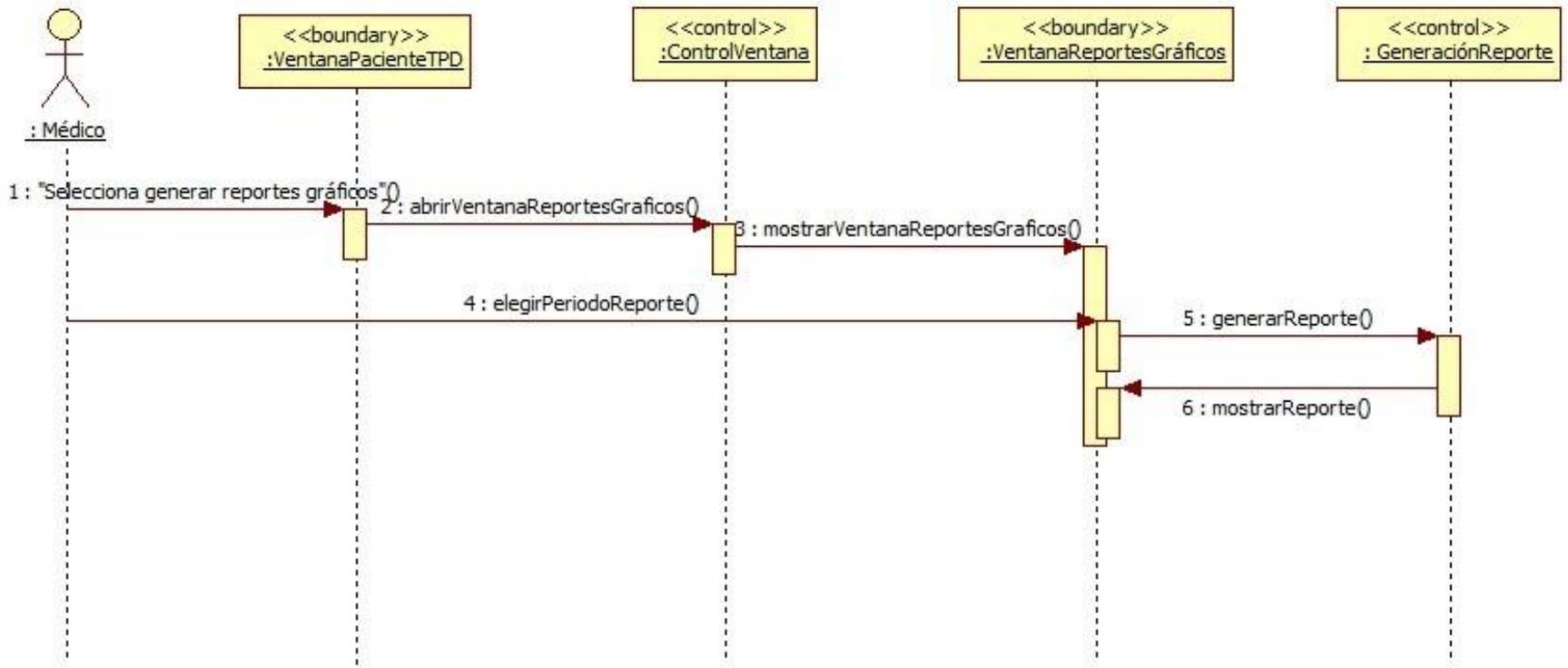


Diagrama de secuencia "Generar reportes gráficos".

Consultar dietas

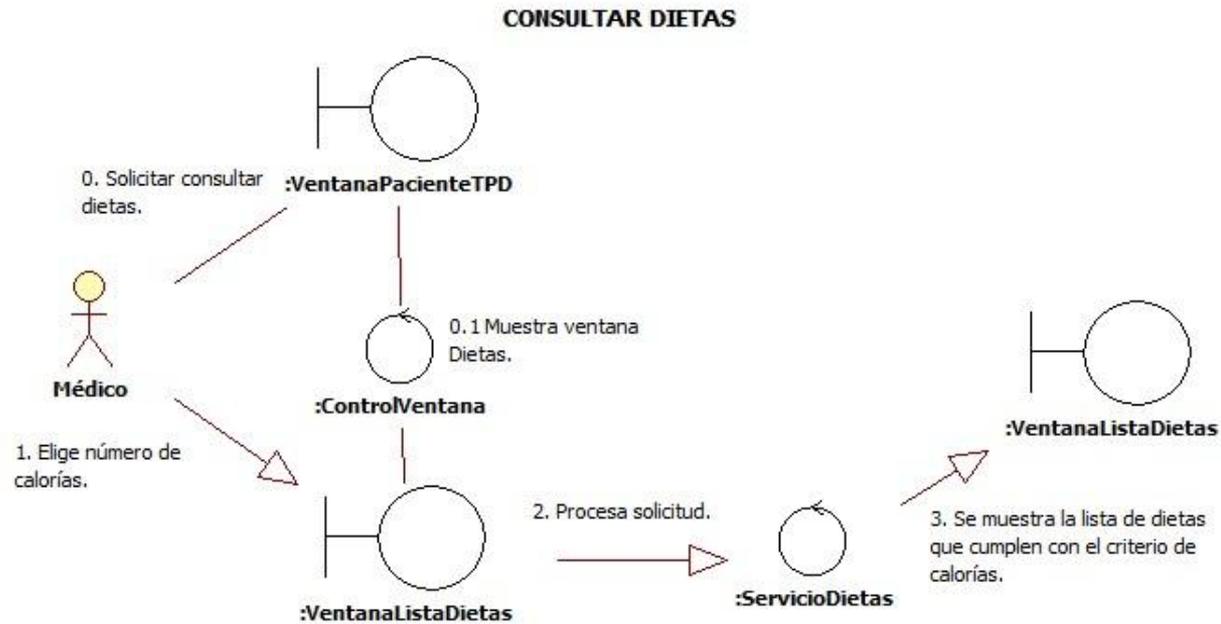


Diagrama de robustez "Consultar dietas".

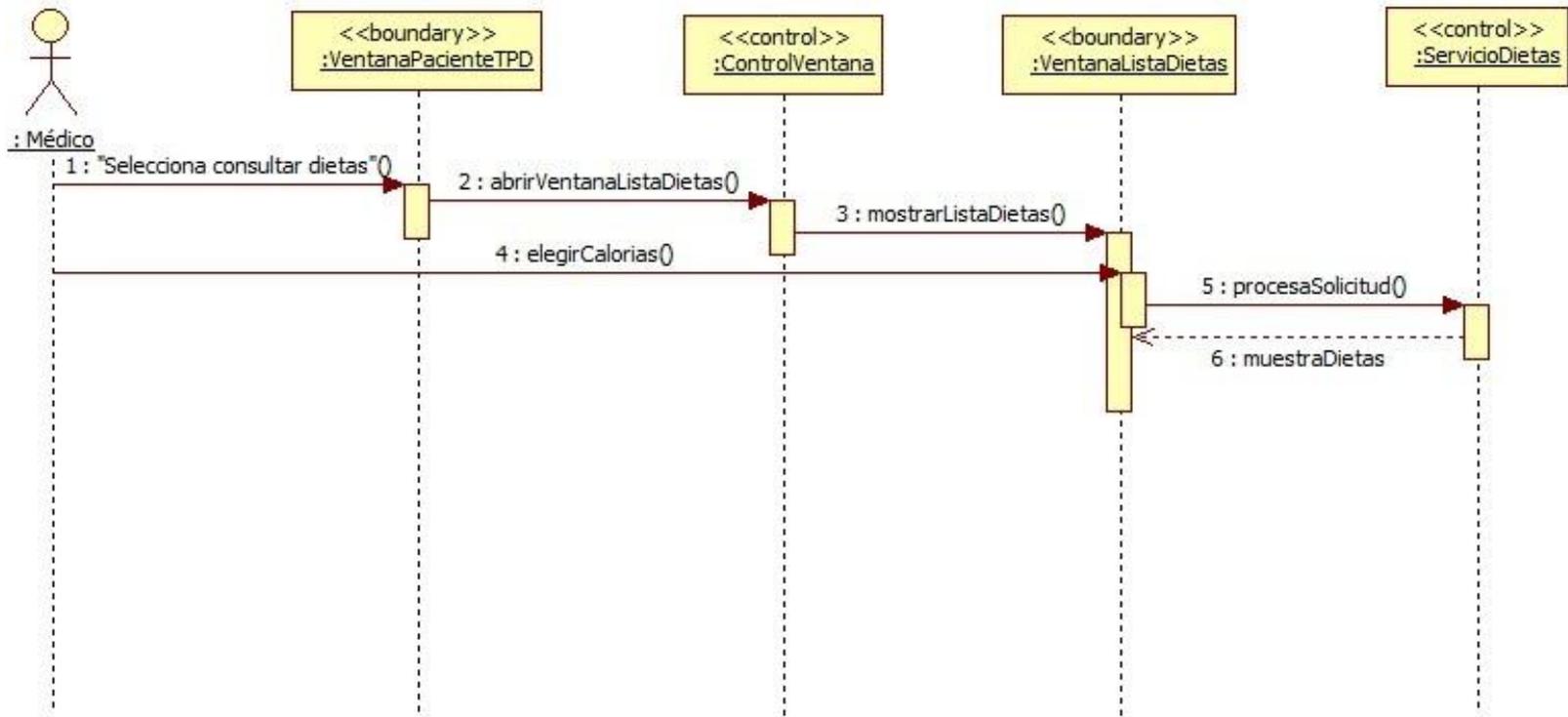


Diagrama de secuencia “Consultar dietas”.

Imprimir dieta

IMPRIMIR DIETA

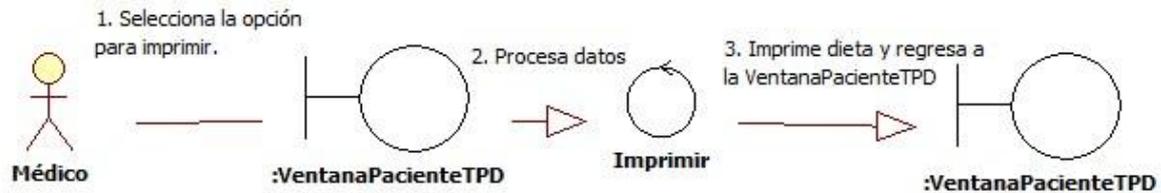


Diagrama de robustez “Imprimir dieta”.

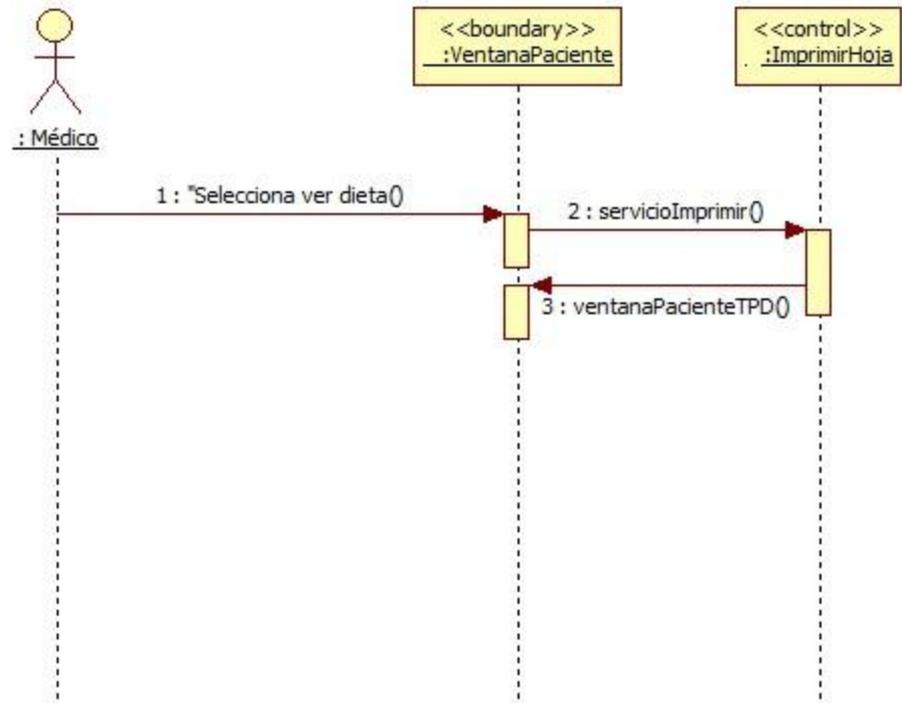


Diagrama de robustez “Imprimir dieta”.

