

UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO

FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN Y
TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN



“SISTEMA DE APOYO A LA GESTIÓN Y DIAGNÓSTICO FONOAUDIOLÓGICO PARA LA ESCUELA DE FONOAUDIOLÓGÍA”

Alvaro Esteban Gajardo Becerra

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE
INGENIERO DE EJECUCIÓN EN COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA

CHILLÁN
ENERO, 2010

UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO
FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES
DEPARTAMENTO DE AUDITORÍA E INFORMÁTICA

**SISTEMA DE APOYO A LA GESTIÓN Y DIAGNÓSTICO FONOAUDIOLÓGICO
PARA LA ESCUELA DE FONOAUDIOLÓGÍA**

Alvaro Esteban Gajardo Becerra

PROFESOR GUÍA : Sr. Alfonso Rodríguez Ríos
PROFESOR INFORMANTE : Sra. Marcela Pinto

NOTA FINAL EXAMEN TÍTULO _____

**MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO DE EJECUCIÓN EN
COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA**

CHILLÁN
ENERO, 2010

Dedicatoria

Dedico este trabajo a mi familia, a mis padres y a mi hermano por estar siempre conmigo. A mis amigos por el apoyo y las fuerzas que me dieron para terminar este proyecto.

Agradecimientos

Agradecer a mi familia. A mi padre, a mi hermano y en especial a mi madre por todo el apoyo dado en este largo camino que he concluido.

A mis amigos Jorge, Rudi y familia, Sergio y familia, Claudio. Por la ayuda constante y por las palabras de aliento en los tiempos difíciles.

Agradecer a la Escuela de Fonoaudiología, en especial a la profesora Mónica Cardona por la oportunidad de realizar este proyecto. Al Dr. Rudi Radrigan por el apoyo y los conocimientos prestados en la realización de este proyecto.

Al profesor Dr. Alfonso Rodríguez, por el apoyo y la paciencia. Por el voto de confianza que puso en mí en la realización de este proyecto.

INDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTOS	3
RESUMEN.....	10
INTRODUCCIÓN.....	11
1. SITUACIÓN ACTUAL.....	14
1.2. Conceptos fonoaudiológicos	15
1.2.1. Audiometría	15
1.2.2. Test de Rinne	16
1.2.3. Test de Weber	16
1.2.4. Espectrograma	16
1.3. Equipos y Software actualmente utilizados	17
1.3.1. CDA 3000	17
1.3.2. Voxmetría	18
2. INTRODUCCIÓN	21
2.2. Motivación	21
2.3. Descripción del problema	21
2.4. Objetivos	21
2.5. Sobre las entrevistas, actividades y requerimientos.....	21
2.5.1. Entrevistas.....	22
2.5.2. Actividades realizadas actualmente por la escuela	22
2.5.3. Requerimientos	30
2.5.3.1. Requerimientos no funcionales	31
2.5.3.2. Requerimientos funcionales	32
2.5.3.2.1. Subsistema de mantención de usuarios	33
2.5.3.2.2. Subsistema de mantención de fichas médicas	34
2.5.3.2.3. Subsistema de pruebas fonoaudiológicas.....	35
2.6. Problemas identificados.....	35

2.6.1.	Fichas médicas.....	35
2.6.2.	Espectrograma	36
3.	ANÁLISIS DE LA SOLUCIÓN	38
3.2.	Descripción de la solución	38
3.3.	Metodología a utilizar para el desarrollo del sistema	39
3.4.	El lenguaje UML	40
3.5.	Tecnologías que se utilizarán para la construcción del nuevo sistema	40
3.5.1.	Biblioteca de programación Qt 4.5.....	41
3.5.2.	Motor de base de datos PostgreSQL 8.4	41
3.5.3.	Motor multimedia irrKlang 1.1	42
3.5.4.	Entorno integrado de desarrollo QtCreator 1.0	42
3.5.5.	Archivo de audio RIFF WAVE.....	42
3.6.	Estudio de factibilidad.....	43
3.6.1.	Factibilidad operacional	44
3.6.2.	Factibilidad técnica	44
3.6.3.	Factibilidad económica	45
3.6.3.1.	Costo de elaboración del nuevo sistema	45
3.6.3.2.	Gastos en insumos para impresión	48
3.6.3.3.	Beneficio financiero de implementar el nuevo sistema	48
3.6.3.4.	Beneficio social de implementar el nuevo sistema.....	49
3.7.	Modelo conceptual o de dominio del problema.....	49
3.8.	Identificación de actores del sistema	51
3.9.	Identificación de subsistemas	51
3.10.	Diagramas de casos de uso	52
3.10.1.	Subsistema de mantención de usuarios	52
3.10.2.	Subsistema de mantención de fichas médicas	53
3.10.3.	Subsistema de mantención de pruebas fonoaudiológicas.....	55
3.10.4.	Subsistema de mantención de contenidos.....	56
3.11.	Modelo lógico entidad-relación	57
4.	DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA SOLUCIÓN.....	60
4.2.	Arquitectura de tres capas	61
4.3.	Modelo físico entidad-relación.....	62

4.4. Programación orientada a objetos.....	63
4.4.1. Mecanismos básicos de la programación orientada a objetos.	63
4.4.1.1. Objetos.....	63
4.4.1.2. Mensajes.....	64
4.4.1.3. Métodos	64
4.4.1.4. Clases	64
4.4.1.5. Subclases	64
4.4.2. Características de la programación orientada a objetos	64
4.4.2.1. Abstracción	64
4.4.2.2. Encapsulamiento.....	65
4.4.2.3. Herencia.....	65
4.4.2.4. Polimorfismo	65
4.5. Patrones utilizados	65
4.5.1. Patrón Singleton	66
4.5.2. Patrón Fachada	66
4.6. Diagramas de clase de diseño	66
4.6.1. Fachada	66
4.6.2. Diagrama de clases para la capa lógica	68
4.6.3. Diagrama de clases para la capa de datos	69
4.7. Diagramas de colaboración.....	70
4.8. Sistema después de la solución	71
4.9. Construcción y pruebas	72
4.9.1. Arquitectura	72
4.9.2. Procedimientos almacenados	73
4.9.3. Lenguaje de programación C++.....	75
4.9.4. Transformada rápida de Fourier	76
4.9.5. Pruebas	78
ANEXO A: FICHA MÉDICA AUDIOLÓGICA	83
ANEXO B: FICHA MÉDICA PARA PROBLEMAS DEL HABLA	87
ANEXO C: AUDIOGRAMA Y SIMBOLOGÍA.	89
a. Audiometría	89
b. Simbología.....	90
ANEXO C: DETALLE CASOS DE USO.....	92
a. Subsistema de mantención de usuarios	92

b. Subsistema de mantención de fichas médicas.....	96
c. Subsistema de pruebas fonoaudiológicas	106
d. Subsistema de mantención de contenidos	110
ANEXO E: DETALLES DIAGRAMAS DE CLASE	125
a. Atributos diagrama de clases capa lógica	125
b. Operaciones	126
ANEXO F: DETALLES CLASE FACHADA	128
ANEXO G: DETALLES DIAGRAMA DE CLASES CAPA DE DATOS	129
ANEXO H: DETALLES DIAGRAMAS DE COLABORACIÓN.....	130
a. Subsistema de mantención de usuarios	130
b. Subsistema de mantención de fichas médicas.....	133
c. Subsistema de mantención de contenidos	143
ANEXO I: DETALLE DE PRUEBAS	156
a. Subsistema de mantención de usuarios	156
b. Subsistema de mantención de fichas médicas.....	160
c. Subsistema de pruebas fonoaudiológicas	172
d. Subsistema de mantención de contenidos	176

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Requerimientos no funcionales	31
Tabla 2. Requerimientos funcionales.....	32
Tabla 3. Requerimientos funcionales subsistema de mantención de usuarios.....	33
Tabla 4. Requerimientos funcionales subsistema de mantención de pacientes.	34
Tabla 5. Detalle del computador personal y el servidor necesarios para el proyecto. ..	45
Tabla 6. Costos en análisis, diseño e implementación	46
Tabla 7. Detalle de costos en software y hardware.....	47
Tabla 8. Detalle de ítems de insumos de impresión.....	48
Tabla 9. Flujo de caja de la implementación del sistema.	49
Tabla 10. Lista de procedimientos almacenados implementados.	74
Tabla 11. Conceptos del lenguaje C++.....	75

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Posición de la escuela en la Facultad de Ciencias de la Salud y de los Alimentos.....	14
Figura 2. Equipo para audiometrías CDA 3000.....	17
Figura 3. Interfaz gráfica de usuario de voxmetria.	18
Figura 4. Estadísticas y espectrograma entregado por Voxmetria.	19
Figura 5. Actividades involucradas en el proceso de diagnóstico fonoaudiológico.	24
Figura 6. Actividades para la creación de una nueva ficha fonoaudiológica.....	25
Figura 7. Actividades para modificaciones a una ficha médica.	26
Figura 8. Actividades para la realización de una consulta.....	27
Figura 9. Actividades para la realización de exámenes fonoaudiológicos.	28
Figura 10. Actividades para la realización test de vocalización.	29
Figura 11. Actividades para la realización del test de audiometría.	30
Figura 12. Fases para la elaboración de software.....	39
Figura 13. Formato de un archivo RIFF WAVE.	43
Figura 14. Modelo conceptual o de dominio.....	50
Figura 15. Diagrama de casos de uso del subsistema de mantención de usuarios.....	52
Figura 16. Diagrama de casos de uso subsistema de mantención de fichas médicas .	53
Figura 17. Diagrama de casos de uso subsistema de mantención de fichas médicas (continuación).	54
Figura 18. Diagrama de casos de uso subsistema de mantención de pruebas fonoaudiológicas.....	55
Figura 19. Diagrama de casos de uso subsistema de mantención de contenidos.....	56
Figura 20. Diagrama de casos de uso subsistema de mantención de contenidos (continuación).	57
Figura 21. Modelo lógico entidad-relación.....	58
Figura 22. Arquitectura de tres capas.	61
Figura 23. Modelo físico entidad-relación.	62
Figura 24. Atributos de la clase Fachada.	67
Figura 25. Diagrama de clases capa lógica.	68
Figura 26. Diagrama de clases capa de datos.	69
Figura 27. Arquitectura del nuevo sistema.	72

Resumen

La Escuela de Fonoaudiología de la Universidad del Bío Bío de la ciudad Chillán cuenta actualmente con equipamientos que son utilizados para diagnósticos fonoaudiológicos, estos equipos tienen un costo de mantención alto, por lo que se requiere incurrir en un proceso de reemplazo de las tecnologías para dichos análisis. A su vez estos equipos se utilizan para apoyar la docencia.

Se realizaron entrevistas con el fin de definir las actividades que la escuela realiza y quienes las desempeñan. Se analizó la situación y se encontraron inconsistencias en la información que la escuela maneja sobre las enfermedades y tratamientos de sus pacientes.

Con el fin de lograr el proceso de reemplazo de estas tecnologías, se fabricó un software, previo análisis y diseño de este. Este se construyó en su mayoría con software libre y de descarga gratuita para que el sistema fuera menos costoso y lo más funcional posible.

Introducción

A los alumnos de esta escuela se les entrega una formación integral. En las clases que se imparten incluye el diagnóstico y tratamiento de pacientes reales los que son dirigidos por los académicos de la Escuela. Para este fin se adquirieron equipos y aplicaciones de software que ayudan al diagnóstico y tratamiento de estos, además son utilizados en la enseñanza y entrenamiento de los futuros fonoaudiólogos.

La Escuela de Fonoaudiología impulsada por la necesidad de reemplazar estos equipos y sus aplicaciones, presentó un proyecto de investigación titulado “Diseño y construcción de un prototipo (software y hardware) para la aplicación de pruebas auditivas y de voz humana” N° 075919 4/R; para comenzar este proceso de reemplazo eliminando costos asumidos de mantención de dichos equipos.

El trabajo se encuentra orientado al diseño y aplicación de un prototipo para la realización de pruebas acústicas y exámenes de voz; lo cual conducirá al diagnóstico de las distintas patologías y alteraciones de la comunicación presentes en los seres humanos.

Este documento y el sistema final que se presentará dan comienzo a este proceso de reemplazo. Para esto se realizaron entrevistas con los directores del proyecto para determinar las necesidades a satisfacer con el nuevo sistema.

En el primer capítulo de este documento se da a conocer una breve reseña de las funciones de la Escuela de Fonoaudiología, como se encuentra posicionada en la facultad. El papel que desempeña actualmente esta escuela a beneficio de la sociedad, dando a conocer conceptos de fonoaudiología; test de audiometría, test de acumetría y de voz humana. Se describen además tecnologías que actualmente se están usando en la escuela, y algunas de las funciones que dichos equipos prestan para el estudio de problemas fonoaudiológicos más frecuentes en los seres humanos.

Al inicio del segundo capítulo se entregará al lector la motivación de la Escuela para realizar este trabajo. Luego se dará una breve descripción de las entrevistas realizadas a los directores del proyecto y los requerimientos que fueron capturados a partir de estas entrevistas. Se darán a conocer las actividades que los fonoaudiólogos

realizan para el diagnóstico y tratamiento de pacientes. Finalizando con los problemas evidenciados, la captura de requerimientos y las actividades definidas.

En el capítulo tres tenemos una descripción de la solución a los requerimientos que la escuela necesita satisfacer. Se entrega un estudio de factibilidad del proyecto a realizar, indicando si este estudio es factible a desarrollarse desde el punto de vista económico, operacional y técnico. Para el análisis y desarrollo de la solución se utilizó la metodología propuesta por la *RUP*. Esta consiste en un ciclo de desarrollo iteracional e incremental, dirigidos por casos de uso y los requerimientos del cliente. Se realiza un análisis de la solución que se presenta con ayuda de la notación UML, con la cual se describe y modela la solución. Se definen diagramas de casos de uso y un modelo de dominio; se diseña un modelo lógico entidad-relación para el almacenamiento de la información que a la Escuela le interesa.

En el capítulo cuatro se describen el diseño, construcción del sistema y la arquitectura utilizada para esta. Se diseña la base de datos modelado a través del modelo físico entidad-relación. Se enuncia la programación orientada a objetos, los mecanismos y las características que este paradigma posee. Se describen los patrones, Singleton y Fachada, utilizados en la implementación del nuevo sistema. Se muestran y detallan los diagramas de clases de la capa de negocios del nuevo sistema, además se analizan los diagramas de colaboración del sistema. Se detallará la construcción del sistema, dando un breve vistazo a las tecnologías y métodos utilizados en la construcción. Se revisa brevemente las pruebas realizadas al sistema ya construido para verificar su consistencia y robustez.

Capítulo I: La Escuela de Fonoaudiología

1. Situación actual

La Escuela de Fonoaudiología forma parte de la Facultad de Ciencias de la Salud y los Alimentos de nuestra universidad junto a las carreras de Enfermería, Ingeniería en Alimentos; Nutrición y Dietética.

La escuela busca formar profesionales en el área de la salud que responda a las necesidades regionales y nacionales de atención en fonoaudiología. Para este fin cuenta con académicos con formación en la materia, con equipos y software que permiten desarrollar a sus alumnos en todos los aspectos de la fonoaudiología.

En la figura 1 se muestra la posición de la escuela de fonoaudiología en la facultad a la cual pertenece.

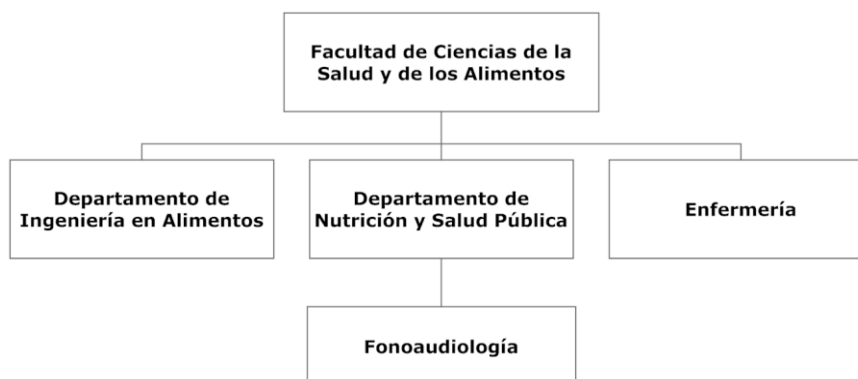


Figura 1. Posición de la escuela en la Facultad de Ciencias de la Salud y de los Alimentos.

La Escuela cuenta con diversos equipos y software para el diagnóstico de pacientes con problemas audiológicos y problemas del habla. Estos equipos son costosos y no reúnen la totalidad de las funcionalidades que los profesionales egresados de esta escuela requieren.

Con el objetivo de instruir a los alumnos de la escuela se realizan exámenes, diagnósticos y tratamientos, tomados por los alumnos y dirigidos por los académicos de la escuela, a pacientes reales y sin costo alguno. La información es registrada en fichas médicas creadas para los pacientes. La cantidad de pacientes que los alumnos

atienden es de aproximadamente 10 a 15 por semestre. La cantidad de alumnos registrados por semestre va desde 20 a 30.

1.2. Conceptos fonoaudiológicos

Para interiorizar al lector en los conceptos de uso común en esta disciplina, se describirán los exámenes más utilizados.

1.2.1. Audiometría

Es el examen que se practica con mayor frecuencia. Se realiza mediante un audiómetro y el resultado obtenido se proporciona en forma de gráfico: el audiograma. La audición del sujeto es explorada entre 125Hz y 8000Hz, a partir del umbral auditivo hasta una intensidad de 110Db, en conducción ósea y aérea [2004, Quevauvilliers, L.].

El examen va precedido de una otoscopia para verificar la vacuidad del conducto auditivo externo y el estado de los tímpanos [2004, Quevauvilliers, L.].

El audiograma así obtenido puede ser de varios tipos.

1. Normal. Umbral cercano al umbral normal (por convención 0Db).
2. Sordera de transmisión. La curva ósea (oído interno) es normal, la curva aérea (oído medio) está desplazada hacia intensidades más fuertes. El trazado traduce la existencia de una lesión del oído medio.
3. Sordera de percepción. Las dos curvas, aérea y ósea, están desplazadas hacia intensidades más fuertes, lo que indica la existencia de una lesión del oído interno o de las vías periféricas o centrales de la audición.
4. Sordera mixta. Las dos curvas están desplazadas, pero en la curva aérea se observa un desplazamiento más acentuado de la curva ósea. En este último caso existen lesiones del oído interno y del oído medio.

La audiometría descrita es llamada “Audiometría tonal liminar”. A continuación se describirá otro tipo de audiometría llamada “Audiometría vocal”. En esta audiometría, a diferencia de la audiometría tonal liminar, no se utilizan sonidos puros sino la voz

humana. Este examen explora la parte socialmente utilizable de la audición: la inteligibilidad. Lo que es indispensable para una prótesis auditiva [2004, Quevauvilliers, L.].

Los dos exámenes de audiometría descritos necesitan de la colaboración del paciente, por lo que van dirigidos sobre todo al examen de adultos o de niños mayores. [2004, Quevauvilliers, L.].

1.2.2. Test de Rinne

Fue descrita por Adolf Rinne de Göttingen en 1855. Tiene por objetivo comparar la audición de un sonido transmitido por vía ósea con la audición del mismo sonido por la vía aérea [2005, Salesa E. et al].

En un sujeto normo oyente con diapasones, la vía aérea es mejor que la vía ósea (Rinne positivo). El Rinne también es positivo en la hipoacusia (perdida parcial de la capacidad auditiva) de percepción. Normalmente con el diapason de 128Hz se oye unos 15 segundos más que en la vía ósea [2005, Salesa E. et al].

1.2.3. Test de Weber

Prueba descrita por E.H. Weber, de Leipzig en 1934. Puede realizarse con diapasones o con el vibrador del audiómetro [2005, Salesa E. et al].

Se utilizan diapasones los cuales se hacen vibrar en el vértex del cráneo, en la línea media de la frente, en los huesos propios de la nariz o entre los incisivos [2005, Salesa E. et al].

Se consulta al paciente con oído oye mejor. Si el sujeto tiene una audición normal o la misma hipoacusia en los dos oídos, afirma oír igual por los dos lados, dentro del cráneo o en el punto donde se apoya el diapason. Es un Weber indiferente, centrado o no se lateraliza [2005, Salesa E. et al]

1.2.4. Espectrograma

Es la representación gráfica de un sonido (o de secuencia de sonidos) en la que se visualizan los tres parámetros acústicos de frecuencia, intensidad y tiempo [1998, Obediente, E.]

1. La duración (en segundos) de la emisión se representa en el eje de las abscisas, eje sobre el cual se puede delimitar cada segmento constitutivo de la emisión.
2. En el eje de las ordenadas se representan las frecuencias (en Hz).
3. La intensidad (o energía) viene dada, de manera relativa y cualitativa, por el grado de negror. Para conocer con mayor precisión la intensidad se recurre a la curva de energía, gráfico en el cual aparecen los valores de intensidad (en dB) para cada punto temporal de emisión.

1.3. Equipos y Software actualmente utilizados

A continuación se describirán algunas de las tecnologías que la escuela actualmente utiliza para la docencia, el diagnóstico y tratamiento de pacientes.

1.3.1. CDA 3000

Es un audiómetro clínico digital que cumple con los últimos estándares en normalización audiométrica. Es un instrumento digital, controlado a través de micro controladores y se puede conectar a un computador.

Todas sus funcionalidades son operadas por medio de teclas, además cuenta con una pantalla LCD. Posee test liminares y supraliminares, por conducción aérea o conducción ósea, tonal o logaudiometría, etc.

En la figura 2 se muestra una fotografía del audiómetro CDA-3000.



Figura 2. Equipo para audiometrías CDA 3000

1.3.2. Voxmetría

Es un software específico para el análisis de voz y calidad vocal. Posee una gran variedad de funcionalidades y parámetros, permitiendo al fonoaudiólogo realizar acompañamiento y comparaciones entre archivos de un mismo cliente y entre modelos de voz.

Entre las funcionalidades que voxmetria posee se destacan el registro de usuarios, funciones de análisis de voz y calidad vocal, comparación y acompañamiento e informes.

En la figura que se muestra a continuación se muestra parte de la interfaz gráfica de usuario presentada por Voxmetria.

Figura 3. Interfaz gráfica de usuario de voxmetria.

En la figura 3 se muestran algunos de los resultados que Voxmetria entrega al fonoaudiólogo.

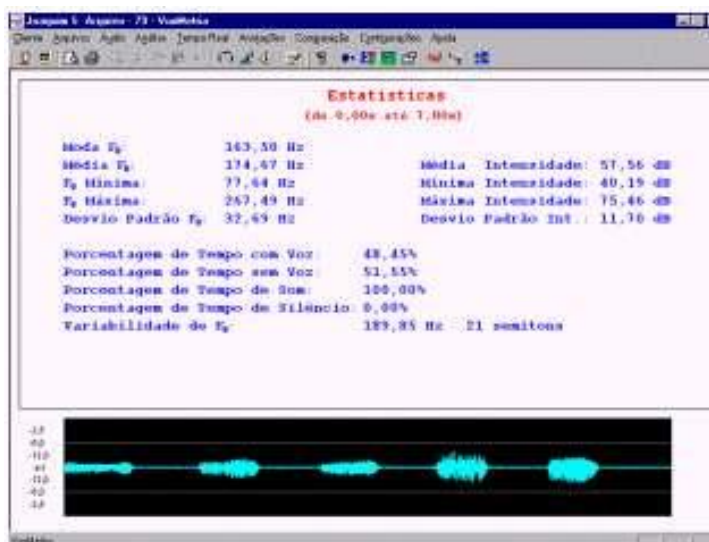


Figura 4. Estadísticas y espectrograma entregado por Voxmetria.

Capítulo II: Descripción del problema

2. Introducción

En esta sección se detallarán los motivos que dieron origen al desarrollo de este proyecto, se describirán brevemente las entrevistas que se realizaron a los directores del proyecto, los requerimientos que fueron capturados y los problemas que se evidenciaron en las actividades que las personas de la Escuela realizan.

2.2. Motivación

Nace de la necesidad de la Escuela de Fonoaudiología de comenzar un proceso de reemplazo de equipos y software actualmente en uso, y buscar una alternativa de menor costo que se ajuste a las necesidades de la institución, la misma que motivó a la escuela a iniciar un proyecto de investigación a partir de la construcción de un prototipo de hardware y/o software, de bajo costo para la elaboración de dichos análisis.

2.3. Descripción del problema

Diseñar y construir un prototipo de software para la aplicación de pruebas auditivas y de voz humana. Determinar además, el costo del diseño y construcción de esta aplicación.

2.4. Objetivos

- Registrar pruebas de audiometría enmascarada, audiometría no enmascarada y acumetría, Mostrar los resultados de estas pruebas.
- Registrar pruebas de vocalización. Mostrar los resultados de estas pruebas.
- Registrar información fonoaudiológica del paciente en fichas médicas.

2.5. Sobre las entrevistas, actividades y requerimientos

Para poder entender las actividades que la Escuela realiza y conocer las necesidades de la escuela, se realizaron una serie de entrevistas donde el cliente fue

explicando las actividades que ellos realizan y las necesidades que se deben satisfacer. A continuación se detallan las actividades y los requerimientos capturados en dichas entrevistas.

2.5.1. Entrevistas

Se realizaron entrevistas donde se definieron las actividades realizadas por la escuela y los requerimientos que el nuevo sistema deberá satisfacer.

Las actividades se modelaron mediante diagramas de procesos de negocios, los cuales permitieron ver de una forma más detallada estos y las actividades que involucran los mismos

2.5.2. Actividades realizadas actualmente por la escuela

Para entender los procesos y actividades que la escuela realiza; se modelaron los procesos que intervienen en la escuela y las actividades que definen cada uno de éstos, con el fin de dar una visión abstracta y de alto nivel de la escuela.

Las metas que el modelado de negocios propone son.

1. Entender la dinámica y la estructura de la organización a la cual se le desarrollará algún sistema.
2. Entender los problemas actuales de la organización e identificar problemas potenciales.
3. Asegurar que los clientes, usuarios finales y desarrolladores tengan un lenguaje común y puedan entenderse.
4. Derivar sistemas de requerimientos para la organización.

Para alcanzar estas metas, la disciplina para la modelación de negocios describe como desarrollar una visión de una organización y, basado en esta visión, definir procesos, responsabilidades, roles, etc. [Krutchen, P. 2003].

En la figura 5 se muestra el proceso de diagnóstico u las actividades que intervienen en la realización de exámenes, siendo estos del tipo audiológico o del habla. Además se muestran los procesos para la mantención de fichas médicas.

El proceso se inicia con el paciente que va realizar una consulta fonoaudiológica. Luego el fonoaudiólogo verifica la existencia de una ficha médica del paciente y en el caso de que esta no exista entonces se crea una. Al tener el paciente su ficha médica creada le permite realizar una o varias consultas al fonoaudiólogo tratante. Luego de que el fonoaudiólogo ha visto al paciente en la consulta tiene los antecedentes para solicitar exámenes audiológicos o vocales según corresponda. Los exámenes audiológicos, se realizan para determinar los umbrales de audición del paciente y no para diagnosticar algún tipo de enfermedad, ya que esto corresponde al otorrino, dichos exámenes ayudarán al profesional para elegir con mayor precisión el equipo que ayude a la audición del paciente.

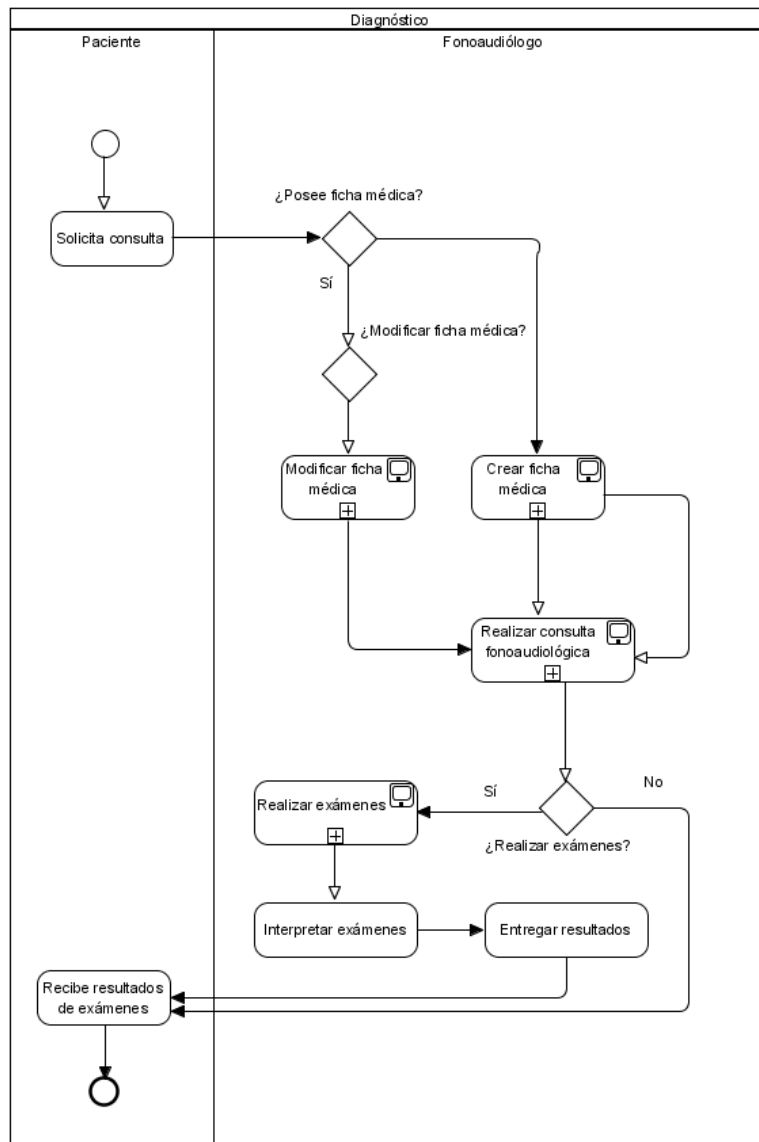


Figura 5. Actividades involucradas en el proceso de diagnóstico fonoaudiológico.

En la figura 6 se muestra el proceso de creación de una nueva ficha fonoaudiológica. Este proceso se inicia cuando el paciente no posee una ficha creada previamente (ver figura 5). El proceso lo inicia el fonoaudiólogo, creando una ficha del paciente con todos sus antecedentes personales, médicos y fonoaudiológicos, en el caso que el paciente los tuviera.

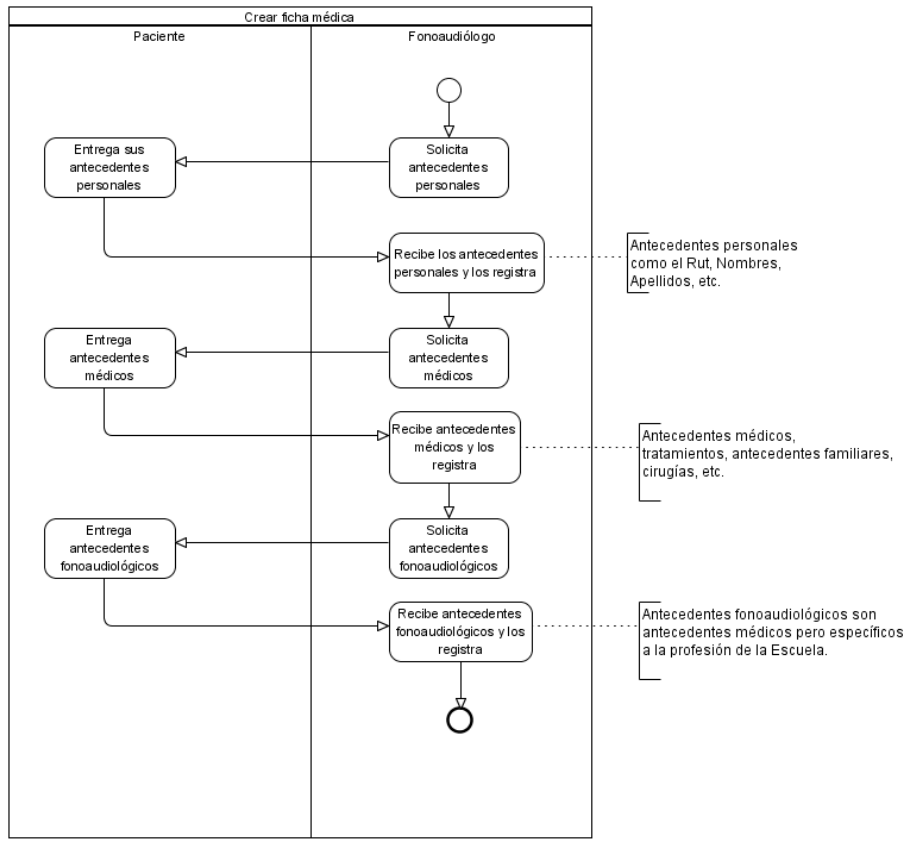


Figura 6. Actividades para la creación de una nueva ficha fonoaudiológica.

En la figura 7 se muestra el proceso de modificación de la ficha de un paciente. Se inicia cuando el paciente notifica que han ocurrido cambios que deben ser registrados. El proceso es prácticamente el mismo que el de creación de la ficha, con la salvedad de que no se está creando una ficha, sino modificando la información ya existente en ella o agregando información adicional a la ficha del paciente.

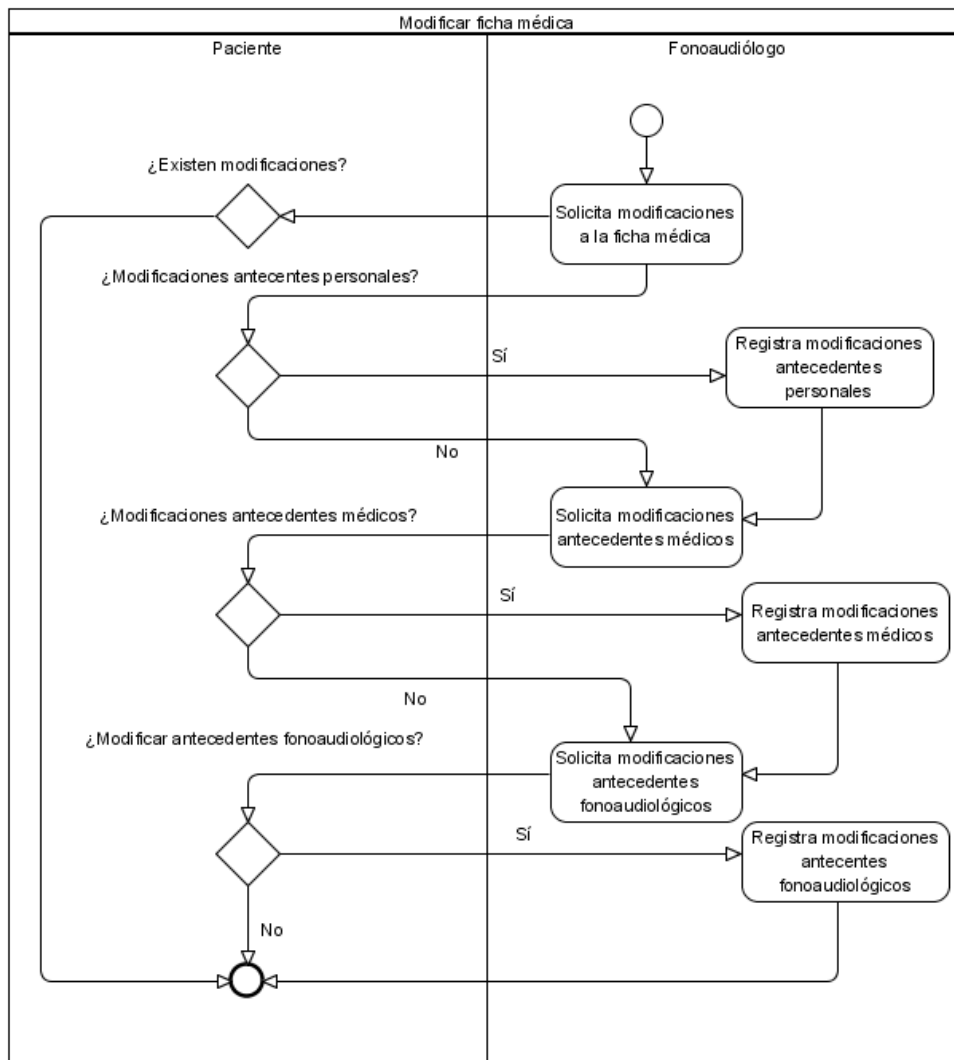


Figura 7. Actividades para modificaciones a una ficha médica.

En la figura 8 se muestra el proceso para la consulta realizada por un paciente a un fonoaudiólogo. Se gatilla luego de haber verificado la existencia de una ficha médica para el paciente, lo inicia el fonoaudiólogo el que comienza registrando el motivo de la consulta. Se registra además quien informa, útil en el caso de que sea un menor de edad el que presente el problema. Por último se registra la ocupación del paciente.

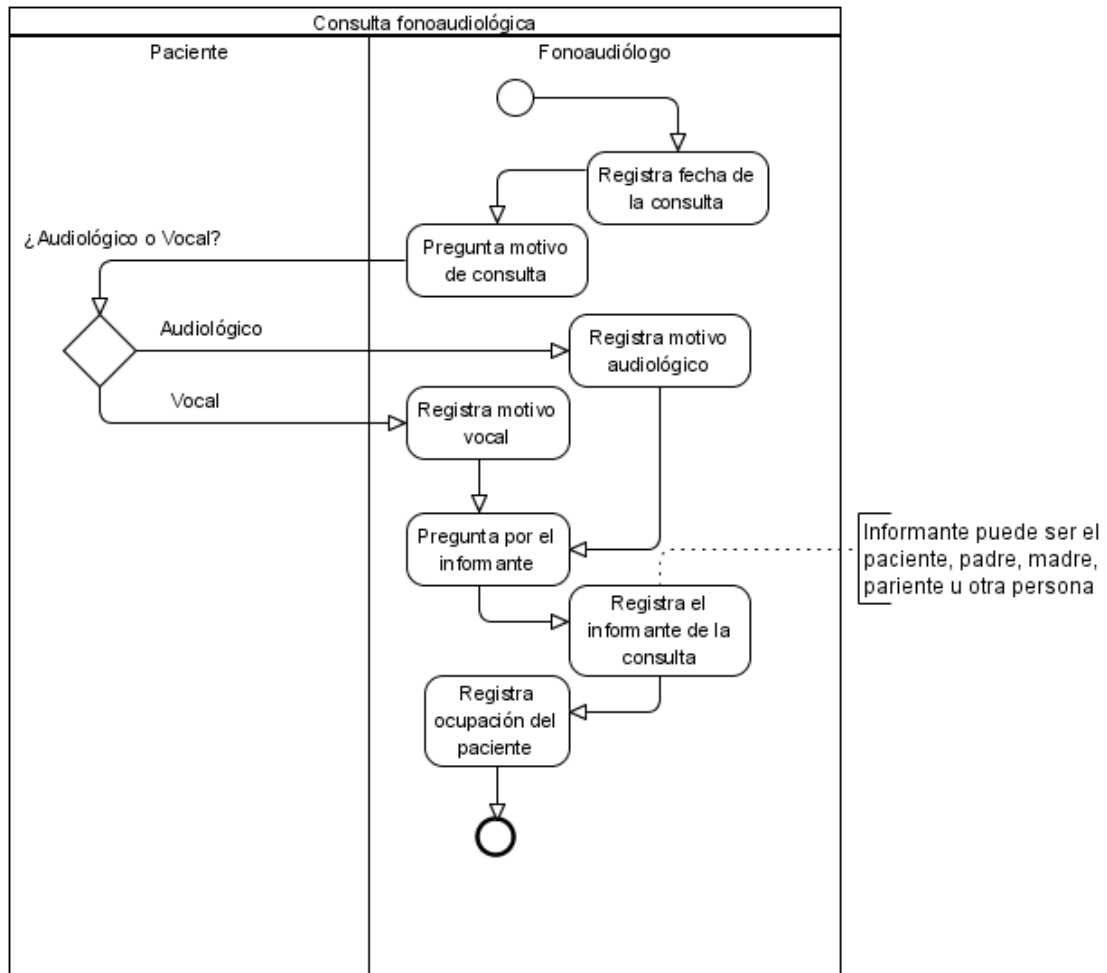


Figura 8. Actividades para la realización de una consulta.