Universidad Autónoma Metropolitana
Unidad Azcapotzalco
División de Ciencias Básicas e Ingeniería
Licenciatura en Ingeniería en Computación

Reporte Final de Proyecto Terminal
**“Sistema de Apoyo Clínico para el Tratamiento del Paciente
Diabético”**

Alumnos:

Blanca Annel Chávez Flores
206203098

Victor Márquez Pérez
206359580

Asesor:

Asesor externo:

M. en C. Hugo Pablo Leyva
Departamento de Sistemas

Dra. Patricia Flores del Campo O.
Médico General especialista en nutrición
y obesidad

Introducción	3
Justificación.....	4
Antecedentes	5
Referencias internas.....	5
Referencias externas.....	5
Descripción técnica	6
Gestión de médicos.....	7
Gestión de expediente clínico.....	8
Gestión de hojas de consulta.....	8
Gestión de módulo de Tratamiento del Paciente Diabético (TPD)	10
Valores de Referencia.....	11
Escenarios de uso	13
Gestión de médicos.....	13
Agregar médico al sistema.....	13
Buscar médico en el sistema.....	14
Actualizar la información del médico.....	15
Borrar médico del sistema.....	16
Gestión de expediente clínico.....	17
Agregar nuevo paciente.....	18
Buscar paciente.....	19
Actualizar información del paciente.....	20
Borrar paciente del sistema.....	21
Gestión de hojas de consulta.....	22
Agregar nueva hoja de consulta.....	22
Desplegar opciones de diagnóstico.....	23
Imprimir recomendaciones médicas.....	24
Imprimir hoja de consulta.....	25
Mostrar hojas de consultas anteriores.....	25
Gestión de módulo de Tratamiento del Paciente Diabético (TPD).....	26

Agregar paciente.....	27
Agregar hoja de seguimiento.....	28
Generar reportes gráficos.....	29
Consultar dietas.....	30
Diseño de Base de datos.....	31
Diccionario de datos.....	32
Esquema físico.....	39
Bibliografía.....	47

Introducción

Con la aparición del cloud computing¹ muchas empresas han cambiado la forma en la que trabajan; tradicionalmente se hacía con aplicaciones de escritorio, lo que limitaba el acceder a las aplicaciones únicamente dentro de las instalaciones de la empresa en cuestión. Además si el equipo de cómputo que tenía instalado el software se dañaba, la operación de la empresa se detenía y en ocasiones había también pérdida de información.

El cloud computing ofrece *Software como Servicio* SaaS (por sus siglas en inglés), los servicios que provee el SaaS son empleados por usuarios a través de portales *web*. El hecho de que el software se encuentre disponible sin importar la ubicación física del usuario ha hecho que cambien sus aplicaciones locales (de escritorio) por aquellas que se encuentran en línea. [1]

El Sistema de Apoyo Clínico para el Tratamiento del Paciente Diabético TPD será un sistema que residirá en un servidor en Internet, contará con una base de datos relacional² que almacenará la información, gestionará el expediente clínico de los consultorios médicos y contendrá un módulo especial para la atención de los pacientes diabéticos. En la parte correspondiente al expediente clínico se almacenará la información específica de los pacientes establecida en la Norma Oficial Mexicana NOM-168-SSA1-1998 [3].

El sistema guardará información de los resultados de análisis clínicos de los pacientes diabéticos para que el médico a través de gráficas pueda estudiar la evolución del padecimiento, el sistema tendrá almacenadas dietas alimenticias específicas para que el médico pueda elegir alguna y recomendarla a los pacientes, también permitirá obtener reportes gráficos de los pacientes que presenten diabetes. Las dietas que tendrá almacenadas el sistema serán elaboradas por el médico que asesorará también este proyecto, la Dra. Patricia Flores del Campo Orozco.

Dado que el Sistema de Apoyo Clínico TPD será un sistema *web*, podrá utilizarlo más de un médico a la vez. El acceso a la aplicación será independiente del Sistema Operativo. El sistema residirá en un servidor donde por regla del negocio los proveedores de servicios de hospedaje *web* efectúan respaldos de información, esto disminuye el riesgo de pérdida total de datos. Una de las características del Sistema de Apoyo Clínico TPD será

¹ Es un modelo de prestación de servicios de negocio y tecnología a través de Internet, basándose en: Software como servicio (*software as a service*, SaaS), plataforma como servicio (*platform as a service*, PaaS) e Infraestructura como servicio (*infrastructure as a service*, IaaS), con el propósito de garantizar un servicio de alta disponibilidad, integridad y confidencialidad.

² "Una base de datos es un conjunto de archivos relacionados lógicamente y organizados de tal manera que garantizan el rápido acceso a los datos y minimizan la redundancia innecesaria". [2]

el manejo de la información a través de catálogos preestablecidos, evitando en la medida de lo posible, que el usuario introduzca datos erróneos.

Justificación.

La diabetes es una enfermedad de muy alta incidencia en nuestro país y es sin duda alguna el mayor reto que enfrenta el Sistema Nacional de Salud. La prevención de la diabetes es uno de los aspectos considerados en el Programa Nacional de Salud 2007-2012 y comprende entre otras cosas el monitoreo de la calidad del tratamiento, control de peso y alimentación de acuerdo a las características individuales de los enfermos. [4]

Considerando la importancia de controlar la diabetes en el país, el Sistema de Apoyo Clínico TPD recabará datos de los pacientes como los resultados de análisis clínicos que brindan información respecto al nivel de la enfermedad y así permitirá al médico elegir un buen tratamiento. Además de la medicación, el paciente diabético requiere llevar una dieta balanceada, lo que implica un conjunto de alimentos admisibles para su ingestión. Por lo anterior, el Sistema de Apoyo Clínico TPD mostrará una lista de dietas predeterminadas de acuerdo al nivel calórico sugerido por el médico.

Actualmente existe software para la gestión de un historial clínico, sin embargo, no todos recaban la información establecida en la Norma Oficial Mexicana NOM-168-SSA1-1998, el Sistema de Apoyo Clínico TPD si lo hará. Además de administrar el expediente clínico, el sistema es innovador, ya que tendrá un módulo específico para la atención de los pacientes diabéticos: el médico podrá vigilar el estado de salud de sus pacientes de una forma sencilla y con un apoyo gráfico visual. Al ser una aplicación *web*, el médico tendrá disponible la información de sus pacientes aunque no se encuentre en el consultorio, lo cual muestra una ventaja competitiva ante las aplicaciones de escritorio.

La mayoría del software existente tiene una interfaz gráfica compleja y con opciones adicionales que difícilmente son utilizadas por el médico. La mayor parte de la información es almacenada en grandes cajas de texto, lo que implica incrementar la tendencia de error al teclear datos y más adelante la dificultad de explotar la información eficientemente para la generación de reportes. El Sistema de Apoyo Clínico TPD pretende optimizar la captura de datos utilizando criterios de selección (catálogos preestablecidos), con lo cual mantendrá uniformidad y orden tanto en la vista del sistema, como al momento de guardar la opción seleccionada.

Para completar la funcionalidad, el sistema permitirá imprimir la hoja de consulta y la receta prescrita por el médico. También contará con un módulo de gestión de doctores,

lo que permitirá tener control sobre el acceso a la aplicación *web*, servicio que actualmente requieren los consultorios integrados por grupos de médicos asociados.

Antecedentes

Referencias internas

Se han encontrado propuestas de proyectos terminales de Ing. en Computación (pertenecientes a la UAM Azcapotzalco) que tratan temas relacionados con sistemas clínicos.

- Proyecto terminal “Sistema de gestión de pacientes para un médico homeópata” [5], el sistema permite registrar nuevos pacientes, programar citas y especificar antecedentes clínicos de las personas.
- Proyecto terminal “Sistema colaborativo para médicos especialistas en medicina alternativa” [6], el sistema tiene opciones para registrar pacientes, ingresar la historia clínica del paciente, agregar documentos electrónicos, etc.

Referencias externas

- *Consultorio virtual* [7] es un software para archivar consultas e historiales clínicos. Permite realizar operaciones de registro y modificaciones de pacientes, impresión de recetas, etc. Cuenta con un módulo de catálogos de medicamentos para organizar los medicamentos en el sistema.
- *MedFile 5.51* [8] es un software para archivar historias clínicas y manejar citas de un consultorio médico. Cuenta con una versión para PC's y redes y una más que es portable. Cuenta con un módulo de imágenes médicas que se pueden archivar junto con la historia clínica.
- *Expediente clínico electrónico* [9] es una aplicación *web* que cuenta con: agenda de citas, permite guardar documentos en formato .pdf, .doc y .xls, archiva el expediente médico, cuenta con un módulo para registrar imágenes, etc.

Los proyectos antes mencionados tienen similitud en cuanto a la administración del expediente clínico y alta de pacientes, sin embargo, el Sistema de Apoyo Clínico TPD almacenará los datos de los pacientes de forma que posteriormente pueda ser utilizada para reportes médicos. También recabará información específica de los pacientes

diabéticos (por ejemplo: los resultados de análisis clínicos) para observar la evolución de la enfermedad, mostrará dietas (que el sistema ya tendrá almacenadas) acorde al número de calorías que el médico establezca, proporcionará apoyo visual al médico a través de gráficas, tendrá una sección en la cual el médico podrá: escribir el tratamiento, imprimir la receta e ingresar la rutina de ejercicios, también será posible imprimir la hoja de consulta para que el médico pueda firmarla y almacenarla en papel.

Descripción técnica.

El Sistema de Apoyo Clínico TPD constará de cuatro módulos descritos en la Figura 1.

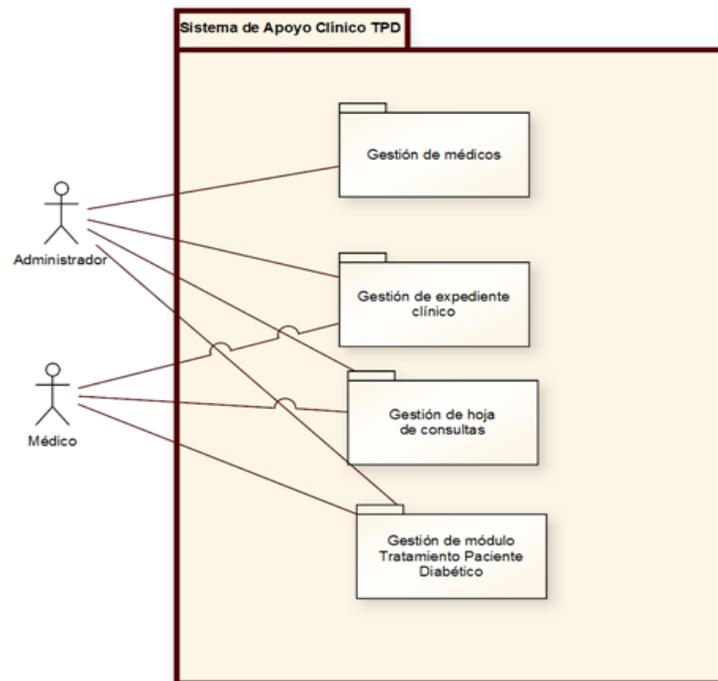


Figura 1. Módulos que componen al sistema.

La funcionalidad de los módulos y sus componentes son los siguientes:

Gestión de médicos.

Este módulo permitirá administrar el acceso y la información de los médicos que utilizarán el sistema. Presenta los siguientes casos de uso (ver figura 2):

- *Agregar médico al sistema.* El administrador podrá agregar a los médicos para que éstos puedan tener acceso al sistema. La información que debe ingresar es: nombre completo, cédula profesional, especialidad médica (en caso de que la tenga), número de celular, correo electrónico, dirección y número telefónico del consultorio.
- *Actualización de datos del médico.* El administrador podrá actualizar la información de los médicos en el sistema cuando surja algún cambio en los datos previamente registrados.
- *Búsqueda de médico en el sistema.* El administrador podrá realizar búsquedas de los médicos que están registrados en el sistema.
- *Borrar médico del sistema.* El administrador podrá borrar la información de un médico cuando sea necesario.

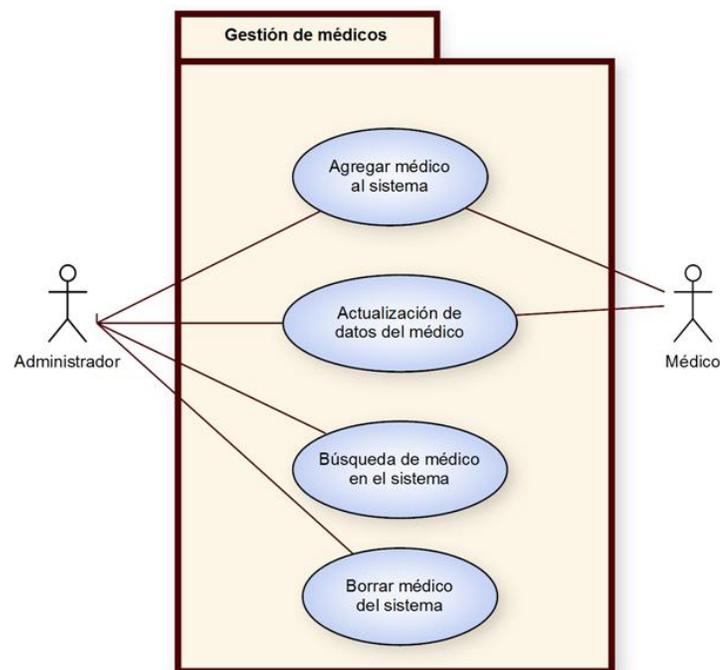


Figura 2. Caso de uso *Gestión de médicos*.

Gestión de expediente clínico.

En este módulo el médico podrá agregar nuevos pacientes al sistema y recabar la información principal de la historia clínica (ver figura 3).

- *Agregar nuevo paciente.* El médico podrá agregar a los pacientes con la siguiente información: nombre completo del paciente, teléfono, correo electrónico, fecha de nacimiento, sexo, antecedentes heredofamiliares, antecedentes patológicos y no patológicos, signos vitales, tipo de sangre, peso, talla y alergias.
- *Actualización de información del paciente.* El médico podrá actualizar la información de los pacientes del consultorio como: teléfono, correo electrónico y alergias cuando sea necesario.
- *Búsqueda del paciente.* El médico podrá hacer la búsqueda de los pacientes del consultorio en el sistema.
- *Borrar paciente del sistema.* El médico podrá borrar a un paciente del sistema cuando sea necesario.

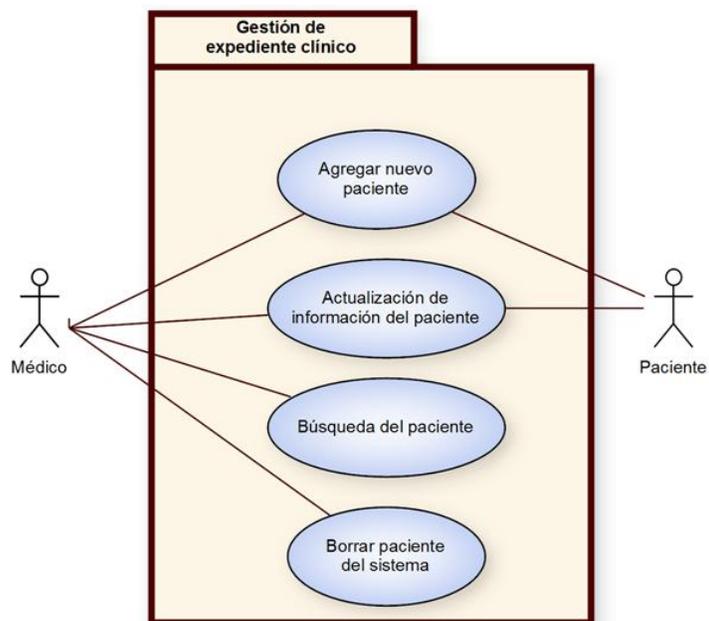


Figura 3. Caso de uso *Gestión de expediente clínico*.

Gestión de hojas de consulta.

En este módulo el médico podrá almacenar la información de los pacientes cada vez que éstos vayan a consulta (ver figura 4).

- *Nueva hoja de consulta.* El médico ingresará información del padecimiento actual del paciente, signos vitales, peso, talla, diagnóstico y tratamiento (la receta).
- *Imprimir hoja de consulta.* El médico podrá imprimir la hoja de consulta para almacenarla en papel.
- *Imprimir receta.* El médico podrá imprimir la receta con el tratamiento prescrito al paciente.
- *Mostrar hojas de consultas anteriores.* El médico podrá visualizar información de consultas anteriores del paciente.
- *Desplegar opciones de diagnóstico.* Una vez que el médico haya determinado el diagnóstico del paciente podrá elegir la clasificación a la que pertenece en la lista desplegable que mostrará las categorías acorde a la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE 10).[10]

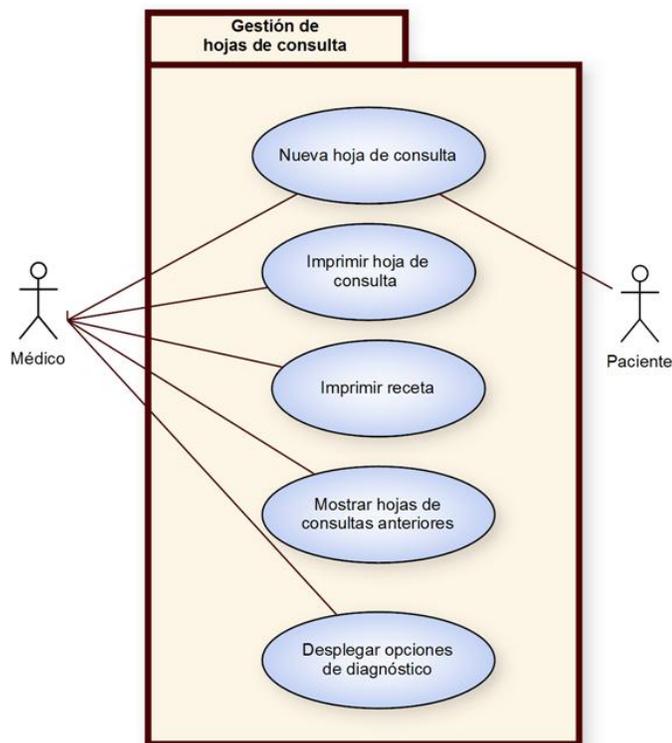


Figura 4. Caso de uso *Gestión de hojas de consulta*.

Gestión de módulo de Tratamiento del Paciente Diabético (TPD)

El médico podrá almacenar información específica de los pacientes diabéticos, la evolución de su enfermedad, generar reportes y visualizar dietas almacenadas en el sistema (ver figura 5).

- *Agregar nuevo paciente.* El médico podrá agregar pacientes a este módulo ingresando información como los primeros resultados de análisis que confirmen el padecimiento, peso, talla, tensión arterial, etc.
- *Nueva hoja de seguimiento.* El médico podrá llenar la hoja del seguimiento con información de los resultados de análisis de laboratorio que el paciente debe realizarse mensual o trimestralmente. En esta hoja de seguimiento el médico debe ingresar información del paciente como: peso, talla e índice de masa corporal (IMC). También ingresará el estado de salud del paciente (diagnóstico) y el tratamiento recomendado.³
- *Reportes gráficos.* El médico podrá generar reportes gráficos semestrales o anuales para observar la evolución de la enfermedad de los pacientes diabéticos.
- *Consulta de dietas.* Cuando el doctor lo requiera, el sistema mostrará dietas alimenticias (almacenadas previamente) acorde al número de calorías que el médico establezca.
- *Imprimir dieta.* El médico podrá imprimir las dietas para entregarlas al paciente diabético.

³ El tratamiento recomendado por lo regular incluye ejercicios aeróbicos que debe realizar el paciente diabético.

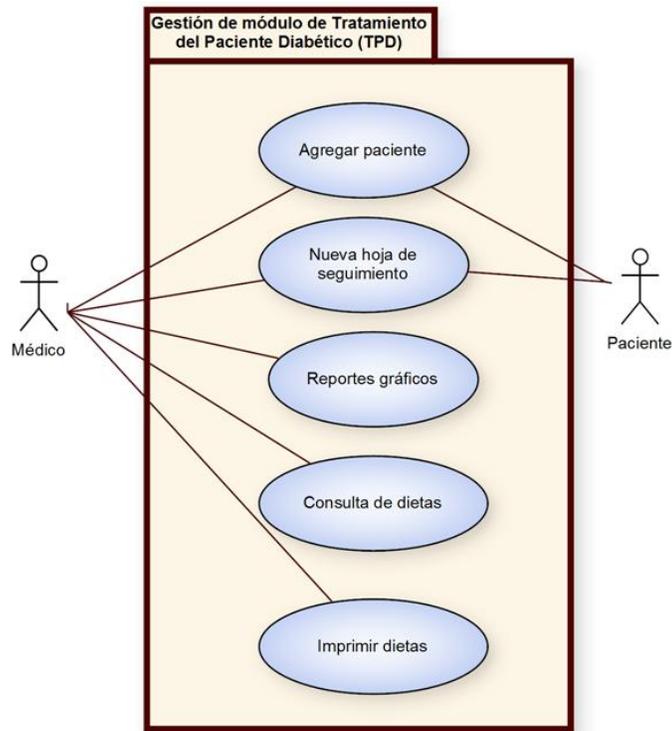


Figura 5. Caso de uso *Gestión de módulo de Tratamiento del Paciente Diabético (TPD)*.

Valores de Referencia

Para consideraciones dentro del sistema es necesario contar con información sobre los valores de referencia de los resultados de análisis de laboratorio.

Análisis para diagnóstico temprano			
	Rangos		
Glucosa basal	100 - 110 mg%		
Hemoglobina glicosilada (Hb1A)	6 %- 7% mg		

Glucosa postprandial	200 - 230 mg%		
EGO (Examen General de Orina)	valores normales		
ph 5, sin trazas de glucosa o proteína, leucocitos 1-2 campo			
Triglicéridos mg/dl	Tensión Arterial		
<150 Normal	sistólica	diastólica	
175 - 199 Riesgo menor	<120	<180	óptima
200 - 499 Alto riesgo	120-129	80-84	normal
>500 Riesgo muy alto	130-139	85-89	normal alta
	140-159	90-99	hipertensión grado 1
HDL mg/dl	160-179	100-109	hipertensión grado 2
<40 Bajo y riesgo de enfermedad cardiaca	>=180	>=110	hipertensión grado 3
40 - 59 Nivel medio			
>60 Normal		IMC	
		18.5 - 24.99	
LDL mg/dl		Normal	
<100 Normal		>=25 sobrepeso	
100 - 129 Cercano a normal		>=30 obesidad	
130 - 159 Cercano a alto nivel			
160 - 189 Alto nivel		Urea mg/dl	
>=190 Riesgo alto		12 - 20 mg/dl	
		Creatinina mg/dl	
Colesterol total		0.7 - 1.3 hombres	
<200 Normal		0.6 - 1.1 mujeres	
200 - 239 Riesgo medio			
>240 Alto riesgo			
Albúmina en orina de 24 hs	<150 mg/dL		

Fuente American Diabetes Association[11]

Escenarios de uso

Gestión de médicos

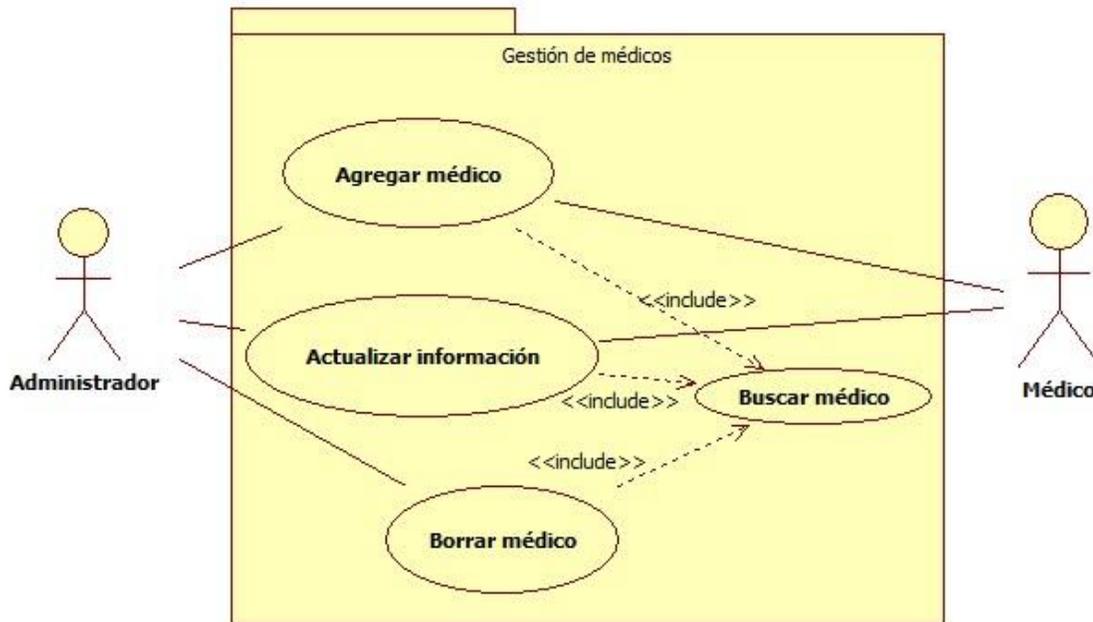


Figura 1. Casos de uso Gestión de médicos.