Luego de haberse realizado la consulta, de ser necesario deben realizarse exámenes. Los exámenes pueden ser de tipo vocal o audiológico de acuerdo al problema presentado por el paciente.

En la figura 9 se muestra la secuencia de pasos que se realizan para cada uno de los exámenes que se pueden realizar registrando la fecha en la cual se realizó dicho examen y los resultados de estos.

Los exámenes son la audiometría, test de Rinne, test de Weber y test de discriminación auditiva y corresponden a la del examen de vocalización. Todos estos conceptos serán explicados en más detalle en el siguiente punto.

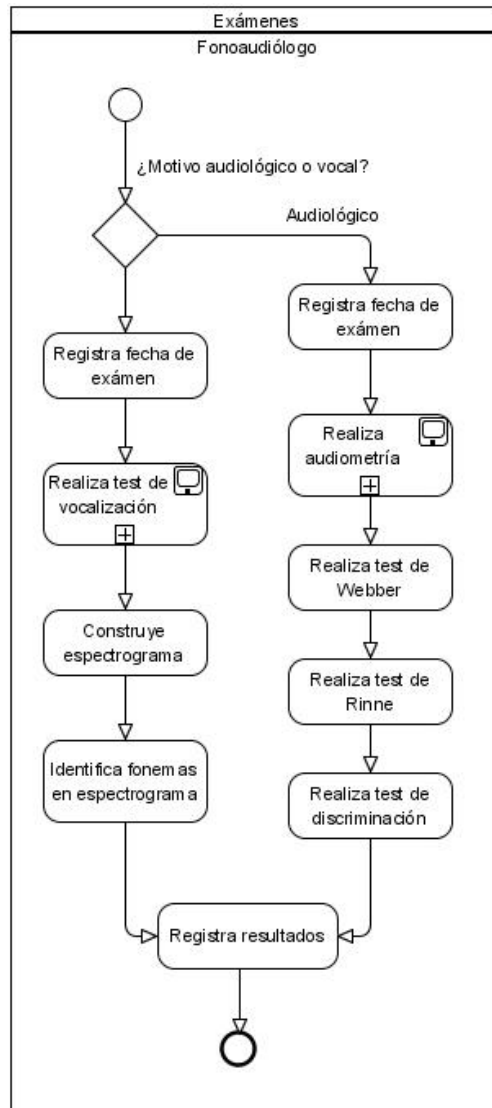


Figura 9. Actividades para la realización de exámenes fonoaudiológicos.

En la figura 10 se muestra el proceso para realizar el test de vocalización para pacientes. Comienza cuando en la consulta realizada por el paciente se determina que se deben hacer los exámenes correspondientes. El proceso se inicia con el fonoaudiólogo entregando las instrucciones correspondientes al paciente. Luego de haber entregado las instrucciones, el fonoaudiólogo, de una lista de palabras seleccionadas para esta prueba elige las palabras que solicitara reproducir al paciente. Paso siguiente, el paciente vocaliza la lista de palabras una a una mientras el

fonoaudiólogo las graba por medio de un computador para ser analizadas posteriormente en un espectrograma.

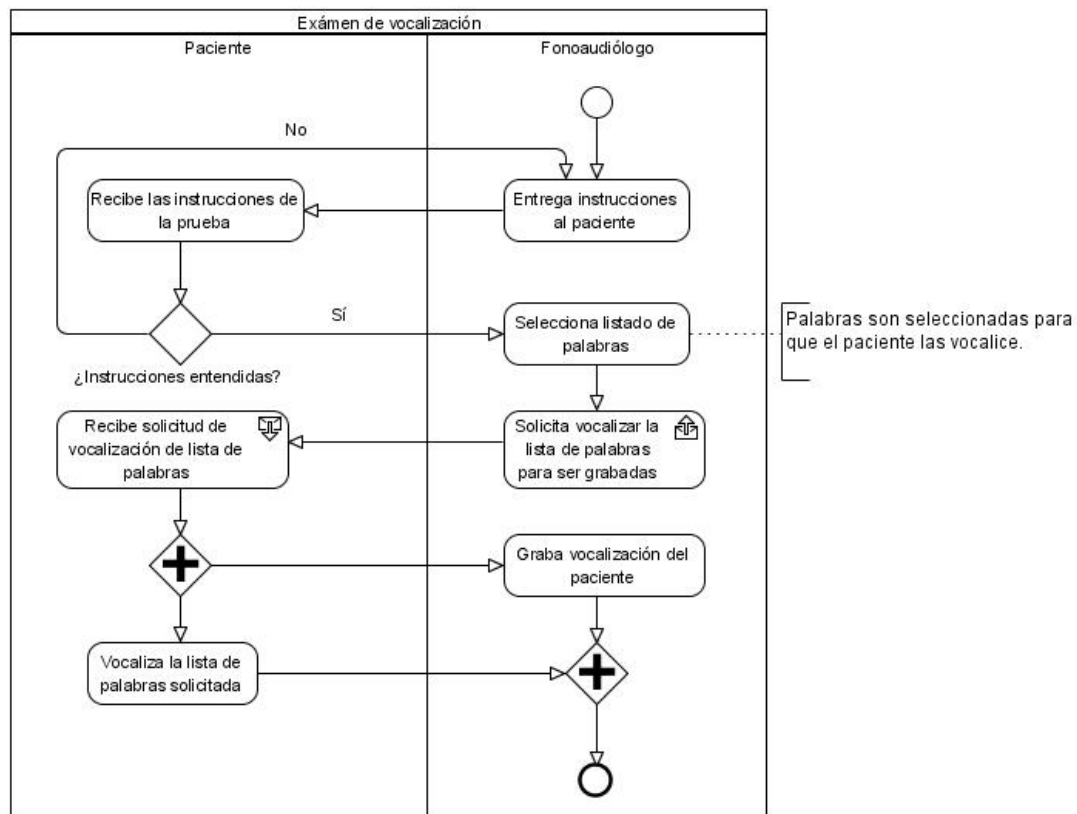


Figura 10. Actividades para la realización test de vocalización.

El proceso que se muestra en la figura 11 es iniciado por el fonoaudiólogo y corresponde al examen de audiometría. Al igual que el examen de vocalización, el fonoaudiólogo comienza entregando una lista de instrucciones al paciente. El fonoaudiólogo selecciona una lista de sonidos, o palabras en el caso de la audiometría vocal o verbal, que serán reproducidos al paciente para medir los umbrales de audición que este tiene. Se registra el decibel o volumen que el paciente escuchó para cada uno de los sonidos seleccionados en una carta y simbología especial.

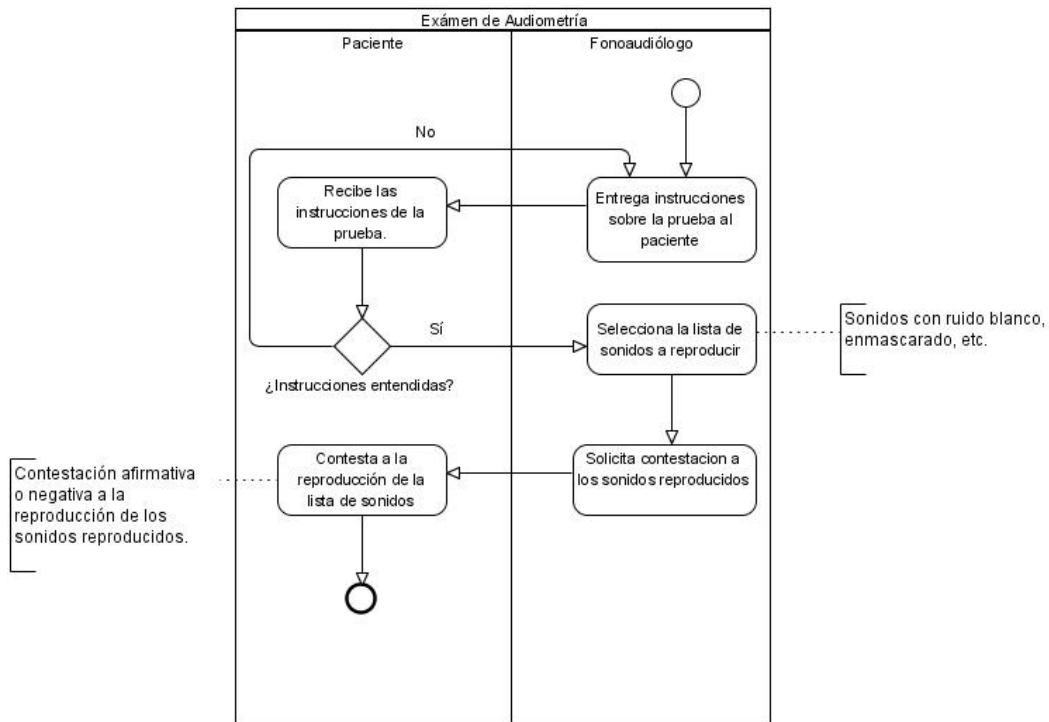


Figura 11. Actividades para la realización del test de audiometría.

2.5.3. Requerimientos

Los requerimientos corresponden a una descripción de las necesidades o deseos que debe satisfacer un producto de software. Como meta tiene identificar y documentar lo que en realidad se necesita, en una forma clara para que sea posible comunicar dichos requerimientos al cliente y a los miembros del equipo de desarrollo.

A partir de las entrevistas realizadas se definieron las necesidades que debe satisfacer el sistema a diseñar y construir. Debe cumplir ciertas restricciones como plataforma, tiempos de respuestas; operaciones o funcionalidades que debe realizar.

2.5.3.1. Requerimientos no funcionales

Los requerimientos no funcionales son atributos o características que el sistema debe poseer. A continuación se mencionan algunas,

- **Facilidad de uso.** Se refiere a la facilidad que el nuevo sistema presenta para que el usuario lo pueda utilizar.
- **Tolerancia a fallas.** Se refiere a la robustez y estabilidad del sistema. Debe poder recuperarse de fallas.
- **Metáfora de interfaz.** Se refiere a la parte gráfica, si estará orientado a ventanas, aplicación web, etc.
- **Tiempo de respuesta.** Se refiere al tiempo máximo que el sistema pueda demorar en dar una respuesta a una operación solicitada por el usuario.
- **Plataformas.** Se refiere a la plataforma, por ejemplo sistema operativo, en la cual el nuevo sistema funcionará.

Las características del sistema a desarrollar son las siguientes.

Requerimiento no funcional	Detalle
Plataforma	Microsoft Windows XP
Metáfora de interfaz	Orientado a cuadros de diálogo, ventanas y gráficos en 2D.
Tiempo de respuesta	Consultas a base de datos máximo 10 segundos.
Facilidad de uso	Carácter intuitivo

Tabla 1. Requerimientos no funcionales

No se ha detallado como requerimiento no funcional la tolerancia a fallas por el motivo que, cualquier sistema debe ser robusto y tolerar fallas.

2.5.3.2. Requerimientos funcionales

Se definen como las funcionalidades que el sistema realizará para satisfacer y solucionar el problema en cuestión.

“Con el objeto de verificar que algún X es de verdad una función del sistema, la siguiente operación tendrá que tener sentido: El sistema deberá hacer <X>” [2003, Larman C.].

Los requerimientos funcionales se clasifican en:

- **Evidente.** Debe realizarse y el usuario debería saber que se ha realizado.
- **Oculto.** Debe realizarse aunque no es evidente para el usuario. Se aplica a servicios subyacentes como cálculos matemáticos.
- **Superfluo.** Es opcional. Su inclusión no repercute significativamente en el costo ni en otras funciones.

A partir de las entrevistas realizadas a los directores del proyecto se determinó que, existen tres subsistemas que deberán componer el sistema a construir. Estos se describen en la siguiente tabla.

Ref. #	Requerimiento funcional
R1	Mantenimiento de usuarios del sistema.
R2	Mantenimiento de fichas médica de un paciente.
R3	Realización de prueba fonoaudiológicas.

Tabla 2. **Requerimientos funcionales.**

En la tabla 2 se muestran los tres subsistemas que definen al nuevo sistema. El sistema final deberá contar con un subsistema que permita el manejo de usuarios que utilizan el sistema. Un segundo subsistema que permita el manejo de fichas médicas para los pacientes tratados; permitir registrar las consultas hechas por pacientes y

registrar la información relevante de éste. Y un último subsistema que debe permitir realizar pruebas audiológicas de audiometría, test de Weber y test de Rinne. Además de las pruebas audiológicas debe permitir realizar un análisis de voz del paciente.

2.5.3.2.1. Subsistema de mantención de usuarios

El subsistema de mantención de usuarios debe satisfacer las necesidades que se muestran en la tabla 3. El administrador del sistema debe poder registrar un nuevo usuario y modificar dicha información de ser necesario; eliminar un usuario y recuperar la cuenta eliminada si así se desea. Los usuarios del sistema contarán con permisos que restringen el acceso al sistema y a las diferentes funcionalidades del sistema, permisos que pueden cambiar en cualquier instante de tiempo de ser necesario.

Los requerimientos que este subsistema debe satisfacer se describen en la siguiente tabla.

Ref. #	Requerimiento funcional	Tipo
R1.1	Registrar nuevo usuario.	Evidente
R1.2	Modificar información usuario.	Evidente
R1.3	Eliminar usuario	Evidente
R1.4	Buscar usuario	Evidente
R1.5	Cambiar permisos a usuario.	Evidente
R1.6	Iniciar sesión	Evidente

Tabla 3. Requerimientos funcionales subsistema de mantención de usuarios.

2.5.3.2.2. Subsistema de mantención de fichas médicas

El subsistema de fichas médicas debe contener las funcionalidades descritas en la tabla 4. El fonoaudiólogo debe poder registrar un nuevo paciente junto con todos los antecedentes necesarios para un buen diagnóstico y posible tratamiento; registrar las consultas realizadas por el paciente, los síntomas y enfermedades presentadas por éste y los tratamientos dados a estas enfermedades. Por último, debe poder ver los resultados de las audiometrías y examen de vocalización realizadas al paciente e imprimir dichos resultados.

Ref. #	Requerimiento funcional	Tipo
R2.1	Registrar nuevo paciente.	Evidente
R2.2	Modificar información de paciente.	Evidente
R2.3	Buscar información de paciente	Evidente
R2.4	Registrar nuevo antecedente de salud del paciente.	Evidente
R2.5	Eliminar antecedente de salud del paciente.	Evidente
R2.6	Registrar nueva consulta.	Evidente
R2.7	Modificar consulta registrada.	Evidente
R2.8	Registrar síntoma de paciente.	Evidente
R2.9	Eliminar síntoma de paciente.	Evidente
R2.10	Registrar nueva enfermedad de paciente.	Evidente
R2.11	Eliminar enfermedad de paciente.	Evidente
R2.12	Registrar nuevo tratamiento a paciente.	Evidente
R2.13	Eliminar tratamiento de paciente.	Evidente
R2.14	Ver resultados de examen de audiometría.	Evidente
R2.15	Imprimir resultados de examen de audiometría.	Evidente
R2.16	Ver resultados de prueba de vocalización	Evidente
R2.17	Imprimir resultados de prueba de vocalización.	Evidente

Tabla 4. Requerimientos funcionales subsistema de mantención de pacientes.

2.5.3.2.3. Subsistema de pruebas fonoaudiológicas

Los requerimientos a satisfacer por el último subsistema se mencionan en la tabla 5. Este subsistema permitirá al fonoaudiólogo realizar pruebas de audiometría, registrar los resultados y mostrar de forma gráfica los resultados de esta prueba; registrar los resultados de los test de Rinne y Weber. Además de las pruebas mencionadas, el sistema de satisfacer la necesidad de analizar la voz del paciente.

Ref. #	Requerimiento funcional	Tipo
R3.1	Realizar prueba de audiometría.	Evidente
R3.2	Registrar resultados de prueba de audiometría	Evidente
R3.3	Registrar resultados de prueba de test de Rinne.	Evidente
R3.4	Registrar resultados de prueba de test de Weber.	Evidente
R3.5	Mostrar resultados de pruebas de audiometría y acumetría en audiograma.	Evidente
R3.6	Análisis de voz.	Evidente
R3.7	Mostrar espectrograma.	Evidente

Tabla 5. Requerimientos funcionales subsistema de pruebas fonoaudiológicas.

2.6. Problemas identificados

En las entrevistas se entregó, además de las actividades y requerimientos, información de las fichas médicas que son utilizadas en la escuela de fonoaudiología. Se identificaron varias deficiencias en las fichas médicas. Otro problema encontrado se refiere a la construcción de espectrogramas. Los problemas identificados se describen con detalle a continuación.

2.6.1. Fichas médicas

La escuela de Fonoaudiología maneja dos tipos de fichas médicas, la primera se refiere a enfermedades audiológicas que pueden presentar los pacientes tratados (para más detalle ver anexo A), y la segunda para enfermedades o problemas del habla (para más detalle ver anexo A).

Al analizar las fichas médicas se halló evidencia de información duplicada creando ambigüedad en la información del paciente, y el gasto innecesario de recursos para registrar esta información duplicada.

Si bien la duplicidad de información es un problema, existe también la posibilidad de tener inconsistencias en la información del paciente, es decir que en una ficha médica pueda estar registrada información que en la otra ficha médica no está registrada.

Para ejemplificar la inconsistencia en la información supondremos a un paciente que sufre de migraña. Además supondremos que este padecimiento puede ser relevante para enfermedades audiológicas y del habla. Si el paciente es tratado por un problema del habla y la migraña no se encuentra registrada, el diagnóstico y posterior tratamiento pueden verse afectados, no así si el paciente se atiende por algún problema audiológico ya que el padecimiento si se encuentra registrado. Todo esto para el mismo paciente.

2.6.2. Espectrograma

Los alumnos de la escuela de Fonoaudiología son instruidos en las habilidades necesarias para ejercer su profesión de forma plena, pero existen cierta falencia a considerar. Estos pueden interpretar un espectrograma de frecuencias pero desconocen cómo se construye dicho espectrograma, lo que hace dificultoso el trabajo de analistas, diseñadores y programadores para agregar dicha funcionalidad a la solución. Esto hace que se deba buscar asesoría externa y no por parte de la Escuela de Fonoaudiología, y pudiendo afectar los tiempos de desarrollo del nuevo sistema.

Capítulo III: Análisis de la solución

3. Análisis de la solución

Se han descrito los requerimientos no funcionales y las funcionalidades que el sistema a construir debe satisfacer.

En este capítulo se describirán la solución a los problemas evidenciados. Se hará una breve mención a la metodología a utilizar para la realización de este proyecto.

La solución será analizada modelando los procesos por medios de diagramas de casos de uso. Se describirán los modelos de datos por medio de diagramas entidad-relación tanto en su forma lógica como en su forma física. Se entregará un estudio de factibilidad de la solución propuesta

3.2. Descripción de la solución

La solución a implementar debe satisfacer las necesidades establecidas en los requerimientos funcionales, además debe solucionar los problemas evidenciados detallados anteriormente.

El sistema permitirá definir las enfermedades fonoaudiológicas junto a los síntomas asociados y los tratamientos que éstas reciben. Esto dará flexibilidad en el caso de que en el futuro aparezcan nuevas enfermedades, síntomas o tratamientos.

Para las fichas médicas, el sistema será flexible hasta el punto que el fonoaudiólogo pueda definir los antecedentes de salud que se registrarán en la ficha médica, las enfermedades asociadas a cada paciente en un instante de tiempo dado, los síntomas presentados por cada uno de los pacientes y los tratamientos que han recibido o recibirán luego del diagnóstico. Se podrán visualizar la lista de exámenes audiológicos realizados hasta ese momento, ordenados por la fecha en la cual fueron registrados.

Se registrarán los resultados del examen de las audiometrías realizadas a los pacientes, esto se permitirá tanto de forma manual como de forma automática. El fonoaudiólogo podrá visualizar los resultados en forma gráfica. Se registrarán los resultados de la acumetría, test de Rinne y test de Weber, pero estos sólo serán

registrados y en ningún caso serán realizados por el software ya que estos exámenes son realizados de forma separada.

El análisis de voz se realizará mediante la transformada de Fourier y la grabación de la voz del paciente, visualizando los resultados en forma gráfica del espectrograma normal.

3.3. Metodología a utilizar para el desarrollo del sistema

El análisis, diseño y construcción del software se desarrollará de forma incremental e iterativa, centrada en la arquitectura y dirigida por los casos de uso propuesta por la *Rational Unified Corporation* de IBM.

La metodología, *Rational Unified Process* o *RUP*, a utilizar queda ejemplificada en la siguiente figura.

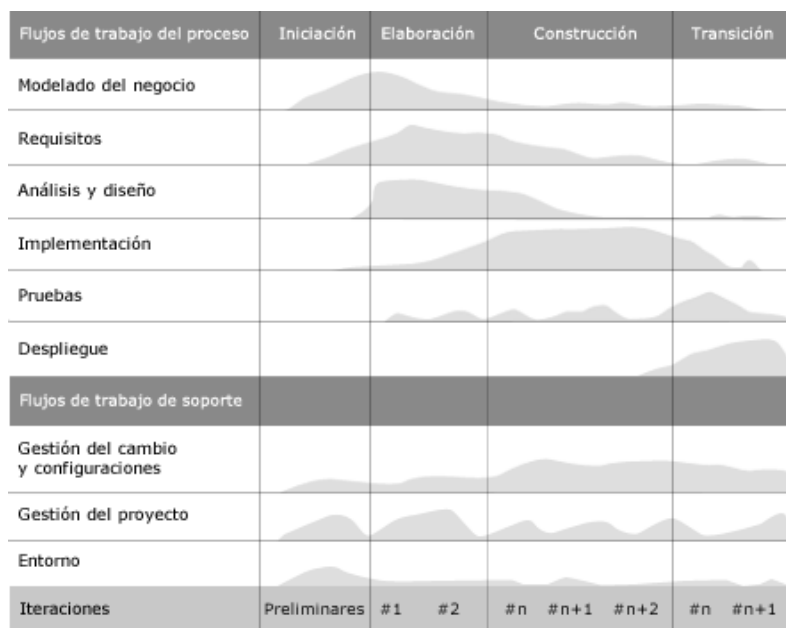


Figura 12. Fases para la elaboración de software.

En la figura 12 se muestran las fases para la elaboración de sistemas propuesta por *RUP*, y que será utilizada para el análisis, diseño y desarrollo del nuevo sistema. Se puede notar que a diferencia del enfoque lineal todas las fases suceden

prácticamente al mismo tiempo, con algunos desfases, lo que hace que el proyecto tenga una estructura dinámica y adaptable.

3.4. El lenguaje UML

El lenguaje UML o *Unified Modelling Language* es un sistema de notación destinado a los sistemas de modelado que utilizan conceptos orientados a objetos.

Es un estándar de la industria para construir modelos orientados a objetos. Nació en 1994 por iniciativa de Grady Booch y Jim Rumbaugh. En respuesta a una petición de la OMG para definir un lenguaje y una notación estándar del lenguaje de construcción de modelos, en 1997 propusieron el UML como candidato.

Existen por lo menos diez notaciones diferentes de los elementos del análisis y diseño orientado a objetos.

Los diagramas más comunes en el lenguaje UML se indican a continuación.

1. Diagramas de clases
2. Diagramas de objetos
3. Diagramas de casos de uso
4. Diagramas de estado
5. Diagramas de secuencia
6. Diagramas de actividades
7. Diagramas de componentes
8. Diagramas de distribución

3.5. Tecnologías que se utilizarán para la construcción del nuevo sistema

En esta sección se detallarán las tecnologías que se utilizarán para la construcción del nuevo sistema. De las tecnologías a utilizar destacan la biblioteca de programación Qt en su versión 4.5, el motor de bases de datos PostgreSQL y el motor multimedia irrKlang.

3.5.1. Biblioteca de programación Qt 4.5

Biblioteca creada originalmente por la empresa por la empresa noruega Trolltech y comprada en el año 2008 por la empresa finlandesa Nokia. La biblioteca Qt provee de una serie de módulos que permiten crear interfaces gráficas de usuario. También ofrece conectividad a base de datos, creación de gráficos y animaciones, conectividad a través de sockets, multimedia entre otras.

Para la implementación se han utilizado las siguientes.

1. Interfaces gráficas de usuario
2. Gráficos y animaciones.

Se intentó hacer conexión al motor de base de datos por medio del módulo de conectividad a base de datos pero se encontró con un problema de consistencia, ya que no siempre se lograba conectar al motor de base de datos. En la versión instalable para Microsoft Windows XP no incluía el driver de conexión al motor, por lo que tenía que ser compilada y se optó por utilizar la biblioteca que por defecto proveía el motor.

La biblioteca puede ser utilizada en Java, Qt-Jambi es el nombre de la biblioteca y puede ser integrada a los IDE Eclipse o NetBeans. Además existe un porte al lenguaje Python.

3.5.2. Motor de base de datos PostgreSQL 8.4

Como motor de base de datos se eligió PostgreSQL por ser software libre y de descarga gratuita, además de ya estar en funcionamiento en los servidores de nuestra universidad.

Este motor esta portado a sistemas Linux, BSD y Microsoft Windows. Junto a la instalación vienen incluidas las bibliotecas para los lenguajes C y Java. Este motor permite la implementación de procedimientos almacenados y gatilladores (Triggers) por medio de diferentes lenguajes tales como Java/PL, pI PHP, PL/Python entre otros.

La versión 8.4 de este motor provee de un sistema de herencia entre tablas, funcionando de forma similar a la herencia que se ve en la programación orientada a objetos haciendo la implementación de una base de datos más sencilla, por ejemplo la

tabla “audiometría” hereda campos de la tabla “examen”, pudiendo insertar, eliminar, modificar o seleccionar un grupo de datos de ambas.

3.5.3. Motor multimedia irrKlang 1.1

Es una motor de sonido y biblioteca multimedia de alto nivel para audio en 2D y 3D. Permite reproducir archivos de audio en formato WAV, MP3, OGG, etc. La biblioteca está disponible para lenguajes como C++ y todos los lenguajes de la familia .NET de Microsoft.

En la actualidad existen versiones para plataformas Microsoft Windows, Linux y Mac OS X.

Esta biblioteca fue utilizada para la reproducción de sonido para la prueba de audiometrías y para la grabación de voz para la prueba de vocalización. Consigo trae varios ejemplos implementados en diferentes lenguajes.

Biblioteca de fácil uso. Existe una versión de descarga gratuita y versiones de descarga por medio pago. No es software libre.

3.5.4. Entorno integrado de desarrollo QtCreator 1.0

Desarrollado por la empresa finlandesa Nokia para desarrollar aplicaciones con su biblioteca de programación Qt. Incluye la biblioteca Qt y el código fuente de este, además viene con el compilador MinGW para Microsoft Windows. Permite desarrollar bibliotecas estáticas y dinámicas; proyectos para ejecución bajo ambiente DOS y ambiente Microsoft Windows.

Trae un editor de texto con autocompletado de código y una integración con la aplicación Qt-Designer para el diseño de formularios. Integra además el depurador que trae consigo MinGW.

3.5.5. Archivo de audio RIFF WAVE

El RIFF WAVE, normalmente llamado WAV, es un formato de la empresa estado unidense Microsoft y equivalente al formato de Apple AIFF. Poseen una estructura similar. El RIFF WAVE es utilizado comúnmente como archivos de almacenamiento de audio e intercambio entre estaciones de trabajo, y para aplicaciones multimedia que contengan sonido.

Un archivo WAV básico consiste en tres *chunks*, el RIFF *chunk*, el FORMAT *chunk* y el *chunk* de datos. El formato se muestra en la siguiente figura.

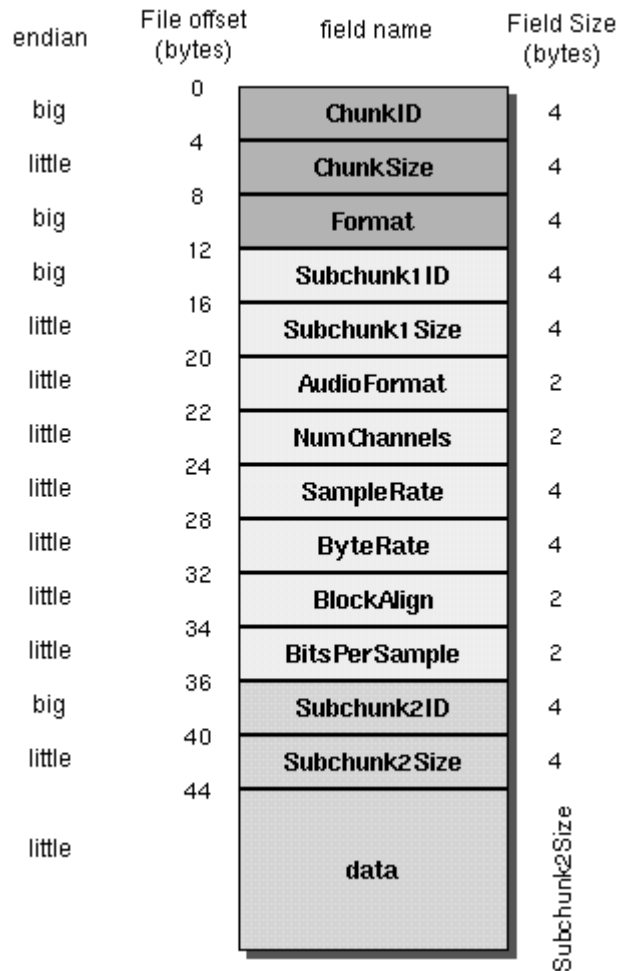


Figura 13. Formato de un archivo RIFF WAVE.

El motivo de utilizar este tipo de archivo es que este almacena toda la información grabada y el detalle de los ruidos presentes. Esto es muy importante al hacer una prueba de vocalización ya que permite tener toda la información correspondiente a la voz del paciente.

3.6. Estudio de factibilidad

Un punto clave en la fase de análisis de sistemas es medir la factibilidad técnica, económica, legal, operacional y de planeación. Este estudio permite tomar decisiones

en cuanto a la continuación del proyecto a partir del análisis económico y el impacto que este dará a la organización.

3.6.1. Factibilidad operacional

Es la medición sobre la probabilidad de que el proyecto pueda ser puesto en marcha. Puede incluir consideraciones motivacionales (aceptar el cambio) y logísticas [2009, Stair, Ralph M. et al].

No debería existir un problema motivacional, ya que el desarrollo fue propuesto por la propia escuela por la necesidad de encontrar una alternativa a los equipos y software en existencia, de menor costo para ser utilizado por la escuela y sus estudiantes.

3.6.2. Factibilidad técnica

La factibilidad técnica considera todo lo que se refiera a hardware, software y cualquier otro sistema que puedan ser adquiridos o desarrollados para resolver un problema [2009, Stair, Ralph M. et al].

Es necesario establecer la disponibilidad de tecnologías en la organización. En este caso la Universidad cuenta con las tecnologías necesarias para el desarrollo y la puesta en marcha del nuevo sistema. Cuenta con varios servidores para el almacenamiento de la información registrada en las diferentes instancias del diagnóstico de pacientes. Además la escuela posee un laboratorio de computación adecuada para que los alumnos se desarrollen con la ayuda del nuevo sistema.

En la tabla 5 se describen las características de las tecnologías necesarias para el desarrollo del nuevo sistema.

Item	Detalle
Computador	Procesador Intel Pentium Dual Core E5200 Placa Madre ECS G31T-M7 Memoria Kingston 1GB DDR2-667 Disco Duro W.Digital 160Gb Sata2 Grabador DVDRW SATA 22x Gabinete Trendsonic mATX 450w Corona Black/Silve Teclado Gear K8050 Español Mouse Gear M325BP Óptico Parlantes Gear Multimedia Classic ES-11 Armado con pruebas de Software
Servidor	Intel® Xeon® Dual Core E3110 - 3.0GHz, 6MB Cache Estándar 1 GB (1 x 1GB) / Máximo 8 GB / PC2-6400 unbuffered DDR2 ECC 800MHz Integrado 6 puertos SATA con soporte de RAID (0, 1), soporta hasta 4 Discos físicos internos

Tabla 5. Detalle del computador personal y el servidor necesarios para el proyecto.

-

En relación con el impacto del nuevo sistema tras su implementación es necesario decir que, el nuevo sistema servirá de base para el desarrollo e integración de nuevos exámenes; para el aprendizaje de los alumnos y la investigación de nuevas metodologías que permitan el avance de la fonoaudiología.

3.6.3. Factibilidad económica

Determina si el proyecto tiene sentido desde el punto de vista financiero y poder predecir si los beneficios superan los costos y el tiempo estimado para obtener dichos beneficios [2009, Stair, R. M. et al].

3.6.3.1. Costo de elaboración del nuevo sistema

Se determinó que para la elaboración del nuevo sistema se debe contar con la colaboración de un equipo de especialistas, estos son.

1. Analista. Que está encargado de realizar el set de entrevistas al director de la Escuela, de capturar los requisitos y actividades realizadas por ésta.

2. Diseñador. Encargado de diseñar el sistema a partir de la información recolectada y refinada por el analista.
3. Programador. Encargado de construir el nuevo sistema a partir del análisis y diseño propuesto.
4. Tester. Encargado de probar el nuevo sistema y que este cumpla con los requisitos del cliente.

Se emplearan por un periodo de 5 meses a un analista, 4 meses a un diseñador y 4 meses a un programador. El tester será empleado por un periodo de 3 meses.

En la tabla 5 se muestra el detalle y el costo en recursos humanos necesario para la elaboración del nuevo sistema.

Item	Cantidad	Tiempo (meses)	Costo (\$/mes)	Costo total (\$)
Analista	1	5	\$ 600.000	\$ 3.000.000
Diseñador	1	4	\$ 500.000	\$ 2.000.000
Programador	1	4	\$ 450.000	\$ 1.800.000
Tester	1	3	\$ 350.000	\$ 1.050.000
Total				\$ 7.850.000

Tabla 6. Costos en análisis, diseño e implementación

El costo en recursos humanos asciende a \$ 7.850.000 pesos. Este costo no es asumido directamente por la Escuela sino por un alumno de la Universidad, y que es autor del sistema y de este documento.

Se debe considerar además el software y hardware necesario para la construcción del nuevo sistema. Esto se detalla en la siguiente tabla.

Item	Detalle	Costo
Software	Biblioteca Qt v4.5	Sin costo
	PostgreSQL v8.4	Sin costo
	irrKlang v1.1	Sin costo
	QtCreator v1.0	Sin costo
	MS-Windows XP	\$ 150.000
Hardware	Computador	\$ 170.000
	Servidor	\$ 400.000
	Adaptador USB	\$ 35.000
	Total	\$ 755.000

Tabla 7. Detalle de costos en software y hardware.

A excepción del sistema operativo todo el software a utilizar está libre de costo, ya sea porque es software libre y/o de descarga gratuita. El sistema operativo Microsoft Windows XP está avaluado en \$ 150.000 pesos por licencia y ya está en posesión de la Escuela.

Se han considerado un computador y un servidor, que la universidad ya está en posesión, que están avaluados en \$ 300.000 pesos y \$ 400.000 pesos respectivamente. Además se debe adquirir un adaptador USB para captura de voz y reproducción de audio para los exámenes a realizar, y tiene un costo de \$ 35.000 pesos.

Luego, el costo de elaborar el nuevo sistema es de \$ 8.605.000 pesos. El capital inicial para poner en marcha el proyecto es de \$ 35.000 pesos, que corresponden al adaptador USB y no se consideran los costos en recursos humanos, puesto que estos son asumidos por un alumno de la facultad de Ingeniería en Informática de la Universidad. Los costos en hardware y software tampoco son considerados, a excepción del adaptador USB, ya que la universidad y la Escuela de fonoaudiología ya cuenta con estas tecnologías.

3.6.3.2. Gastos en insumos para impresión

Durante el año académico la Escuela realiza gastos de impresión que deben ser considerados. El alumnado de la Escuela requiere de imprimir los resultados de las pruebas que se realizan para su formación. En la tabla 7 se muestra el detalle de estos gastos.

Item	Detalle	Costo
Insumos	Toner impresora	\$ 105.000
	Papel tamaño carta	\$ 24.000
Total		\$ 129.000

Tabla 8. Detalle de ítems de insumos de impresion.

El gasto total anual de para los efectos de impresión para los alumnos de la escuela es de aproximadamente \$ 129.000 pesos.

3.6.3.3. Beneficio financiero de implementar el nuevo sistema

Se ha dicho que el costo de mantención de los equipos, consistente en la calibración de estos, actualmente utilizados asciende a \$ 630.000 pesos. Con la implementación del nuevo sistema ya no será necesario incurrir en este gasto pasando a ser un beneficio para la Escuela. Se mantiene el gasto en insumos para impresiones. En la tabla 8 se muestra el flujo de caja con la implementación del nuevo sistema.

Item	Periodo (años)					
	0	1	2	3	4	5
Beneficios (+)		\$ 630.000	\$ 630.000	\$ 630.000	\$ 630.000	\$ 630.000
Gastos (-)						
Insumos		-\$ 129.000	-\$ 129.000	-\$ 129.000	-\$ 129.000	-\$ 129.000
Capital Inicial	\$ 35.000					
Total Periodo	\$ 35.000	\$ 501.000	\$ 501.000	\$ 501.000	\$ 501.000	\$ 501.000

VAN \$ 1.934.184

TIR 3,22%

Tabla 9. Flujo de caja de la implementación del sistema.

Los \$ 630.000 pesos que se gastaban en mantención de los equipos utilizados se transformaron en beneficio para la Escuela. Los gastos en insumos de impresión se mantienen. El capital necesario para poner en marcha el nuevo sistema es de \$ 35.000 pesos en los cuales no se han considerado los costos en recursos humanos, de hardware y de software. Desde un punto de vista financiero el VAN de \$ 1.934.184 y la TIR de 3.22% hacen que la implementación del nuevo sistema sea rentable y positivo para la Escuela.

3.6.3.4. Beneficio social de implementar el nuevo sistema

Socialmente el nuevo sistema permitirá a los alumnos regulares de la Escuela aprender un sistema nuevo de más bajo costo, y que integra varias áreas de la fonoaudiología. A los alumnos egresados permitirá desarrollarse profesionalmente con un sistema desarrollado por la universidad, y que es una alternativa a los sistemas que en la actualidad ofrece el mercado.

3.7. Modelo conceptual o de dominio del problema

Es una representación de conceptos del dominio de un problema, se ilustra como un diagrama de estructura estática donde no se define ninguna operación. Ofrece la ventaja de subrayar fuertemente los conceptos del dominio y no las entidades del software [2003, Larman C.].