Agregar médico al sistema. Consiste en obtener los datos de un médico para agregarlos al sistema. La información necesaria es: nombre completo, cédula profesional, especialidad médica, correo electrónico, número de celular, número telefónico del consultorio, dirección del consultorio y fecha en la que se registra el médico.

Al agregar un médico al sistema de forma automática se registra la fecha y se asigna un número de usuario.

Datos del caso de uso.

A1: Agregar un médico al sistema.

Descripción del caso de uso.

Este caso de uso permite agregar un nuevo médico al sistema.

Actores y sus intereses dentro del caso de uso.

Actor principal: El administrador del sistema está interesado en agregar al sistema al actor secundario exitosamente.

Actor secundario: El médico que desea ser agregado como usuario del sistema.

Disparador.

Este caso de uso inicia cuando el actor principal selecciona la opción de “Agregar médico”.

Precondiciones.

El actor secundario no está registrado previamente en el sistema.

Postcondiciones.

Al terminar el caso de uso el actor secundario estará registrado en el sistema.

Flujo principal.

1. El actor secundario solicita ser agregado como usuario del sistema.
2. El actor principal selecciona la opción para agregar un nuevo médico al sistema.
3. El actor principal introduce el número de cédula profesional del actor secundario.
4. El sistema busca al actor secundario a partir de su número de cédula.
5. El actor principal ingresa en el sistema la información del actor secundario: nombre completo, número de cédula profesional, especialidad médica, correo electrónico, número de celular, número telefónico del consultorio y dirección del consultorio.
6. El sistema registra la fecha en la que se agrega al actor secundario y genera un número de usuario.
7. El sistema muestra un mensaje de confirmación cuando el actor secundario ha sido registrado.

Flujo alternativo.

4a. Busca: Incluye Buscar médico.

Buscar médico en el sistema. Consiste en buscar a un médico en el sistema. Cuando el sistema encuentra al médico muestra la información referente al mismo.

Datos del caso de uso.

B1: Buscar médico en el sistema.

Descripción del caso de uso.

Este caso de uso permite hacer la búsqueda de un médico en el sistema a partir del número de cédula profesional del médico.

Actores y sus intereses dentro del caso de uso.

Actor principal: El administrador del sistema está interesado en buscar información del actor secundario en el sistema.

Actor secundario: El médico.

Disparador.

Este caso de uso inicia cuando el actor principal selecciona la opción "Buscar médico".

Precondiciones.

El actor secundario se encuentra registrado en el sistema.

Postcondiciones.

Al terminar el caso de uso el actor principal podrá ver en pantalla la información del actor secundario.

Flujo principal.

1. El actor principal selecciona la opción para buscar un médico e ingresa el número de cédula profesional y/o número de usuario del actor secundario.
2. El sistema muestra la información del actor secundario.

Flujo alternativo.

Si el actor secundario no se encuentra registrado en el sistema.

2a. El sistema avisa al actor principal que el actor secundario no está registrado.

Actualizar la información del médico. Consiste en actualizar en el sistema la información del médico como: especialidad, número de celular, correo electrónico, dirección y número telefónico del consultorio.

Datos del caso de uso.

U1: Actualizar la información del médico en el sistema.

Descripción del caso de uso.

Este caso de uso permite actualizar cierta información de los médicos registrados en el sistema.

Actores y sus intereses dentro del caso de uso.

Actor principal: El administrador del sistema está interesado en actualizar en el sistema la información del actor secundario exitosamente.

Actor secundario: El médico que desea actualizar sus datos.

Disparador.

Este caso de uso inicia cuando el actor secundario selecciona la opción "Actualizar información de médicos".

Precondiciones.

El actor secundario está registrado en el sistema y solicita actualizar su información.

Postcondiciones.

Al terminar el caso de uso la información del actor secundario en el sistema estará actualizada.

Flujo principal.

1. El actor secundario solicita actualizar su información en el sistema.
2. El actor principal hace una búsqueda del actor secundario en el sistema.
3. El actor principal selecciona la opción para actualizar la información del actor secundario.
4. El actor secundario modifica los datos a actualizar.
5. El sistema guarda los cambios.

Flujo alternativo.

2a. Búsqueda: Incluye Buscar médico.

Borrar médico del sistema. Consiste en borrar la información de un médico del sistema.

Datos del caso de uso.

B1: Borrar médico del sistema.

Descripción del caso de uso.

Este caso de uso permite borrar en su totalidad la información de un médico en el sistema.

Actores y sus intereses dentro del caso de uso.

Actor principal: El administrador del sistema está interesado en borrar a un médico del sistema.

Disparador.

Este caso de uso inicia cuando el actor principal selecciona la opción “Borrar médico”.

Precondiciones.

El médico se encuentra registrado en el sistema.

Postcondiciones.

Al terminar el caso de uso la información del médico ya no estará registrada en el sistema.

Flujo principal.

1. El actor principal hace una búsqueda del médico que desea eliminar en el sistema.
2. El actor principal elige la opción para eliminar al médico del sistema.
3. El sistema borra la información y notifica al actor principal.

Flujo alternativo.

1a. Búsqueda: Incluye Buscar médico.

Gestión de expediente clínico.

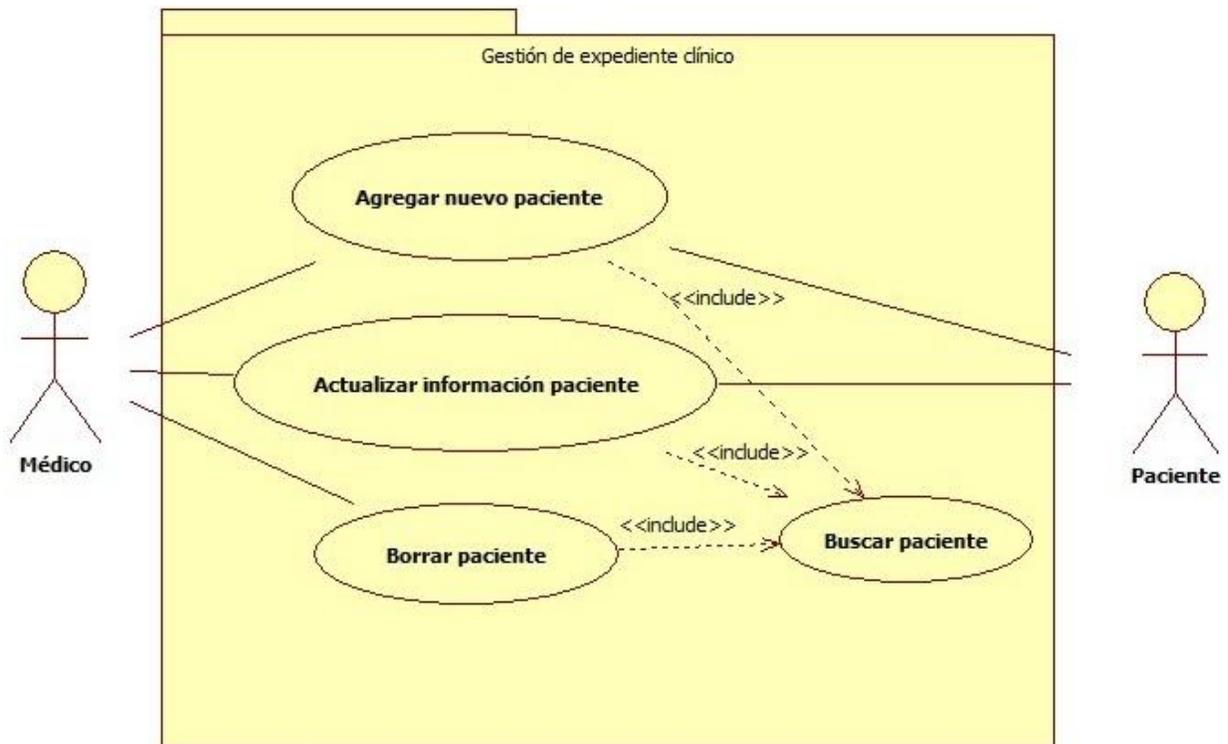


Figura 2. Casos de uso Gestión de expediente clínico.

Agregar nuevo paciente. Consiste en obtener los datos de una persona para agregarlos al sistema, incluyen: nombre completo del paciente, teléfono, correo electrónico, fecha de nacimiento, sexo, antecedentes heredofamiliares, antecedentes patológicos y no patológicos, signos vitales, tipo de sangre, peso, talla y alergias.

Una vez que se ingresa en el sistema la información del paciente se guarda de forma automática la fecha en la que se agregó al paciente y se asigna un número de expediente.

Datos del caso de uso.

AP1: Agregar nuevo paciente al sistema.

Descripción del caso de uso.

Este caso de uso permite agregar un nuevo paciente al sistema.

Actores y sus intereses dentro del caso de uso.

Actor principal: El médico está interesado en agregar exitosamente al actor secundario al sistema.

Actor secundario: Persona que desea ser paciente del consultorio médico.

Disparador.

Este caso de uso inicia cuando el actor principal selecciona la opción “Agregar paciente”.

Precondiciones.

El actor secundario no está registrado en el sistema.

Postcondiciones.

Al terminar el caso de uso el actor secundario se encontrará registrado en el sistema.

Flujo principal.

1. El actor principal ingresa nombre y fecha de nacimiento del actor secundario.
2. El sistema realiza una búsqueda para saber si el actor secundario se encuentra en el sistema.
3. El sistema muestra un formulario que debe llenar el actor principal.
4. El actor principal ingresa los demás datos del actor secundario: teléfono, correo electrónico, fecha de nacimiento, sexo, antecedentes heredo-familiares, antecedentes patológicos y no patológicos, signos vitales, tipo de sangre, peso, talla y alergias.
5. El sistema guarda la información del actor secundario con la fecha en la que se agrega y asigna un número de expediente.

Flujo alternativo.

2a. Búsqueda: Incluye Buscar paciente.

Buscar paciente. Consiste en buscar el expediente clínico del paciente en el sistema y mostrar la información en pantalla.

Datos del caso de uso.

BP1: Buscar al paciente.

Descripción del caso de uso.

Este caso de uso hace la búsqueda de un paciente en el sistema.

Actores y sus intereses dentro del caso de uso.

Actor principal: El médico está interesado en ver el expediente clínico del actor secundario.

Actor secundario: El paciente.

Disparador.

Este caso de uso inicia cuando el actor principal selecciona la opción de "Buscar paciente".

Precondiciones.

El actor secundario se encuentra registrado en el sistema.

Postcondiciones.

Al terminar el caso de uso el actor principal tendrá en pantalla el expediente clínico del actor secundario.

Flujo principal.

1. El actor principal elige la opción para buscar al paciente.
2. El actor principal ingresa el nombre y fecha de nacimiento del actor secundario en el sistema.
3. El sistema muestra en pantalla la información del expediente clínico del actor secundario.

Flujo alternativo.

Si el actor secundario no se encuentra registrado en el sistema:

2a. El sistema avisa al actor principal que el paciente no está registrado.

Actualizar información del paciente. Consiste en actualizar la información personal del paciente como dirección, teléfono, email, patologías y alergias.

Datos del caso de uso.

AI1: Actualizar información del paciente.

Descripción del caso de uso.

Este caso de uso permite actualizar la información personal del paciente en el sistema.

Actores y sus intereses dentro del caso de uso.

Actor principal: El médico está interesado en actualizar exitosamente la información del paciente en el sistema.

Actor secundario: Persona que desea actualizar su información.

Disparador.

Este caso de uso inicia cuando el actor principal selecciona la opción "Actualizar información".

Precondiciones.

El actor secundario se encuentra registrado en el sistema.

Postcondiciones.

Al terminar el caso de uso la información del actor secundario estará actualizada en el sistema.

Flujo principal.

1. El actor secundario solicita actualizar su información personal.
2. El actor principal hace una búsqueda del actor secundario en el sistema.
3. El actor principal selecciona la opción para actualizar la información e ingresa los nuevos datos.
4. El sistema guarda las actualizaciones.

Flujo alternativo.

2a. Búsqueda: Incluye Buscar paciente.

Borrar paciente del sistema. Consiste en borrar del sistema la información de un paciente.

Datos del caso de uso.

BPS1: Borrar paciente del sistema.

Descripción del caso de uso.

Este caso de uso permite borrar del sistema a un paciente.

Actores y sus intereses dentro del caso de uso.

Actor principal: El médico está interesado en borrar la información de un paciente.

Disparador.

Este caso de uso inicia cuando el actor principal selecciona la opción "Borrar paciente".

Precondiciones.

El actor secundario se encuentra registrado en el sistema.

Postcondiciones.

Al terminar el caso de uso la información del actor secundario ya no estará registrada en el sistema.

Flujo principal.

1. El actor principal hace una búsqueda del actor secundario en el sistema.

2. El actor principal elige la opción para borrar al actor secundario del sistema.
3. El sistema borra al paciente.

Flujo alternativo.

1a. Búsqueda: Incluye Buscar paciente.

Gestión de hojas de consulta.

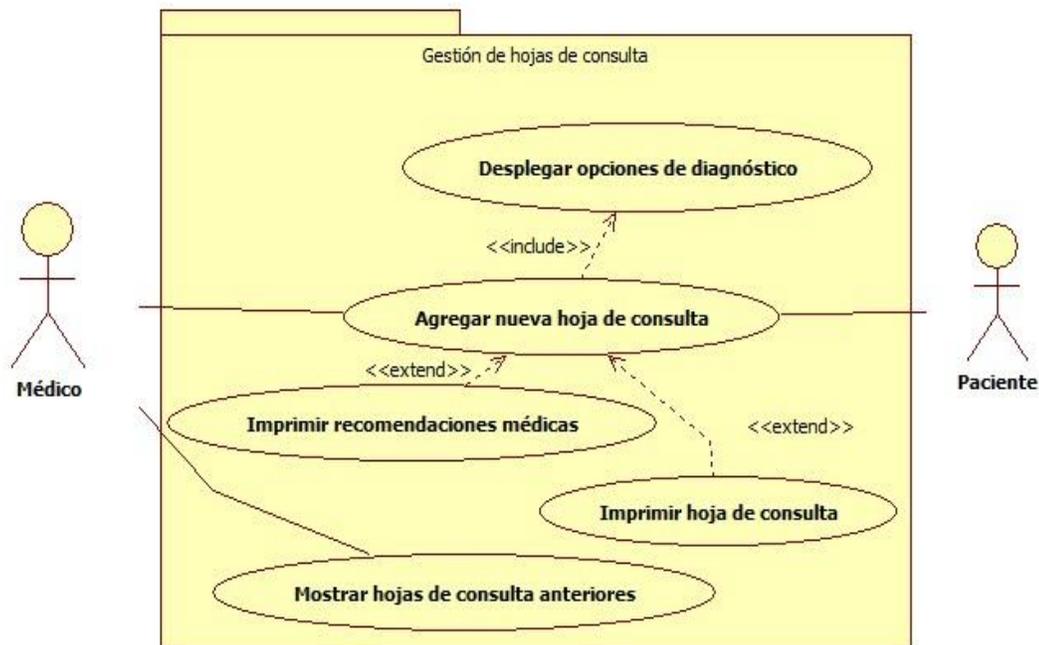


Figura 3. Casos de uso Gestión de hojas de consulta.

Agregar nueva hoja de consulta. Consiste en ingresar información del padecimiento actual del paciente tal como: signos vitales, peso, talla, diagnóstico y las recomendaciones médicas.

Al terminar de ingresar la información el sistema guarda la hoja de consulta y registra la fecha de forma automática.

Datos del caso de uso.

NHC: Ingresar información de padecimiento y tratamiento a seguir.

Descripción del caso de uso.

Este caso de uso permite ingresar información del padecimiento actual del paciente y el tratamiento a seguir.

Actores y sus intereses dentro del caso de uso.

Actor principal: El médico está interesado en ingresar la información del padecimiento actual de su paciente así como el tratamiento a seguir.

Actor secundario: Persona que padece una enfermedad y requiere de un tratamiento médico.

Disparador.

Este caso de uso inicia cuando el actor principal selecciona la opción “Nueva hoja de consulta”.

Precondiciones.

El actor secundario se encuentra registrado en el sistema.

Postcondiciones.

Al terminar el caso de uso se guardará una nueva hoja de consulta en el sistema con la información del paciente.

Flujo principal.

1. El actor principal elige la opción para agregar una nueva hoja de consulta.
2. El actor principal ingresa la información requerida por el sistema.
3. El actor principal selecciona la opción para guardar nueva hoja de consulta.
4. El sistema guarda la información con la fecha en la que se genera la hoja de consulta.

Flujo alternativo.

1a. Búsqueda: Incluye Desplegar opciones de diagnóstico.

Desplegar opciones de diagnóstico. Consiste en seleccionar de una lista de opciones la clasificación y categoría de la enfermedad del paciente.

Datos del caso de uso.

DOD: Seleccionar clasificación y categoría de una enfermedad.

Descripción del caso de uso.

Este caso de uso permite seleccionar de una lista de opciones la clasificación y categoría de la enfermedad del paciente.

Actores y sus intereses dentro del caso de uso.

Actor principal: El médico está interesado en clasificar la enfermedad del paciente.

Disparador.

Este caso de uso inicia cuando el actor principal selecciona la opción “Clasificación de la enfermedad”.

Precondiciones.

El actor principal se encuentra dentro de una nueva hoja de consulta.

Postcondiciones.

Al terminar el caso de uso quedarán seleccionadas las opciones que ayuden a clasificar la enfermedad del paciente.

Flujo principal.

1. El actor principal elige la opción para desplegar las opciones de clasificación de la enfermedad.
2. El actor principal primero elige de la lista desplegable la opción que clasifique de manera correcta la enfermedad del paciente y automáticamente mostrará otra lista desplegable que muestre las categorías de las enfermedades.
3. El actor principal elige nuevamente de la lista desplegable la opción de la categoría para la enfermedad del paciente.

Imprimir recomendaciones médicas. Consiste en imprimir las recomendaciones efectuadas al paciente.

Datos del caso de uso.

IR: Seleccionar imprimir recomendaciones médicas.

Descripción del caso de uso.

Este caso de uso permite imprimir las recomendaciones médicas de un paciente.

Actores y sus intereses dentro del caso de uso.

Actor principal: El médico está interesado en imprimir las recomendaciones médicas del paciente.

Disparador.

Este caso de uso inicia cuando el actor principal selecciona la opción “Imprimir recomendaciones”.

NIVEL: Subfunción.

Flujo principal.

1. El actor principal selecciona la opción “Imprimir recomendaciones”.
2. Se imprimen las recomendaciones.

Imprimir hoja de consulta. Consiste en imprimir la hoja de consulta del paciente para que sea almacenada en el expediente físico.

Datos del caso de uso.

IHC: Seleccionar imprimir hoja de consulta.

Descripción del caso de uso.

Este caso de uso permite imprimir la hoja de consulta del paciente.

Actores y sus intereses dentro del caso de uso.

Actor principal: El médico está interesado en imprimir la hoja de consulta de su paciente.

Disparador.

Este caso de uso inicia cuando el actor principal selecciona la opción “Imprimir consulta”.

NIVEL: Subfunción.

Flujo principal.

1. El actor principal selecciona la opción “Imprimir consulta”.
2. La hoja de consulta se imprime.

Mostrar hojas de consultas anteriores. Consiste en ver las hojas de consultas anteriores del paciente.

Datos del caso de uso.

MHCA: Seleccionar hojas de consultas anteriores.

Descripción del caso de uso.

Este caso de uso permite ver las hojas de consulta anteriores del paciente.

Actores y sus intereses dentro del caso de uso.

Actor principal: El médico está interesado en ver las hojas de consulta anteriores del paciente.

Actor secundario: El paciente del consultorio médico.

Disparador.

Este caso de uso inicia cuando el actor principal selecciona la opción “Hojas de consulta”.

Precondiciones.

El actor secundario ha visitado previamente el consultorio médico, por lo que hay información de consultas anteriores.

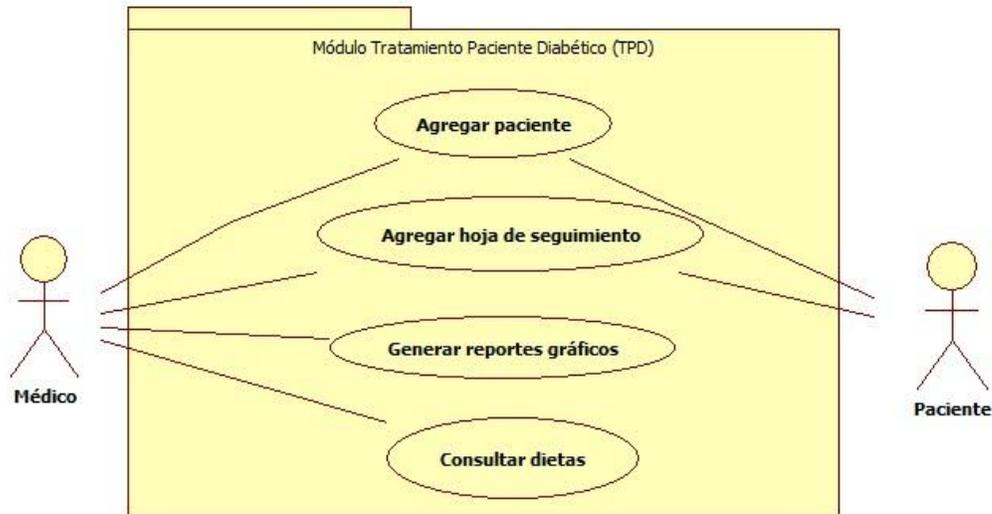
Postcondiciones.

Al terminar el caso de uso el actor principal verá las hojas de consulta anteriores del paciente y podrá ver la información de la hoja de consulta que seleccione.

Flujo principal.

1. El actor principal selecciona la opción para ver información de las consultas anteriores.
2. El sistema proporciona la lista de hojas de consulta anteriores del paciente.
3. El actor principal selecciona la hoja de consulta que desea ver.
4. El sistema muestra en pantalla la información que contiene la hoja de consulta que se seleccionó.

Gestión de módulo de Tratamiento del Paciente Diabético (TPD).



Figura

4. Casos de uso Módulo TPD.

Agregar paciente. Consiste en ingresar información como: los resultados de análisis de laboratorio especificados por el médico, peso, talla, tensión arterial e índice de masa corporal (IMC) en los datos de un paciente previamente registrado en el sistema.

El IMC se calcula una vez ingresado el peso y talla del paciente, la fecha se guarda en el sistema de forma automática.

Datos del caso de uso.

APD1: Agregar paciente al módulo TPD.

Descripción del caso de uso.

Este caso de uso permite agregar un paciente al módulo TPD.

Actores y sus intereses dentro del caso de uso.

Actor principal: El médico está interesado en agregar exitosamente a un paciente al módulo.

Actor secundario: El paciente diabético está interesado en recibir atención especial para su tratamiento.

Disparador.

Este caso de uso inicia cuando el actor principal selecciona la opción "Si" en la sección "Paciente diabético".

Precondiciones.

El actor secundario está registrado en el sistema.

Postcondiciones.

Al terminar el caso de uso el actor secundario estará agregado al módulo TPD.

Flujo principal.

1. El actor principal elige la opción para agregar al paciente al módulo TPD.
2. El actor principal ingresa los resultados de análisis de laboratorio del actor secundario (glucosa basal, hemoglobina glicosilada, glucosa postprandial, examen general de orina), peso y talla.
3. El sistema guarda la información.

Agregar hoja de seguimiento. Consiste en llenar la hoja de seguimiento con información de resultados de análisis de laboratorio del paciente. Además debe contener peso, talla, tensión arterial e IMC. También ingresará el estado de salud del paciente (diagnóstico).

Datos del caso de uso.

NHS: Agregar nueva hoja de seguimiento.

Descripción del caso de uso.

Este caso de uso permite agregar una nueva hoja de seguimiento con la información del paciente diabético.

Actores y sus intereses dentro del caso de uso.

Actor principal: El médico está interesado en agregar exitosamente una nueva hoja de seguimiento con la información del paciente diabético.

Actor secundario: El paciente diabético.

Disparador.

Este caso de uso inicia cuando el actor principal elige la opción "Nueva hoja de seguimiento".

Precondiciones.

El actor secundario está registrado en el sistema.

Postcondiciones.

Al terminar el caso de uso se guardará la información de la hoja de seguimiento del actor secundario.

Flujo principal.

1. El actor principal elige la opción para crear una nueva hoja de seguimiento.
2. El actor principal ingresa la información de los resultados de los análisis de laboratorio del actor secundario (nivel de glucosa, triglicéridos, HDL, LDL, Colesterol total, albúmina en orina, urea y creatinina), así como peso, talla, tensión arterial y diagnóstico.
3. El sistema guarda la información de la hoja de seguimiento con la fecha en la que son ingresados los datos.