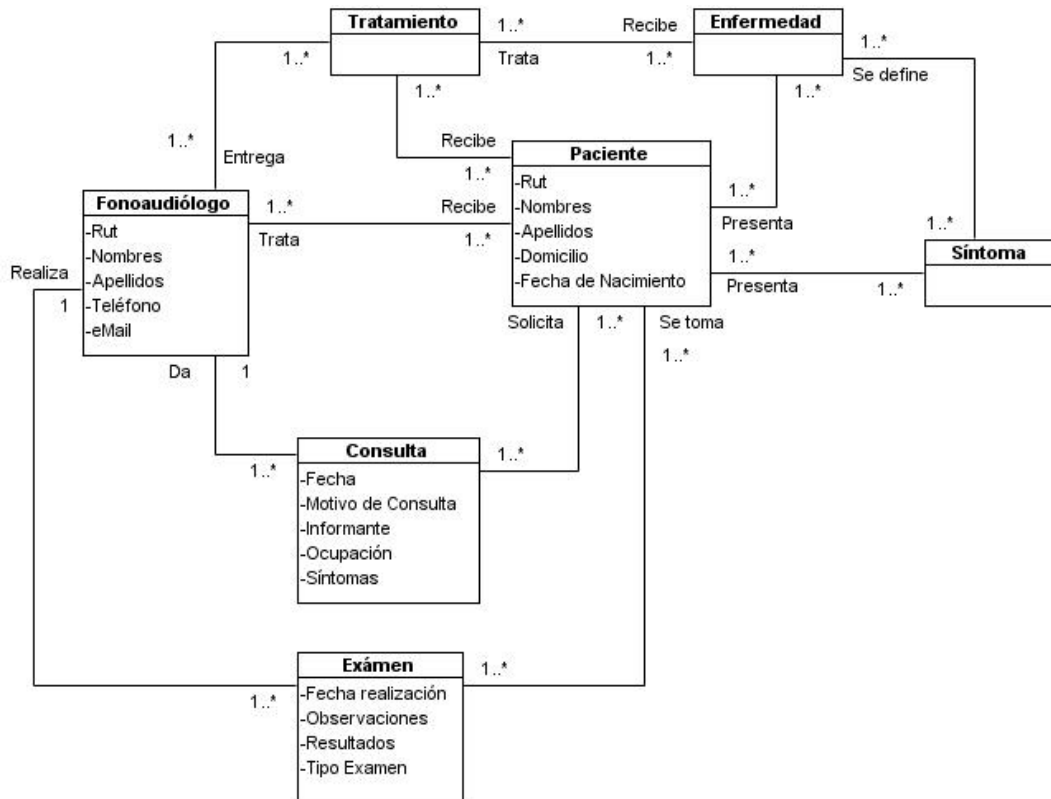


Figura 14. Modelo conceptual o de dominio.

En la figura 14 se muestra el modelo del dominio del problema. Uno o más pacientes pueden recibir uno o más tratamientos para las diferentes enfermedades que este pueda presentar. Las enfermedades pueden recibir uno o más tratamientos y son definidas por uno o más síntomas. El paciente presenta uno o más síntomas y solicita consultas al fonoaudiólogo. Por su parte, el fonoaudiólogo da consultas y tratamientos al paciente; realiza los exámenes correspondientes para determinar las enfermedades, tratamientos y equipos audiológicos que se van a utilizar.

3.8. Identificación de actores del sistema

A partir de los procesos de negocios descritos en las entrevistas realizadas se han identificado tres actores los que se detallan a continuación.

1. Fonoaudiólogo, este actor puede ser un académico de la escuela como un alumno, ya que uno guía el otro en la profesión que en algún momento ambos ejercerán.
2. Secretaria, la cual podrá hacer de administrador del sistema o las actividades autorizadas para su rol.
3. Paciente, entrega la información para la elaboración de su ficha médica, y para las pruebas de audiometría, acimetría y de vocalización.

Estos actores son los que estimulan el sistema para responder de acuerdo a las historias capturadas en las entrevistas y descritas en los casos de uso.

3.9. Identificación de subsistemas

Se han identificado hasta el momento tres subsistemas.

1. Subsistema de mantención de usuarios.
2. Subsistema de mantención de fichas médicas.
3. Subsistema para la realización de pruebas fonoaudiológicas.

A estos subsistemas se le añade un cuarto, subsistema de mantención de contenidos; el cual tendrá la labor de crear y mantener los contenidos de la ficha médica. Con él se mantendrán los antecedentes de salud que puedan ser asociados a un paciente dado, así como las enfermedades, tratamientos y síntomas quedando registrados en la ficha del paciente. Con esto se busca flexibilidad en los contenidos permitiendo a la escuela actualizar la ficha médica.

Como ejemplo se tienen las fichas médicas utilizadas por la Escuela (ver anexo A). Estas fichas contienen el historial clínico del paciente y pueden presentar inconsistencias o duplicidad de información. Si se presentará el caso de actualización

de información que las fichas registran, la escuela se vería en la obligación de actualizar todas y cada una de las fichas creadas. Con el subsistema de mantención de contenidos se definirán los contenidos de la ficha médica, permitiendo al subsistema de fichas médicas registrar la información justa y necesaria del paciente, ni más ni menos.

3.10. Diagramas de casos de uso

Un diagrama de casos de uso explica gráficamente un conjunto de casos de uso de un sistema, los actores y la relación entre éstos y los casos de uso. Estos últimos se muestran en óvalos y los actores son figuras estilizadas. Existen líneas de comunicación entre los casos de uso y los actores [2003. Larman, C.].

Se muestran los diagramas de cada uno de los casos de uso identificados y definidos para la solución (Para más detalle en la descripción de los casos de uso ver anexo C).

3.10.1. Subsistema de mantención de usuarios

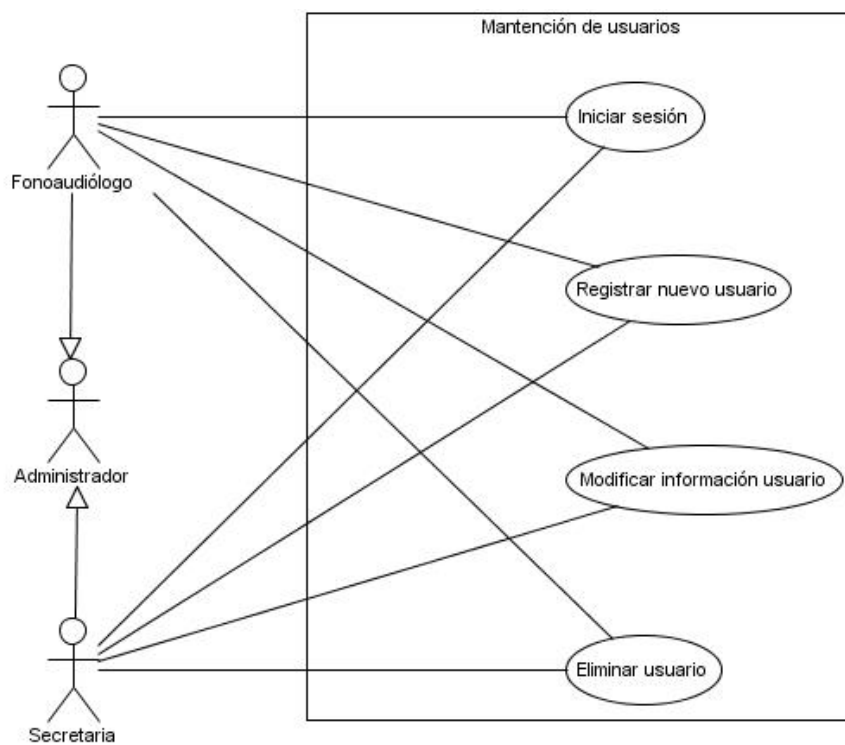


Figura 15. Diagrama de casos de uso del subsistema de mantención de usuarios.

En la figura 15 se muestran los actores que interactuarán con el subsistema para la mantención de usuarios. Tanto el fonoaudiólogo como la secretaria pueden actuar como administrador del sistema. Con los permisos correctos pueden iniciar una sesión la cual les permitirá ingresar al sistema; registrar un nuevo usuario, modificar la información de un usuario o eliminarlo del sistema persistente.

3.10.2. Subsistema de mantención de fichas médicas

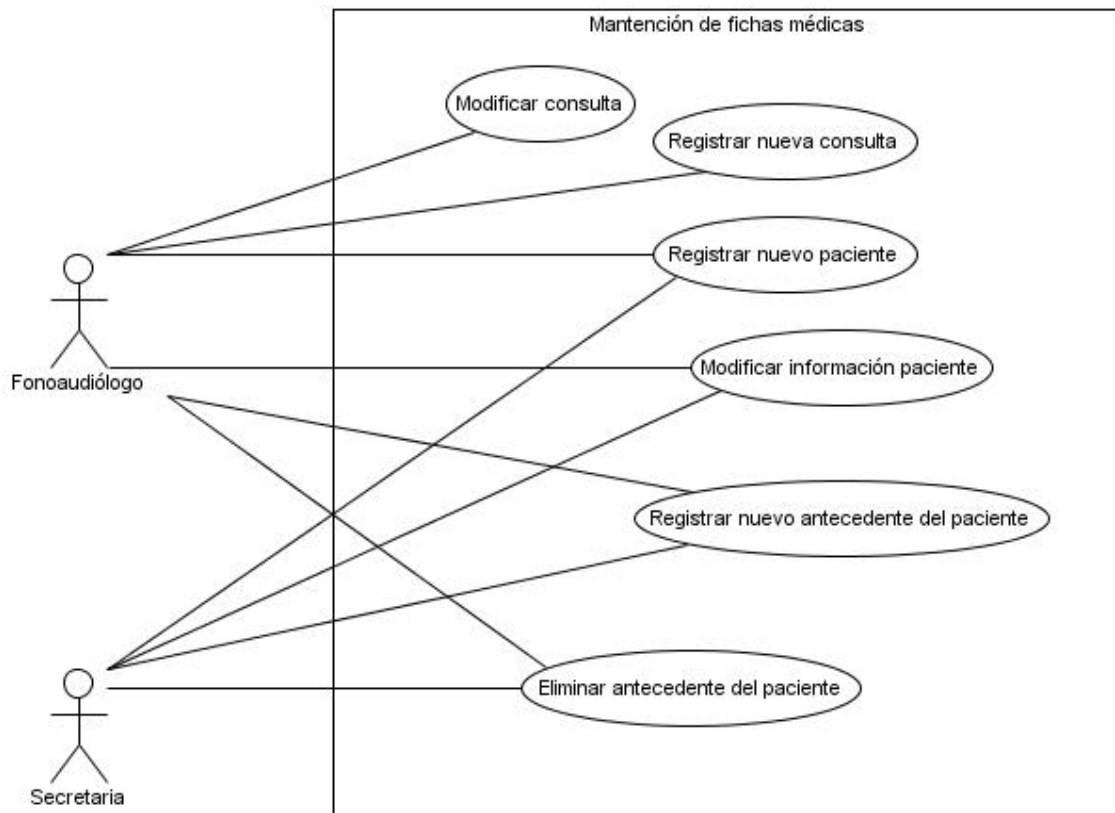


Figura 16. Diagrama de casos de uso subsistema de mantención de fichas médicas

En la figura 16 se muestran los actores ya identificados y los estímulos que dan al sistema. Los antecedentes son registrados por el subsistema de mantención de contenidos y son asociados por el subsistema de mantención de fichas médicas.

El fonoaudiólogo podrá, y si así los permisos otorgados lo dictan, registrar nuevas consultas a pacientes y modificar la información en éstas contenida, esto se debe a que es el profesional al cual le solicitan consulta y no a otro, además puede

registrar nuevos antecedentes o eliminar un antecedente previamente registrado. El fonoaudiólogo puede manipular toda la información contenida en la ficha del paciente.

La secretaria puede modificar los antecedentes personales y médicos previos del paciente, pero no puede realizar consultas fonoaudiológicas ni registrar nuevos exámenes fonoaudiológicos realizados.

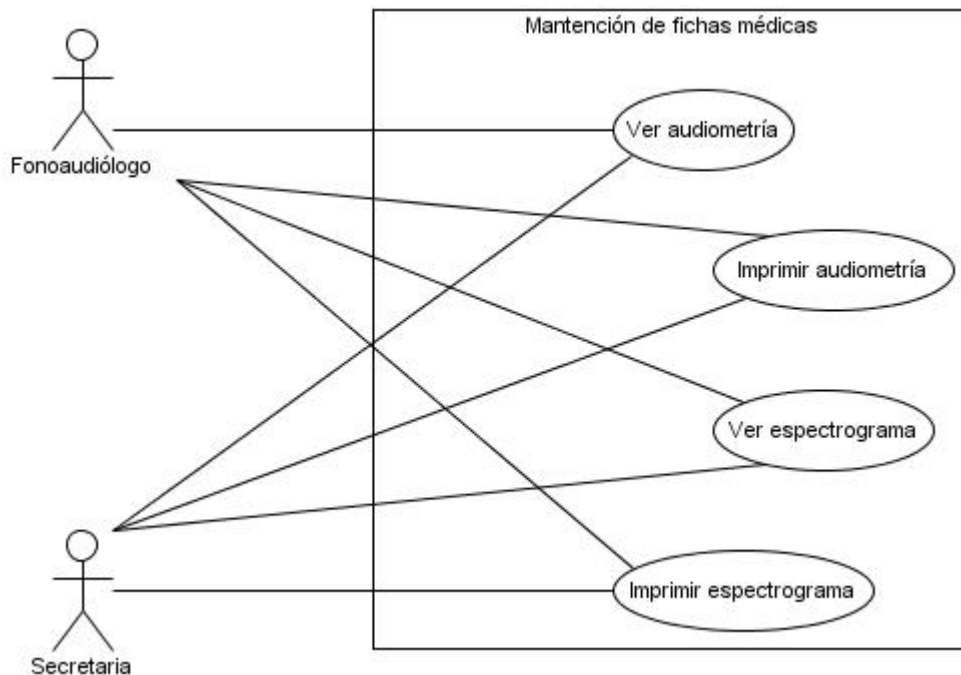


Figura 17. Diagrama de casos de uso subsistema de mantenimiento de fichas médicas (continuación).

La figura 17 continúa el diagrama anterior. En este se muestran las relaciones entre los actores y los casos de uso para ver e imprimir exámenes, de audiometría y espectrogramas.

3.10.3. Subsistema de mantención de pruebas fonoaudiológicas

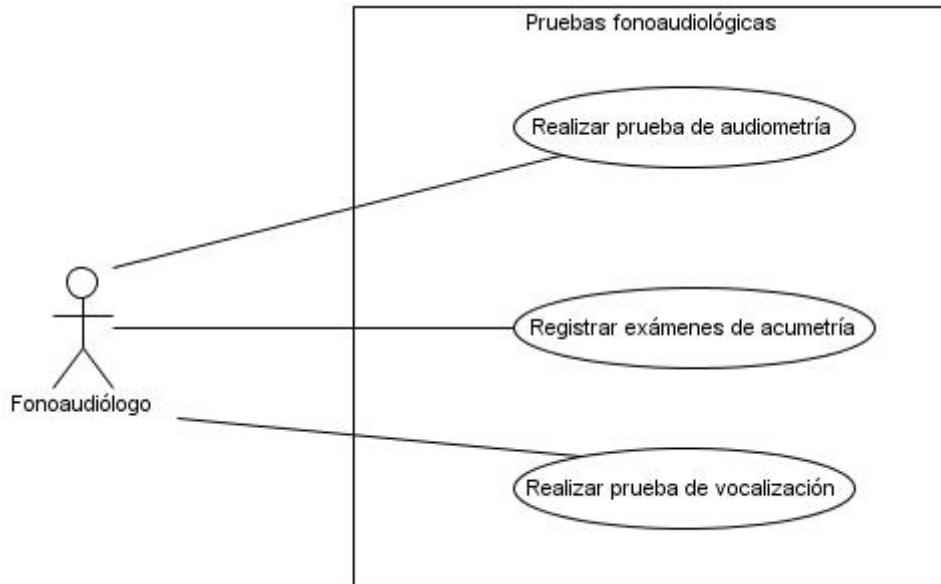


Figura 18. Diagrama de casos de uso subsistema de mantención de pruebas fonoaudiológicas.

En la figura 18 se muestra al actor, el fonoaudiólogo, el cual estimula el sistema para la realización de las pruebas de audiometría y la prueba de vocalización, esto se debe a que es el único actor que tiene las capacidades técnicas para realizar dichas pruebas.

De la misma manera que las pruebas de audiometría y vocalización, sólo el fonoaudiólogo puede registrar los resultados de las pruebas de acumetría, los test de Rinne y Weber. Estos test son sólo registrados y no son realizados vía el nuevo sistema, sino que son realizados de forma aparte con equipo especializado.

3.10.4. Subsistema de mantención de contenidos

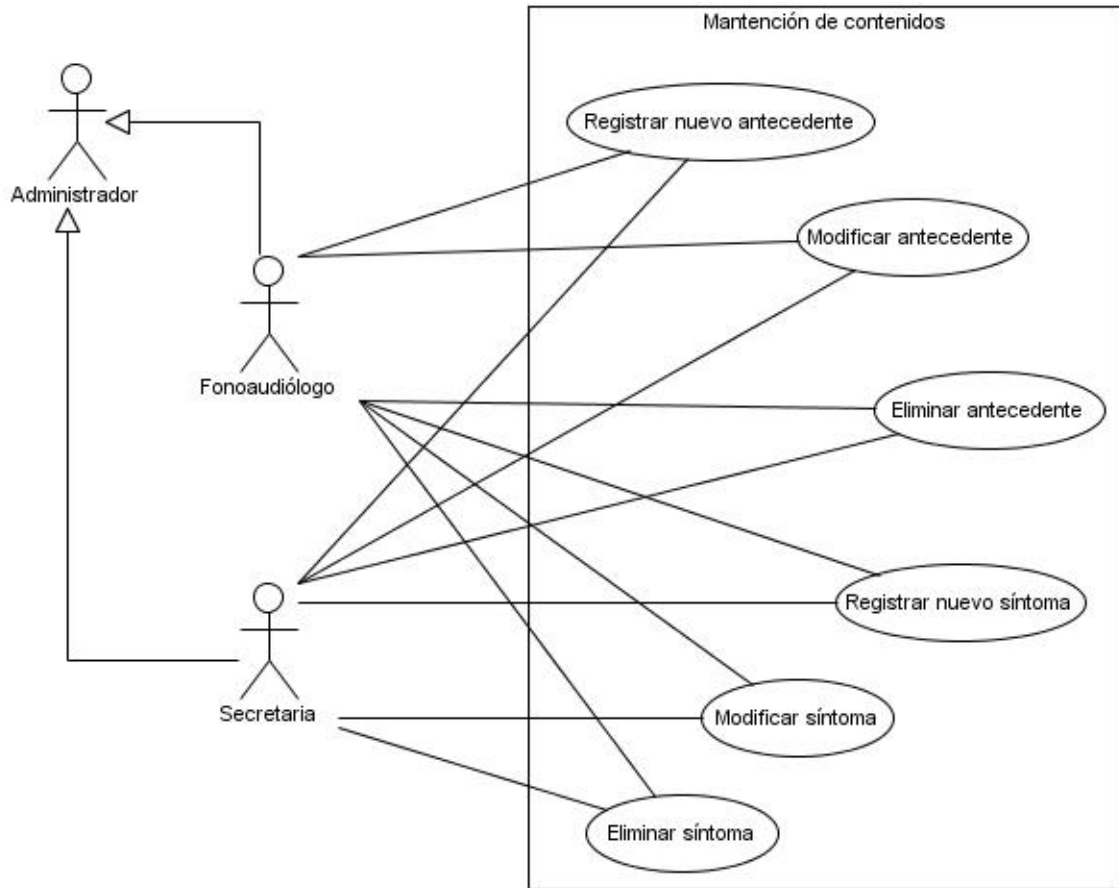


Figura 19. Diagrama de casos de uso subsistema de mantención de contenidos.

En la figura 19 se muestra las estimulaciones que los actores realizan al sistema. Se puede ver que tanto el fonoaudiólogo como la secretaria heredan de un actor administrador, esto se debe a que cualquiera de estos actores pueden ser administradores del sistema y estimular los casos de uso que se muestran en la figura.

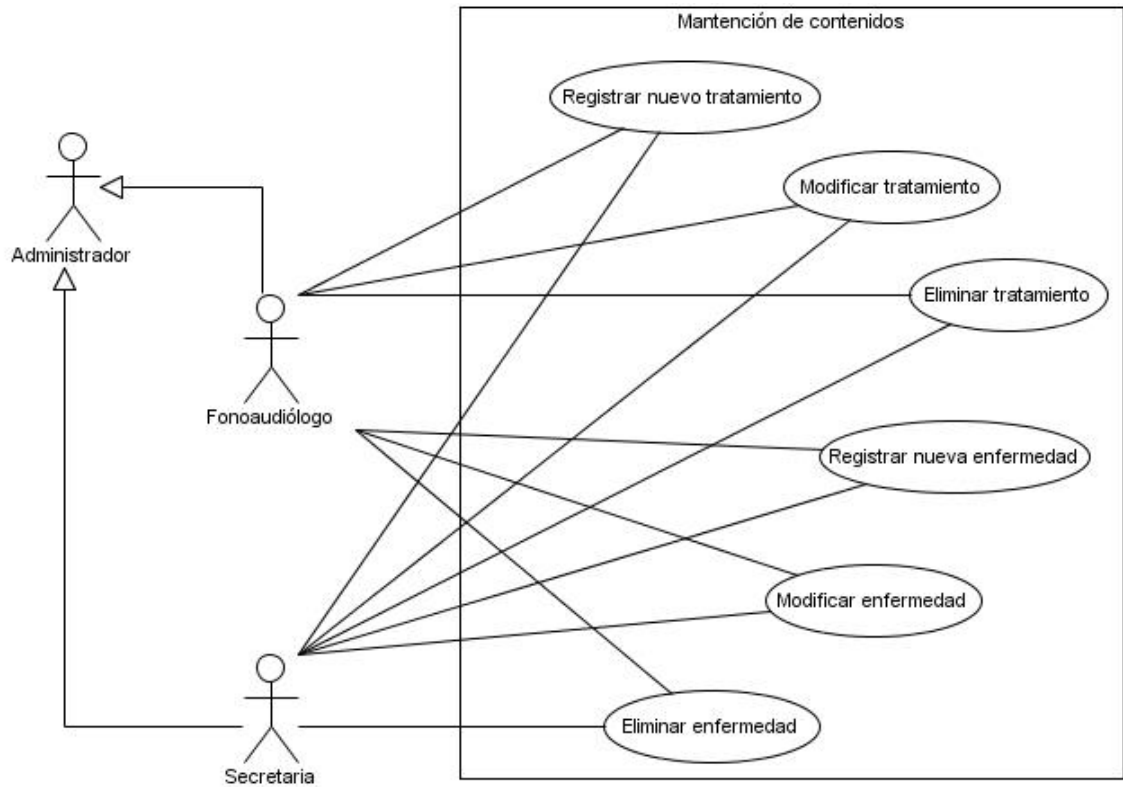


Figura 20. Diagrama de casos de uso subsistema de mantenimiento de contenidos (continuación).

En la figura 20 se muestra la continuación del diagrama anterior, en éste se ven los casos de uso restantes para completar el subsistema de mantenimiento de contenidos.

3.11. Modelo lógico entidad-relación

Los diagramas entidad-relación son una herramienta para modelar datos y tiene por objetivo describir de forma abstracta datos. Datos descritos de forma abstracta son llamados “modelo conceptual”, lo que nos llevará a un esquema de datos lo que implica una descripción permanente de la estructura de los datos [2003, Sikha Baqui et al.].

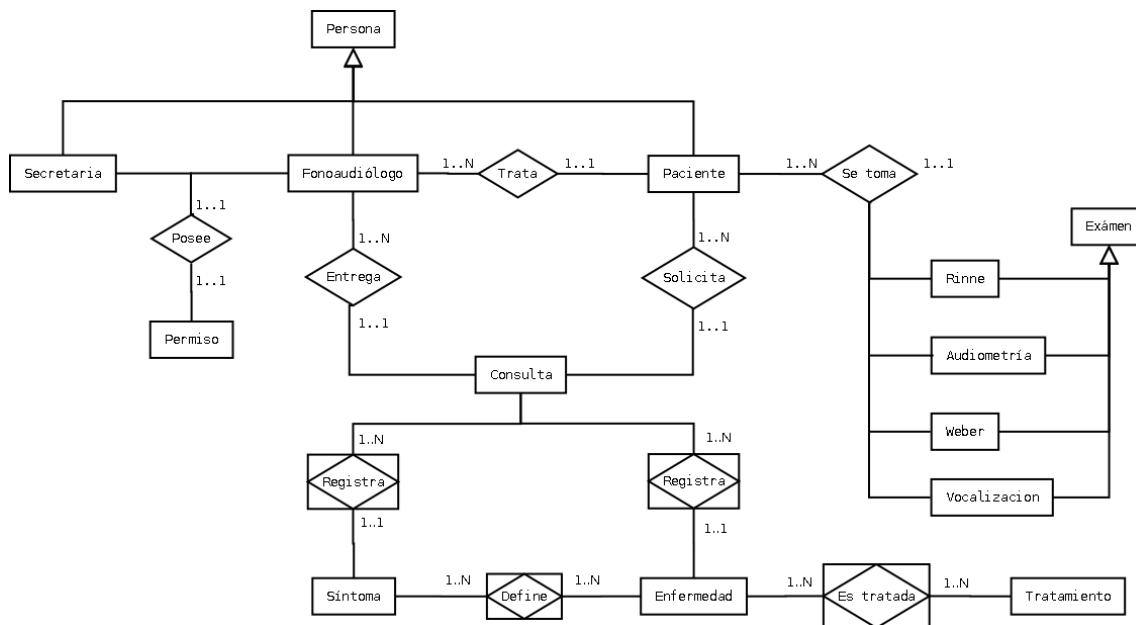


Figura 21. Modelo lógico entidad-relación.

En la figura 21 se definieron las entidades que describen la base de datos que contendrá la información del sistema. La ficha médica del paciente está definida por todas estas entidades excluyendo las entidades Secretaria, Fonoaudiólogo y Permiso; estas entidades contienen la información de la ficha médica utilizada por la Escuela.

Las entidades “fonoaudiólogo”, “secretaria” y “paciente” heredan información de la entidad “persona” ya que conceptualmente las tres entidades son personas. Lo mismo sucede con los exámenes de Rinne, Weber, Audiometría y de vocalización que si bien registran información diferente, los tres comparten información en común.

Estas herencias permiten extender el sistema, por ejemplo cuando se decida que el sistema ya no va a registrar sólo estos exámenes, sino otros que puedan ser relevantes, en este caso también comparten información en común con los otros exámenes.

La secretaria y el fonoaudiólogo poseen permisos los cuales serán usados para determinar que puede o no pueden hacer. El fonoaudiólogo da consulta fonoaudiológica al paciente, a su vez éste la solicita, y en esta consulta se registran los síntomas y enfermedades que el paciente presenta. Se indican además los tratamientos para la enfermedad.

El paciente se hace exámenes y estos quedan registrados en su ficha médica.

Capítulo IV: Diseño de la solución

4. Diseño y construcción de la solución

En este capítulo se detallará el diseño del sistema a construir. Se describirá la arquitectura en la cual se basará el diseño de la solución. Se transformará el modelo lógico entidad-relación a un modelo físico de este, el cual será la implementación final de la base de datos detallando la información que cada una de estas almacenará. Se explicará la programación orientada a objetos con sus mecanismos y características. Se detallarán los patrones de diseño que serán utilizados en el mismo y en la posterior construcción del nuevo sistema. A través de la notación UML se entregará los diagramas de clases y un breve detalle de los diagramas de colaboración para el mejor entendimiento del diseño.

Se describirá la construcción del sistema diseñado y las pruebas que se le realizaron a este. Se describirán los procedimientos almacenados para la base de datos. Se describirá la transformada de Fourier, necesaria para el espectrograma que se construirá para el análisis de vocalización.

4.2. Arquitectura de tres capas

Una arquitectura común de los sistemas de información que abarca una interfaz de usuario y almacenamiento persistente de datos se conoce con el nombre de arquitectura de tres capas [2003, Larman C.].

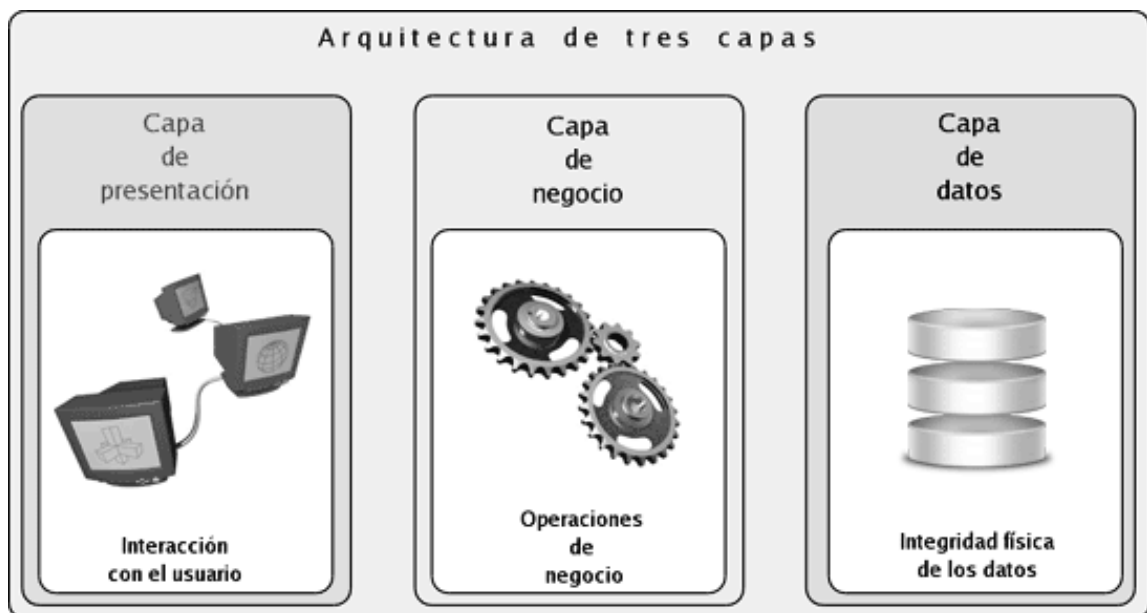


Figura 22. Arquitectura de tres capas.

En la figura 22 se muestra la arquitectura de tres capas, la cual consiste en aislar la lógica de la aplicación y convertirla en una capa intermedia.

La capa de presentación posee poca lógica del software y tiene por misión interactuar con la persona que está haciendo uso del sistema. La capa negocio (lógica) posee toda la lógica de funcionamiento del sistema dándole, independencia de la capa de presentación y de almacenamiento; esto es útil en caso de que sea necesaria una migración a otro sistema de ventanas, impresión u otro motor de base de datos.

4.3. Modelo físico entidad-relación

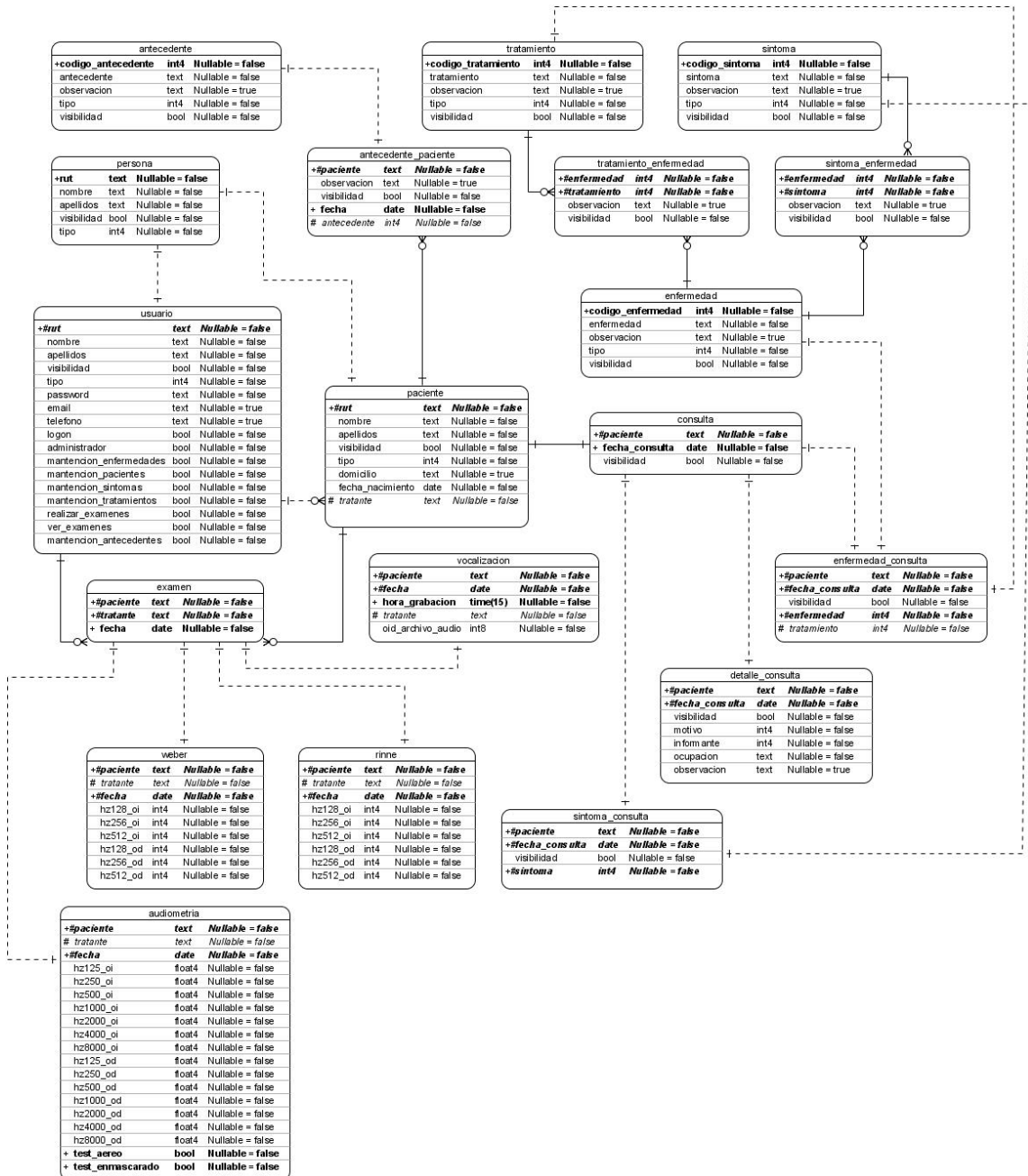


Figura 23. Modelo físico entidad-relación.

En la figura 23 se muestra el modelo entidad-relación desde un punto de vista físico. El modelo lógico entidad-relación visto en la figura 21 muestra como se

relacionan las entidades que la base de datos debe contener, pero desde un punto de vista más conceptual, a diferencia del modelo presentado en la figura 23 que presenta la base de datos en la forma que se implementará.

Se crearán tablas para relacionar información registrada en otras tablas, como ejemplo de esto tenemos información de las enfermedades con los tratamientos y síntomas registrados, donde una enfermedad puede estar definida por muchos síntomas y puede tener múltiples tratamientos.

Los exámenes de audiometría, test de Rinne y Webber poseen información en común. Esta información no se relacionará directamente con la tabla que registra la información del paciente, sino que por medio de una tabla que registra la información de todos los exámenes que el paciente se ha realizado hasta la fecha. Además da la ventaja de extender la base de datos agregando otros tipos de exámenes.

Las consultas realizadas por el paciente son registradas en una tabla especial para esto, y además incluyen los síntomas y enfermedades presentadas por el paciente. Esto se solucionará creando dos tablas, que relacionan las enfermedades y síntomas a una consulta realizada por el paciente en una fecha dada.

El fonoaudiólogo, la secretaria y el paciente también poseen información en común, por lo que se creará una tabla para registrar dicha información y se extenderá la información de cada uno de estos en tablas especiales.

4.4. Programación orientada a objetos

La programación orientada a objetos es una forma de programación que utiliza objetos que responden a sucesos. Estos sucesos producen un flujo de mensajes entre objetos, lo que origina cambios en el estado del objeto que recibe el mensaje [1998, Ceballos F.].

4.4.1. Mecanismos básicos de la programación orientada a objetos.

4.4.1.1. Objetos

Un objeto es una encapsulación genérica de datos y de los procedimientos para manipularlos. Dicho de otra forma, un objeto es una entidad que tiene unos atributos particulares y una forma de operar sobre ellos.

4.4.1.2. Mensajes

Cuando se ejecuta un programa orientado a objetos, los objetos están recibiendo, interpretando y respondiendo a mensajes de otros objetos. Un mensaje puede incluir información para clarificar una petición. El conjunto de mensajes a los que un objeto puede responder se denomina protocolo.

4.4.1.3. Métodos

Un método, en C++ función miembro, se implementa en una clase y determina cómo tiene que actuar el objeto que recibe un mensaje. Además, las variables asociadas o atributos permitirán almacenar información para dicho objeto. Un método puede también enviar mensajes a otros objetos solicitando una acción o información.

4.4.1.4. Clases

Una clase se puede considerar como una plantilla para crear objetos de esa clase o tipo. Una clase describe los métodos y atributos que definen las características comunes a todos los objetos de esa clase.

Una clase es una TDA, tipo de dato abstracto, definido por el usuario y equivale a la generalización de un tipo específico de objeto.

4.4.1.5. Subclases

Una característica primaria que define un sistema orientado a objetos es la manera en que trata las relaciones estructurales y semánticas entre clases de objetos y elimina la redundancia de almacenar el mismo atributo o método más veces de lo necesario.

4.4.2. Características de la programación orientada a objetos

4.4.2.1. Abstracción

Es una representación de las características esenciales de algo sin incluir antecedentes o detalles irrelevantes. Por medio de la abstracción conseguimos no detenernos en los detalles concretos de las cosas que no interesen en cada momento,

sino generalizar y centrarse en los aspectos que permitan tener una visión global del tema. La abstracción consiste en la generalización conceptual de los atributos y propiedades de un determinado conjunto de objetos.

4.4.2.2. Encapsulamiento

Se refiere a la práctica de incluir dentro de un objeto todo lo que se necesita, de tal forma que ningún otro objeto necesite conocer nunca su estructura interna. Esta característica permite ver un objeto como una caja negra, en la que se ha metido de alguna manera toda la información relacionada con dicho objeto. Esto permitirá manipular los objetos como unidades básicas, permaneciendo oculta su estructura interna.

4.4.2.3. Herencia

Es el mecanismo para compartir automática métodos y atributos de clases y subclases. Esta característica está fuertemente ligada a la reutilización de código. Esto es, el código de cualquiera de las clases existentes puede ser utilizado sin más que crear una clase derivada de ella.

4.4.2.4. Polimorfismo

Esta característica permite implementar múltiples formas de un mismo método, dependiendo de cada una de ellas, de la clase sobre la que se realice la implementación. Esto hace que se pueda acceder a una variedad de métodos distintos, todos con el mismo nombre, utilizando exactamente el mismo medio de acceso.