Generar reportes gráficos. Consiste en generar reportes gráficos con la información de la evolución de la enfermedad de los pacientes diabéticos acorde a los resultados de análisis de laboratorio e información que es almacenada en las hojas de seguimiento. Los reportes pueden ser generados con información del semestre anterior a la fecha actual o del año anterior a la fecha actual.

Datos del caso de uso.

GRD1: Generar reportes gráficos con la información de las hojas de seguimiento del paciente diabético.

Descripción del caso de uso

Este caso de uso permite generar reportes gráficos con información de las hojas de seguimiento del paciente diabético en periodos semestrales y anuales.

Actores y sus intereses dentro del caso de uso.

Actor principal: El médico está interesado en observar la evolución de la enfermedad del paciente a través de gráficos.

Disparador.

Este caso de uso inicia cuando el actor principal selecciona la opción de “Generar reporte” dentro de la sección de Hojas de Seguimiento para Paciente Diabético.

Precondiciones.

El actor principal se encuentra dentro del módulo TPD.

Postcondiciones.

Al terminar el caso de uso el actor secundario tendrá en pantalla el reporte gráfico con la información solicitada.

Flujo principal.

1. El actor principal selecciona la opción para la generación de gráficos de evolución de la enfermedad del paciente.
2. El actor principal elige el periodo que desea ver en el gráfico (semestral o anual).
3. El sistema muestra el reporte gráfico en pantalla.

Consultar dietas. Consiste en desplegar una lista con las dietas disponibles, primero se elige el número de calorías y posteriormente se cargara en otra lista desplegable aquellas con ese número de calorías indicado para que el médico pueda elegir una.

Datos del caso de uso.

CD1: Consultar dietas.

Descripción del caso de uso.

Este caso de uso permite elegir una dieta para recomendarla al paciente.

Actores y sus intereses dentro del caso de uso.

Actor principal: El médico está interesado en ofrecer al paciente una dieta equilibrada acorde a su estado de salud.

Disparador.

Este caso de uso inicia cuando el actor principal selecciona la opción "Dietas".

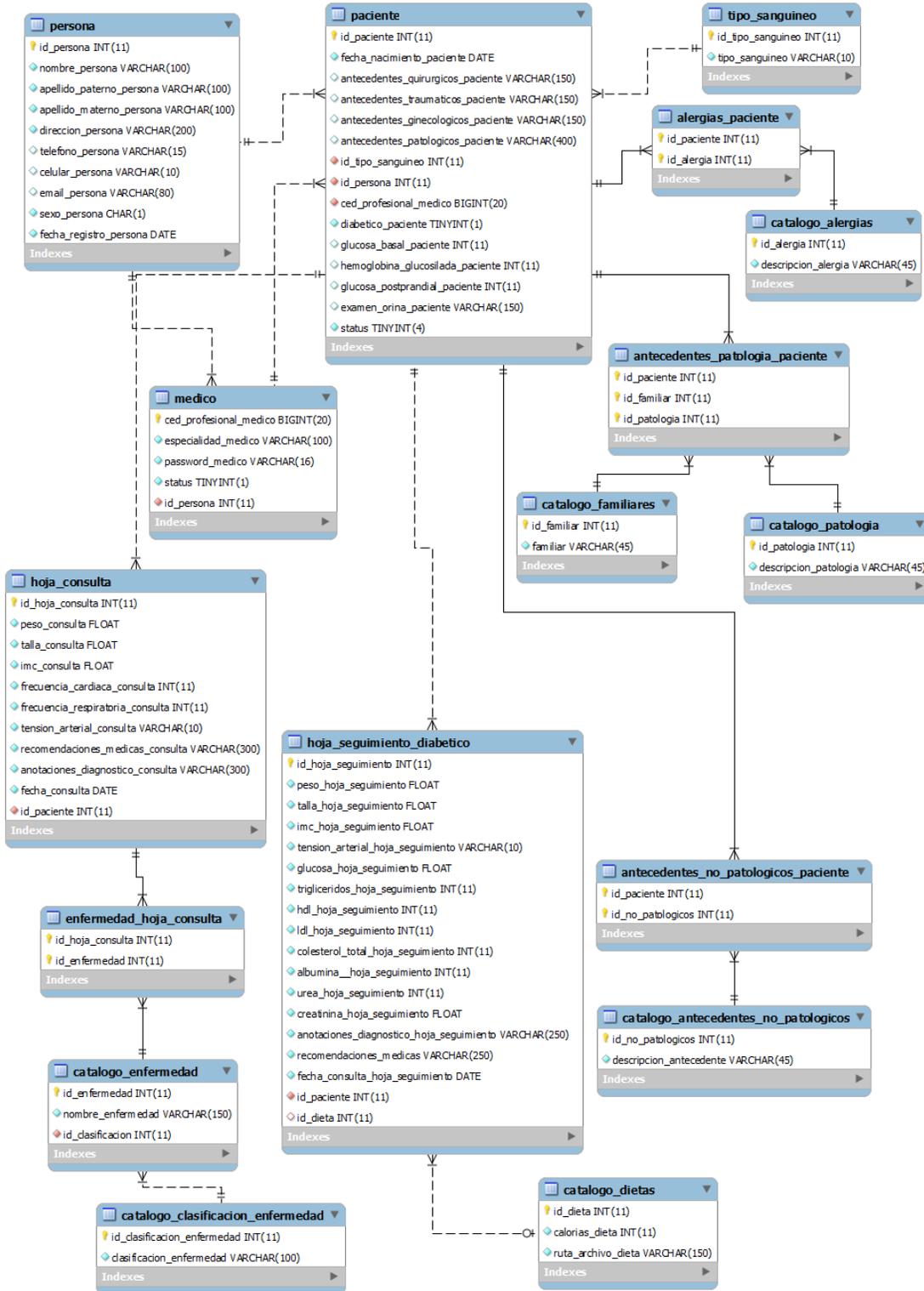
NIVEL: Subfunción.

Flujo principal.

1. El actor principal selecciona el número de calorías que debe tener la dieta.
2. El sistema despliega una lista de dietas para que el actor principal elija una.
3. Una vez que el actor principal haya guardado la hoja de consulta aparece un botón de "Ver dieta" para que pueda imprimirla y entregarla al paciente.

Diseño de Base de datos

El diagrama entidad relación para el desarrollo del sistema es como sigue:



Diccionario de datos

COLUMNA	TIPO	UNIQUE	NOT NULL	LLAVE	DESCRIPCIÓN
TABLA persona					
id_persona	INT AUTO_INCREMENT	UNIQUE	NOT NULL	Primary Key	Identificador de persona.
nombre_persona	VARCHAR(45)		NOT NULL		Nombre de la persona.
apellido_paterno_persona	VARCHAR(45)		NOT NULL		Apellido paterno de la persona.
apellido_materno_persona	VARCHAR(45)		NOT NULL		Apellido materno de la persona.
direccion_persona	VARCHAR(150)		NOT NULL		Domicilio de la persona.
telefono_persona	VARCHAR(15)				Número de teléfono local de la persona.
celular_persona varchar(10)	VARCHAR(10)				Número de celular de la persona.
email_persona	VARCHAR(80)				Correo electrónico de la persona.
sexo_persona char(1) not null	CHAR(1)		NOT NULL		Identificador de sexo de la persona.
fecha_registro_persona date not null	DATE		NOT NULL		Fecha en la que se realiza el registro de la persona en el sistema.
TABLA medico					
ced_profesional_medico	BIGINT	UNIQUE	NOT NULL	Primary Key	Identificador único del médico. Este corresponde al número de cédula profesional del médico.
especialidad_medico	VARCHAR(100)		NOT NULL		Corresponde a la especialidad médica que tiene el médico.
password_medico	VARCHAR(16)		NOT NULL		Contraseña de acceso que posee el médico para ingresar al sistema.
id_persona	INT		NOT NULL	Foreign Key	Identificador de la persona. Es llave foránea hacia la tabla <i>persona</i>
TABLA paciente					
id_paciente	INT AUTO_INCREMENT	UNIQUE	NOT NULL	Primary Key	Identificador del paciente.
fecha_nacimiento_paciente	DATE		NOT NULL		Fecha de nacimiento del paciente.
antecedentes_quirurgicos_paciente	VARCHAR(150)				Corresponde a los antecedentes quirúrgicos del paciente.

antecedentes_traumaticos_paciente	VARCHAR(150)				Corresponde a los antecedentes traumáticos del paciente (como fracturas, golpes, etc.)
antecedentes_patologicos_paciente	VARCHAR(400)				Corresponde a los padecimientos que tenga el paciente (ej. Cancer, hipertension, etc.)
antecedentes_ginecologicos_paciente	VARCHAR(150)				Corresponde a los antecedentes ginecológicos de los pacientes de sexo femenino. (Embarazos, abortos, etc.)
id_tipo_sanguineo	INT		NOT NULL	Foreign Key	Identificador del tipo sanguíneo que posee el paciente. Es llave foránea hacia la tabla <i>tipo_sanguineo</i> .
diabetico_paciente	BOOL		NOT NULL		Indica si el paciente es o no diabético. Los valores que toma son 1 para el paciente diabético y 0 para aquellos que no presentan dicho padecimiento.
glucosa_basal_paciente	INT				Indica el nivel de glucosa basal en el paciente diabético.
hemoglobina_glicosilada_paciente	INT				Indica el nivel de hemoglobina glicosilada en el paciente diabético.
glucosa_postprandial_paciente	INT				Indica el nivel de glucosa del paciente después de dos horas(postprandial).
examen_orina_paciente	VARCHAR(150)				Indica los resultados de los análisis de laboratorio correspondientes a un Examen General de Orina (EGO) de un paciente.
id_persona	INT		NOT NULL	Foreign Key	Identificador de la persona. Es llave foránea hacia la tabla <i>persona</i>
ced_profesional_medico	BIGINT		NOT NULL	Foreign Key	Identificador único del médico. Este corresponde al número de cédula profesional del médico. Es llave foránea hacia la tabla <i>medico</i> .
Tabla <i>tipo_sanguineo</i>					
id_tipo_sanguineo	INT AUTO_INCREMENT	UNIQUE	NOT NULL	Primary Key	Identificador del tipo sanguíneo que posee el paciente.

tipo_sanguineo	VARCHAR(3)		NOT NULL		Indica el tipo de sangre. El dominio es: A+,A-,B+,B-,AB+,AB-,O+,O-
Tabla catalogo_alergias					
id_alergia	INT AUTO_INCREMENT	UNIQUE	NOT NULL	Primary Key	Identificador de la alergia.
descripcion_alergia	VARCHAR(45)		NOT NULL		Descripción de la alergia.
Tabla alergias_paciente					
id_paciente	INT	UNIQUE	NOT NULL	Primary Key, Foreign Key	Identificador del paciente. Es llave primaria compuesta con id_alergia. Es único junto con id_alergia. Es llave foránea hacia la tabla <i>paciente</i> .
id_alergia	INT	UNIQUE	NOT NULL	Primary Key, Foreign Key	Identificador de la alergia. Es llave primaria compuesta con id_paciente. Es único junto con id_paciente. Es llave foránea hacia la tabla <i>catalogo_alergias</i> .
Tabla catalogo_antecedentes_no_patologicos					
id_no_patologicos	INT AUTO_INCREMENT	UNIQUE	NOT NULL	Primary Key	Identificador del antecedente no patológico. El dominio es: 1 para Deportista, 2 para Tabaquismo y 3 para Alcoholismo.
descripcion_antecedente varchar(30) not null	VARCHAR(45)		NOT NULL		Descripción del antecedente no patológico.
Tabla antecedentes_no_patologicos_paciente					
id_paciente	INT	UNIQUE	NOT NULL	Primary Key, Foreign Key	Identificador del paciente. Es llave primaria compuesta con id_no_patologicos. Es único junto con id_no_patologicos. Es llave foránea hacia la tabla <i>paciente</i> .
id_no_patologicos	INT	UNIQUE	NOT NULL	Primary Key, Foreign Key	Identificador del antecedente no patológico. El dominio es: 1 para Deportista, 2 para Tabaquismo y 3 para Alcoholismo. Es llave primaria compuesta con id_paciente. Es único junto con id_paciente. Es llave foránea hacia la tabla <i>catalogo_antecedentes_no_patologicos</i> .