4.5. Patrones utilizados

Los patrones de diseño son básicamente herramientas que mejoran el código. Estas mejoran la eficiencia y calidad del sistema diseñado. Permiten que se encuentren nuevas respuestas para problemas comunes y especializados. Definen un modelo de programación común que puede ser traducido por otros desarrolladores que estén familiarizados con los patrones. Estandarizan tareas de programación comunes en formas reconocibles dando una mejor cohesión del proyecto. En general ayudan a mejorar los diseños.

4.5.1. Patrón Singleton

Es una manera de proveer acceso global a una instancia de una clase, sin dejar accesible el constructor de la clase haciendo que no pueda ser instanciada afuera de ella. La clase que implemente este patrón se instanciará así mismo y mantiene la instancia a través múltiples procesos; la clase actúa como un repositorio global una instancia de sí misma [2006, Lasater C.].

4.5.2. Patrón Fachada

Permite agrupar subsistemas detrás de una interfaz unificada y provee un punto de acceso central a cada uno de estos subsistemas. Si se desea limitar el acceso a un grupo de subsistemas o definir una interface limitada para estos subsistemas entonces se debe usar el patrón *Facade* o Fachada. Fachada es una manera de controlar el acceso a estos subsistemas [2006, Lasater C.].

4.6. Diagramas de clase de diseño

El diagrama de clases de diseño describe gráficamente las especificaciones de las clases de software y de las interfaces en una aplicación. Normalmente contiene la siguiente información [2003, Larman C.].

1. Clases, asociaciones y atributos.
2. Interfaces, con sus operaciones y constantes.
3. Métodos.
4. Información sobre los tipos de atributos.
5. Navegabilidad.
6. Dependencias.

4.6.1. Fachada

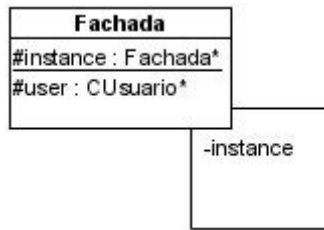


Figura 24. Atributos de la clase Fachada.

En la figura 24 se muestra la clase que actuará de interfaz entre la capa de presentación y la capa lógica. Esta clase implementará el patrón *Singleton*, esto se debe a que actuará no sólo como interfaz de conexión entre estas dos capas, sino que además contendrá la información del usuario que tiene iniciada una sesión en el sistema y sólo se puede tener una sesión a la vez (para ver detalle de la clase ver Anexo A4).

4.6.2. Diagrama de clases para la capa lógica

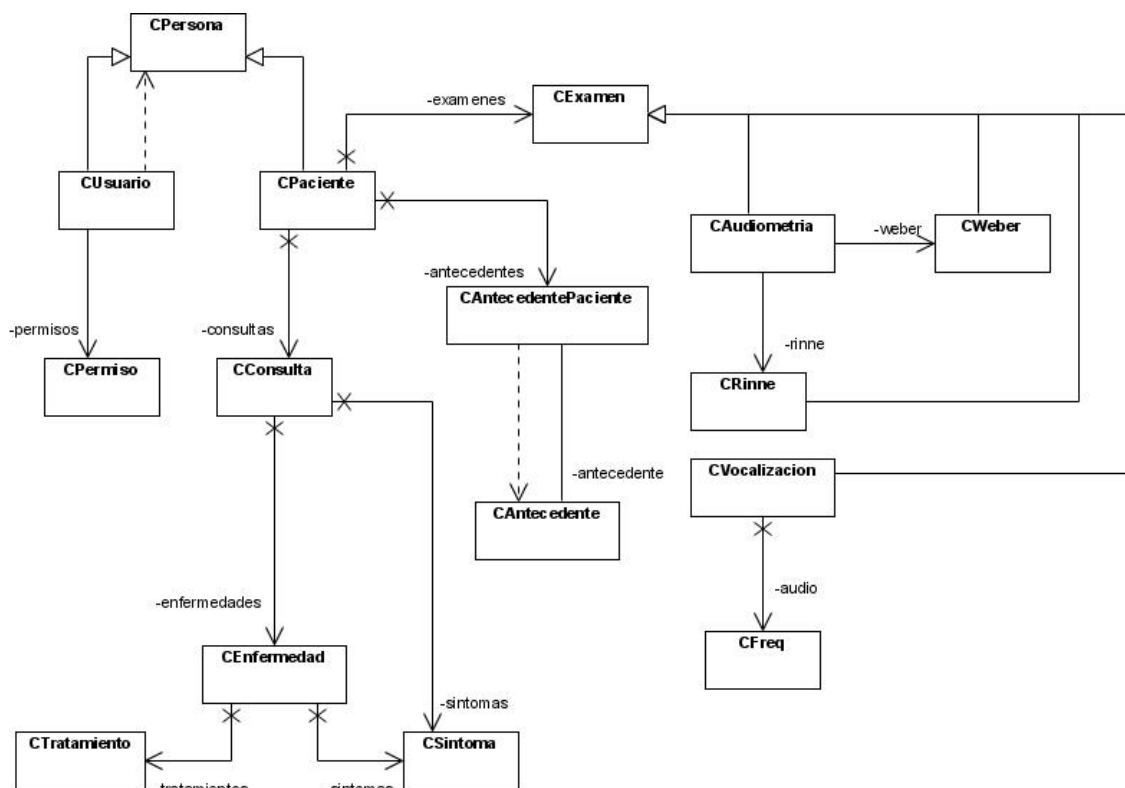


Figura 25. Diagrama de clases capa lógica.

En la figura 25 se muestra la estructura, sin atributos ni métodos, que tendrá la capa lógica de la aplicación. Estas clases sirven de transporte de información entre las diferentes capas. Se describen las relaciones que existen entre las diferentes clases que existirán en el sistema (para más detalles ver anexo A4).

La clase “CUusuario” extenderá el comportamiento definido en la clase “CPersona”. Esta clase se usará para la sesión que iniciará el fonoaudiólogo o la secretaria. Además encapsula los permisos otorgados a los diferentes usuarios.

Al igual que la clase “CUusuario”, la clase “CPaciente” extenderá el comportamiento de la clase “CPersona” pero en el ámbito del paciente y no del usuario del sistema. Esta clase contendrá la lista de consultas realizadas a la fecha por el

paciente y la lista de exámenes que el paciente se ha realizado. Además la clase encapsulará la lista de antecedentes por medio de la clase “CAntecedentePaciente”.

La información de las consultas será encapsulada por la clase “CConsulta”. Además tiene la lista de enfermedades y síntomas registrados en cada una de las consultas realizadas.

El examen de audiometría contendrá los resultados de los test de Rinne y de Weber además de los resultados de la audiometría, esto se debe a que son presentados juntos. Cada uno de estos exámenes serán clases separadas por la razón a que en un futuro se puede presentar la situación de presentarlos por separado o ser agregado a otros exámenes.

Todos los exámenes tienen información en común, por esto es que todas estas extenderán de la clase “CExamen”. La clase “CExamen” encapsulará la información común entre todos los exámenes y servirá como generalización de la lista de exámenes que el paciente se ha realizado. Presenta la ventaja que puede generalizar otro tipo de exámenes y extender el sistema de forma más sencilla.

4.6.3. Diagrama de clases para la capa de datos

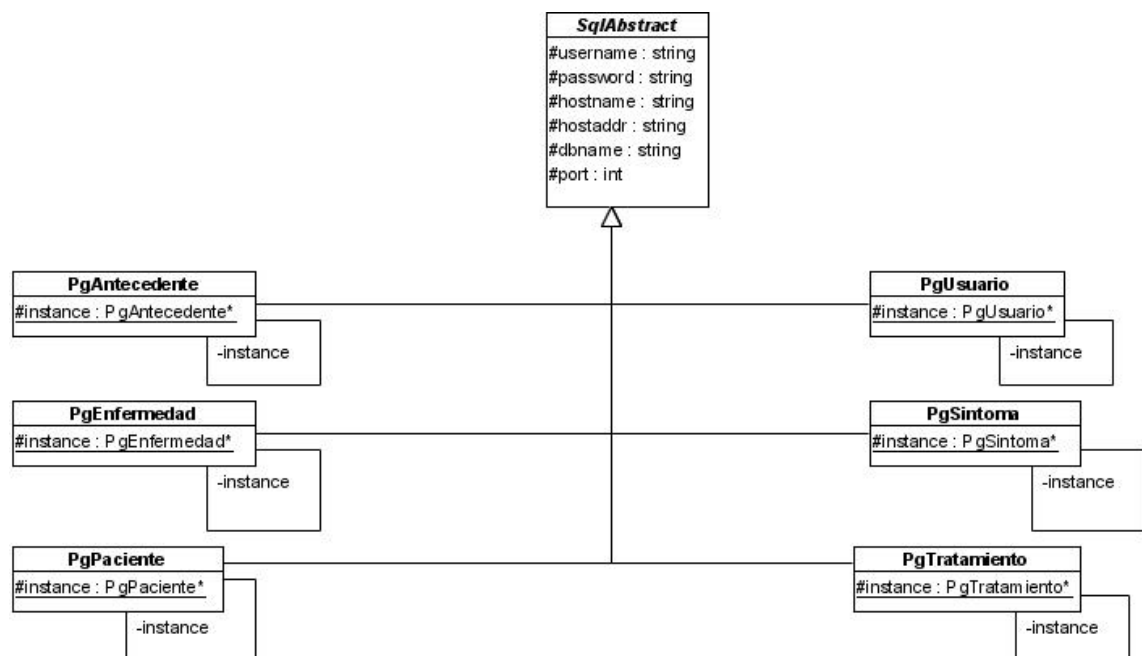


Figura 26. Diagrama de clases capa de datos.

En la figura 26 se muestran las clases y los atributos (para más detalle ver Anexo A5) para la capa de datos. Estas clases permitirán la interacción entre la capa lógica y el motor de bases de datos. La clase “SqlAbstract” abstraerá los atributos y métodos en común para todas las clases. Las clases comienzan con “Pg” y permitirán la interacción con la base de datos PostgreSQL.

Para el subsistema de mantención de fichas medicas existirá la clase “PgPaciente” y poseerá los métodos que permiten interactuar con la base de datos con la información del paciente; siendo esta la información personal, exámenes y consultas realizadas por el paciente.

Para la mantención de usuarios existirá la clase “PgUsuario” y realizará las operaciones para insertar, modificar o eliminar usuarios del sistema.

La mantención del contenido de la ficha médicas será realizada por medio de las clases “PgSintoma”, “PgTratamiento”, “PgEnfermedad” y “PgAntecedente”.

4.7. Diagramas de colaboración

Los diagramas de colaboración describen interacciones entre clases y sus asociaciones. Esas interacciones son modeladas como intercambio de mensajes entre clases a través de sus asociaciones. Los diagramas de colaboración son un tipo de diagramas de interacción [1998, Si Alhir S.].

Todos los diagramas que describirán el registro, modificación o eliminación de información del sistema poseen una estructura similar. Comienzan con el actor enviando un mensaje al sistema, por medio de la capa de presentación, el cual llega a una instancia del patrón Fachada el cual obtiene una instancia para acceder a la capa de datos y a la base de datos. Todas las clases de la capa de datos poseen uno o varios métodos de “acción” y realizan las operaciones de conexión y ejecución de sentencias SQL a la base de datos la cual tendrá procedimientos almacenados que sabrán que hacer de acuerdo a la acción que se les solicite. Con esta separación se pretende tener métodos más cortos, más legibles y fáciles de mantener (Para más detalle sobre los diagramas de colaboración ir al anexo H).

4.8. Sistema después de la solución

En general el nuevo sistema no cambiará la forma de trabajar de la escuela y las actividades definidas por la escuela no mostrarán cambios.

La inclusión de un nuevo actor, la secretaria, hace que algunas tareas sean realizadas tanto por la secretaria como por el fonoaudiólogo liberando a este último de algunas responsabilidades y dar más tiempo al trabajo de diagnóstico y de tratamiento de los pacientes.

El fonoaudiólogo, si bien será liberado de algunas responsabilidades esto no quiere decir que el no pueda o no deba realizarlas, haciendo que las actividades definidas al inicio no cambien. Las actividades que intervendrá la secretaria son las siguientes.

1. Registrar, modificar y eliminar antecedentes de la ficha médica.
2. Registrar, modificar y eliminar síntomas de la ficha médica.
3. Registrar, modificar y eliminar tratamientos de la ficha médica.
4. Registrar, modificar y eliminar enfermedades de la ficha médica.
5. Registrar y eliminar asociaciones síntoma-enfermedad y tratamiento-enfermedad.
6. Registrar, modificar y eliminar usuarios del sistema.

4.9. Construcción y pruebas

Esta sección del capítulo está dedicada a la construcción del nuevo sistema y las pruebas que se le realizaron a éste.

Se describe el funcionamiento del nuevo sistema y la comunicación que este tiene con el sistema operativo y el hardware. Se definen los procedimientos almacenados que fueron implementados en la base de datos. Se describe brevemente el lenguaje C++ y que fue utilizado para la construcción del sistema. Se le da una mirada a la transformada rápida de Fourier y el algoritmo utilizado para la construcción del espectrograma. Se describen las pruebas que se le realizaron al sistema.

4.9.1. Arquitectura

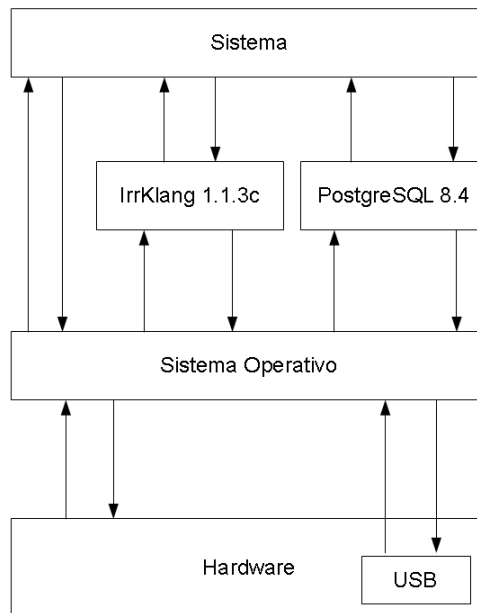


Figura 27. Arquitectura del nuevo sistema.

El sistema trabaja sobre un entorno operativo proveído por Microsoft Windows XP. Este sistema operativo provee de los medios y recursos para la grabación de voz y

la reproducción de audio por medio de la tarjeta de sonido conectada al computador, ya sea por conexión USB o por la tarjeta que el computador trae por defecto.

Para las operaciones de entrada de voz y salida de sonido la biblioteca multimedia irrKlang se encarga de hacer de interfaz entre el sistema y el sistema operativo por lo que no es necesario realizar operaciones de bajo nivel.

4.9.2. Procedimientos almacenados

Se implementaron procedimientos almacenados para las acciones de insertar, modificar y eliminar información de la base de datos. Esta implementadas de manera que pueden gestionar la información que se le entrega.

Las funciones implementadas son las siguientes.

Nombre	Descripción
f_ancetedente	Permite registrar, modificar y eliminar antecedentes de acuerdo a la acción que se le especifique.
f_antecedente_paciente	Permite asociar/desasociar un antecedente registrado a la ficha médica de un paciente
f_audiometria	Permite registrar y eliminar una prueba de audiometría realizada a un paciente.
f_detalle_consulta	Registra el detalle de la consulta realizada por un paciente.
f_enfermedad	Permite registrar, modificar y eliminar enfermedades de acuerdo a la acción que se le especifique.
f_enfermedad_consulta	Permite asociar una enfermedad detectada a un paciente a una consulta realizada.
f_paciente	Permite registrar y modificar a un paciente.
f_rinne	Permite registrar una prueba de Rinne realizada a un paciente.
f_sintoma	Permite registrar, modificar y eliminar un síntoma del sistema.
f_sintoma_consulta	Permite asociar/desasociar un síntoma registrado a una consulta realizada por el paciente.
f_sintoma_enfermedad	Permite asociar/desasociar un síntoma a una enfermedad registrada.
f_tratamiento	Permite registrar, modificar y eliminar un tratamiento.
f_tratamiento_enfermedad	Permite asociar/desasociar un tratamiento a una enfermedad.
f_usuario	Permite registrar, modificar y eliminar un usuario del sistema.

f_vocalizacion	Permite registrar prueba de vocalización realizada a un paciente.
f_weber	Permite registrar los resultados del test de weber realizados a un paciente.

Tabla 10. Lista de procedimientos almacenados implementados.

4.9.3. Lenguaje de programación C++

El lenguaje C++ de AT&T diseñado por Bjarne Stroustrup en 1986, por una parte modifica el compilador C, y por otra, extiende la sintaxis con nuevo tipo de datos primitivo para las clases, llamado *class*. Igual que el lenguaje C, se basa en bibliotecas para proporcionar estas extensiones. C++ ha sido diseñado teniendo como objetivos tanto la transportabilidad como la eficiencia [1998, Ceballos F.].

La terminología utilizada en la programación orientada a objetos varía en función del lenguaje utilizado. En C++ se utiliza la siguiente terminología.

Concepto	C++
Objeto	Objeto
Clase	Clase (tipo definido por el usuario)
Superclase (clase padre)	Clase base
Subclase (clase hija)	Clase derivada
Método	Definición de la función miembro.
Variables asociadas	Datos miembro
Variables de la clase	Datos miembro de carácter estático
Mensaje	Declaración de la función miembro
Herencia	Derivación

Tabla 11. Conceptos del lenguaje C++.

Se eligió este lenguaje principalmente porque al inicio del proyecto de investigación que motivó este trabajo, se construiría un dispositivo que capturaría y reproduciría audio vía control del puerto USB. Esto cambió luego de investigar que ya existía en el mercado una tarjeta USB que permitía realizar lo que la escuela deseaba y se decidió adquirir dicha tarjeta.

4.9.4. Transformada rápida de Fourier

Gran parte de los problemas computacionales matemáticos caen bajo los procedimientos generales de los métodos de Fourier o los llamados “métodos espectrales” [1992, Press W.].

La transformada de Fourier es un método computacional para resolver la transformada discreta de Fourier. Es utilizada comúnmente para la reconstrucción de señales digitales y como filtro de señales. Matemáticamente la transformada discreta de Fourier se describe por la siguiente ecuación.

$$X_k = \sum_{n=0}^{N-1} x_n e^{-i2\pi k \frac{n}{N}}, \quad \text{con } k = 0, 1, 2, \dots, N - 1$$

Donde X_k es el valor a aproximar mediante la sumatoria. La eficiencia computacional de evaluar de forma directa la transformada discreta de Fourier es de $O(n^2)$.

En 1965 un paper publicado por J.W. Cooley y J.W. Tukey, en la revista *Mathematics of Computation*, describen un método diferente para calcular el valor de X_k . Este método es de eficiencia $O(m \log_2 m)$. Este método consiste en la organización del problema de tal manera que el número de datos usados puede ser fácilmente factorizado, de forma particular en potencias de 2.

A continuación se entrega el algoritmo Cooley-Tukey en el lenguaje de programación C para el cálculo de la transformada discreta de Fourier, y que fue utilizado para la construcción del espectrograma de frecuencias del nuevo sistema.

```
#include <math.h>

#define SWAP(a,b) tempr=(a);(a)=(b);(b)=tempr

void four1(float data[], unsigned long nn, int isign).
{
    unsigned long n,mmax,m,j,istep,i;
```

```

double wtemp,wr,wpr,wpi,wi,theta; float tempr,tempi;
n=nn << 1;
j=1;
for (i=1;i<n;i+=2) { // This is the bit-reversal section of the
    if (j > i) { routine.
        SWAP(data[j],data[i]);
        SWAP(data[j+1],data[i+1]);
    }

    m=n >> 1;

    while (m >= 2 && j > m) {
        j -= m;
        m >>= 1;
    }
    j += m;
}

mmax=2;
while (n > mmax) { // Outer loop executed log2 nn times.
    istep=mmax << 1;
    theta=isign*(6.28318530717959/mmax);
    wtemp=sin(0.5*theta);
    wpr = -2.0*wtemp*wtemp;
    wpi=sin(theta);
    wr=1.0;
    wi=0.0;
    for (m=1;m<mmax;m+=2) {
        for (i=m;i<=n;i+=istep) {
            j=i+mmax;
            wr*data[j]-wi*data[j+1]; mula:

```

```

        tempi=wr*data[j+1]+wi*data[j];
        data[j]=data[i]-temp;
        data[j+1]=data[i+1]-tempi;
        data[i] += temp;
        data[i+1] += tempi;
    }
    wr=(wtemp=wr)*wpr-wi*wpi+wr;
    wi=wi*wpr+wtemp*wpi+wi;
}
mmax=istep;
}
}

```

4.9.5. Pruebas

Las dos razones principales para realizar pruebas son para juzgar la calidad del sistema o aceptación y para descubrir problemas. Se prueba porque se sabe que las personas son falibles [2002, Jorgensen P.].

Las pruebas realizadas al software se centraron en los casos de uso extraídos a partir de las entrevistas realizadas al cliente, y los requerimientos capturados de estas entrevistas.

Se realizaron pruebas a cada una de las funcionalidades del nuevo sistema, guiado por los casos de uso y verificando que el sistema siguiera las historias del cliente, buscando errores o fallas posibles en cada uno de estos casos de uso. Cada parte de la secuencia que el sistema sigue ,fue probado buscando consistencia con las historias del cliente (Para más detalle sobre las pruebas ver anexo I).

No se realizaron pruebas de carga ya que estas pruebas se realizan normalmente sobre aplicaciones web y no son comunes para aplicaciones de escritorio.

Existen herramientas para realizar pruebas automatizadas pero casi ninguna es de descarga gratuita. Las herramientas libres o de descarga gratuita existentes son básicas, dejando gran parte del trabajo al equipo de prueba.

Conclusiones

Concluido esta memoria se deben mencionar las lecciones aprendidas de ésta.

El costo de construir este nuevo sistema, \$ 8.605.000 pesos, contrastado con el costo de los equipos y software actualmente utilizados por la Escuela, los que van entre los \$ 3.000.000 pesos y los \$ 15.000.000 millones de pesos, hace concluir que el nuevo sistema no satisface completamente el requerimiento de bajo costo. Los objetivos que el sistema debía cumplir, en forma de funcionalidades, se han cumplido de forma satisfactoria.

Se puede decir que la metodología utilizada, iterativa e incremental, asegura la construcción de un software de calidad en un tiempo prudente. Si bien lo anterior es cierto, se debe considerar que uno de los puntos más críticos dentro del desarrollo de software son las entrevistas con los clientes y una buena captura de los requerimientos que se considerarán. El equipo desarrollador se debe ceñir a lo especificado por el cliente al inicio, y nunca integrar nuevas funcionalidades luego de comenzado la fase de análisis; esto lleva a cometer errores no forzados que se pueden llevar como carga hasta el final del proyecto sin ser detectados y haciendo el software frágil.

Otro punto crítico es la consideración del tiempo necesario para el desarrollo del proyecto en todo sentido, es decir tiempo en análisis, diseño, desarrollo y pruebas. Al integrar funcionalidades no especificadas al comienzo del proyecto hace que se pierda tiempo que no se tenía considerado teniendo que ajustar los tiempos de desarrollo del resto de los requerimientos, cometiendo errores que no se deberían haber cometido.

Los sistemas deben ser diseñados para los requerimientos que el cliente especificó. Los sistemas no son la solución final a los problemas. Se deben construir de forma que sean lo más flexibles posibles para el cliente. La flexibilidad es importante también para el equipo desarrollador, ya que un diseño flexible del proyecto hace que el tiempo de mantención requerido sea menor o al menos que la mantención sea más sencilla y en menor tiempo.

Para finalizar este trabajo se debe destacar la relación que se debe tener con el cliente, el cliente darse el tiempo para reunirse con el equipo de desarrolladores para ir ajustando el sistema que se está desarrollando, de no ser así se pueden cometer errores o desviarse de lo que el cliente finalmente quiere. Si no se puede contar con el cliente el tiempo necesario, es bueno asesorarse por un experto en el tema que pueda guiar y no desviar el camino.

Bibliografía

1. Kruchten, Philippe. 2003. Tercera edición. The rational unified process: an introduction.
2. Quevauvilliers, L. 2004. Segunda edición. Diccionario de enfermería: Enciclopedia práctica.
3. Obediente, E. 1998. Tercera edición. Fonética y fonología.
4. Larman, Craig. 2003. Segunda edición. Applying UML and Patterns.
5. Stair, Ralph M. y Reynolds George W. 2009. Novena edición. Principles of Information Systems.
6. Bagui S. y Earp R. 2003. Database design using entity-relationship diagrams: *Volumen 1: The Foundations of database design series.*
7. Lasater C. 2006. Design Pattern.
8. Si Alhir S. 1998. UML in a nutshell: A desktop quick reference.
9. Ceballos F. 1998. Segunda edición. Programación orientada a objetos con C++.
10. Jorgensen P. 2002. Segunda edición. Software testing: a craftsman's approach. CRC Press.
11. Rumsey F. y McCormick T. 2006. Quinta edición. Sound and recording: an introduction.
12. Press W. et al. 1992. Segunda edición. Numerical recipes in C: The art of scientific computing. Cambridge University Press.
13. Burden R. y Douglas J. 2001. Séptima edición. Numerical analysis.

Anexos

Anexo A: Ficha médica audiológica

FICHA Y ANAMNESIS AUDIOLOGICA – OTONEUROLOGICA

Nombre :
 Fecha de nacimiento :
 Ocupación(es) :
 Domicilio :
 Informante : Paciente Padre Madre Otro
 Motivo de consulta :

Antecedentes Mórbidos y Otológicos

Otitis		Otorrea	Otalgia			
Cirugía OI		Cirugía OD				
Tinnitus OI		Tinnitus OD				
Trauma Acústico	OI- OD					
Sordera		Si por parte de:				
Audición		Desde cuando:				
TBC		Lues	Drg. Ototóxicas			
Diabetes		TEC	Hipertensión			
AVE		EPI	Meningitis			
VIH		Quimiot	Radioterapia			
Alergias		Hcolesterol	Hiper/Hipotiroidismo			
Psiquiátricos		Tabaco	Cuanto:			

OH		Cuánto			
Migraña					
Exposición a ruido		Tiempo de exposición.	Tipo de fuente:		
Veneno/gases/químicos		Tipo			
Otras enfermedades o agentes					
Tratamientos/Diagnósticos previos					
Mareos					
Vértigo		Objetivo			
Desequilibrio		Desde cuando:			
Incapacita para					
Tipo de crisis		Única	Múltiple		
Forma de crisis		Espontánea	Provocada		
Estimulo que la provoca:					
Aparición		Brusca	Paroxística		
Duración		Segundos	Minutos	Hrs.	Días
Evolución		Progresiva	Regresiva		
Otros síntomas:		Náuseas	Vómitos		
		Cefalea	Sudor Frío		
		Diplopia	Lipotimia/Debilidad		

Antecedentes del Desarrollo (Exclusivo niños)

Antecedentes pre-natales/natales/post-natales/desarrollo motor

Embarazo :..... Tipo de Parto :.....

Apgar :..... Peso :..... Talla :.....

Fijación ocular (1-5 m): Control de cabeza (6 m): Sedestación (8 m) :

Marcha (15 m): Prensión (10 m): Control esfinter:

Actividad motora :

Etapas Pre-lingüística

Llanto diferenciado (2 m.): Sonrisa (6 m.): Vocalizaciones (2 m.) :

Balbuceo (6 m.) : Imitación (12-18 m.) :

Etapas Lingüística

Holofrase (12 m.) : Frases de 2 pals: Frases + de 2 pals :

Comunicación actual :

Trastorno/Retraso Lgje : NO SI Tipo :

Desarrollo Psicosocial

Relación del niño con su familia:

Relación del niño con otros niños:

Adaptación escolar:

Rasgos de personalidad:

Exploración Física y Otoscópica (Exclusivo niños)

Pabellón auricular Izq: Normal Microtia Anotia Asa Otro :.....

Pabellón auricular Der: Normal Microtia Anotia Asa Otro :.....

CAE Izquierdo (forma): Normal Estenosis Agenesia Otro :.....

CAE Derecho (forma): Normal Estenosis Agenesia Otro :.....

Tapón de cerumen: NO O I OD Cuerpo extraño : NO O I OD

Mb timpánica Izq : Normal Cicatrizal Inflamada Perforada Otro :.....

Mb timpánica Der : Normal Cicatrizal Inflamada Perforada Otro :.....

Observaciones

.....
.....
.....

Anexo B: Ficha médica para problemas del habla

ANAMNESIS PATOLOGIA VOCAL

Información Generales

Nombre :

Fecha de nacimiento :

Edad :

Domicilio :

Teléfono :

Motivo de consulta :

Derivado por :

Antecedentes personales y patológicos

Enfermedades Importantes :

Antecedentes ORL :

Otitis	Adenoiditis	Sinusitis
Resfríos a repetición	Bronquitis	HA
Faringo amigdalitis	Rinitis	Laringitis
Asma	Alergia	

Accidentes :

Hospitalizaciones :

Tiempo :

Tratamientos médicos :

Tratamientos quirúrgicos :

Antecedente familiar de disfonía :

Antecedentes vocales

Inidicio disfonía :

Momentos en que se agrava la disfonía :

Síntoma principal :

Demanda vocal :

Síntomas

Disfonía	Ardor	Cierre de garganta
Dolor	Secreciones	Tos
Acidez	Carraspera	Otros
Afonía	Parestesia	

Tratamiento Fonoaudiológico previo Sí

No

Resultados :

Otros antecedentes

Carácter Normal Extrovertido Introvertido

Conciencia de disfonía Presente Ausente

Actividad que realiza

Conciencia del problema del entorno

Condiciones físicas del entorno

Anexo C: Audiograma y simbología.

a. Audiometría

UNIVERSIDAD DEL BÍO BÍO
 FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD Y LOS ALIMENTOS
 ESCUELA DE FONOAUDIOLOGÍA

Nombre : _____ Edad : _____ Fecha : _____

Db	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Hz
120								
110								
100								
90								
80								
70								
60								
50								
40								
30								
20								
10								
0								

WEBER	RINNE
128	128
256	256
512	512

Observaciones _____

 Fonoaudiólogo Tratante

-  : Vía aérea del OD
-  : Vía aérea del OI
-  : Vía ósea del OD (OI enmascarado)
-  : Vía ósea del OI (OD enmascarado)
-  : Vía ósea del OD (sin enmascarar OI)
-  : Vía ósea del OI (sin enmascarar OD)
-  : Vía aérea del OD con OI enmascarado
-  : Vía aérea del OI con OD enmascarado
-  : Umbrales de disconfort.
-  : Ausencia de umbral.

b. Simbología

Anexo C: Detalle Casos de uso

a. Subsistema de mantención de usuarios

Caso de uso	: Iniciar sesión
Actores	: Administrador del sistema.
Propósito	: Verificar el usuario y otorgar permiso para ingresar al sistema.
Resumen	: Se gatilla cuando el actor inicia el sistema y solicita ingreso.
Tipo	: Primario y real
Referencias cruzadas	: <i>Funciones</i> R1.4

Curso normal de eventos

Acción del actor	Respuesta del sistema
<ol style="list-style-type: none"> 1. El actor solicita ingresar al sistema 3. Proporciona su nombre de usuario y su contraseña. 	<ol style="list-style-type: none"> 2. Solicita ingresar usuario y contraseña para ingresar al sistema. 4. Buscar usuario en el sistema persistente. 5a. Verifica nombre de usuario. 6a. Verifica contraseña de usuario. 7a. Verifica permisos de ingreso al sistema. 8. Otorga los permisos registrados para el usuario. 9. Permite el ingreso del actor al sistema.

Cursos alternativos

5b. Nombre de usuario es incorrecto o está registrado. Se despliega mensaje de error y se solicita corregir el nombre de usuario.
6b. Contraseña no coincide con la contraseña registrada para el usuario. Se despliega mensaje de error y se solicita la contraseña nuevamente.
7b. El usuario no tiene permitido el ingreso al sistema. Se despliega un mensaje notificando lo

sucedido.

Caso de uso	: Registrar nuevo usuario
Actores	: Administrador del sistema.
Propósito	: Registra un nuevo usuario para que acceda el sistema.
Resumen	: Se gatilla cuando el actor necesita registrar un nuevo usuario.
Tipo	: Primario y real
Referencias cruzadas	: <i>Funciones</i> R1.4,R1.5

Curso normal de eventos

Acción del actor	Respuesta del sistema
<p>1. Se inicia cuando el actor desea registrar un nuevo usuario en el sistema.</p> <p>3a. El actor proporciona la información requerida por el sistema para el registro.</p>	<p>2. Solicita ingresar datos personales del usuario. Se solicitan además los permisos que se le otorgarán al nuevo usuario.</p> <p>4a. Busca al usuario a registrar en el sistema persistente y verifica que no se encuentre ya registrado en el sistema.</p> <p>5. Se registra el nuevo usuario en el sistema de persistencia.</p>

Cursos alternativos

<p>3b. El actor cancela la operación de registro. El caso de uso finaliza.</p> <p>4b. Usuario ya se encuentra registrado en el sistema persistente. Se despliega un mensaje de error comunicando lo sucedido. El caso de uso finaliza.</p>
--

Caso de uso	: Modificar información usuario
Actores	: Administrador del sistema.
Propósito	: Modificar la información ya registrada de un usuario.
Resumen	: Se gatilla cuando el actor necesita modificar la información del usuario o los permisos otorgados al mismo.
Tipo	: Primario y real
Referencias cruzadas	: <i>Funciones</i> R1.4, R1.5

Curso normal de eventos

Acción del actor	Respuesta del sistema
<p>1. Se inicia cuando el actor desea modificar la información de un usuario registrado en el sistema.</p> <p>3. El actor proporciona el RUT del usuario.</p> <p>6a. Modifica la información personal del usuario o puede modificar los permisos otorgados previamente al usuario.</p>	<p>2. Se solicita el RUT del usuario al que se desea modificar la información.</p> <p>4a. Se busca al usuario en el sistema de persistencia y se despliega la información correspondiente a éste.</p> <p>5. Se solicita modificar la información personal del usuario o los permisos que se han otorgado previamente a éste.</p> <p>7. Se registran los cambios a la información del usuario en el sistema de persistencia.</p>

Cursos alternativos

<p>4b. El usuario no se encuentra registrado en el sistema. Se despliega un mensaje comunicando lo sucedido. El caso de uso finaliza.</p> <p>6b. El actor cancela el proceso de modificación. El caso de uso finaliza.</p>
--

Caso de uso	: Eliminar usuario
Actores	: Administrador del sistema.
Propósito	: Eliminar un usuario registrado del sistema.
Resumen	: Se gatilla cuando el actor debe o necesita eliminar a un usuario que ya no puede acceder al sistema.
Tipo	: Primario y real
Referencias cruzadas	: <i>Funciones R1.4</i>

Curso normal de eventos

Acción del actor	Respuesta del sistema
1. Se inicia cuando el actor desea eliminar a un usuario registrado del sistema.	2. Solicita el RUT del usuario que se desea eliminar.
3a. El actor proporciona el RUT del usuario que se desea eliminar.	4a. Se busca el usuario con la información proporcionada en el sistema de persistencia.
6a. Confirma la eliminación del usuario del sistema.	5. Se solicita confirmación para eliminar el usuario del sistema de persistencia
	7. Elimina el usuario del sistema.

Cursos alternativos

3b. El actor cancela la operación de eliminación. El caso de uso finaliza.
4b. El usuario no se encuentra registrado en el sistema. Se despliega un mensaje comunicando lo sucedido.
6b. El actor no confirma la eliminación del usuario. El caso de uso finaliza.

b. Subsistema de mantención de fichas médicas

Caso de uso	: Registrar nuevo paciente
Actores	: Fonoaudiólogo, Secretaria.
Propósito	: Registrar un nuevo paciente.
Resumen	: Se gatilla cuando el paciente se atiende con uno de los fonoaudiólogos de la escuela. Se solicitan sus datos personales y antecedentes para ser registrados en la nueva ficha.
Tipo	: Primario y real
Referencias cruzadas	: <i>Funciones R2.3</i>

Curso normal de eventos

Acción del actor	Respuesta del sistema
<p>1. Se inicia cuando el actor desea registrar una nueva ficha para un paciente.</p> <p>3a. El actor solicita la información al paciente y la entrega al sistema para ser registrada.</p>	<p>2. Solicita RUT del nuevo paciente y los antecedentes personales nombre, apellidos, domicilio y teléfono.</p> <p>4a. Busca al paciente en el sistema persistente y verifica que la ficha médica no existe en los registros.</p> <p>5. Registra la información del nuevo paciente en el sistema persistente.</p>

Cursos alternativos

<p>3b. El actor cancela la operación de registro del nuevo paciente. El caso de uso finaliza.</p> <p>4b. El paciente ya posee una ficha médica registrada en el sistema. Se despliega un mensaje comunicando lo sucedido.</p>

Caso de uso	: Modificar información de paciente.
Actores	: Fonoaudiólogo, Secretaria.
Propósito	: Modificar la información y antecedentes registrados en la ficha médica.
Resumen	: Se gatilla cuando el fonoaudiólogo debe modificar la información contenida en la ficha médica o cuando el paciente notifica un cambio en dicha información.
Tipo	: Primario y real
Referencias cruzadas	: <i>Funciones R2.3</i>

Curso normal de eventos

Acción del actor	Respuesta del sistema
1. Se inicia cuando el actor debe registrar una modificación en la información contenida en la ficha de un paciente.	
3a. Responde a la solicitud entregando el RUT del paciente.	2. Solicita el RUT del paciente al cual se debe modificar la información.
5a. Modifica la información y solicita el registro de los cambios en la ficha médica.	4a. Busca la ficha del paciente por el RUT de éste y verifica su existencia. Despliega la información de la ficha del paciente.
	7. Registra los cambios realizados por el actor en el sistema persistente.

Cursos alternativos

3b. El actor cancela la operación de registro del nuevo paciente. El caso de uso finaliza.
4b. El paciente no posee una ficha médica registrada en el sistema. Se despliega un mensaje comunicando lo sucedido.
5b. El actor cancela la operación de registro del nuevo paciente. El caso de uso finaliza.

Caso de uso	: Registro nuevo antecedente del paciente.
Actores	: Fonoaudiólogo, Secretaria.
Propósito	: Registra un nuevo antecedente en la ficha del paciente.
Resumen	: Se gatilla cuando el actor debe registrar un nuevo antecedente en la ficha del paciente.
Tipo	: Primario y real
Referencias cruzadas	: <i>Funciones R2.3</i>

Curso normal de eventos

Acción del actor	Respuesta del sistema
1. Se inicia cuando el actor solicita registrar un nuevo antecedente en la ficha médica de un paciente.	2. Solicita el RUT del paciente.
3a. Entrega el RUT del paciente.	4a. Busca la ficha del paciente en el sistema persisten y verifica su existencia. Despliega la información del paciente.
6a. Ingresar el nuevo antecedente al sistema y solicita su registro.	5. Solicita el nuevo antecedente y la fecha en que ocurrió para ser registrado.
	7a. Verifica que el antecedente no se encuentre ya registrado y lo registra en el sistema persistente.

Cursos alternativos

3b. El actor cancela la operación de registro del nuevo paciente. El caso de uso finaliza.
4b. El paciente no posee una ficha médica registrada en el sistema. Se despliega un mensaje comunicando lo sucedido.
6b. El actor cancela la operación de registro del nuevo paciente. El caso de uso finaliza.
7b. El antecedente ya se encuentra registrado en la ficha del paciente. Se despliega un mensaje de error comunicando lo sucedido.