Tabla catalogo_clasificacion_enfermedad					
id_clasificacion_enfermedad	INT AUTO_INCREMENT	UNIQUE	NOT NULL	Primary Key	Identificador de la clasificación de la enfermedad. El dominio es: 1 para Enfermedades infecciosas y parasitarias, 2 para Neoplasmas, 3 para Enfermedades de la sangre y del sistema inmunológico, 4 para Enfermedades endocrinas, 5 para Desórdenes mentales, 6 para Enfermedades del sistema nervioso central y de los órganos sensoriales, 7 para Enfermedades de los sentidos, 8 para Enfermedades del sistema cardiocirculatorio, 9 para Enfermedades del sistema respiratorio, 10 para Enfermedades del sistema digestivo, 11 para Enfermedades de la piel, 12 para Enfermedades del aparato locomotor, 13 para Enfermedades del sistema genitourinario, 14 para Enfermedades del embarazo, parto y puerperio, 15 para Enfermedades del feto y del recién nacido, 15 para Enfermedades congénitas, malformaciones y alteraciones cromosómicas, 16 para Síntomas y observaciones clínicas o de laboratorio anormales no clasificados en otras partes, 17 para Lesiones, heridas, intoxicaciones y otros factores externos, 18 para Otras causas de mortalidad y morbilidad, 19 para Caídas, golpes, y accidentes diversos, 20 para Efectos secundarios y 21 para Factores que afectan el estado sanitario.
clasificacion_enfermedad	VARCHAR(150)		NOT NULL		Descripción de la clasificación de la enfermedad.
Tabla catalogo_enfermedad					
id_enfermedad	INT AUTO_INCREMENT	UNIQUE	NOT NULL	Primary Key	Identificador de la enfermedad.
nombre_enfermedad	VARCHAR(150)		NOT NULL		Nombre de la enfermedad (en términos médicos).
id_clasificacion_enfermedad	int		NOT NULL	Foreign Key	Identificador de la clasificación de la enfermedad. Llave foránea hacia la tabla <i>catalogo_clasificacion_enfermedad</i> .
Tabla enfermedad_hoja_consulta					

id_hoja_consulta	int		NOT NULL	Primary Key, Foreign Key	Identificador de la hoja de consulta. Es llave primaria compuesta con id_enfermedad. Es único junto con id_enfermedad. Es llave foránea hacia la tabla <i>hoja_consulta</i> .
id_enfermedad	int		NOT NULL	Primary Key, Foreign Key	Identificador de la enfermedad. Es llave primaria compuesta con id_hoja_consulta. Es único junto con id_hoja_consulta. Es llave foránea hacia la tabla <i>catalogo_enfermedad</i> .
Tabla <i>hoja_consulta</i>					
id_hoja_consulta	INT AUTO_INCREMENT	UNIQUE	NOT NULL	Primary Key	Identificador de la hoja de consulta.
peso_consulta	FLOAT		NOT NULL		Corresponde al peso en kilogramos del paciente.
talla_consulta	FLOAT		NOT NULL		Corresponde a la estatura en metros del paciente.
imc_consulta	FLOAT		NOT NULL		Corresponde al índice de masa corporal (imc) del paciente.
frecuencia_cardiaca_consulta	FLOAT		NOT NULL		Corresponde a la frecuencia cardiaca del paciente.
frecuencia_respiratoria_consulta	FLOAT		NOT NULL		Corresponde a la frecuencia respiratoria del paciente.
tension_arterial_consulta	FLOAT		NOT NULL		Corresponde a la tensión arterial del paciente.
recomendaciones_medicinas_consulta	VARCHAR(300)		NOT NULL		Corresponde a las recomendaciones médicas que proporciona el médico (como tratamiento, receta, etc.)
anotaciones_diagnostico_consulta	VARCHAR(300)		NOT NULL		Corresponde a las anotaciones del diagnóstico clínico de un paciente.
fecha_consulta	DATE		NOT NULL		Corresponde a la fecha en la que se efectúa la consulta médica.
id_paciente	int		NOT NULL	Foreign Key	Identificador del paciente. Es llave foránea hacia la tabla <i>paciente</i> .
Tabla <i>catalogo_dietas</i>					
id_dieta	INT AUTO_INCREMENT	UNIQUE	NOT NULL	Primary Key	Identificador de dietas.
calorias_dieta	int		NOT NULL		Corresponde al número de calorías que tiene la dieta.

ruta_archivo_dieta	VARCHAR(150)		NOT NULL		Corresponde a la ruta en la que se encuentra almacenada la dieta.
Tabla hoja_seguimiento_diabetico					
id_hoja_seguimiento	INT AUTO_INCREMENT	UNIQUE	NOT NULL	Primary Key	Identificador de la hoja de seguimiento del paciente diabético.
peso_hoja_seguimiento	FLOAT		NOT NULL		Corresponde al peso en kilogramos del paciente.
talla_hoja_seguimiento	FLOAT		NOT NULL		Corresponde a la estatura en metros del paciente.
imc_hoja_seguimiento	FLOAT		NOT NULL		Corresponde al índice de masa corporal (imc) del paciente.
tension_arterial_hoja_seguimiento			NOT NULL		Corresponde a la tensión arterial del paciente.
glucosa_hoja_seguimiento	FLOAT		NOT NULL		Corresponde al nivel de glucosa en la sangre del paciente.
trigliceridos_hoja_seguimiento	INT		NOT NULL		Corresponde al nivel de triglicéridos del paciente.
hdl_hoja_seguimiento	INT		NOT NULL		Corresponde al nivel colesterol de alta densidad del paciente.
ldl_hoja_seguimiento	INT		NOT NULL		Corresponde al nivel colesterol de baja densidad del paciente.
colesterol_total_hoja_seguimiento	INT		NOT NULL		Corresponde al nivel de colesterol del paciente.
albumina_hoja_seguimiento	INT		NOT NULL		Corresponde al nivel de albúmina en la orina del paciente.
urea_hoja_seguimiento	INT		NOT NULL		Corresponde al nivel de urea del paciente.
creatinina_hoja_seguimiento	FLOAT		NOT NULL		Corresponde al nivel de creatinina del paciente.
anotaciones_diagnostico_hoja_seguimiento	VARCHAR(250)		NOT NULL		Corresponde al diagnóstico del paciente efectuado por el médico.
recomendaciones_medicinas	VARCHAR(250)		NOT NULL		Corresponde a las recomendaciones médicas que proporciona el médico (como tratamiento, receta, etc.)
fecha_consulta_hoja_seguimiento	DATE		NOT NULL		Corresponde a la fecha en la que se efectúa la consulta médica.
id_paciente	INT		NOT NULL	Foreign Key	Identificador del paciente. Es llave foránea hacia la tabla <i>paciente</i> .

Tabla catalogo_patologia					
id_patologia	INT AUTO_INCREMENT	UNIQUE	NOT NULL	Primary Key	Identificador de la patología.
descripcion_patologia	VARCHAR(45)		NOT NULL		Descripción de la patología.
Tabla catalogo_familiares					
id_familiar	INT AUTO_INCREMENT	UNIQUE	NOT NULL	Primary Key	Identificador del familiar del paciente.
familiar	VARCHAR(45)		NOT NULL		Corresponde a la relación familiar del paciente. El dominio es: 1 para Abuelo paterno, 2 para Abuela paterna, 3 para Abuelo materno, 4 para Abuela materna, 5 para Padre y 6 para Madre.
Tabla antecedentes_patologia_paciente					
<i>id_paciente</i>	INT		NOT NULL	Primary Key, Foreign Key	Identificador del paciente. Es llave primaria compuesta junto con id_familiar e id_patologia. Es llave foránea hacia la tabla <i>paciente</i> .
<i>id_familiar</i>	INT		NOT NULL	Primary Key, Foreign Key	Identificador del familiar del paciente. Es llave primaria compuesta junto con id_paciente e id_patologia. Es llave foránea hacia la tabla <i>catalogo_familiares</i> .
<i>id_patologia</i>	INT		NOT NULL	Primary Key, Foreign Key	Identificador de la patología. Es llave primaria compuesta junto con id_familiar e id_paciente. Es llave foránea hacia la tabla <i>catalogo_patologias</i> .

Esquema físico

```
--
-- Database: `sistema_medico`
--
-----

--
-- Table structure for table `alergias_paciente`
--

CREATE TABLE IF NOT EXISTS `alergias_paciente` (
  `id_paciente` int(11) NOT NULL,
  `id_alergia` int(11) NOT NULL,
  PRIMARY KEY (`id_paciente`,`id_alergia`),
  KEY `alergia` (`id_alergia`)
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8;

-----

--
-- Table structure for table `antecedentes_no_patologicos_paciente`
--

CREATE TABLE IF NOT EXISTS `antecedentes_no_patologicos_paciente` (
  `id_paciente` int(11) NOT NULL,
  `id_no_patologicos` int(11) NOT NULL,
  PRIMARY KEY (`id_paciente`,`id_no_patologicos`),
  KEY `no_patologicos` (`id_no_patologicos`)
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8;

-----

--
-- Table structure for table `antecedentes_patologia_paciente`
--

CREATE TABLE IF NOT EXISTS `antecedentes_patologia_paciente` (
  `id_paciente` int(11) NOT NULL,
  `id_familiar` int(11) NOT NULL,
  `id_patologia` int(11) NOT NULL,
  PRIMARY KEY (`id_paciente`,`id_familiar`,`id_patologia`),
  KEY `paciente` (`id_paciente`),
  KEY `familiares` (`id_familiar`),
  KEY `patologias` (`id_patologia`)
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8;

-----
```

```

--
-- Table structure for table `catalogo_alergias`
--

CREATE TABLE IF NOT EXISTS `catalogo_alergias` (
  `id_alergia` int(11) NOT NULL auto_increment,
  `descripcion_alergia` varchar(45) NOT NULL,
  PRIMARY KEY (`id_alergia`)
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8 AUTO_INCREMENT=8 ;

-----

--
-- Table structure for table `catalogo_antecedentes_no_patologicos`
--

CREATE TABLE IF NOT EXISTS `catalogo_antecedentes_no_patologicos` (
  `id_no_patologicos` int(11) NOT NULL auto_increment,
  `descripcion_antecedente` varchar(45) NOT NULL,
  PRIMARY KEY (`id_no_patologicos`)
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8 AUTO_INCREMENT=5 ;

-----

--
-- Table structure for table `catalogo_clasificacion_enfermedad`
--

CREATE TABLE IF NOT EXISTS `catalogo_clasificacion_enfermedad` (
  `id_clasificacion_enfermedad` int(11) NOT NULL auto_increment,
  `clasificacion_enfermedad` varchar(100) NOT NULL,
  PRIMARY KEY (`id_clasificacion_enfermedad`)
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8 AUTO_INCREMENT=23 ;

-----

--
-- Table structure for table `catalogo_dietas`
--

CREATE TABLE IF NOT EXISTS `catalogo_dietas` (
  `id_dieta` int(11) NOT NULL auto_increment,
  `calorias_dieta` int(11) NOT NULL,
  `ruta_archivo_dieta` varchar(150) NOT NULL,
  PRIMARY KEY (`id_dieta`)
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8 AUTO_INCREMENT=11 ;

-----

--
-- Table structure for table `catalogo_enfermedad`
--

```

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `catalogo_enfermedad` (  
  `id_enfermedad` int(11) NOT NULL auto_increment,  
  `nombre_enfermedad` varchar(150) NOT NULL,  
  `id_clasificacion` int(11) NOT NULL,  
  PRIMARY KEY (`id_enfermedad`),  
  KEY `clasificacion_enfermedad` (`id_clasificacion`)  
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8 AUTO_INCREMENT=220 ;
```

```
--  
-- Table structure for table `catalogo_familiares`  
--
```

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `catalogo_familiares` (  
  `id_familiar` int(11) NOT NULL auto_increment,  
  `familiar` varchar(45) NOT NULL,  
  PRIMARY KEY (`id_familiar`)  
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8 AUTO_INCREMENT=7 ;
```

```
--  
-- Table structure for table `catalogo_patologia`  
--
```

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `catalogo_patologia` (  
  `id_patologia` int(11) NOT NULL auto_increment,  
  `descripcion_patologia` varchar(45) NOT NULL,  
  PRIMARY KEY (`id_patologia`)  
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8 AUTO_INCREMENT=5 ;
```

```
--  
-- Table structure for table `enfermedad_hoja_consulta`  
--
```

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `enfermedad_hoja_consulta` (  
  `id_hoja_consulta` int(11) NOT NULL,  
  `id_enfermedad` int(11) NOT NULL,  
  PRIMARY KEY (`id_hoja_consulta`,`id_enfermedad`),  
  KEY `hoja_consulta` (`id_hoja_consulta`),  
  KEY `enfermedad` (`id_enfermedad`)  
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8;
```

```
--  
-- Table structure for table `hoja_consulta`  
--
```

```

CREATE TABLE IF NOT EXISTS `hoja_consulta` (
  `id_hoja_consulta` int(11) NOT NULL auto_increment,
  `peso_consulta` float NOT NULL,
  `talla_consulta` float NOT NULL,
  `imc_consulta` float NOT NULL,
  `frecuencia_cardiaca_consulta` int(11) NOT NULL,
  `frecuencia_respiratoria_consulta` int(11) NOT NULL,
  `tension_arterial_consulta` varchar(10) NOT NULL,
  `recomendaciones_medicas_consulta` varchar(300) NOT NULL,
  `anotaciones_diagnostico_consulta` varchar(300) NOT NULL,
  `fecha_consulta` date NOT NULL,
  `id_paciente` int(11) NOT NULL,
  PRIMARY KEY (`id_hoja_consulta`),
  KEY `paciente_hoja_consulta` (`id_paciente`)
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8 AUTO_INCREMENT=65 ;