Caso de uso	: Eliminar antecedente del paciente
Actores	: Fonoaudiólogo, Secretaria.
Propósito	: Eliminar un antecedente registrado.
Resumen	: Se inicia cuando el actor debe eliminar un antecedente registrado en la ficha de un paciente.
Tipo	: Primario y real
Referencias cruzadas	: <i>Funciones</i> R2.3

Curso normal de eventos

Acción del actor	Respuesta del sistema
1. Se inicia cuando el actor debe eliminar un antecedente en la ficha del paciente	2. Solicita el RUT del paciente.
3a. Entrega el RUT del paciente para buscar la ficha del paciente.	4a. Busca la ficha del paciente y verifica la existencia de ésta. Despliega la información contenida en la ficha del paciente.
5a. Selecciona él o los antecedentes y solicita la eliminación de dichos antecedentes.	6. Eliminar los antecedentes registrados en la ficha del paciente.

Cursos alternativos

3b. El actor cancela la operación de registro del nuevo paciente. El caso de uso finaliza.
4b. El paciente no posee una ficha médica registrada en el sistema. Se despliega un mensaje comunicando lo sucedido.
5b. El actor cancela la operación de registro del nuevo paciente. El caso de uso finaliza.

Caso de uso	: Registrar nueva consulta
Actores	: Fonoaudiólogo.
Propósito	: Registrar la información de una nueva consulta fonoaudiológica.
Resumen	: Se gatilla cuando el fonoaudiólogo da una consulta fonoaudiológica a un paciente registrando la fecha de la consulta, motivo de la consulta, la ocupación del paciente, etc.; los síntomas y enfermedades que presenta en la consulta y el tratamiento que se le dará al paciente.
Tipo	: Primario y real
Referencias cruzadas	: <i>Funciones</i> R2.3, R2.8, R2.10, R2.12

Curso normal de eventos

Acción del actor	Respuesta del sistema
1. Se gatilla cuando el fonoaudiólogo desea registrar una nueva consulta.	2. Solicita el RUT del paciente.
3a. Ingresar el RUT del paciente.	4a. Busca la ficha del paciente por el RUT. Verifica la existencia de la ficha y despliega la información contenida en ésta.
5a. Ingresar la fecha de la consulta, el motivo por el que el paciente solicitó la consulta, los síntomas que presenta, las enfermedades que presenta y los tratamientos que éste recibirá.	6a. Verifica que ya no exista una consulta registrada para la fecha dada. Registra la consulta en el sistema de persistencia.

Cursos alternativos

3b. El actor cancela la operación de registro del nuevo paciente. El caso de uso finaliza.
4b. El paciente no posee una ficha médica registrada en el sistema. Se despliega un mensaje comunicando lo sucedido.
5b. El actor cancela la operación de registro del nuevo paciente. El caso de uso finaliza.
6b. Ya existe una consulta registrada para la fecha dada. Se despliega un mensaje comunicando lo ocurrido.

Caso de uso	: Modificar consulta.
Actores	: Fonoaudiólogo.
Propósito	: Modificar una consulta fonoaudiológica ya registrada.
Resumen	: Se gatilla cuando existe un error en la información registrada en primera instancia y el fonoaudiólogo debe corregir ésta información.
Tipo	: Primario y real
Referencias cruzadas	: <i>Funciones</i> R2.3, R2.8, R2.9, R2.10, R2.11, R2.12, R2.13

Curso normal de eventos

Acción del actor	Respuesta del sistema
<p>1. Se gatilla cuando el fonoaudiólogo desea registrar una nueva consulta.</p> <p>3a. Ingresar el RUT del paciente.</p> <p>6a. Indica la información a modificar. Se puede modificar el motivo, la ocupación. Se puede agregar o eliminar síntomas, enfermedades o tratamientos.</p>	<p>2. Solicita el RUT del paciente.</p> <p>4a. Busca la ficha del paciente por el RUT. Verifica la existencia de la ficha y despliega la información contenida en ésta.</p> <p>5. Solicita indicar la información que será modificada.</p> <p>7. Registra los cambios realizados por el actor en el sistema persistente.</p>

Cursos alternativos

<p>3b. El actor cancela la operación de registro del nuevo paciente. El caso de uso finaliza.</p> <p>4b. El paciente no posee una ficha médica registrada en el sistema. Se despliega un mensaje comunicando lo sucedido.</p> <p>6b. El actor cancela la operación de registro del nuevo paciente. El caso de uso finaliza.</p>

Caso de uso	: Ver audiometría
Actores	: Fonoaudiólogo, Secretaria.
Propósito	: Ver audiometría realizada a un paciente en una fecha dada.
Resumen	: El actor desea ver una audiometría realizada a un paciente dado en una fecha dada.
Tipo	: Primario y real
Referencias cruzadas	: <i>Funciones</i> R2.3, R3.5

Curso normal de eventos

Acción del actor	Respuesta del sistema
<p>1. Se gatilla cuando el actor desea ver un examen de audiometría realizado a un paciente dado.</p> <p>3a. Ingresar el número de RUT del paciente y solicita ver el listado de exámenes realizados al paciente.</p> <p>5a. Elige el examen de audiometría solicitado y solicita verlo.</p>	<p>2. Solicita el RUT del paciente.</p> <p>4a. Busca el paciente según el RUT entregado por el actor y verifica su existencia. Entrega el listado de exámenes de audiometría realizados al paciente y solicita elegir uno de ellos para ser mostrado.</p> <p>6. Procesa la audiometría y despliega los resultados.</p>

Cursos alternativos

<p>3b. El actor cancela la operación de registro del nuevo paciente. El caso de uso finaliza.</p> <p>4b. El paciente no posee una ficha médica registrada en el sistema. Se despliega un mensaje comunicando lo sucedido.</p> <p>5b. El actor cancela la operación de registro del nuevo paciente. El caso de uso finaliza.</p>

Caso de uso	: Imprimir audiometría
Actores	: Fonoaudiólogo, Secretaria.
Propósito	: Imprimir resultado de audiometría de algún paciente.
Resumen	: El actor desea dejar un registro físico del examen de audiometría realizado al paciente dado en una fecha dada.
Tipo	: Primario y real
Referencias cruzadas	: <i>Funciones R2.3</i>

Curso normal de eventos

Acción del actor	Respuesta del sistema
<p>1. Se gatilla cuando el actor desea ver un examen de audiometría realizado a un paciente dado.</p> <p>3a. Ingresar el número de RUT del paciente y solicita ver el listado de exámenes realizados al paciente.</p> <p>5a. Elige el examen de audiometría solicitado y solicita verlo.</p>	<p>2. Solicita el RUT del paciente.</p> <p>4a. Busca el paciente según el RUT entregado por el actor y verifica su existencia. Entrega el listado de exámenes de audiometría realizados al paciente y solicita elegir uno de ellos para ser mostrado.</p> <p>6. Procesa la audiometría e imprime los resultados.</p>

Cursos alternativos

<p>3b. El actor cancela la operación de registro del nuevo paciente. El caso de uso finaliza.</p> <p>4b. El paciente no posee una ficha médica registrada en el sistema. Se despliega un mensaje comunicando lo sucedido.</p> <p>5b. El actor cancela la operación de registro del nuevo paciente. El caso de uso finaliza.</p>

Caso de uso	: Ver espectrograma
Actores	: Fonoaudiólogo, Secretaria.
Propósito	: Ver espectrograma realizada a un paciente en una fecha dada.
Resumen	: El actor desea ver un examen vocalización realizada a un paciente dado en una fecha dada.
Tipo	: Primario y real
Referencias cruzadas	: <i>Funciones</i> R2.16, R3.6, R3.7

Curso normal de eventos

Acción del actor	Respuesta del sistema
1. Se gatilla cuando el actor desea ver un examen de vocalización realizado a un paciente dado.	2. Solicita el RUT del paciente.
3a. Ingresar el número de RUT del paciente y solicita ver el listado de exámenes realizados al paciente.	4a. Busca el paciente según el RUT entregado por el actor y verifica su existencia. Entrega el listado de exámenes de vocalizaciones realizados al paciente y solicita elegir uno de ellos para ser mostrado.
5a. Elige el examen y solicita verlo.	6. Procesa la voz del paciente por medio de la transformada de Fourier y muestra los resultados.

Cursos alternativos

3b. El actor cancela la operación de registro del nuevo paciente. El caso de uso finaliza.
4b. El paciente no posee una ficha médica registrada en el sistema. Se despliega un mensaje comunicando lo sucedido.
5b. El actor cancela la operación de registro del nuevo paciente. El caso de uso finaliza.

Caso de uso	: Imprimir espectrograma
Actores	: Fonoaudiólogo, Secretaria.
Propósito	: Imprimir resultado de vocalización de algún paciente.
Resumen	: El actor desea dejar un registro físico del examen de vocalización realizado al paciente dado en una fecha dada.
Tipo	: Primario y real
Referencias cruzadas	: <i>Funciones</i> R2.17, R3.5

Curso normal de eventos

Acción del actor	Respuesta del sistema
1. Se gatilla cuando el actor desea ver un examen de vocalización realizado a un paciente dado.	2. Solicita el RUT del paciente.
3a. Ingresar el número de RUT del paciente y solicita ver el listado de exámenes realizados al paciente.	4a. Busca el paciente según el RUT entregado por el actor y verifica su existencia. Entrega el listado de exámenes de vocalizaciones realizados al paciente y solicita elegir uno de ellos para ser mostrado.
5a. Elige el examen de vocalización y solicita verlo.	6. Procesa la voz del paciente e imprime los resultados.

Cursos alternativos

3b. El actor cancela la operación de registro del nuevo paciente. El caso de uso finaliza.
4b. El paciente no posee una ficha médica registrada en el sistema. Se despliega un mensaje comunicando lo sucedido.
5b. El actor cancela la operación de registro del nuevo paciente. El caso de uso finaliza.

c. Subsistema de pruebas fonoaudiológicas

Caso de uso	: Realizar prueba de audiometría
Actores	: Fonoaudiólogo.
Propósito	: Realizar prueba de audiometría a un paciente dado.
Resumen	: Se gatilla cuando se debe realizar un examen audiométrico a un paciente dado.
Tipo	: Primario y real
Referencias cruzadas	: <i>Funciones</i> R3.1, R3.2

Curso normal de eventos

Acción del actor	Respuesta del sistema
<p>1. Se gatilla cuando el fonoaudiólogo debe realizar una examen audiométrico a un paciente dado.</p> <p>3a. Ingresar el RUT del paciente.</p> <p>6a. Selecciona los sonidos que serán reproducidos al paciente.</p> <p>7a. Comienza a realizar la prueba. Esta consiste en reproducir los sonidos uno a uno, a diferentes volúmenes, para que el paciente los escuche. Se le consulta cada vez si escucho el sonido y se marca en el caso que escucho el sonido, en caso contrario se aumentan los db y se reproduce nuevamente.</p> <p>8a. Se finaliza la prueba solicitando registrar los resultados.</p>	<p>2. Solicita el RUT del paciente.</p> <p>4a. Busca la ficha del paciente por el RUT. Verifica la existencia de la ficha y despliega la información contenida en ésta.</p> <p>5. Se solicita la selección de los sonidos que serán reproducidos</p> <p>9. Se registran la fecha y los resultados de la prueba realizada al paciente.</p>

Cursos alternativos

- 3b. El actor cancela la operación de registro del nuevo paciente. El caso de uso finaliza.
- 4b. El paciente no posee una ficha médica registrada en el sistema. Se despliega un mensaje comunicando lo sucedido.
- 6b. El actor cancela la operación de registro del nuevo paciente. El caso de uso finaliza.
- 7b. El actor cancela la operación de registro del nuevo paciente. El caso de uso finaliza.
- 8b. El actor cancela la operación de registro del nuevo paciente. El caso de uso finaliza.

Caso de uso	: Registrar exámenes de acumetría
Actores	: Fonoaudiólogo.
Propósito	: Registrar los resultados obtenidos por el test de Weber.
Resumen	: Se gatilla luego de obtener los resultados por el test de Weber y Rinne. Estos exámenes se hacen de forma externa al sistema pero si se registran los resultados obtenidos.
Tipo	: Primario y real
Referencias cruzadas	: <i>Funciones R3.4</i>

Curso normal de eventos

Acción del actor	Respuesta del sistema
1. Se gatilla cuando el actor desea registrar los resultados de los exámenes acúmetricos.	2. Solicita el RUT del paciente.
3a. Ingresar el número de RUT del paciente.	4a. Busca el paciente según el RUT entregado por el actor y verifica su existencia. Entrega el listado de exámenes de audiometría realizados al paciente y solicita elegir uno de ellos para ser mostrado.
6a. Entrega los resultados solicitados de ambos test.	5. Solicita los resultados obtenidos y la fecha del examen por el fonoaudiólogo en el test de Weber y de Rinne.
	7. Registra la fecha y los resultados obtenidos.

Cursos alternativos

3b. El actor cancela la operación de registro del nuevo paciente. El caso de uso finaliza.
4b. El paciente no posee una ficha médica registrada en el sistema. Se despliega un mensaje comunicando lo sucedido.
6b. El actor cancela la operación de registro del nuevo paciente. El caso de uso finaliza.

Caso de uso	: Realizar examen de vocalización
Actores	: Fonoaudiólogo.
Propósito	: Realiza el examen de vocalización y registra los resultados.
Resumen	: Se gatilla cuando el fonoaudiólogo debe realizar una prueba de vocalización a un paciente dado. Se guarda la voz en un sistema persistente, se procesa la voz y se muestran los resultados.
Tipo	: Primario y real
Referencias cruzadas	: <i>Funciones</i> R3.4

Curso normal de eventos

Acción del actor	Respuesta del sistema
<p>1. Se gatilla cuando el actor desea ver un examen de vocalización realizado a un paciente dado.</p> <p>3a. Ingresar el número de RUT del paciente.</p> <p>5a. Comienza la prueba seleccionando una lista de palabras que el paciente tiene que repetir grabando la voz en cada una de estas pruebas. La prueba termina cuando el paciente repitió la última palabra de la lista que el fonoaudiólogo eligió.</p> <p>6a. Solicita procesar y registrar los resultados.</p>	<p>2. Solicita el RUT del paciente.</p> <p>4a. Busca el paciente según el RUT entregado por el actor y verifica su existencia.</p> <p>7. Procesa la voz del paciente por medio de la transformada de Fourier y registra los resultados obtenidos.</p>

Cursos alternativos

<p>3b. El actor cancela la operación de registro del nuevo paciente. El caso de uso finaliza.</p> <p>4b. El paciente no posee una ficha médica registrada en el sistema. Se despliega un mensaje comunicando lo sucedido.</p> <p>6b. El actor cancela la operación de registro del nuevo paciente. El caso de uso finaliza.</p>

d. Subsistema de mantención de contenidos

Caso de uso	: Registrar nuevo antecedente
Actores	: Administrador del sistema.
Propósito	: Registrar un nuevo antecedente para el contenido de la ficha.
Resumen	: Se gatilla cuando el administrador del sistema agrega un nuevo antecedente para ser agregado al contenido de la ficha médica que se registra en la escuela
Tipo	: Primario y real
Referencias cruzadas	: <i>Funciones</i>

Curso normal de eventos

Acción del actor	Respuesta del sistema
<p>1. Se inicia cuando el administrador del sistema debe registrar un nuevo antecedente para ser agregado a la ficha médica.</p> <p>3a. Ingresar la información solicitada y solicita el registro del nuevo antecedente.</p>	<p>2. Solicita el código, nombre que se le dará al antecedente, el tipo de antecedente y alguna observación que se le pueda hacer a éste.</p> <p>4a. Busca el antecedente en el sistema persistente y verifica que no se encuentra registrado.</p> <p>5. Registra el nuevo antecedente en el sistema persistente.</p>

Cursos alternativos

<p>3b. El administrador cancela la operación de registro. El caso de uso finaliza.</p> <p>4b. El antecedente ya se encuentra registrado. Se despliega un mensaje comunicando lo sucedido.</p>

Caso de uso	: Modificar antecedente
Actores	: Administrador del sistema.
Propósito	: Modifica información relativa a un antecedente registrado.
Resumen	: Se gatilla cuando el administrador necesita modificar información sobre un antecedente registrado. Esta puede ser el nombre del antecedente, el tipo o la observación asociada a éste.
Tipo	: Primario y real
Referencias cruzadas	: <i>Funciones</i>

Curso normal de eventos

Acción del actor	Respuesta del sistema
<p>1. Se inicia cuando el administrador del sistema debe registrar un nuevo antecedente para ser agregado a la ficha médica.</p> <p>3a. Entrega el código del antecedente a ser modificado.</p> <p>6a. Ingresar la información que se va a modificar. Esta puede ser el nombre del antecedente, el tipo o la observación asociada y solicita registrar las modificaciones.</p>	<p>2. Solicita el código del antecedente a modificar.</p> <p>4a. Busca el antecedente en el sistema persistente y verifica que se encuentra registrado.</p> <p>5. Solicita la información que se va a modificar.</p> <p>7. Registra las modificaciones en el sistema persistente.</p>

Cursos alternativos

- 3b. El administrador cancela la operación de registro. El caso de uso finaliza.
- 4b. El antecedente no se encuentra registrado. Se despliega un mensaje comunicando lo sucedido.
- 6a. El administrador cancela la operación de registro. El caso de uso finaliza.

Caso de uso	: Eliminar antecedente
Actores	: Administrador del sistema.
Propósito	: Elimina un antecedente ya registrado.
Resumen	: Se gatilla cuando el administrador del sistema debe eliminar un antecedente registrado. Este cambio no afecta la información contenida en la ficha de los pacientes que tienen registrado el antecedente.
Tipo	: Primario y real
Referencias cruzadas	: <i>Funciones</i>

Curso normal de eventos

Acción del actor	Respuesta del sistema
1. Se inicia cuando el administrador del sistema debe registrar un nuevo antecedente para ser eliminado.	2. Solicita el código del antecedente a eliminar.
3a. Entrega el código del antecedente a ser eliminado.	4a. Busca el antecedente en el sistema persistente y verifica que se encuentra registrado.
6a. Confirma la eliminación del antecedente.	5. Solicita confirmación para eliminar el antecedente. 7. Elimina el antecedente del sistema persistente.

Cursos alternativos

3b. El administrador cancela la operación de registro. El caso de uso finaliza.
4b. El antecedente no se encuentra registrado. Se despliega un mensaje comunicando lo sucedido.
6a. El administrador cancela la operación de registro. El caso de uso finaliza.

Caso de uso	: Registrar nuevo síntoma.
Actores	: Administrador del sistema.
Propósito	: Registra un nuevo síntoma para la ficha médica.
Resumen	: Se gatilla cuando el administrador del sistema debe eliminar un síntoma registrado. Este cambio no afecta la información contenida en la ficha de los pacientes que tienen registrado el síntoma.
Tipo	: Primario y real
Referencias cruzadas	: <i>Funciones</i>

Curso normal de eventos

Acción del actor	Respuesta del sistema
1. Se gatilla cuando el administrador debe registrar un nuevo síntoma.	
3a. Ingresa la información solicitada para el nuevo síntoma.	2. Solicita ingresar el código, nombre del síntoma, tipo de síntoma y alguna observación que se desee asociar al nuevo síntoma.
	4a. Busca el síntoma por el código y verifica que no exista en el sistema persistente.
	5. Registra el nuevo síntoma en el sistema persistente.

Cursos alternativos

3b. El administrador cancela la operación de registro. El caso de uso finaliza.
4b. El síntoma no se encuentra registrado. Se despliega un mensaje comunicando lo sucedido.

Caso de uso	: Modificar síntoma.
Actores	: Administrador del sistema.
Propósito	: Modificar síntoma registrado que está contenido en la ficha médica.
Resumen	: Se gatilla cuando el administrador del sistema debe modificar la información del síntoma. La información que se puede modificar es el nombre del síntoma, tipo de síntoma y la observación asociada al síntoma
Tipo	: Primario y real
Referencias cruzadas	: <i>Funciones</i>

Curso normal de eventos

Acción del actor	Respuesta del sistema
1. Se inicia cuando el administrador del sistema debe registrar modificaciones a un síntoma registrado.	
3a. Entrega el código del síntoma a ser modificado.	2. Solicita el código del síntoma a modificar.
6a. Ingresar la información que se va a modificar. Esta puede ser el nombre del síntoma, el tipo o la observación asociada y solicita registrar las modificaciones.	4a. Busca el síntoma en el sistema persistente y verifica que se encuentra registrado. 5. Solicita la información que se va a modificar.
	7. Registra las modificaciones en el sistema persistente.

Cursos alternativos

3b. El administrador cancela la operación de registro. El caso de uso finaliza.
4b. El síntoma no se encuentra registrado. Se despliega un mensaje comunicando lo sucedido.
6a. El administrador cancela la operación de registro. El caso de uso finaliza.

Caso de uso	: Eliminar síntoma
Actores	: Administrador del sistema.
Propósito	: Elimina un síntoma ya registrado.
Resumen	: Se gatilla cuando el administrador del sistema debe eliminar un síntoma registrado. Este cambio no afecta la información contenida en la ficha de los pacientes que tienen registrado el síntoma.
Tipo	: Primario y real
Referencias cruzadas	: <i>Funciones</i>

Curso normal de eventos

Acción del actor	Respuesta del sistema
1. Se inicia cuando el administrador del sistema debe eliminar un síntoma registrado.	
3a. Entrega el código del síntoma a ser eliminado.	2. Solicita el código del síntoma a eliminar.
6a. Confirma la eliminación del síntoma.	4a. Busca el síntoma en el sistema persistente y verifica que se encuentra registrado. 5. Solicita confirmación para eliminar el síntoma. 7. Elimina el síntoma del sistema persistente.

Cursos alternativos

3b. El administrador cancela la operación de registro. El caso de uso finaliza.
4b. El síntoma no se encuentra registrado. Se despliega un mensaje comunicando lo sucedido.
6a. El administrador cancela la operación de registro. El caso de uso finaliza.

Caso de uso	: Registrar nuevo tratamiento.
Actores	: Administrador del sistema.
Propósito	: Registra un nuevo tratamiento para la ficha médica.
Resumen	: Se gatilla cuando el administrador del sistema debe eliminar un tratamiento registrado. Este cambio no afecta la información contenida en la ficha de los pacientes que tienen registrado el tratamiento.
Tipo	: Primario y real
Referencias cruzadas	: <i>Funciones</i>

Curso normal de eventos

Acción del actor	Respuesta del sistema
<p>1. Se gatilla cuando el administrador debe registrar un nuevo tratamiento.</p> <p>3a. Ingresar la información solicitada para el nuevo tratamiento.</p>	<p>2. Solicita ingresar el código, nombre del tratamiento, tipo de tratamiento y alguna observación que se desee asociar al nuevo tratamiento.</p> <p>4a. Busca el tratamiento por el código y verifica que no exista en el sistema persistente.</p> <p>5. Registra el nuevo tratamiento en el sistema persistente.</p>

Cursos alternativos

<p>3b. El administrador cancela la operación de registro. El caso de uso finaliza.</p> <p>4b. El tratamiento no se encuentra registrado. Se despliega un mensaje comunicando lo sucedido.</p>

Caso de uso	: Modificar tratamiento.
Actores	: Administrador del sistema.
Propósito	: Modificar tratamiento registrado que está contenido en la ficha médica.
Resumen	: Se gatilla cuando el administrador del sistema debe modificar la información del tratamiento. La información que se puede modificar es el nombre del síntoma, tipo de tratamiento y la observación asociada al tratamiento.
Tipo	: Primario y real
Referencias cruzadas	: <i>Funciones</i>

Curso normal de eventos

Acción del actor	Respuesta del sistema
<p>1. Se inicia cuando el administrador del sistema debe registrar modificaciones a un tratamiento registrado.</p> <p>3a. Entrega el código del tratamiento a ser modificado.</p> <p>6a. Ingresar la información que se va a modificar. Esta puede ser el nombre del tratamiento, el tipo o la observación asociada y solicita registrar las modificaciones.</p>	<p>2. Solicita el código del tratamiento a modificar.</p> <p>4a. Busca el tratamiento en el sistema persistente y verifica que se encuentra registrado.</p> <p>5. Solicita la información que se va a modificar.</p> <p>7. Registra las modificaciones en el sistema persistente.</p>

Cursos alternativos

- 3b. El administrador cancela la operación de registro. El caso de uso finaliza.
- 4b. El tratamiento no se encuentra registrado. Se despliega un mensaje comunicando lo sucedido.
- 6a. El administrador cancela la operación de registro. El caso de uso finaliza.

Caso de uso	: Eliminar tratamiento
Actores	: Administrador del sistema.
Propósito	: Elimina un tratamiento ya registrado.
Resumen	: Se gatilla cuando el administrador del sistema debe eliminar un tratamiento registrado. Este cambio no afecta la información contenida en la ficha de los pacientes que tienen registrado el tratamiento.
Tipo	: Primario y real
Referencias cruzadas	: <i>Funciones</i>

Curso normal de eventos

Acción del actor	Respuesta del sistema
1. Se inicia cuando el administrador del sistema debe eliminar un tratamiento registrado.	2. Solicita el código del tratamiento a eliminar.
3a. Entrega el código del tratamiento a ser eliminado.	4a. Busca el síntoma en el sistema persistente y verifica que se encuentra registrado.
6a. Confirma la eliminación del tratamiento.	5. Solicita confirmación para eliminar el tratamiento. 7. Elimina el tratamiento del sistema persistente.

Cursos alternativos

3b. El administrador cancela la operación de registro. El caso de uso finaliza.
4b. El tratamiento no se encuentra registrado. Se despliega un mensaje comunicando lo sucedido.
6a. El administrador cancela la operación de registro. El caso de uso finaliza.

Caso de uso	: Registrar nueva enfermedad.
Actores	: Administrador del sistema.
Propósito	: Registra una nueva enfermedad para la ficha médica.
Resumen	: Se gatilla cuando el administrador del sistema debe eliminar una enfermedad registrado. Este cambio no afecta la información contenida en la ficha de los pacientes que tienen registrada la enfermedad.
Tipo	: Primario y real
Referencias cruzadas	: <i>Funciones</i>

Curso normal de eventos

Acción del actor	Respuesta del sistema
<p>1. Se gatilla cuando el administrador debe registrar una nueva enfermedad.</p> <p>3a. Ingresa la información solicitada para la nueva enfermedad. Asocia además los síntomas que la definen y los tratamientos que se le pueden dar a ésta enfermedad.</p>	<p>2. Solicita ingresar el código, nombre de la enfermedad, tipo de enfermedad y alguna observación que se desee asociar al nuevo enfermedad.</p> <p>4a. Busca la enfermedad por el código y verifica que no exista en el sistema persistente.</p> <p>5. Registra la nueva enfermedad en el sistema persistente.</p>

Cursos alternativos

<p>3b. El administrador cancela la operación de registro. El caso de uso finaliza.</p> <p>4b. La enfermedad no se encuentra registrada. Se despliega un mensaje comunicando lo sucedido.</p>
--

Caso de uso	: Modificar enfermedad.
Actores	: Administrador del sistema.
Propósito	: Modificar enfermedad registrada que está contenido en la ficha médica.
Resumen	: Se gatilla cuando el administrador del sistema debe modificar la información de la enfermedad. La información que se puede modificar es el nombre de la enfermedad, tipo de la enfermedad y la observación asociada a la enfermedad.
Tipo	: Primario y real
Referencias cruzadas	: <i>Funciones</i>

Curso normal de eventos

Acción del actor	Respuesta del sistema
<p>1. Se inicia cuando el administrador del sistema debe registrar modificaciones a una enfermedad registrada.</p> <p>3a. Entrega el código de la enfermedad a ser modificada.</p> <p>6a. Ingresar la información que se va a modificar. Esta puede ser el nombre de la enfermedad, el tipo o la observación asociada y solicita registrar las modificaciones. Modifica además, de ser necesario, los síntomas y los tratamientos.</p>	<p>2. Solicita el código de la enfermedad a modificar.</p> <p>4a. Busca la enfermedad en el sistema persistente y verifica que se encuentra registrado.</p> <p>5. Solicita la información que se va a modificar.</p> <p>7. Registra las modificaciones en el sistema persistente.</p>

Cursos alternativos

- 3b. El administrador cancela la operación de registro. El caso de uso finaliza.
- 4b. La enfermedad no se encuentra registrada. Se despliega un mensaje comunicando lo sucedido.
- 6a. El administrador cancela la operación de registro. El caso de uso finaliza.

Caso de uso	: Eliminar enfermedad
Actores	: Administrador del sistema.
Propósito	: Elimina una enfermedad ya registrado.
Resumen	: Se gatilla cuando el administrador del sistema debe eliminar una enfermedad registrada. Este cambio no afecta la información contenida en la ficha de los pacientes que tienen registrado la enfermedad.
Tipo	: Primario y real
Referencias cruzadas	: <i>Funciones</i>

Curso normal de eventos

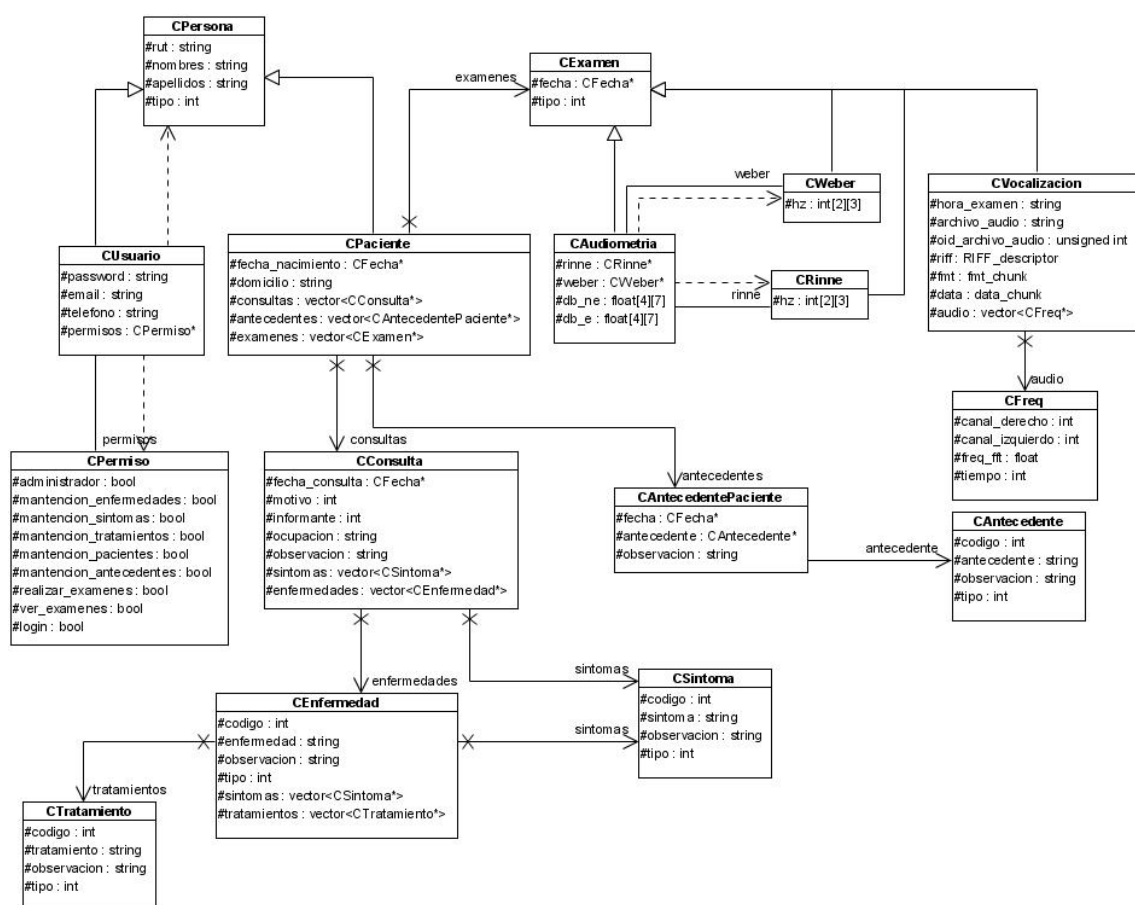
Acción del actor	Respuesta del sistema
1. Se inicia cuando el administrador del sistema debe eliminar una enfermedad registrada.	2. Solicita el código de la enfermedad a eliminar.
3a. Entrega el código de la enfermedad a ser eliminada.	4a. Busca el síntoma en el sistema persistente y verifica que se encuentra registrado.
	5. Solicita confirmación para eliminar la enfermedad.
6a. Confirma la eliminación de la enfermedad.	7. Elimina la enfermedad del sistema persistente.

Cursos alternativos

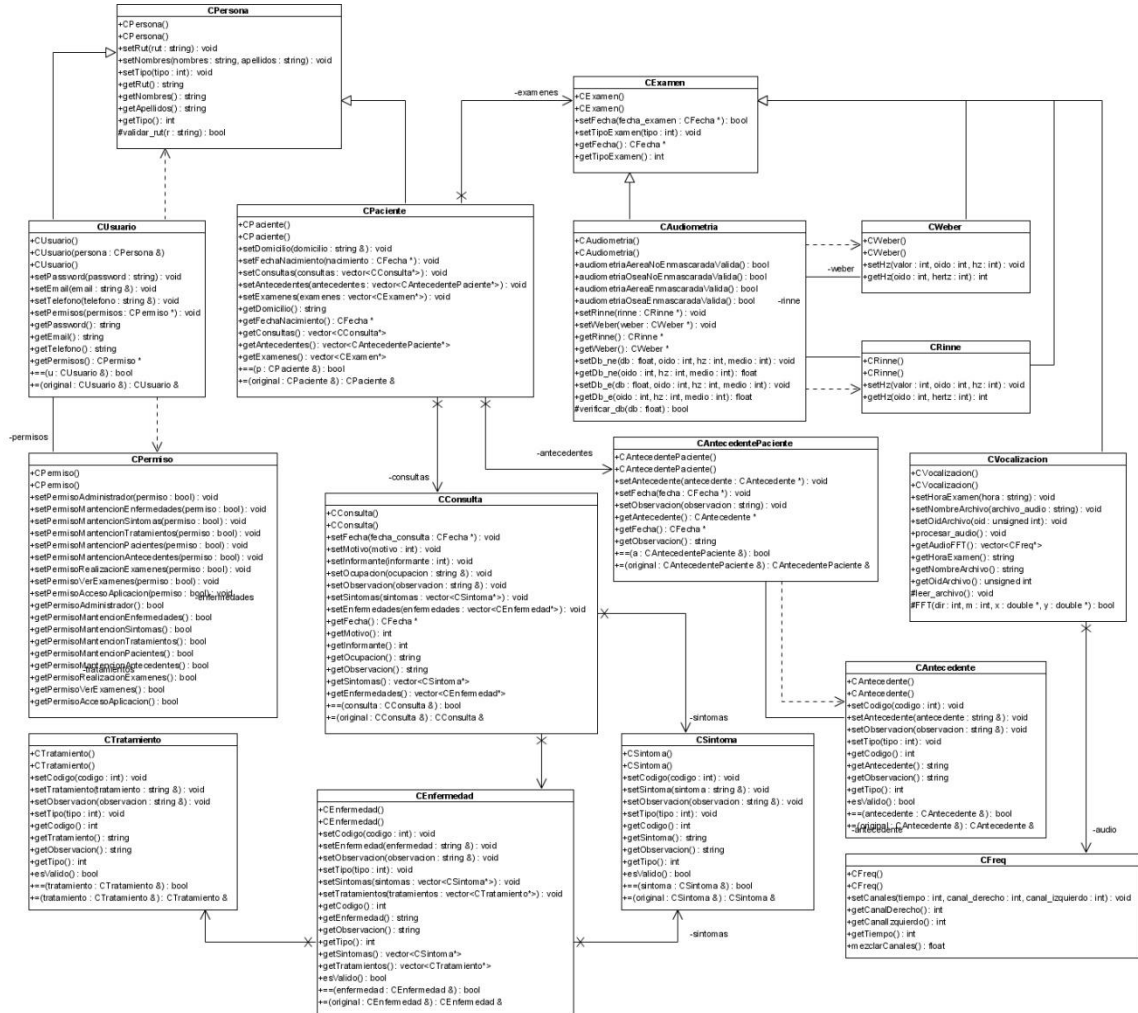
3b. El administrador cancela la operación de registro. El caso de uso finaliza.
4b. La enfermedad no se encuentra registrada. Se despliega un mensaje comunicando lo sucedido.
6a. El administrador cancela la operación de registro. El caso de uso finaliza.

Anexo E: Detalles diagramas de clase

a. Atributos diagrama de clases capa lógica



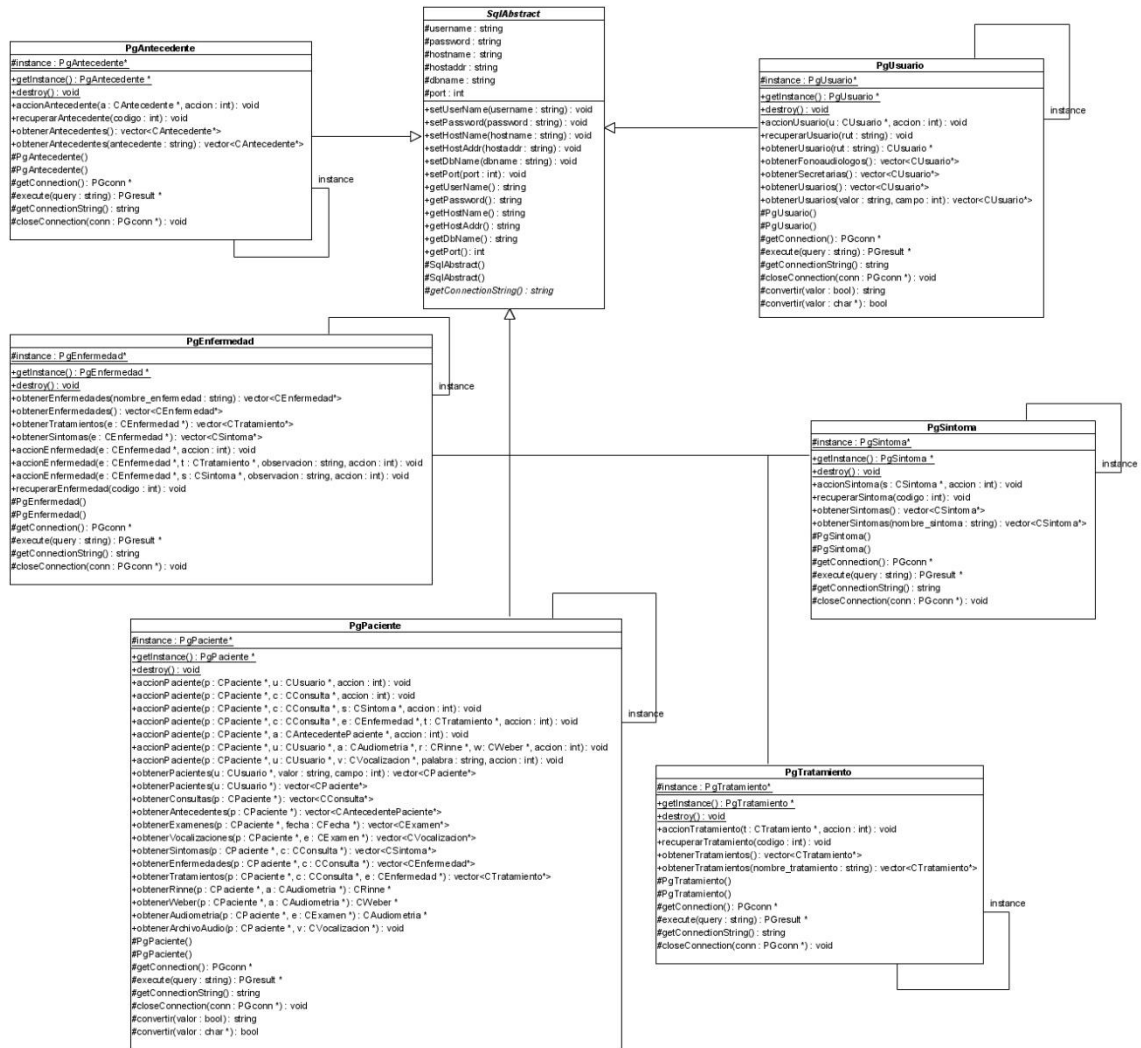
b. Operaciones



Anexo F: Detalles clase Fachada

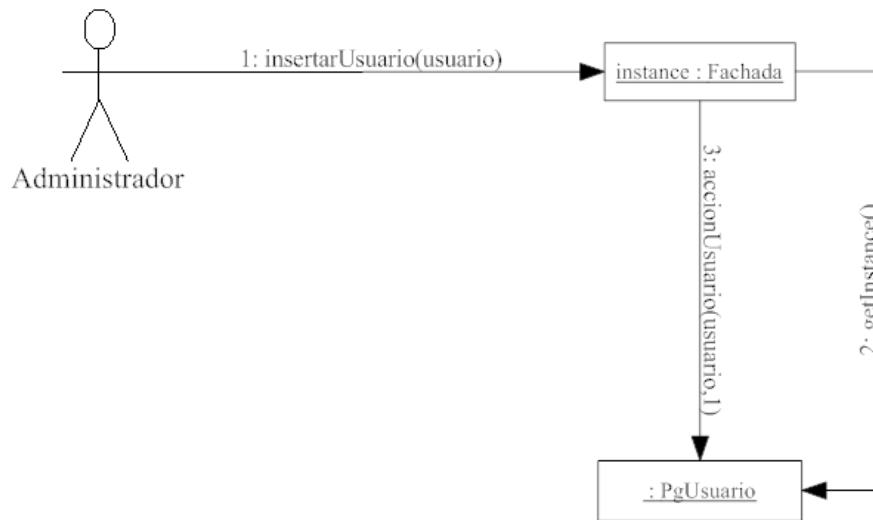


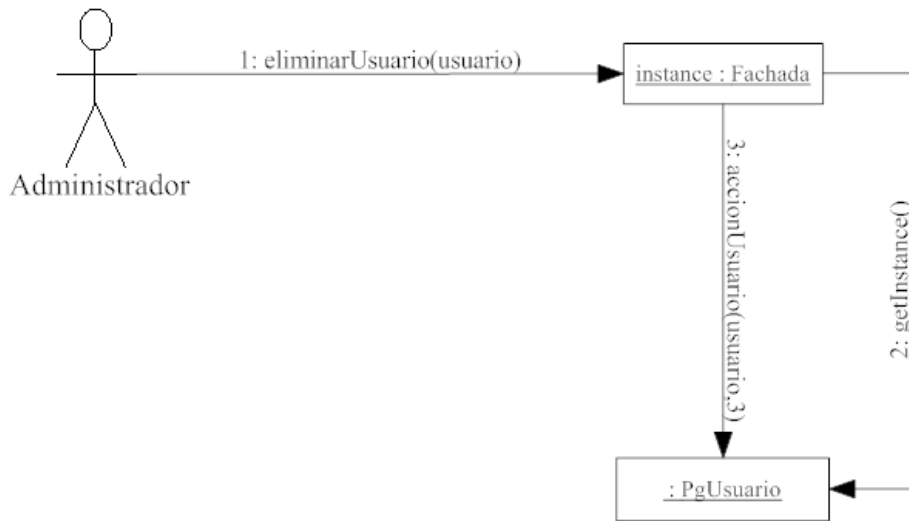
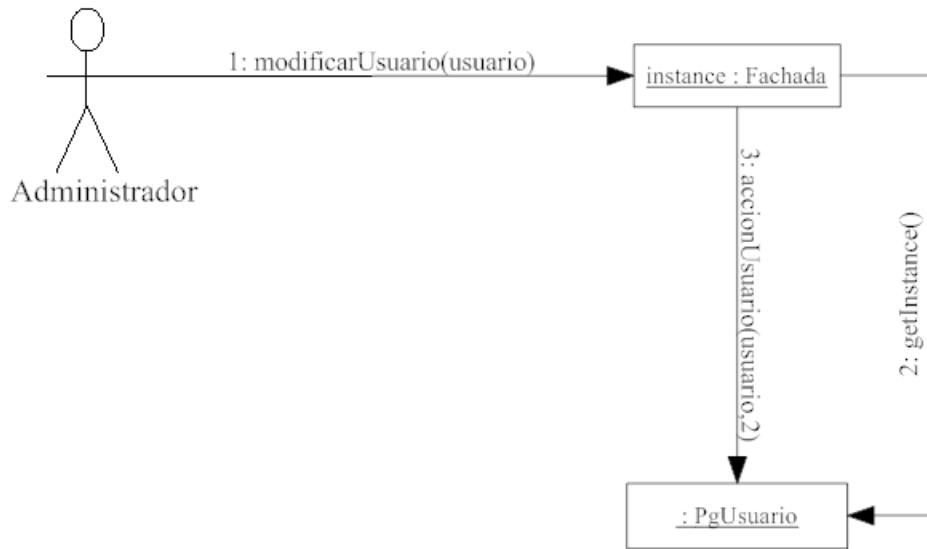
Anexo G: Detalles diagrama de clases capa de datos

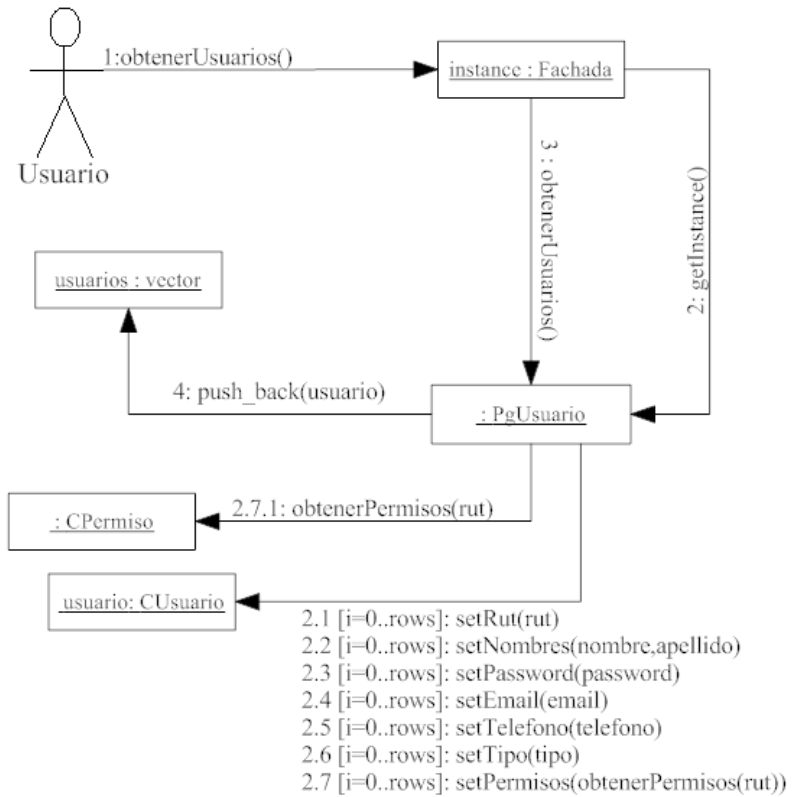
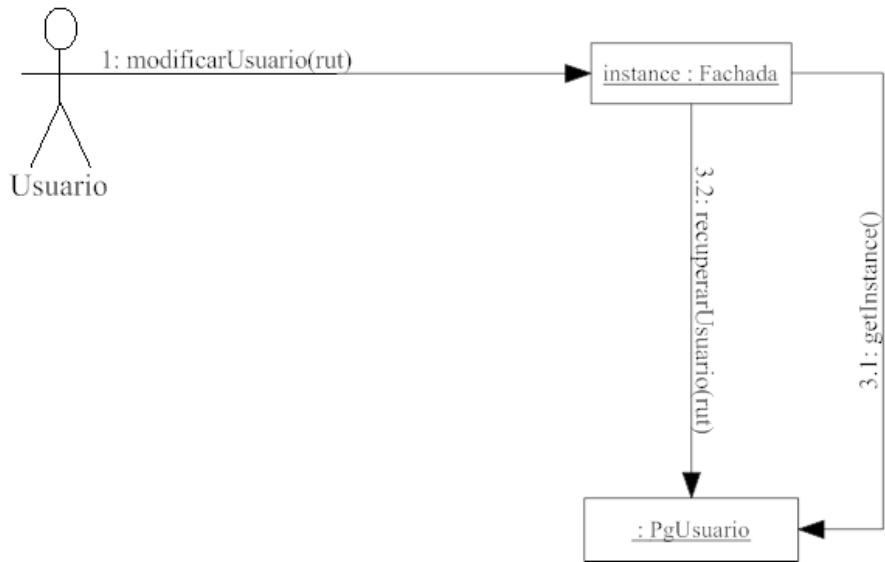


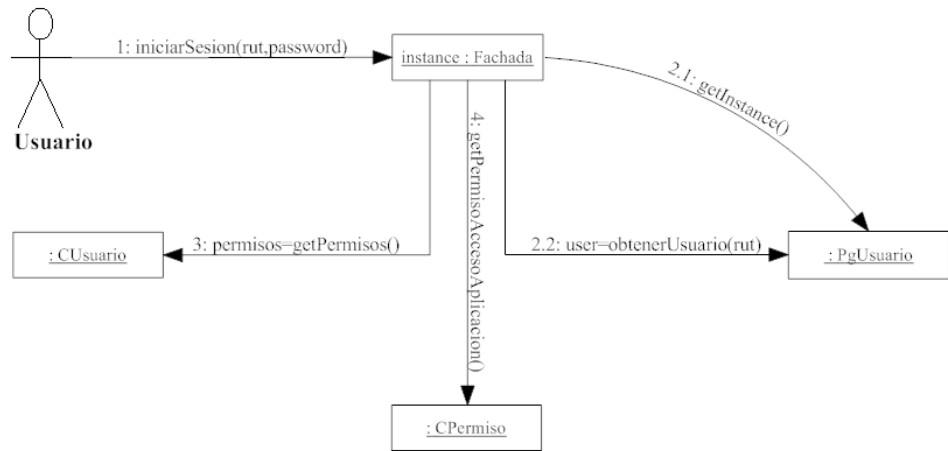
Anexo H: Detalles diagramas de colaboración

a. Subsistema de mantención de usuarios

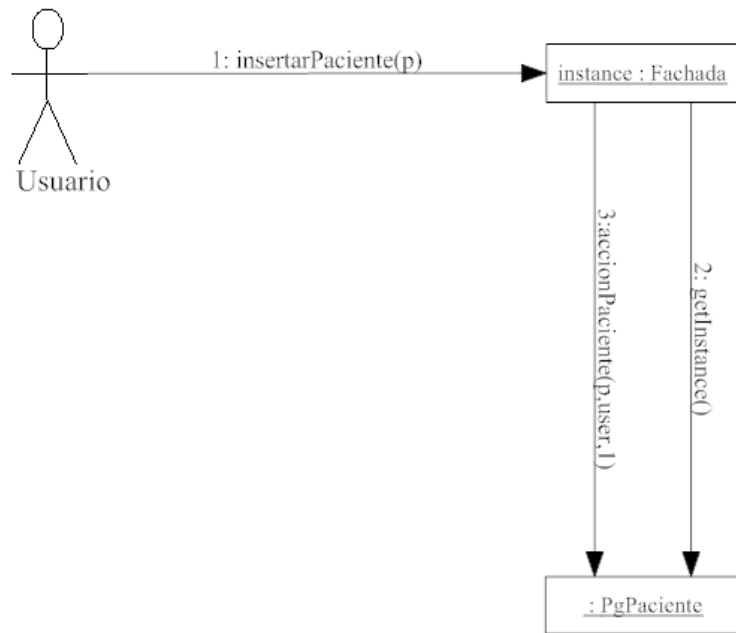


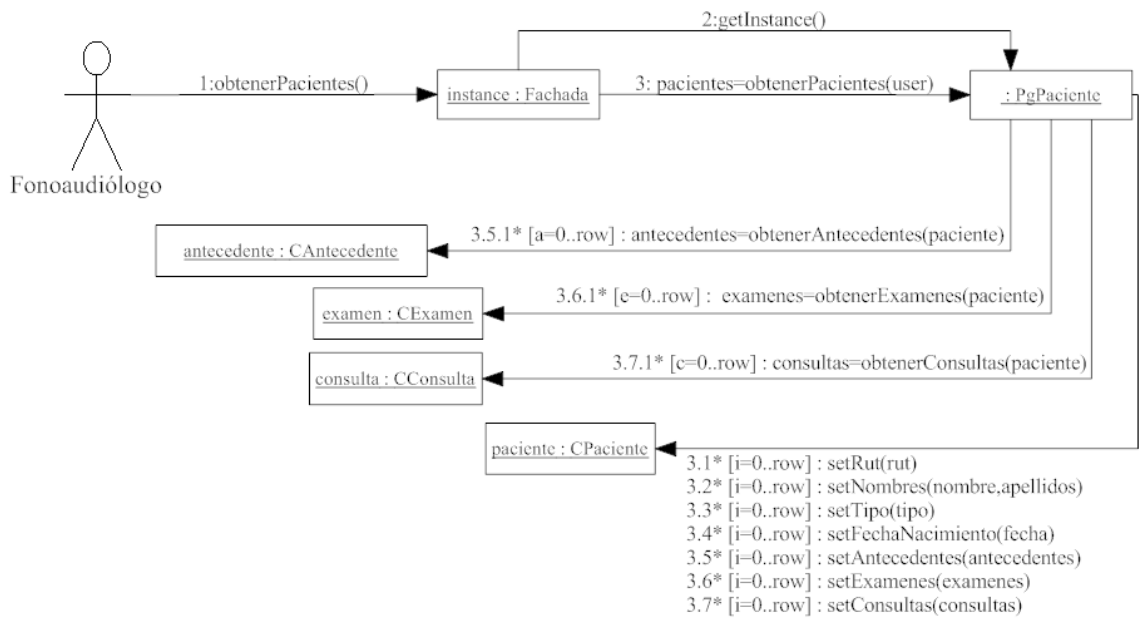
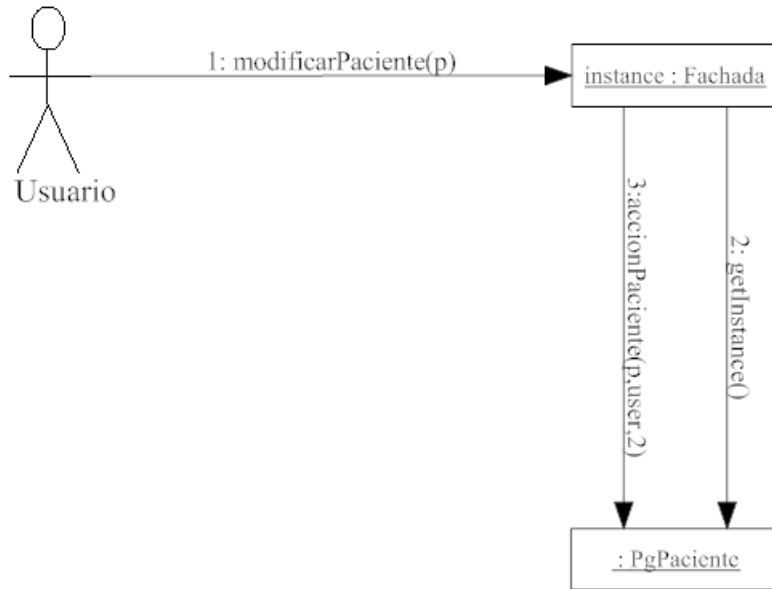


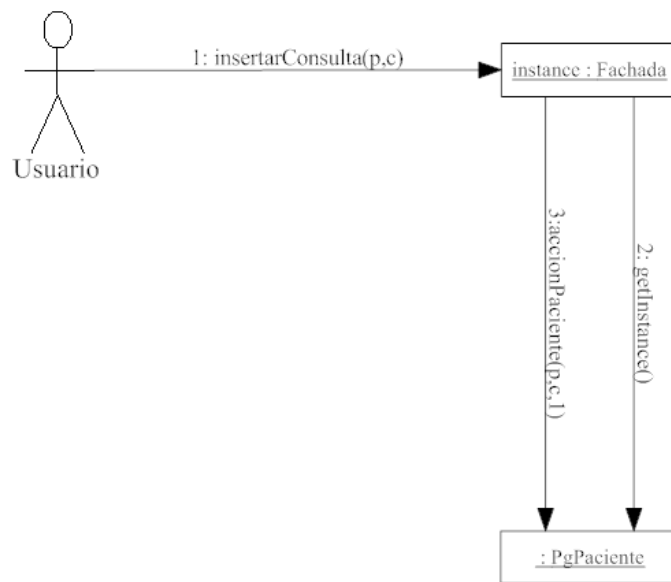
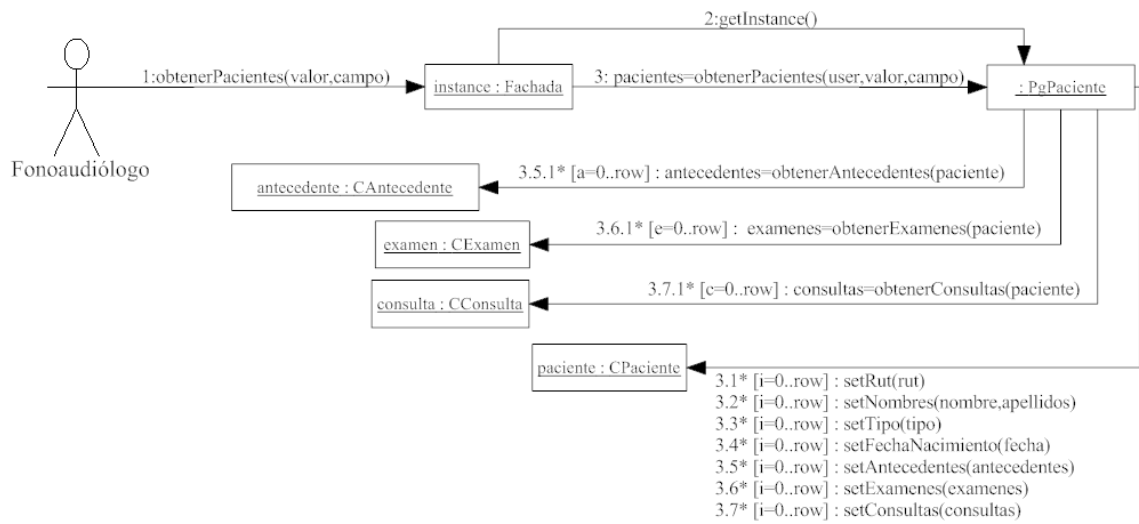


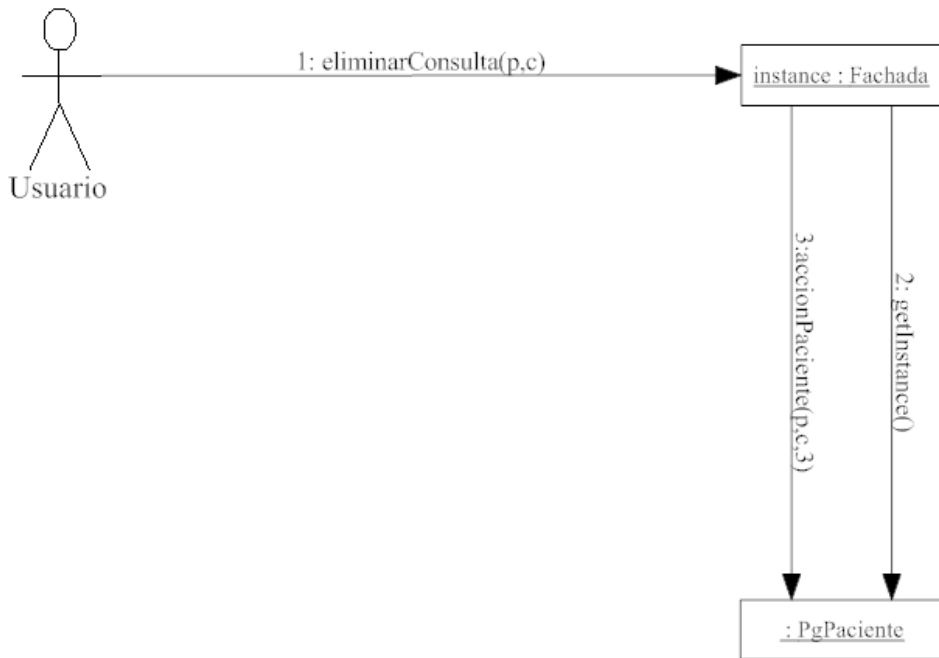
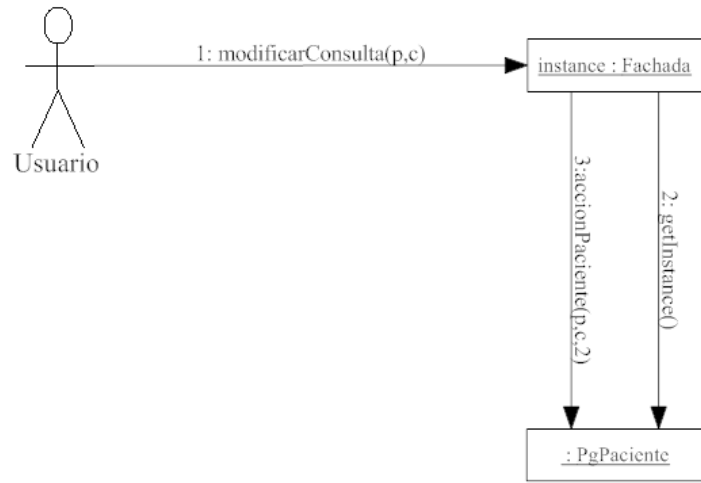


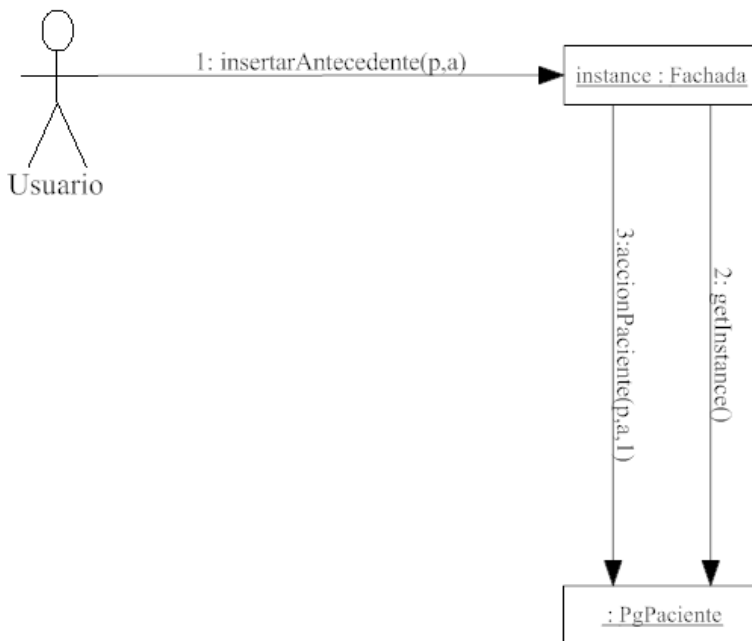
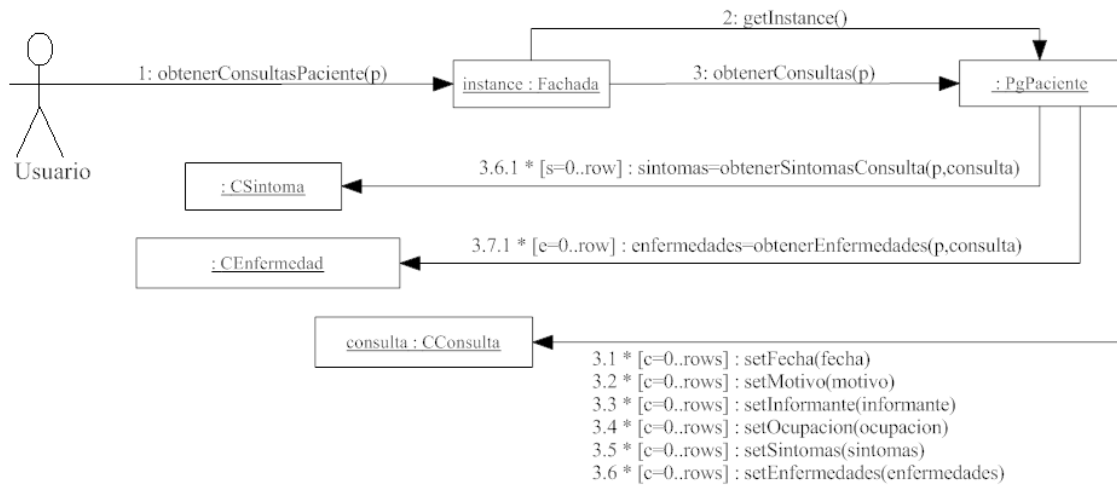
b. Subsistema de mantención de fichas médicas

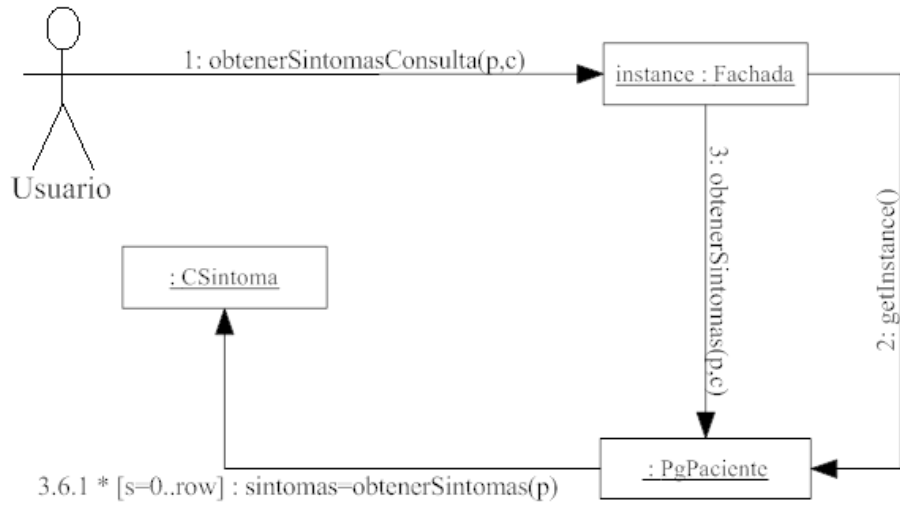
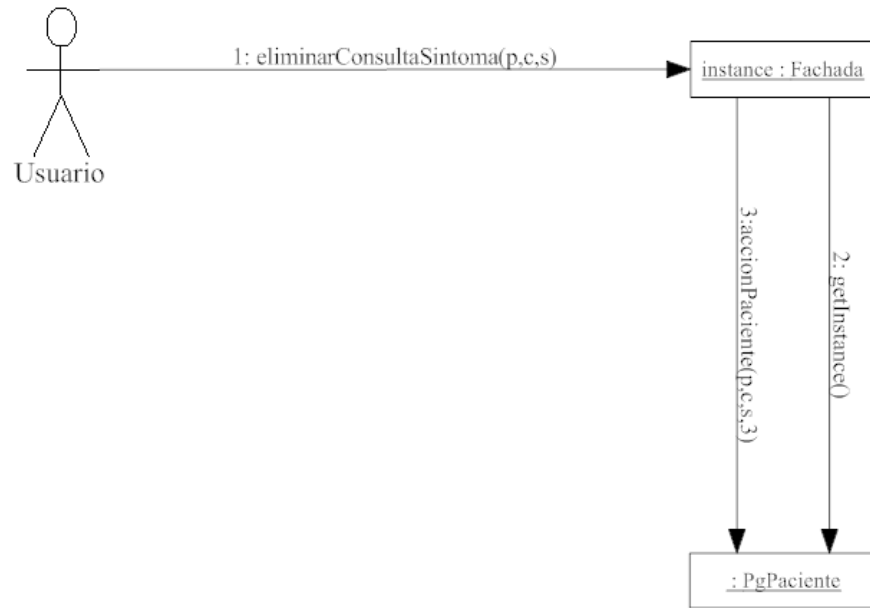


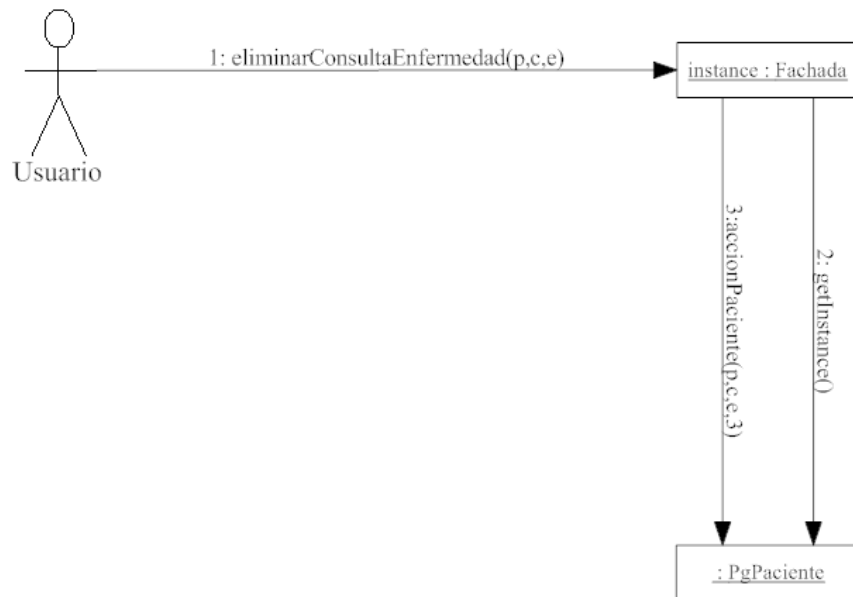
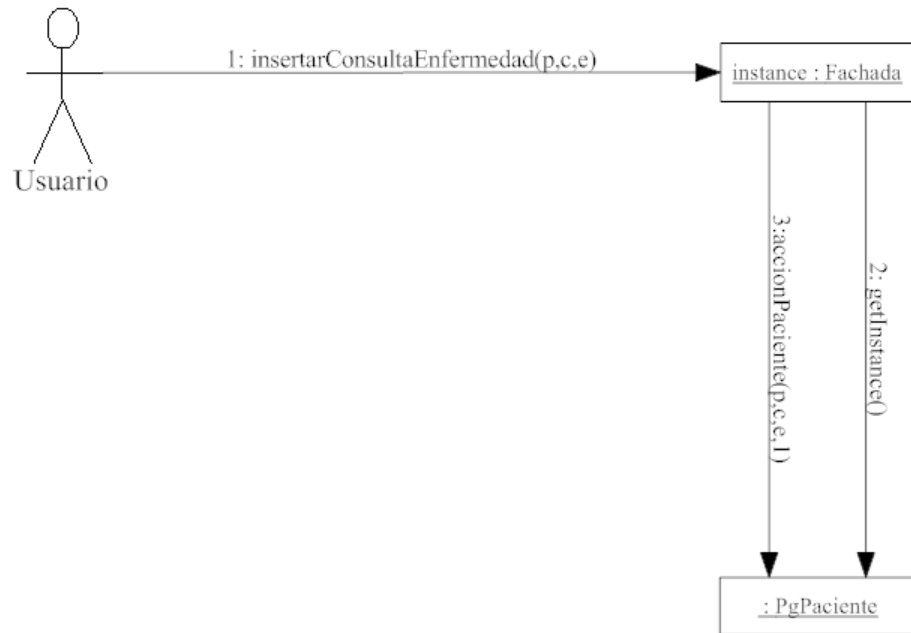


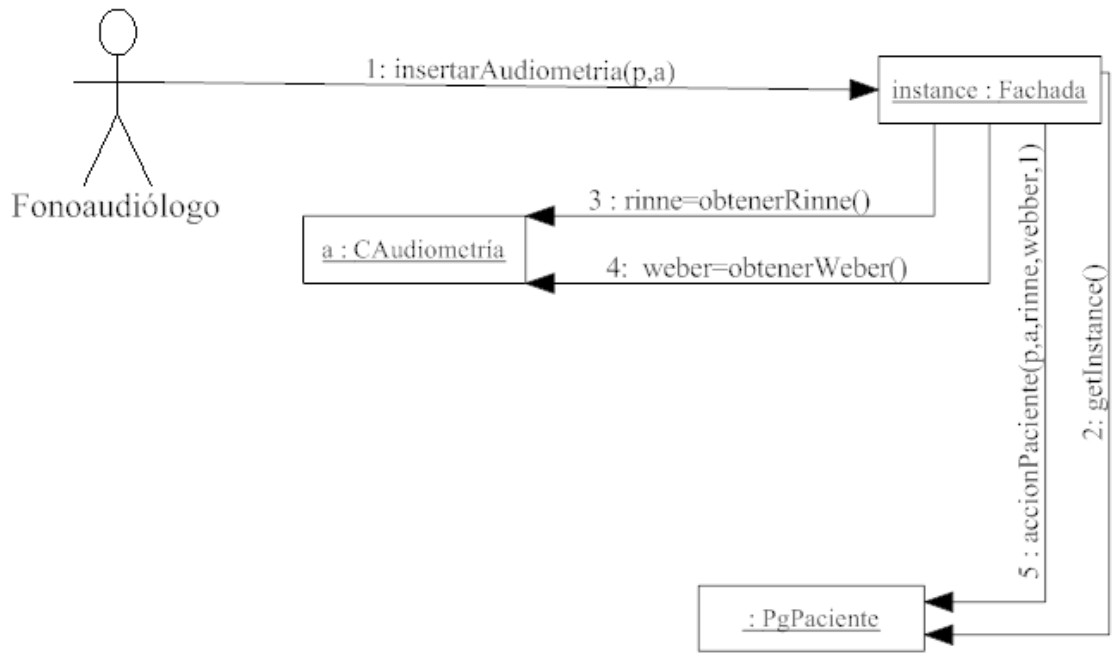
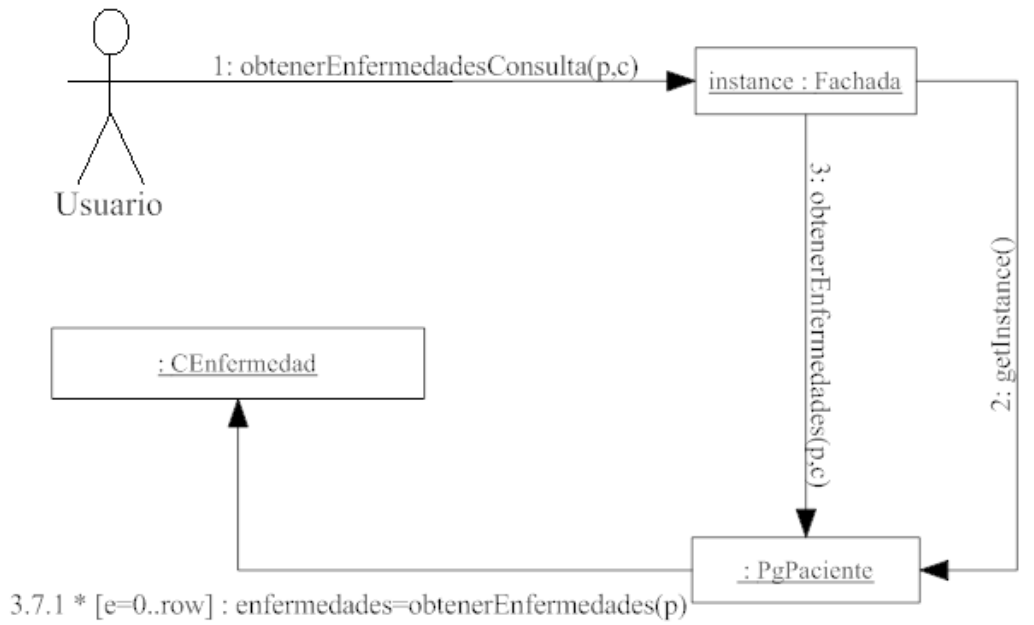


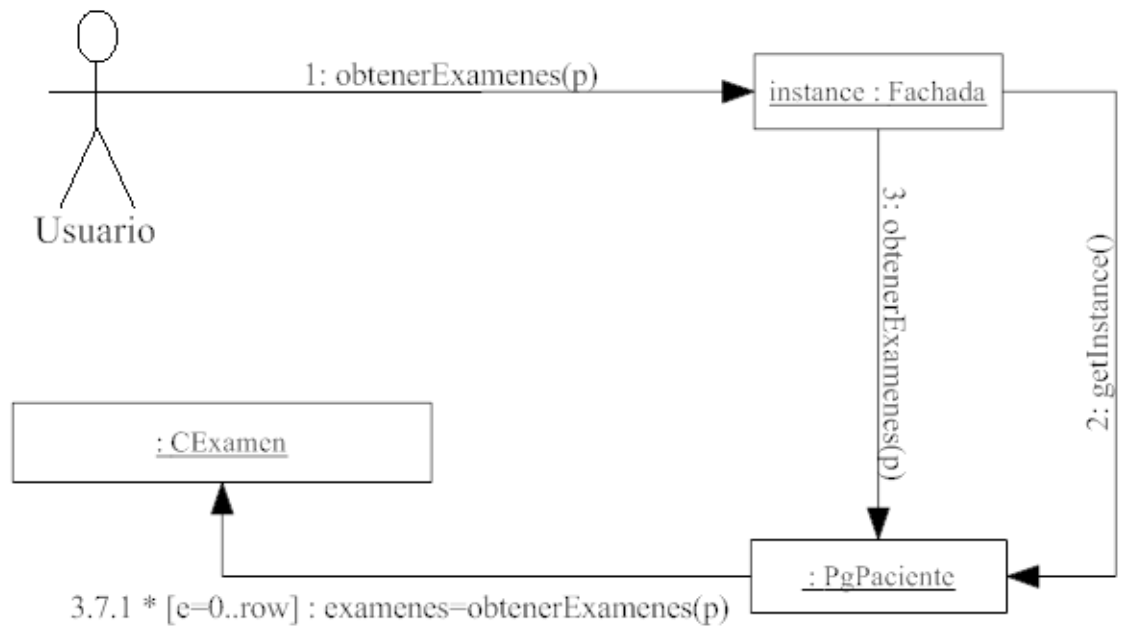
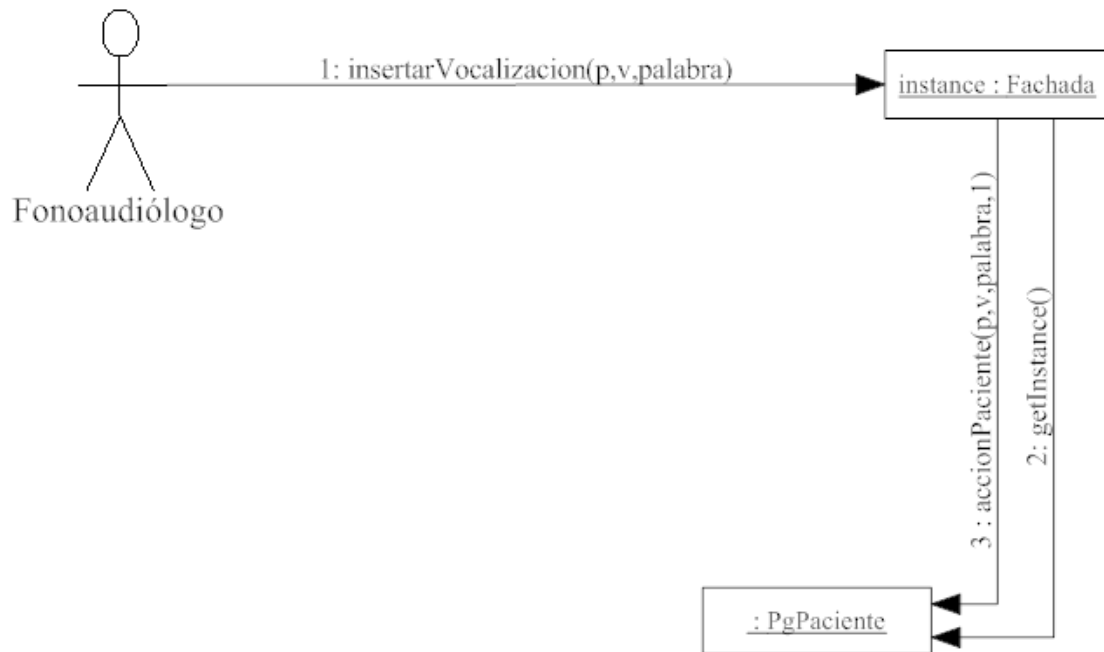