```

```

-----
--
-- Table structure for table `hoja_seguimiento_diabetico`
--

```

```

CREATE TABLE IF NOT EXISTS `hoja_seguimiento_diabetico` (
  `id_hoja_seguimiento` int(11) NOT NULL auto_increment,
  `peso_hoja_seguimiento` float NOT NULL,
  `talla_hoja_seguimiento` float NOT NULL,
  `imc_hoja_seguimiento` float NOT NULL,
  `tension_arterial_hoja_seguimiento` varchar(10) NOT NULL,
  `glucosa_hoja_seguimiento` float NOT NULL,
  `trigliceridos_hoja_seguimiento` int(11) NOT NULL,
  `hdl_hoja_seguimiento` int(11) NOT NULL,
  `ldl_hoja_seguimiento` int(11) NOT NULL,
  `colesterol_total_hoja_seguimiento` int(11) NOT NULL,
  `albumina_hoja_seguimiento` int(11) NOT NULL,
  `urea_hoja_seguimiento` int(11) NOT NULL,
  `creatinina_hoja_seguimiento` float NOT NULL,
  `anotaciones_diagnostico_hoja_seguimiento` varchar(250) NOT NULL,
  `recomendaciones_medicas` varchar(250) NOT NULL,
  `fecha_consulta_hoja_seguimiento` date NOT NULL,
  `id_paciente` int(11) NOT NULL,
  `id_dieta` int(11) default NULL,
  PRIMARY KEY (`id_hoja_seguimiento`),
  KEY `fk_hoja_seguimiento_diabetico_paciente` (`id_paciente`),
  KEY `fk_catalogo_dietas` (`id_dieta`)
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8 AUTO_INCREMENT=24 ;

```

```

-----
--
-- Table structure for table `medico`
--

```

```

CREATE TABLE IF NOT EXISTS `medico` (
  `ced_profesional_medico` bigint(20) NOT NULL,
  `especialidad_medico` varchar(100) NOT NULL,
  `password_medico` varchar(16) NOT NULL,
  `status` tinyint(1) NOT NULL default '1',
  `id_persona` int(11) NOT NULL,
  PRIMARY KEY (`ced_profesional_medico`),
  KEY `id_persona_medico` (`id_persona`)
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8;

```

```

--
-- Table structure for table `paciente`
--

```

```

CREATE TABLE IF NOT EXISTS `paciente` (
  `id_paciente` int(11) NOT NULL auto_increment,
  `fecha_nacimiento_paciente` date NOT NULL,
  `antecedentes_quirurgicos_paciente` varchar(150) default NULL,
  `antecedentes_traumaticos_paciente` varchar(150) default NULL,
  `antecedentes_ginecologicos_paciente` varchar(150) default NULL,
  `antecedentes_patologicos_paciente` varchar(400) default NULL,
  `id_tipo_sanguineo` int(11) NOT NULL,
  `id_persona` int(11) NOT NULL,
  `ced_profesional_medico` bigint(20) NOT NULL,
  `diabetico_paciente` tinyint(1) NOT NULL,
  `glucosa_basal_paciente` int(11) default NULL,
  `hemoglobina_glucosilada_paciente` int(11) default NULL,
  `glucosa_postprandial_paciente` int(11) default NULL,
  `examen_orina_paciente` varchar(150) default NULL,
  `status` tinyint(4) NOT NULL default '1',
  PRIMARY KEY (`id_paciente`),
  KEY `tipo_sangre` (`id_tipo_sanguineo`),
  KEY `id_persona_paciente` (`id_persona`),
  KEY `medico_paciente` (`ced_profesional_medico`)
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8 AUTO_INCREMENT=32 ;

```

```

--
-- Table structure for table `persona`
--

```

```

CREATE TABLE IF NOT EXISTS `persona` (
  `id_persona` int(11) NOT NULL auto_increment,
  `nombre_persona` varchar(100) NOT NULL,
  `apellido_paterno_persona` varchar(100) NOT NULL,
  `apellido_materno_persona` varchar(100) NOT NULL,
  `direccion_persona` varchar(200) NOT NULL,
  `telefono_persona` varchar(15) default NULL,

```

```

    `celular_persona` varchar(10) default NULL,
    `email_persona` varchar(80) default NULL,
    `sexo_persona` char(1) NOT NULL,
    `fecha_registro_persona` date NOT NULL,
    PRIMARY KEY (`id_persona`)
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8 AUTO_INCREMENT=47 ;

--
-----
--
-- Table structure for table `tipo_sanguineo`
--

CREATE TABLE IF NOT EXISTS `tipo_sanguineo` (
  `id_tipo_sanguineo` int(11) NOT NULL auto_increment,
  `tipo_sanguineo` varchar(10) NOT NULL,
  PRIMARY KEY (`id_tipo_sanguineo`)
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8 AUTO_INCREMENT=9 ;

--
-- Constraints for dumped tables
--

--
-- Constraints for table `alergias_paciente`
--

ALTER TABLE `alergias_paciente`
  ADD CONSTRAINT `alergia` FOREIGN KEY (`id_alergia`) REFERENCES
`catalogo_alergias` (`id_alergia`) ON DELETE NO ACTION ON UPDATE NO
ACTION,
  ADD CONSTRAINT `alergias_paciente_ibfk_1` FOREIGN KEY
(`id_paciente`) REFERENCES `paciente` (`id_paciente`) ON DELETE NO
ACTION ON UPDATE NO ACTION;

--
-- Constraints for table `antecedentes_no_patologicos_paciente`
--

ALTER TABLE `antecedentes_no_patologicos_paciente`
  ADD CONSTRAINT `antecedentes_no_patologicos_paciente_ibfk_1`
FOREIGN KEY (`id_paciente`) REFERENCES `paciente` (`id_paciente`) ON
DELETE NO ACTION ON UPDATE NO ACTION,
  ADD CONSTRAINT `no_patologicos` FOREIGN KEY (`id_no_patologicos`)
REFERENCES `catalogo_antecedentes_no_patologicos`
(`id_no_patologicos`) ON DELETE NO ACTION ON UPDATE NO ACTION;

--
-- Constraints for table `antecedentes_patologia_paciente`
--

ALTER TABLE `antecedentes_patologia_paciente`
  ADD CONSTRAINT `familiares` FOREIGN KEY (`id_familiar`) REFERENCES
`catalogo_familiares` (`id_familiar`) ON DELETE NO ACTION ON UPDATE
NO ACTION,

```

```
    ADD CONSTRAINT `paciente` FOREIGN KEY (`id_paciente`) REFERENCES
`paciente` (`id_paciente`) ON DELETE NO ACTION ON UPDATE NO ACTION,
    ADD CONSTRAINT `patologias` FOREIGN KEY (`id_patologia`)
REFERENCES `catalogo_patologia` (`id_patologia`) ON DELETE NO ACTION
ON UPDATE NO ACTION;
```

```
--
-- Constraints for table `catalogo_enfermedad`
--
```

```
ALTER TABLE `catalogo_enfermedad`
    ADD CONSTRAINT `clasificacion_enfermedad` FOREIGN KEY
(`id_clasificacion`) REFERENCES `catalogo_clasificacion_enfermedad`
(`id_clasificacion_enfermedad`) ON DELETE NO ACTION ON UPDATE NO
ACTION;
```

```
--
-- Constraints for table `enfermedad_hoja_consulta`
--
```

```
ALTER TABLE `enfermedad_hoja_consulta`
    ADD CONSTRAINT `enfermedad` FOREIGN KEY (`id_enfermedad`)
REFERENCES `catalogo_enfermedad` (`id_enfermedad`) ON DELETE NO
ACTION ON UPDATE NO ACTION,
    ADD CONSTRAINT `hoja_consulta` FOREIGN KEY (`id_hoja_consulta`)
REFERENCES `hoja_consulta` (`id_hoja_consulta`) ON DELETE NO ACTION
ON UPDATE NO ACTION;
```

```
--
-- Constraints for table `hoja_consulta`
--
```

```
ALTER TABLE `hoja_consulta`
    ADD CONSTRAINT `paciente_hoja_consulta` FOREIGN KEY
(`id_paciente`) REFERENCES `paciente` (`id_paciente`) ON DELETE NO
ACTION ON UPDATE NO ACTION;
```

```
--
-- Constraints for table `hoja_seguimiento_diabetico`
--
```

```
ALTER TABLE `hoja_seguimiento_diabetico`
    ADD CONSTRAINT `fk_catalogo_dietas` FOREIGN KEY (`id_dieta`)
REFERENCES `catalogo_dietas` (`id_dieta`) ON DELETE NO ACTION ON
UPDATE NO ACTION,
    ADD CONSTRAINT `fk_hoja_seguimiento_diabetico_paciente` FOREIGN
KEY (`id_paciente`) REFERENCES `paciente` (`id_paciente`) ON DELETE
NO ACTION ON UPDATE NO ACTION;
```

```
--
-- Constraints for table `medico`
--
```

```
ALTER TABLE `medico`
    ADD CONSTRAINT `id_persona_medico` FOREIGN KEY (`id_persona`)
REFERENCES `persona` (`id_persona`) ON DELETE NO ACTION ON UPDATE NO
ACTION;
```

```
--  
-- Constraints for table `paciente`  
--  
ALTER TABLE `paciente`  
  ADD CONSTRAINT `id_persona_paciente` FOREIGN KEY (`id_persona`)  
  REFERENCES `persona` (`id_persona`) ON DELETE NO ACTION ON UPDATE NO  
  ACTION,  
  ADD CONSTRAINT `medico_paciente` FOREIGN KEY  
  (`ced_profesional_medico`) REFERENCES `medico`  
  (`ced_profesional_medico`) ON DELETE NO ACTION ON UPDATE NO ACTION,  
  ADD CONSTRAINT `tipo_sangre` FOREIGN KEY (`id_tipo_sanguineo`)  
  REFERENCES `tipo_sanguineo` (`id_tipo_sanguineo`) ON DELETE NO  
  ACTION ON UPDATE NO ACTION;
```

Bibliografía.

- [1] R. Buyya, et al. *Cloud Computing Principles and Paradigms*, New Jersey, Ed. Wiley, 2011.
- [2] O. Arboleda-Sepúlveda y D. A. Morales, "Bases de datos", Proc. Revista AIBDA vol. 2, pp. 2, Junio 1981.
- [3] Secretaría de Salud. (2011, Octubre 18). *Norma Oficial Mexicana NOM-168-SSA1-1998, del Expediente Clínico*. [En línea]. Disponible en: <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/168ssa18.html>
- [4] Secretaría de Salud. (2011, Octubre 18). *Programa Nacional de Salud 2007-2012*. [En línea]. Disponible en: http://portal.salud.gob.mx/descargas/pdf/pns_version_completa.pdf
- [5] S. Manzanares Soriano, "Sistema de gestión de pacientes para un médico homeópata", Proyecto Terminal de Ing. en Computación, División de Ciencias Básicas e Ingeniería, Universidad Autónoma Metropolitana, unidad Azcapotzalco, México, 2007.
- [6] J. Arcos García y L. C. García Morales, "Sistema colaborativo para médicos especialistas en medicina alternativa", Proyecto Terminal de Ing. en Computación, División de Ciencias Básicas e Ingeniería, Universidad Autónoma Metropolitana, unidad Azcapotzalco, México, 2010.
- [7] Consultorio Virtual. (2011, Octubre 22). *Software Médico*. [En línea]. Disponible en: <http://www.consultorio-virtual.com>
- [8] MedFile.(2011, Octubre 22). *Historias Clínicas Electrónicas en Español*. [En línea]. Disponible en: <http://www.medical-soft.com>
- [9] MediSel.(2011, Octubre 23). *Expediente Clínico Electrónico*. [En línea]. Disponible en: <http://www.e-medisel.com>
- [10] CEMECE.(2011, Octubre 28). *Clasificación Estadística Internacional de Enfermedades y problemas relacionados con la salud*. [En línea]. Disponible en: <http://www.cemece.salud.gob.mx/fic/cie/index.html>
- [11] American Diabetes Association. Disponible en: <http://www.diabetes.org/>