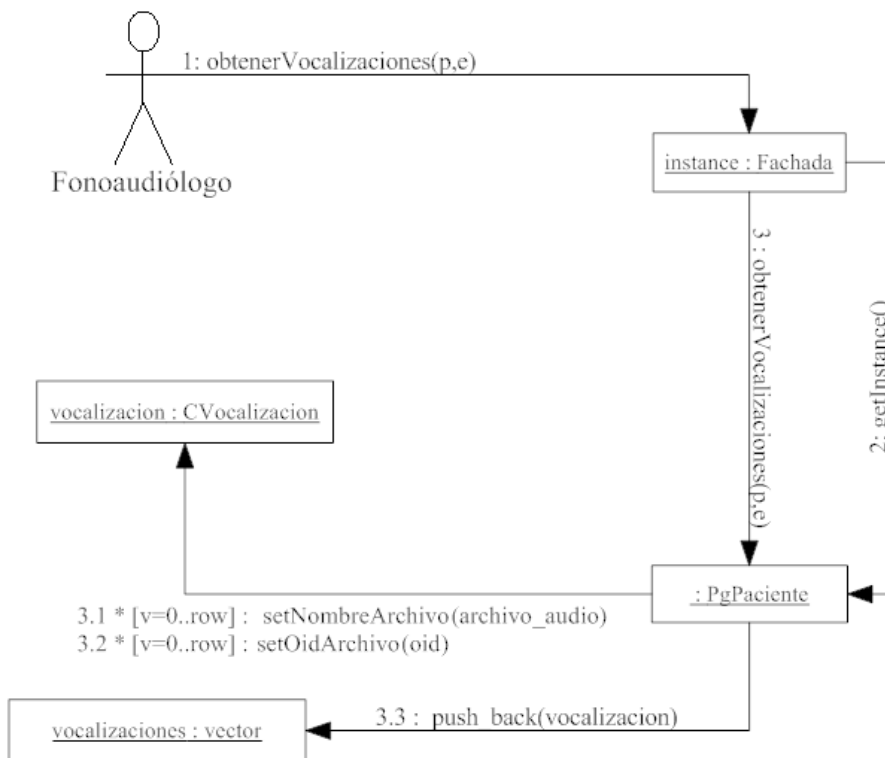
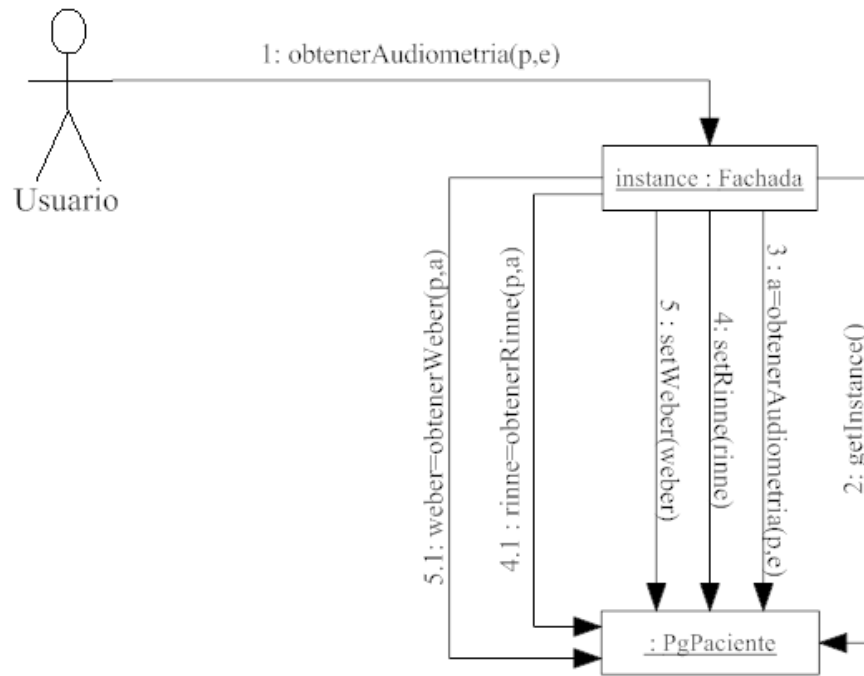


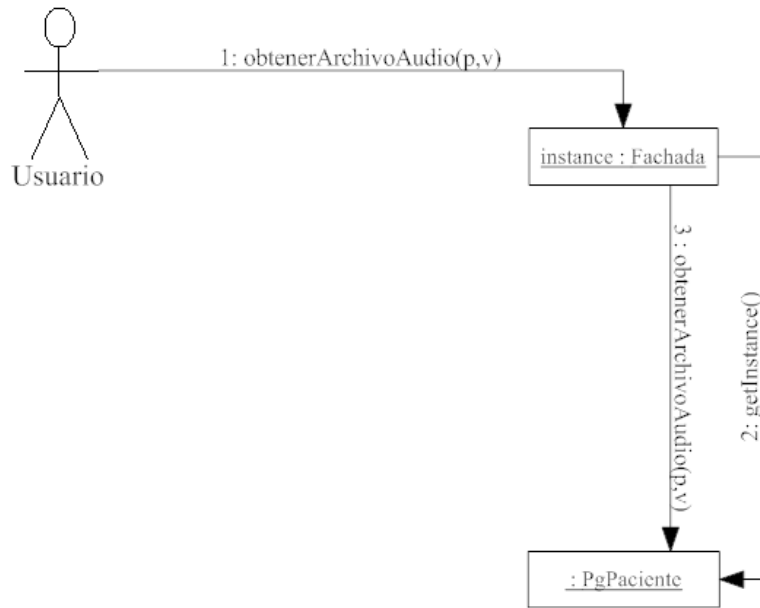




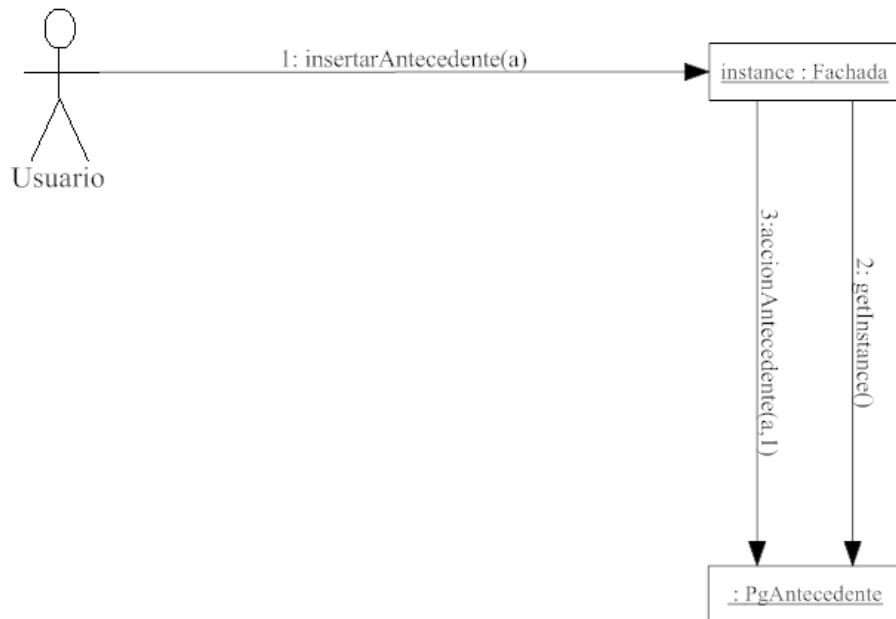


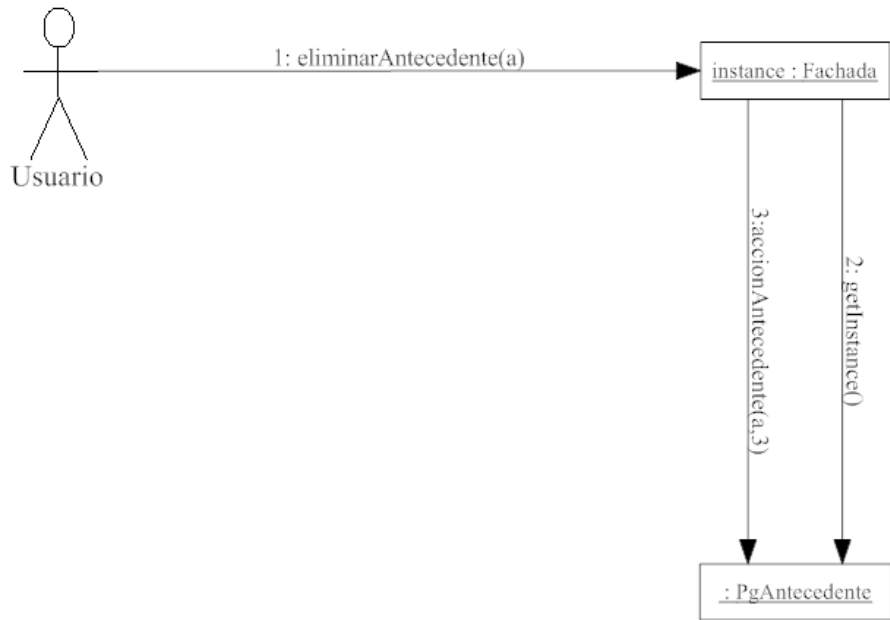
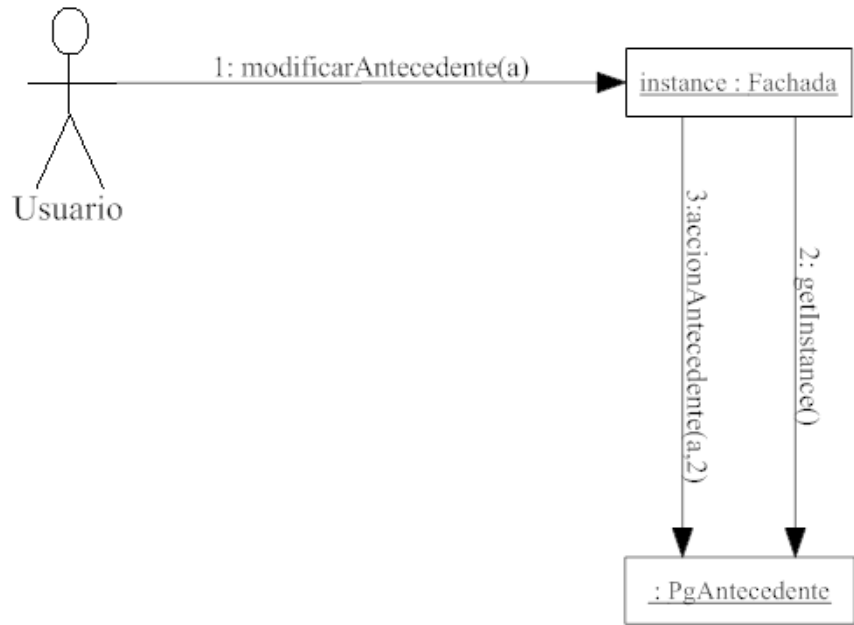


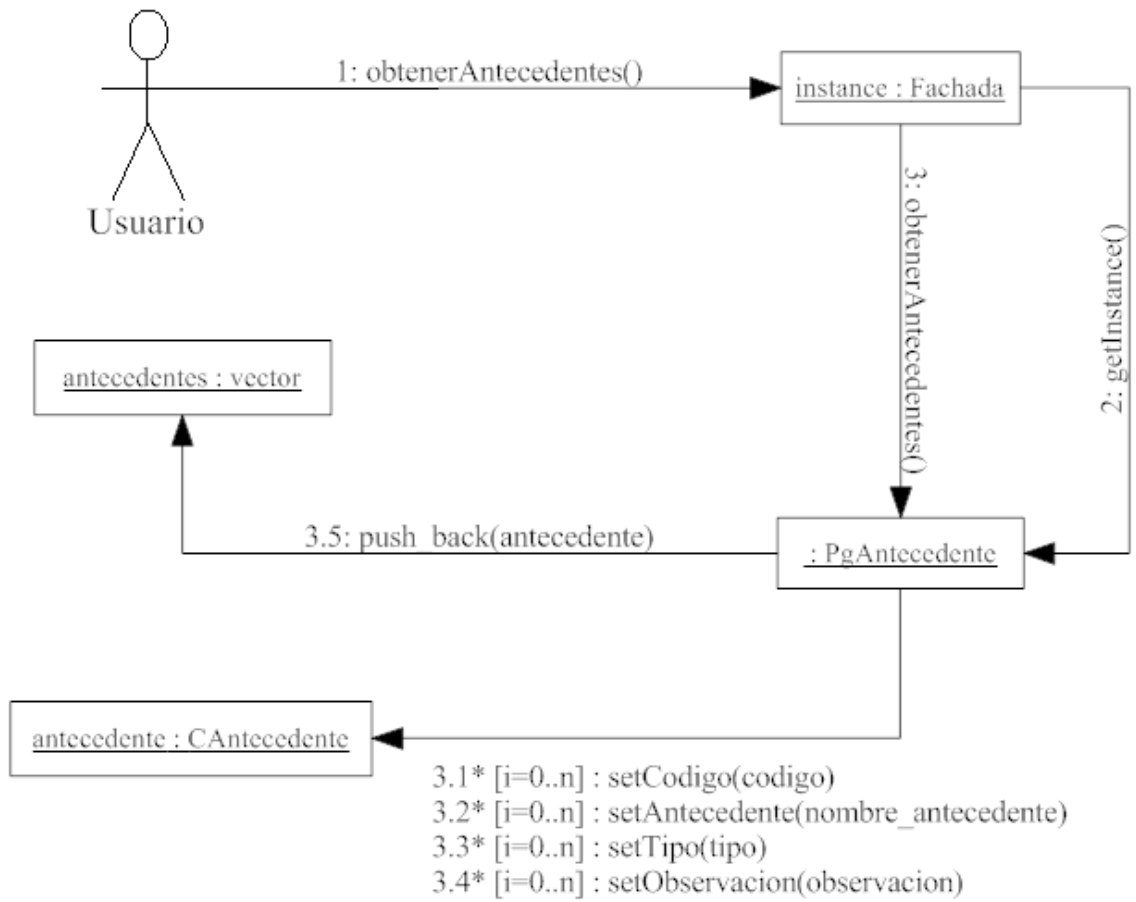


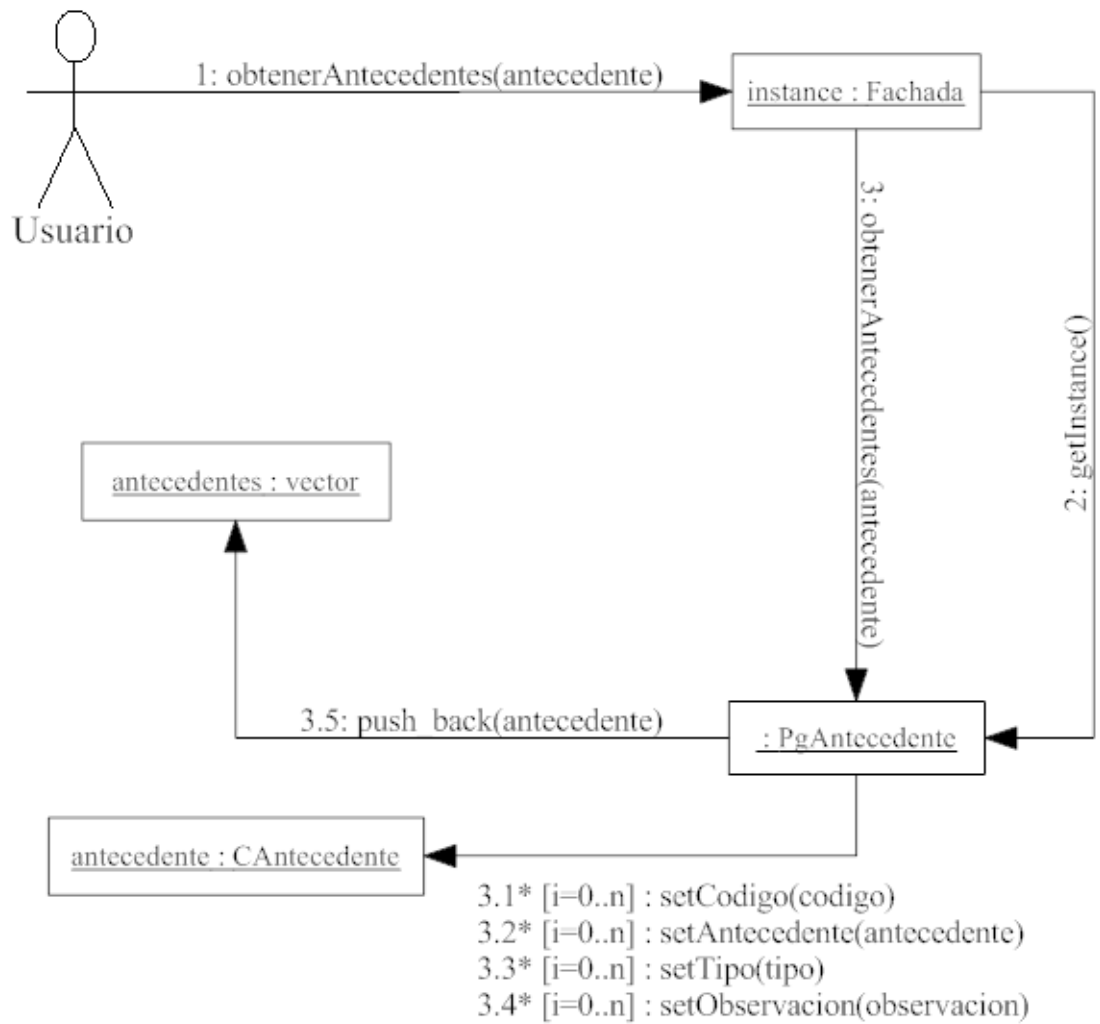


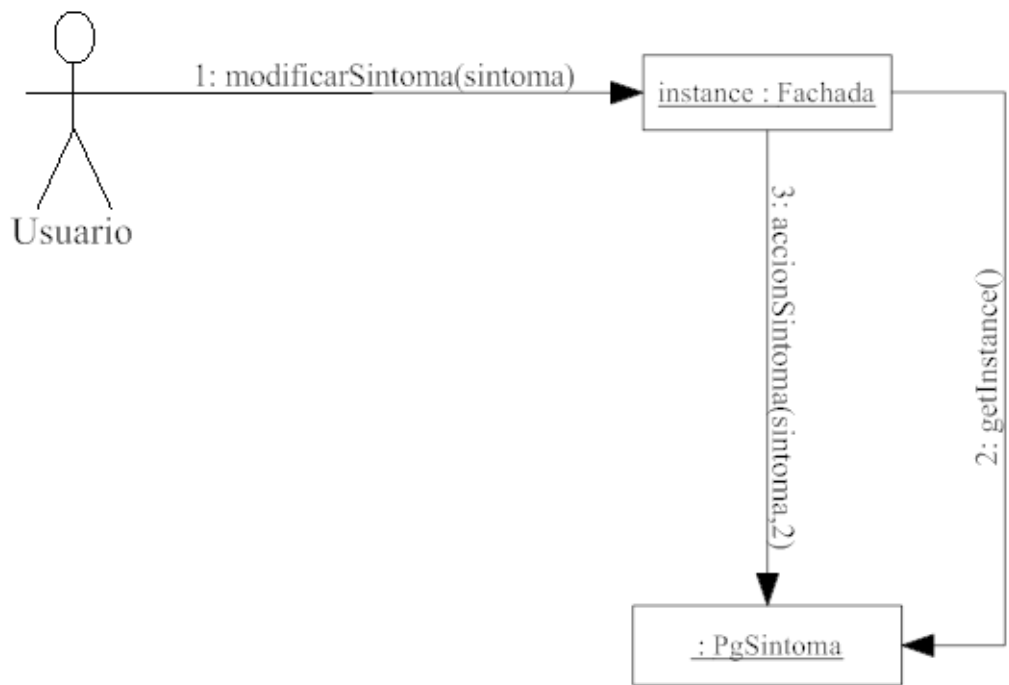
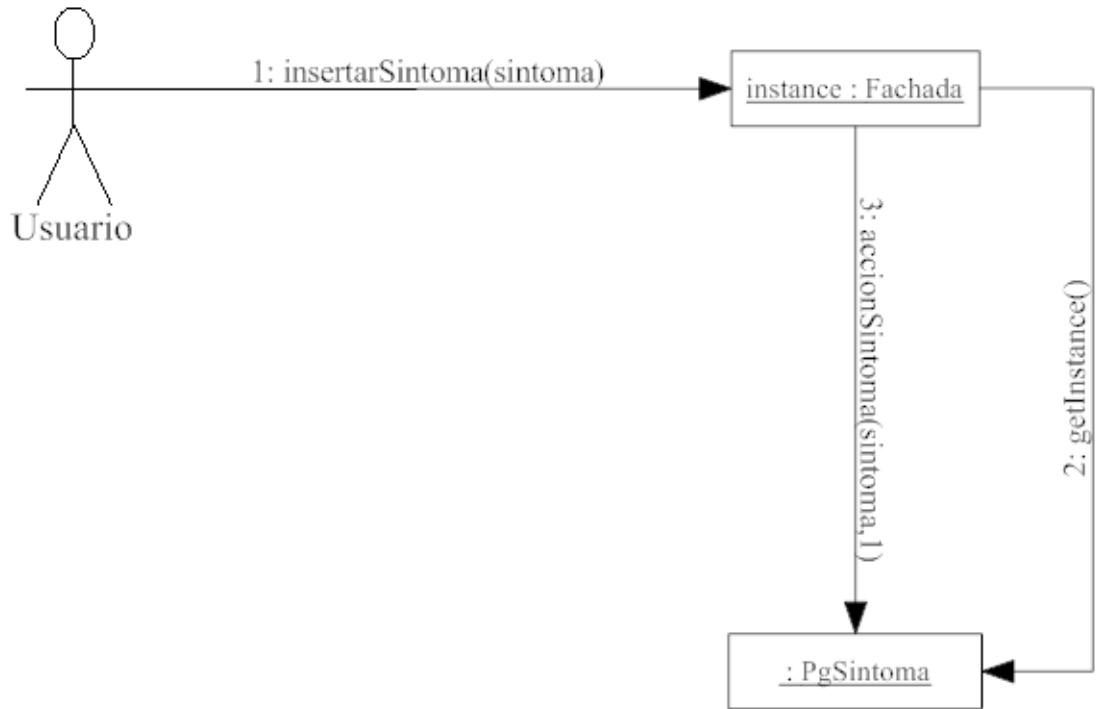
c. Subsistema de mantención de contenidos

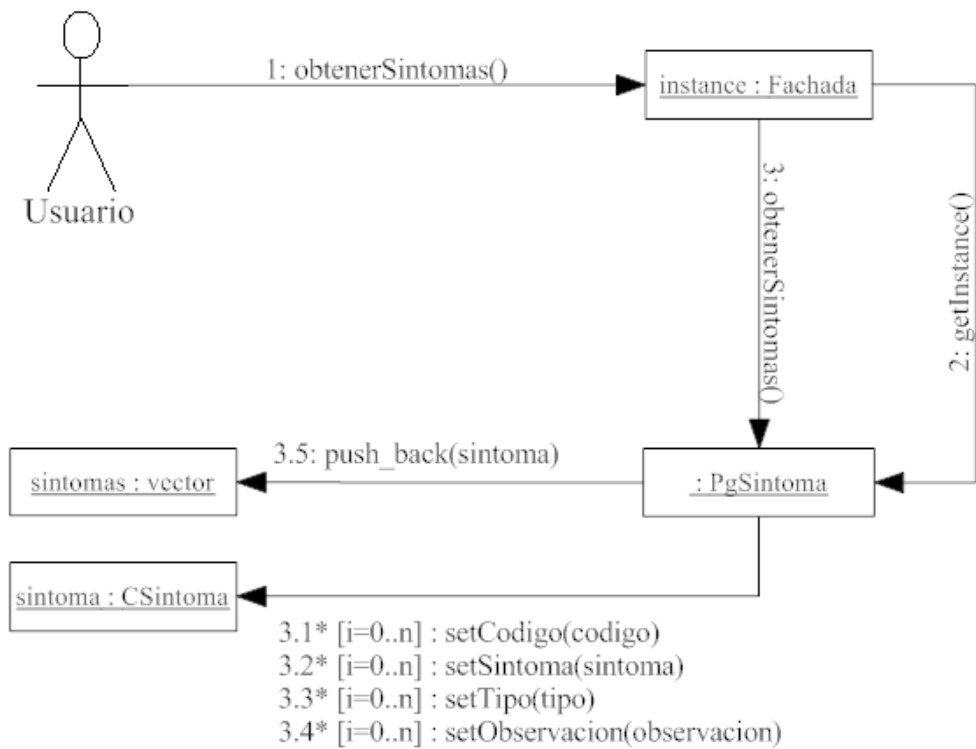
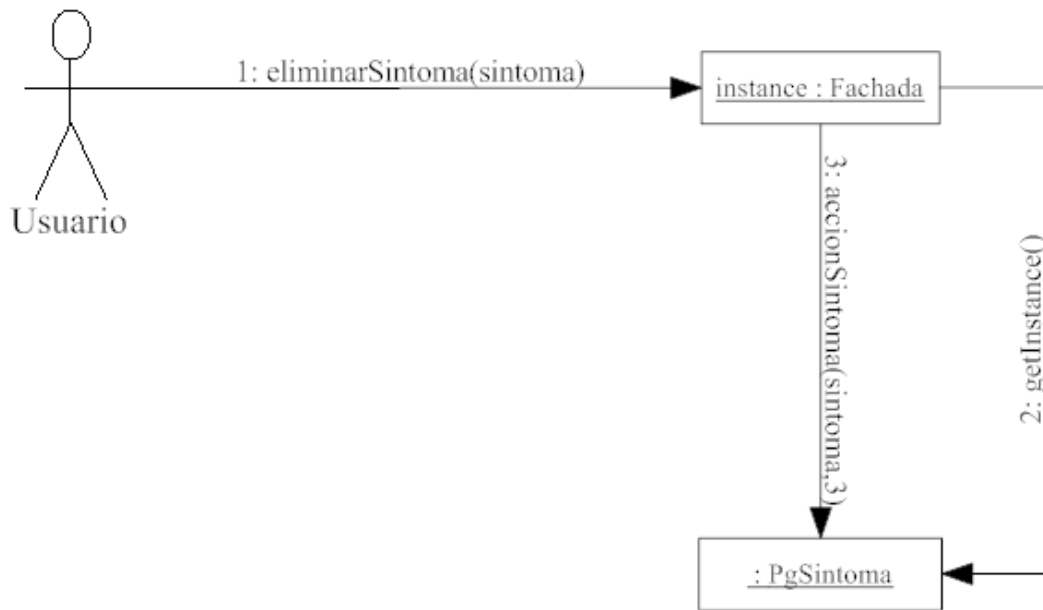


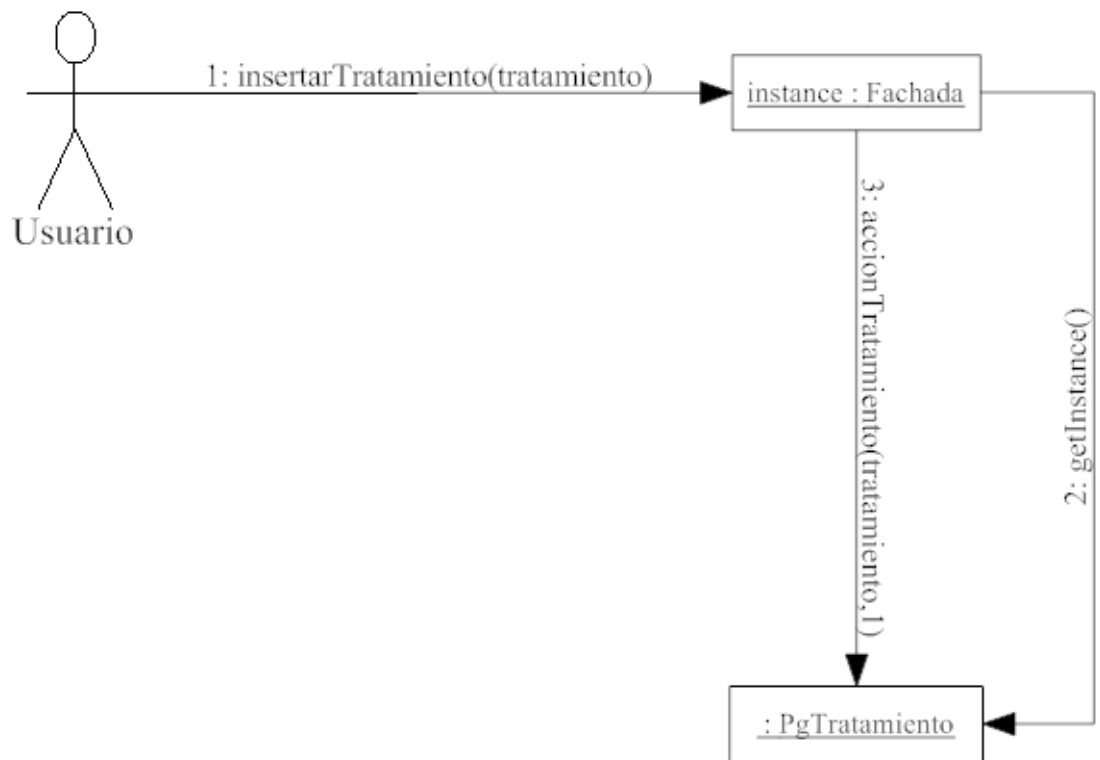
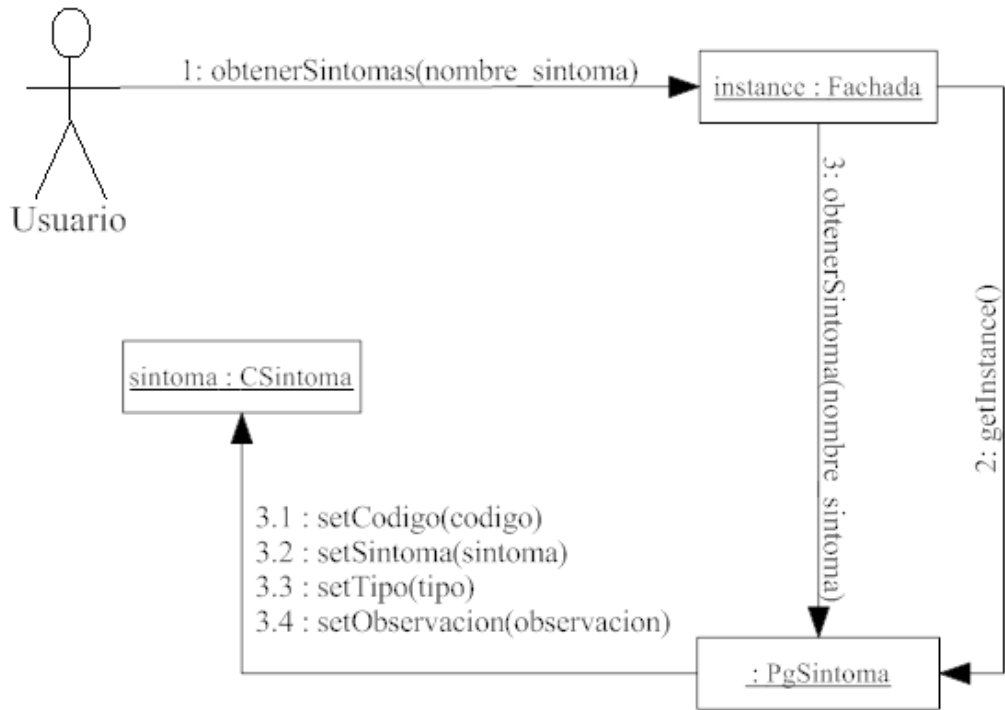


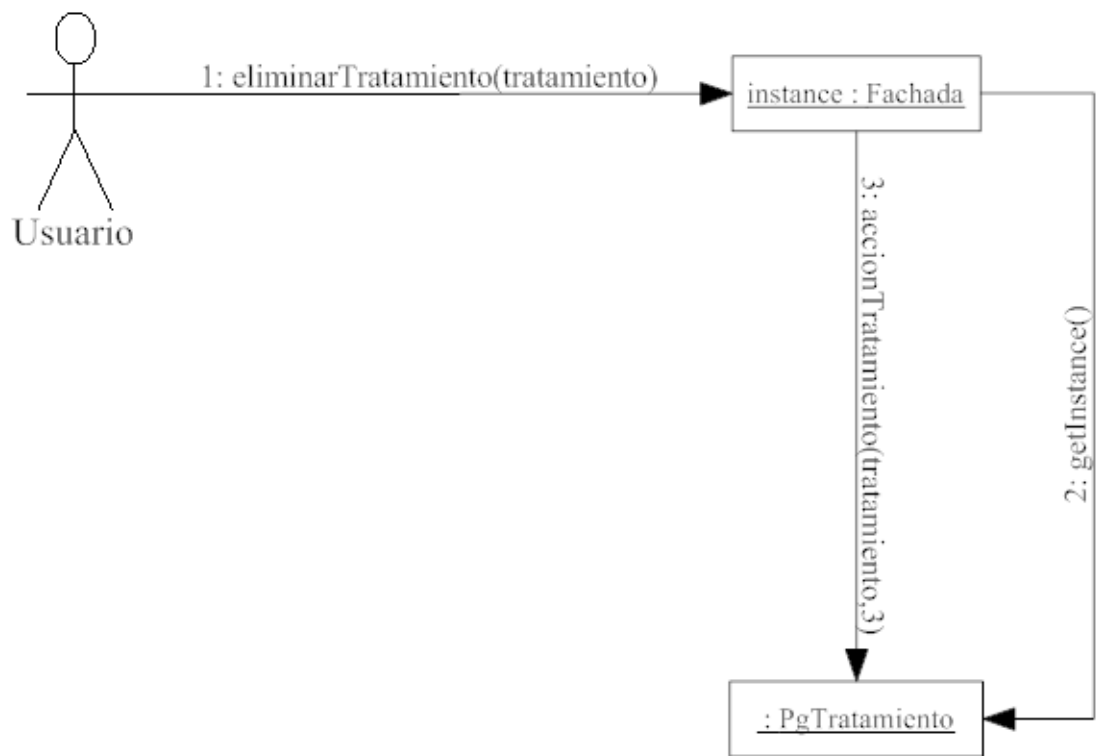
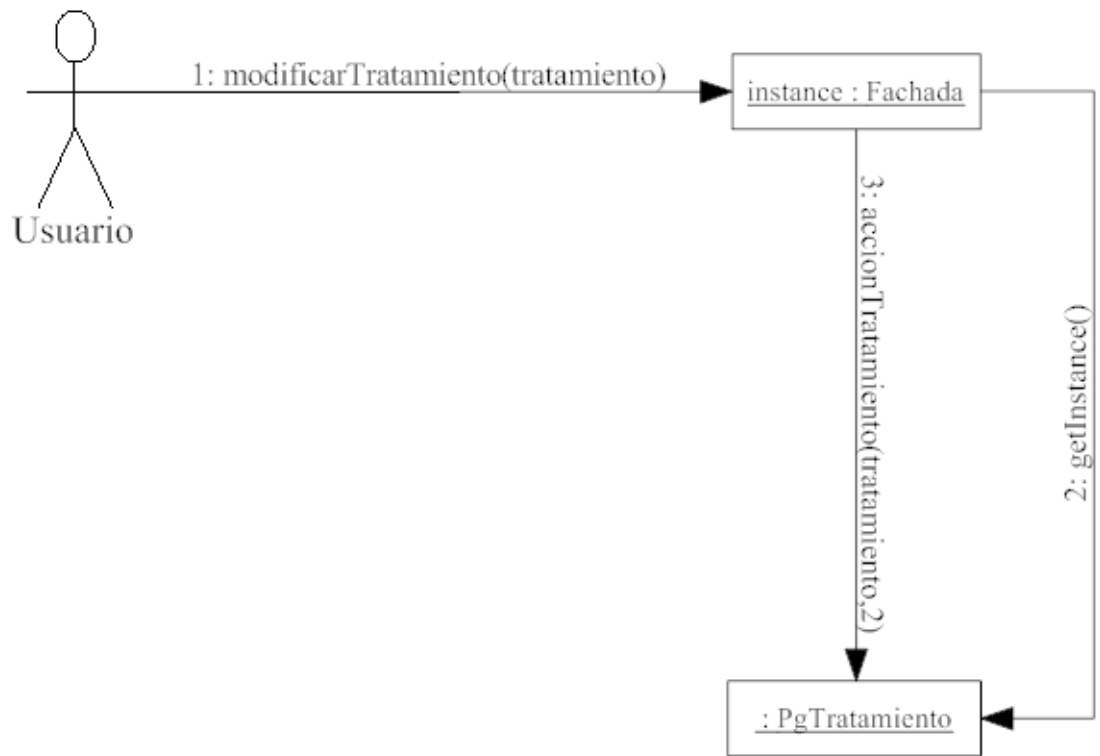


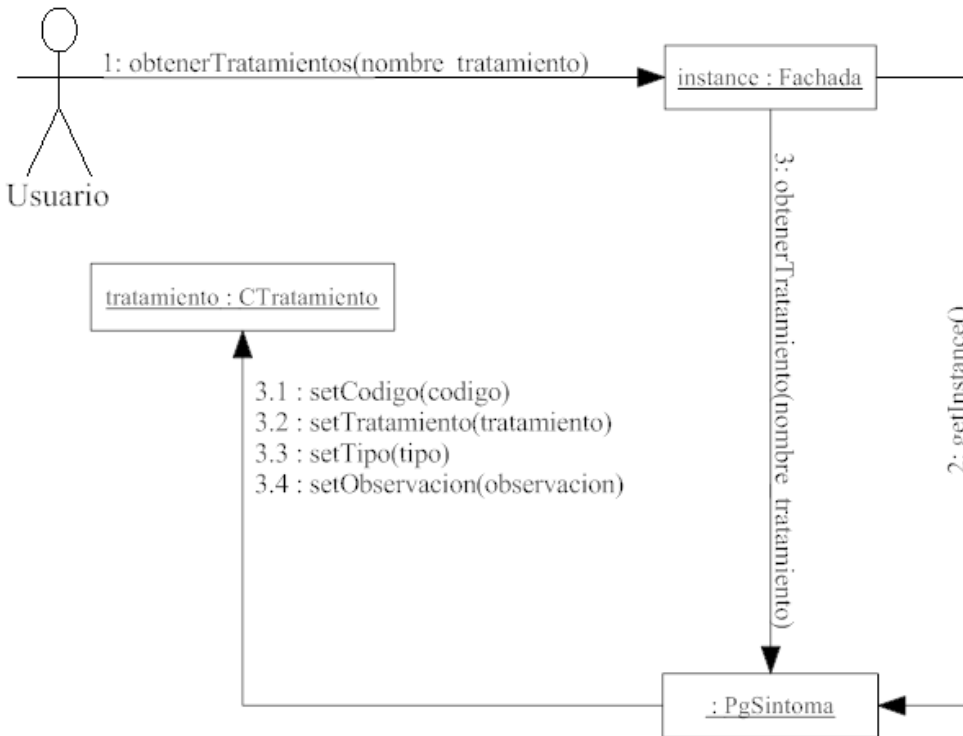
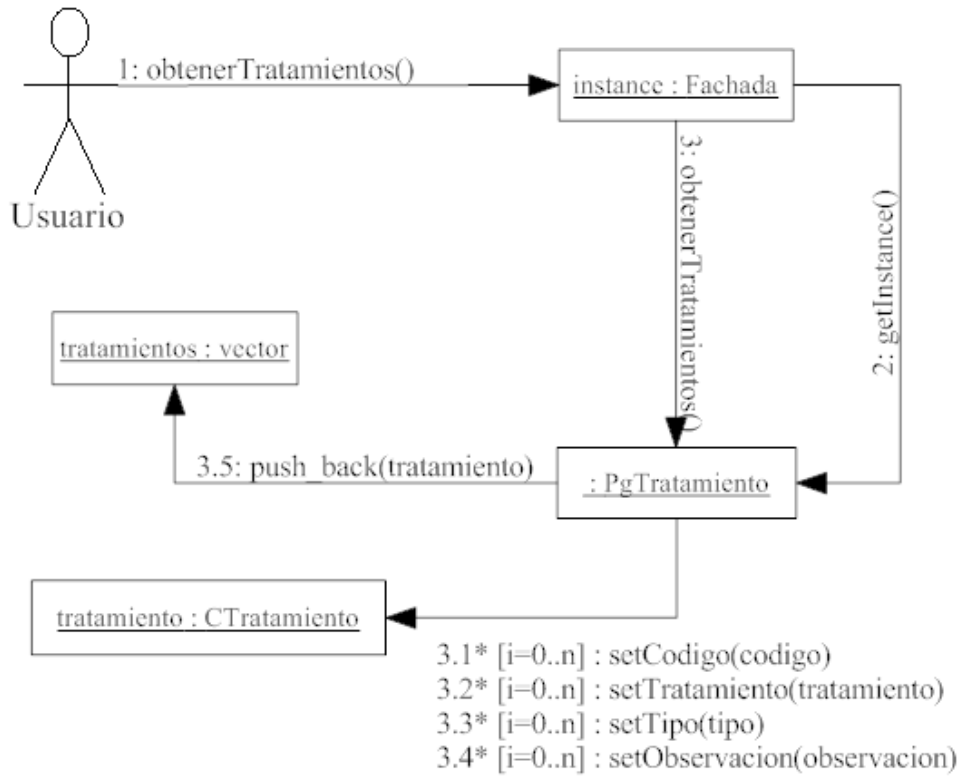


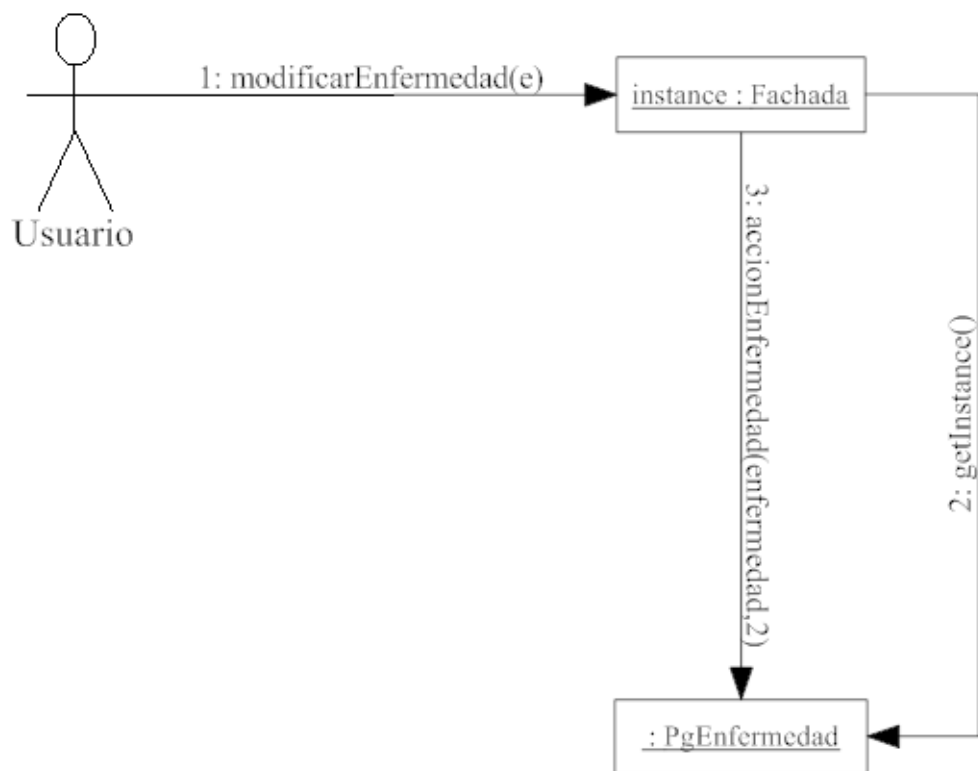
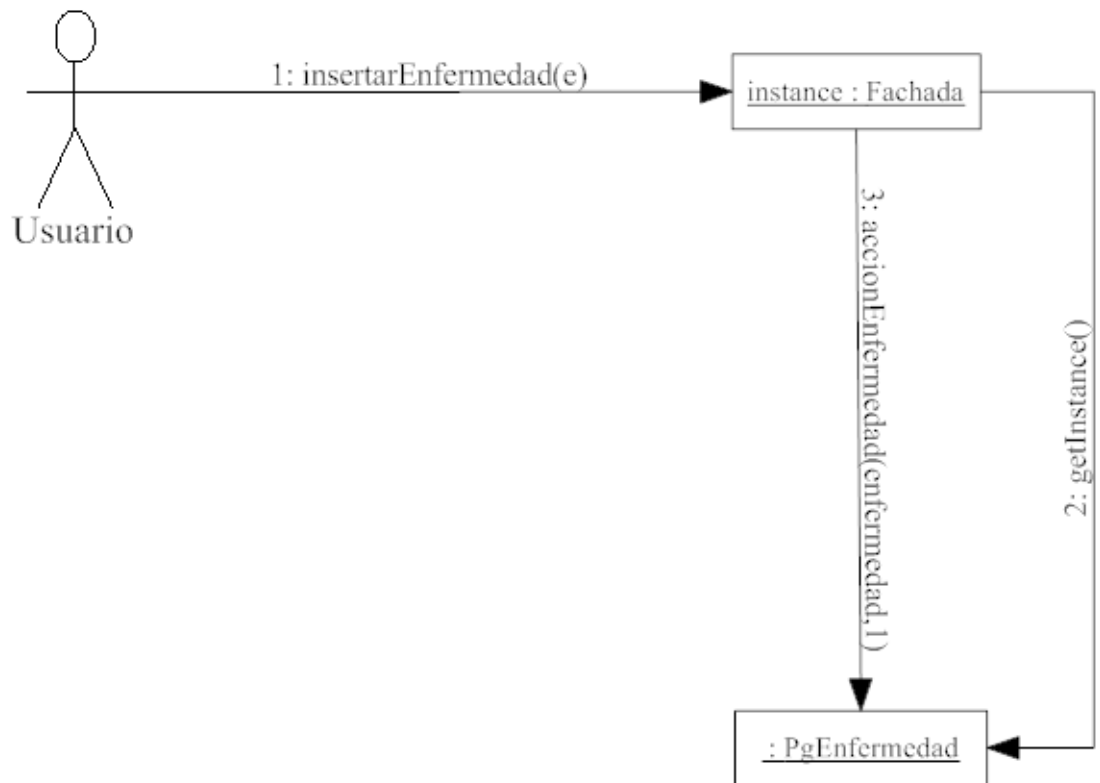


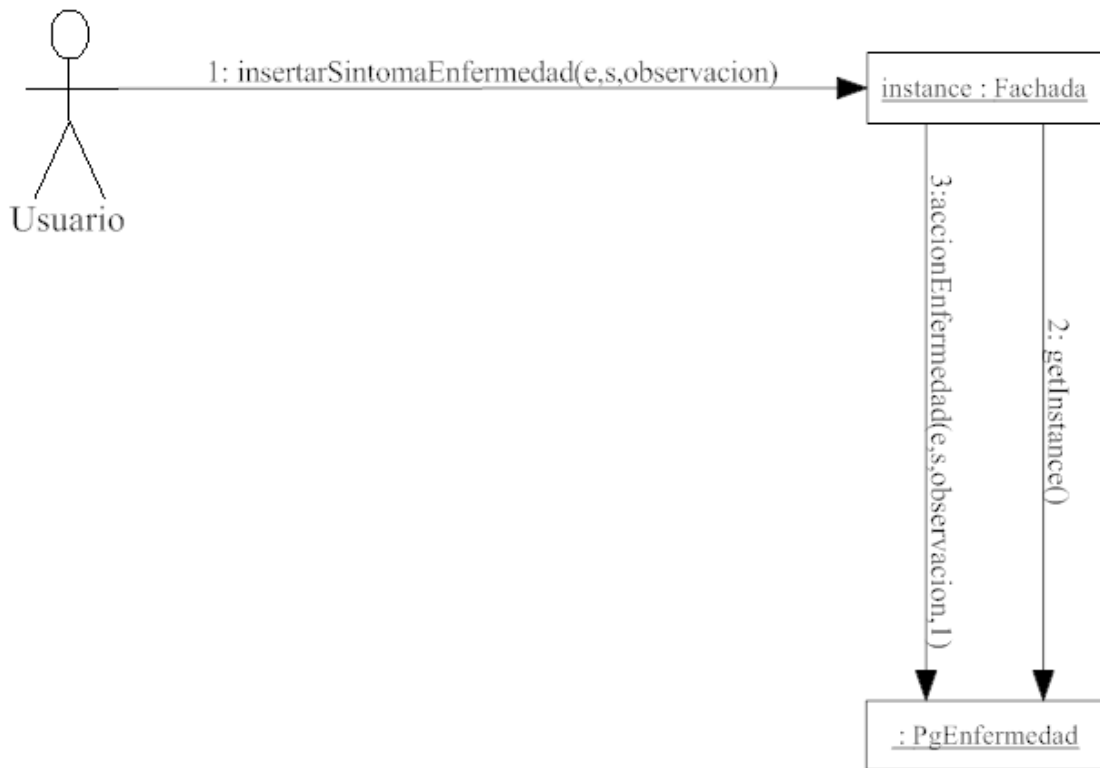
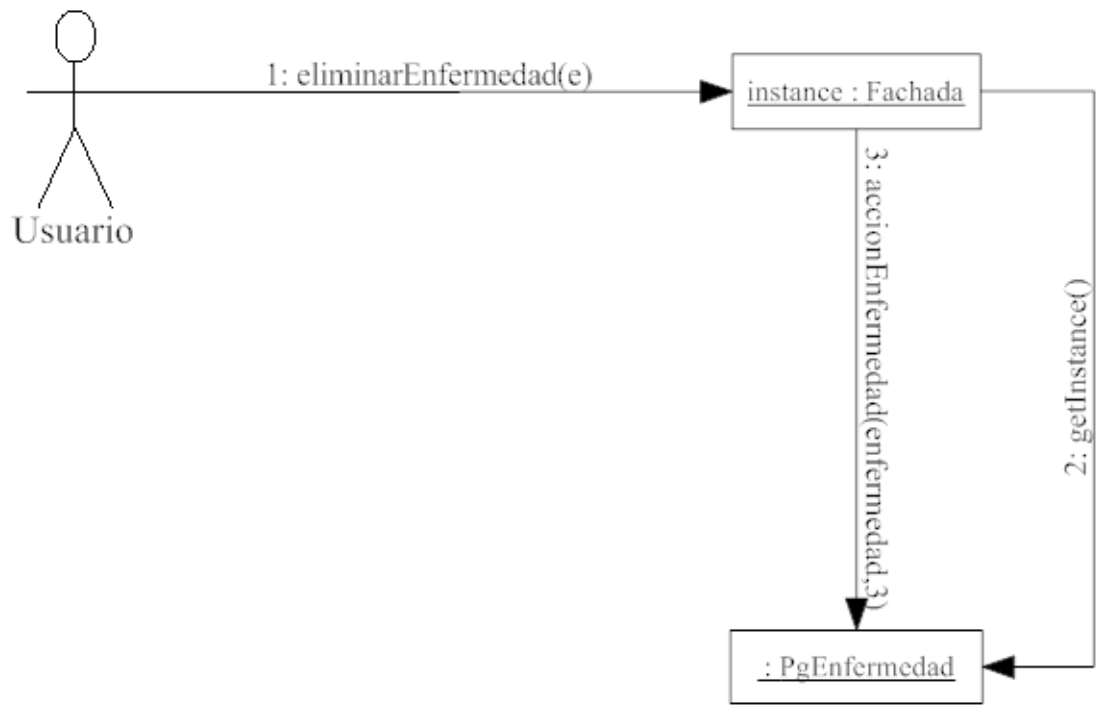


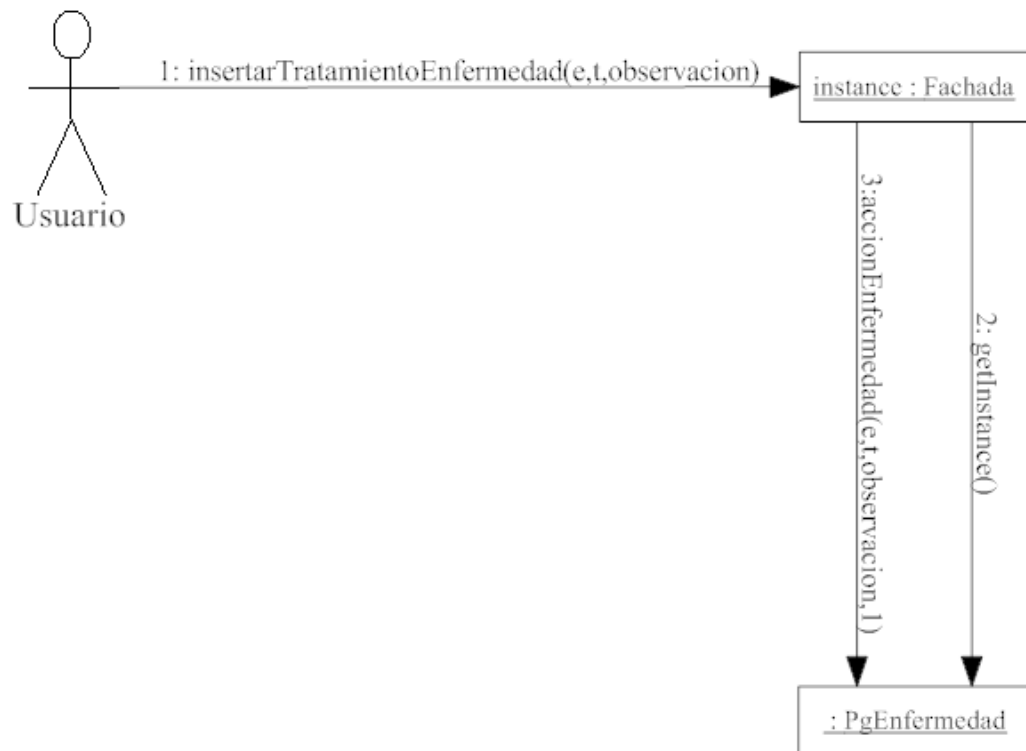
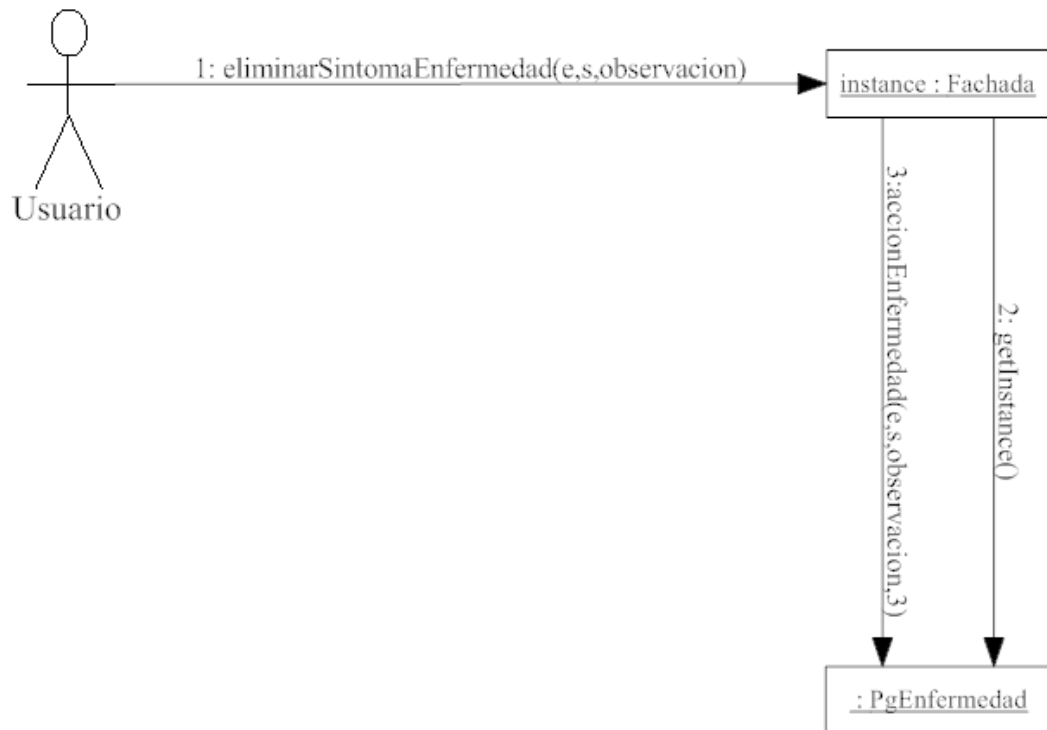


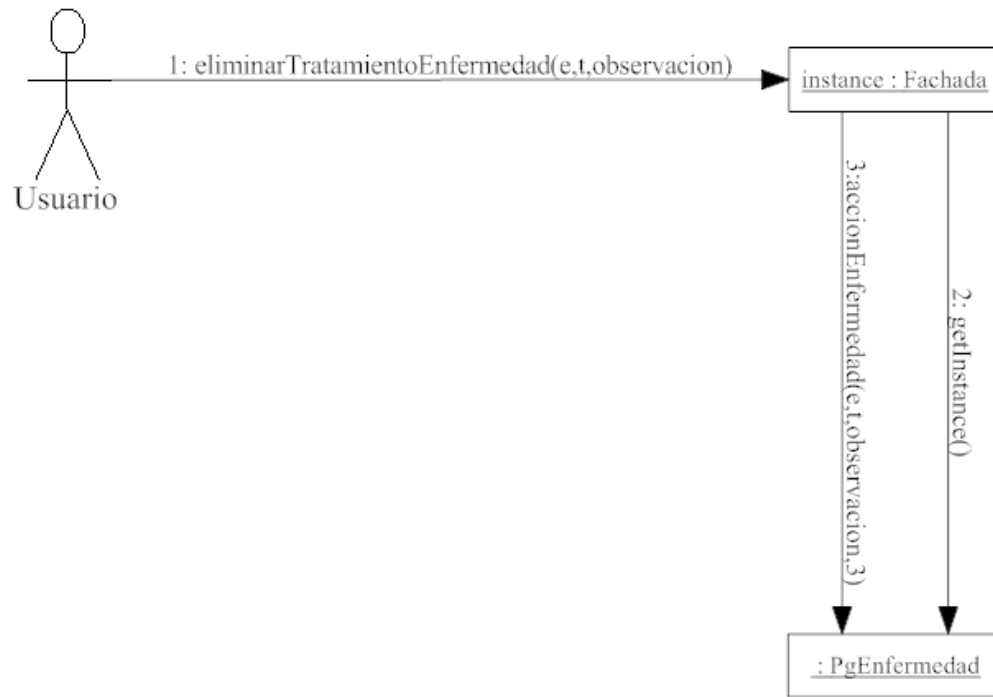












Anexo I: Detalle de Pruebas

a. Subsistema de mantención de usuarios

Caso de uso : Iniciar sesión Referencias cruzadas : <i>Funciones R1.4</i> Entrada : Rut : 13.861.216-3 Contraseña : 138612163			
#	Acción	Objetivo	Cumple
1.	El usuario carga el sistema.	<ul style="list-style-type: none"> Muestra la ventana de inicio del sistema. Solicita RUT y contraseña 	Sí
2.	El usuario ingresa su RUT y contraseña. Solicita validación.		
2.1.	<ul style="list-style-type: none"> Se crea una instancia de la clase Fachada. 	<ul style="list-style-type: none"> Creación exitosa. 	Sí
2.2.	<ul style="list-style-type: none"> Fachada inicia instancia de PgUsuario y solicita obtener el usuario con el RUT solicitado. 	<ul style="list-style-type: none"> Se obtiene conexión a la base de datos y se obtiene el usuario solicitado. 	Sí
2.3.	<ul style="list-style-type: none"> Se válida el usuario y se valida la contraseña registrada con la contraseña otorgada. 	<ul style="list-style-type: none"> La información obtenida del usuario de la base de datos concuerda con la información obtenida del usuario. 	Sí

Caso de uso : Registrar nuevo usuario Referencias cruzadas : <i>Funciones R1.4,R1.5</i> Entrada : <ul style="list-style-type: none"> • Rut : 12345678-5 • Nombre : Juan Pérez • Tipo de Usuario : Fonoaudiólogo • Contraseña : 123456 • Teléfono : • Permisos: Acceso al sistema, administrador. 			
#	Acción	Objetivo	Cumple
1.	Se inicia cuando el usuario carga la opción de registrar un nuevo usuario.	<ul style="list-style-type: none"> • Muestra ventana con la información del paciente. 	Sí
2.	Se ingresan los datos de entrada solicitados		
3.	Se solicita registrar el nuevo usuario		
3.1.	Se solicita la instancia de Fachada creada.	<ul style="list-style-type: none"> • Obtención exitosa 	Sí
3.2.	Se crea una instancia de la clase CUsuario.	<ul style="list-style-type: none"> • Creación exitosa 	Sí
3.3.	Se setea la información de entrada en la instancia creada de CUsuario.	<ul style="list-style-type: none"> • Seteo exitoso 	Sí
3.4.	Se solicita a la instancia de Fachada el registrar el nuevo usuario.	<ul style="list-style-type: none"> • Solicitud exitosa 	Sí
3.5.	Fachada crea una instancia de PgUsuario y solicita ingresar el usuario.	<ul style="list-style-type: none"> • Registro exitoso. 	Sí

Caso de uso : Modificar información usuario Referencias cruzadas : <i>Funciones R1.4, R1.5</i> Entrada : <ul style="list-style-type: none"> • Rut : 12345678-5 • Nombre : Juan Pérez • Tipo de Usuario : Fonoaudiólogo • Contraseña : 654321 • Teléfono : 5551234 • Permisos: Acceso al sistema, administrador. 			
#	Acción	Objetivo	Cumple
1.	Se inicia cuando el usuario carga la opción de registrar un nuevo usuario.	<ul style="list-style-type: none"> • Muestra ventana con la información del paciente. 	Sí
2.	Se modifica la información.		
3.	Se solicita modificar información del usuario.		
3.1.	Se solicita la instancia de Fachada creada.	<ul style="list-style-type: none"> • Obtención exitosa 	Sí
3.2.	Se crea una instancia de la clase CUsuario.	<ul style="list-style-type: none"> • Creación exitosa 	Sí
3.3.	Se setea la información de entrada en la instancia creada de CUsuario.	<ul style="list-style-type: none"> • Seteo exitoso 	Sí
3.4.	Se solicita a la instancia de Fachada el modificar el usuario.	<ul style="list-style-type: none"> • Solicitud exitosa 	Sí
3.5.	Fachada crea una instancia de PgUsuario y solicita modificar el usuario.	<ul style="list-style-type: none"> • Registro exitoso. 	Sí

Caso de uso : Eliminar usuario Referencias cruzadas : <i>Funciones R1.4</i> Entrada : <ul style="list-style-type: none"> • Rut : 12345678-5 • Nombre : Juan Pérez • Tipo de Usuario : Fonoaudiólogo • Contraseña : 123456 • Teléfono : • Permisos: Acceso al sistema, administrador. 			
#	Acción	Objetivo	Cumple
1.	Se inicia cuando el usuario carga la opción de registrar un nuevo usuario.	<ul style="list-style-type: none"> • Muestra ventana con la información del paciente. 	Sí
2.	Se elimina la información.		
3.	Se solicita eliminar el usuario.		
3.1.	Se solicita la instancia de Fachada creada.	<ul style="list-style-type: none"> • Obtención exitosa 	Sí
3.2.	Se crea una instancia de la clase CUsuario.	<ul style="list-style-type: none"> • Creación exitosa 	Sí
3.3.	Se setea la información de entrada en la instancia creada de CUsuario.	<ul style="list-style-type: none"> • Seteo exitoso 	Sí
3.4.	Se solicita a la instancia de Fachada el eliminar el usuario.	<ul style="list-style-type: none"> • Solicitud exitosa 	Sí
3.5.	Fachada crea una instancia de PgUsuario y solicita eliminar el usuario.	<ul style="list-style-type: none"> • Registro exitoso. 	Sí

b. Subsistema de mantención de fichas médicas

Caso de uso : Registrar nuevo paciente			
Referencias cruzadas : <i>Funciones R2.3</i>			
Entrada : <ul style="list-style-type: none"> • Rut : 13131313-6 • Nombre : José Antonio Gajardo Gutiérrez • Tipo de Usuario : Paciente • Fecha de nacimiento: 13-07-1948 			
#	Acción	Objetivo	Cumple
1.	Se inicia cuando el usuario carga la opción de modificar información de un paciente.	<ul style="list-style-type: none"> • Muestra ventana con la información del paciente. 	Sí
2.	Se ingresan los datos de entrada solicitados		
3.	Se solicita registrar el nuevo paciente		
3.1.	Se solicita la instancia de Fachada creada.	<ul style="list-style-type: none"> • Obtención exitosa 	Sí
3.2.	Se crea una instancia de la clase CPaciente	<ul style="list-style-type: none"> • Creación exitosa 	Sí
3.3.	Se setea la información de entrada en la instancia creada de CPaciente.	<ul style="list-style-type: none"> • Seteo exitoso 	Sí
3.4.	Se solicita a la instancia de Fachada el registrar el nuevo paciente.	<ul style="list-style-type: none"> • Solicitud exitosa 	Sí
3.5.	Fachada crea una instancia de PgPaciente y solicita ingresar el usuario.	<ul style="list-style-type: none"> • Registro exitoso. 	Sí

Caso de uso : Modificar información paciente Referencias cruzadas : <i>Funciones R2.3</i> Entrada : <ul style="list-style-type: none"> • Rut : 13131313-6 • Nombre : José Gajardo Gutiérrez • Tipo de Usuario : Paciente • Fecha de nacimiento: 13-07-1948 			
	Acción	Objetivo	Cumple
1.	Se inicia cuando el usuario carga la opción de modificar información de un paciente.	<ul style="list-style-type: none"> • Muestra ventana con la información del paciente. 	Sí
2.	Se modifica la información.		
3.	Se solicita modificar información del usuario.		
3.1.	Se solicita la instancia de Fachada creada.	<ul style="list-style-type: none"> • Obtención exitosa 	Sí
3.2.	Se crea una instancia de la clase CPaciente.	<ul style="list-style-type: none"> • Creación exitosa 	Sí
3.3.	Se setea la información de entrada en la instancia creada de CPaciente.	<ul style="list-style-type: none"> • Seteo exitoso 	Sí
3.4.	Se solicita a la instancia de Fachada el modificar el usuario.	<ul style="list-style-type: none"> • Solicitud exitosa 	Sí
3.5.	Fachada crea una instancia de PgPaciente y solicita modificar el usuario.	<ul style="list-style-type: none"> • Registro exitoso. 	Sí

Caso de uso : Registro nuevo antecedente del paciente.			
Referencias cruzadas : <i>Funciones R2.3</i>			
Entrada : <ul style="list-style-type: none"> • Rut : 13131313-6 • Nombre : José Gajardo Gutiérrez • Fecha : 14-10-2009 • Antecedente : Cirugía mayor • Observación : 			
	Acción	Objetivo	Cumple
1.	Se inicia cuando el usuario selecciona a un paciente para agregar un nuevo antecedente a su ficha médica.	<ul style="list-style-type: none"> • Muestra ventana con la información del paciente y con los antecedentes que puede agregar. 	Sí
2.	El usuario selecciona un antecedente de la lista de antecedentes disponibles, ingresa la fecha y alguna observación sobre el antecedente.		
3.	El usuario solicita agregar el nuevo antecedente a la ficha del paciente.		
3.1.	Se solicita la instancia de Fachada creada.	<ul style="list-style-type: none"> • Obtención exitosa 	Sí
3.2.	Se crea una instancia de la clase CAntecedentePaciente.	<ul style="list-style-type: none"> • Creación exitosa 	Sí
3.3.	Se setea la información de entrada en la instancia creada de CAntecedentePaciente.	<ul style="list-style-type: none"> • Seteo exitoso 	Sí
3.4.	Se solicita a la instancia de Fachada el agregar el nuevo antecedente a la ficha.	<ul style="list-style-type: none"> • Solicitud exitosa 	Sí
3.5.	Fachada crea una instancia de PgPaciente y solicita agregar el nuevo antecedente a la ficha médica.	<ul style="list-style-type: none"> • Registro exitoso. 	Sí

Caso de uso : Eliminar antecedente del paciente Referencias cruzadas : <i>Funciones R2.3</i> Entrada : <ul style="list-style-type: none"> • Rut : 13131313-6 • Nombre : José Gajardo Gutiérrez • Fecha : 14-10-2009 • Antecedente : Cirugía mayor • Observación : 			
	Acción	Objetivo	Cumple
1.	Se inicia cuando el usuario selecciona a un paciente para agregar un nuevo antecedente a su ficha médica.	<ul style="list-style-type: none"> • Muestra ventana con la información del paciente y con los antecedentes que puede agregar. 	Sí
2.	El usuario selecciona un antecedente de la lista de antecedentes disponibles, ingresa la fecha y alguna observación sobre el antecedente.		
3.	El usuario solicita agregar el nuevo antecedente a la ficha del paciente.		
3.1.	Se solicita la instancia de Fachada creada.	<ul style="list-style-type: none"> • Obtención exitosa 	Sí
3.2.	Se crea una instancia de la clase CAntecedentePaciente.	<ul style="list-style-type: none"> • Creación exitosa 	Sí
3.3.	Se setea la información de entrada en la instancia creada de CAntecedentePaciente.	<ul style="list-style-type: none"> • Seteo exitoso 	Sí
3.4.	Se solicita a la instancia de Fachada el agregar el nuevo antecedente a la ficha.	<ul style="list-style-type: none"> • Solicitud exitosa 	Sí
3.5.	Fachada crea una instancia de PgPaciente y solicita agregar el nuevo antecedente a la ficha médica.	<ul style="list-style-type: none"> • Registro exitoso. 	Sí

Caso de uso : Registrar nueva consulta			
Referencias cruzadas : <i>Funciones</i> R2.3, R2.8, R2.10, R2.12			
Entrada : <ul style="list-style-type: none"> • Rut : 13131313-6 • Nombre : José Gajardo Gutiérrez • Fecha : 14-10-2009 • Motivo Consulta : Audiológico • Informante : Paciente • Ocupación : Contador • Observación : 			
	Acción	Objetivo	Cumple
1.	Se inicia cuando el usuario selecciona a un paciente para agregar una nueva consulta a la ficha médica del paciente.	<ul style="list-style-type: none"> • Muestra ventana con la información del paciente y con la información de la consulta que se debe llenar. 	Sí
2.	El usuario solicita agregar una nueva consulta a la ficha del paciente.		
2.1.	Se solicita la instancia de Fachada creada.	<ul style="list-style-type: none"> • Obtención exitosa 	Sí
2.2.	Se crea una instancia de la clase CConsulta.	<ul style="list-style-type: none"> • Creación exitosa 	Sí
2.3.	Se setea la información de entrada en la instancia creada de CConsulta.	<ul style="list-style-type: none"> • Seteo exitoso 	Sí
2.4.	Se solicita a la instancia de Fachada el agregar la nueva consulta a la ficha.	<ul style="list-style-type: none"> • Solicitud exitosa 	Sí
2.5.	Fachada crea una instancia de PgPaciente y solicita agregar la nueva consulta a la ficha médica.	<ul style="list-style-type: none"> • Registro exitoso. 	Sí
3.	Solicita agregar un síntoma a la consulta registrada.		
3.1.	Se muestra una ventana con la lista de síntomas disponibles.		Sí
3.2.	Selecciona uno de los síntomas disponibles y solicita agregarlo.		
3.2.1.	Se busca el objeto CSintoma en la lista de	<ul style="list-style-type: none"> • Búsqueda exitosa. 	Sí

	síntomas disponibles correspondiente a al síntoma seleccionado.		
3.2.2.	Se solicita la instancia de Fachada creada.	• Obtención exitosa	Sí
3.2.3.	Se solicita agregar el síntoma CSintoma a la consulta del paciente.	• Solicitud exitosa	Sí
3.2.4.	La fachada instancia a un objeto PgPaciente para agregar el nuevo síntoma.	• Instanciación exitosa	Sí
3.2.5.	Se solicita agregar el nuevo síntoma a la instancia de PgPaciente.	• Se agrega exitosamente.	Sí
4.	Solicita agregar nueva enfermedad a la consulta registrada.		
4.1	Se muestra una ventana con la lista de enfermedades disponibles.		Sí
4.2	Selecciona una enfermedad disponible y solicita agregarlo.		
4.2.1.	Se busca el objeto CEnfermedad en la lista de enfermedades disponibles correspondiente a la enfermedad seleccionado.	• Búsqueda exitosa.	Sí
4.2.2.	Se solicita la instancia de Fachada creada.	• Obtención exitosa	Sí
4.2.3.	Se solicita agregar la enfermedad CEnfermedad a la consulta del paciente.	• Solicitud exitosa	Sí
4.2.4.	La fachada instancia a un objeto PgPaciente para agregar el nuevo síntoma.	• Instanciación exitosa	Sí
4.2.5.	Se solicita agregar la nueva enfermedad a la instancia de PgPaciente.	• Se agrega exitosamente.	Sí

- El punto 2 y punto 3 se probaron sucesivamente con diferentes síntomas y enfermedades.

Caso de uso : Modificar consulta.			
Referencias cruzadas : <i>Funciones</i> R2.3, R2.8, R2.9, R2.10, R2.11, R2.12, R2.13			
Entrada : <ul style="list-style-type: none">• Rut : 13131313-6• Nombre : José Gajardo Gutiérrez• Fecha : 13-10-2009• Motivo Consulta : Audiológico• Informante : Paciente• Ocupación : Contador• Observación :			
	Acción	Objetivo	Cumple
1.	Se inicia cuando el usuario selecciona a un paciente para modificar una consulta a la ficha médica del paciente.	<ul style="list-style-type: none"> • Muestra ventana con la información del paciente y con la información de la consulta que se debe llenar. 	Sí
2.	El usuario solicita modificar una consulta a la ficha del paciente registrada en la lista de consultas.		
2.1.	Se solicita la instancia de Fachada creada.	<ul style="list-style-type: none"> • Obtención exitosa 	Sí
2.2.	Se crea una instancia de la clase CConsulta.	<ul style="list-style-type: none"> • Creación exitosa 	Sí
2.3.	Se setea la información de entrada en la instancia creada de CConsulta.	<ul style="list-style-type: none"> • Seteo exitoso 	Sí
2.4.	Se solicita a la instancia de Fachada el modificar la nueva consulta a la ficha.	<ul style="list-style-type: none"> • Solicitud exitosa 	Sí
2.5.	Fachada crea una instancia de PgPaciente y solicita modificar la consulta a la ficha médica.	<ul style="list-style-type: none"> • Registro exitoso. 	Sí
3.	Solicita agregar un síntoma a la consulta registrada.		
3.1.	Se muestra una ventana con la lista de síntomas disponibles.		Sí
3.2.	Selecciona uno de los síntomas disponibles y solicita agregarlo.		

3.2.1.	Se busca el objeto CSintoma en la lista de síntomas disponibles correspondiente a al síntoma seleccionado.	• Búsqueda exitosa.	Sí
3.2.2.	Se solicita la instancia de Fachada creada.	• Obtención exitosa	Sí
3.2.3.	Se solicita agregar el síntoma CSintoma a la consulta del paciente.	• Solicitud exitosa	Sí
3.2.4.	La fachada instancia a un objeto PgPaciente para agregar el nuevo síntoma.	• Instanciación exitosa	Sí
3.2.5.	Se solicita agregar el nuevo síntoma a la instancia de PgPaciente.	• Se agrega exitosamente.	Sí
4.	Solicita agregar nueva enfermedad a la consulta registrada.		
4.1	Se muestra una ventana con la lista de enfermedades disponibles.		Sí
4.2	Selecciona una enfermedad disponible y solicita agregarlo.		
4.2.1.	Se busca el objeto CEnfermedad en la lista de enfermedades disponibles correspondiente a la enfermedad seleccionado.	• Búsqueda exitosa.	Sí
4.2.2.	Se solicita la instancia de Fachada creada.	• Obtención exitosa	Sí
4.2.3.	Se solicita agregar la enfermedad CEnfermedad a la consulta del paciente.	• Solicitud exitosa	Sí
4.2.4.	La fachada instancia a un objeto PgPaciente para agregar el nuevo síntoma.	• Instanciación exitosa	Sí
4.2.5.	Se solicita agregar la nueva enfermedad a la instancia de PgPaciente.	• Se agrega exitosamente.	Sí
5.2.5.	Se solicita agregar la nuevo enfermedad a la instancia de PgPaciente.	• Se agrega exitosamente.	Sí

- El punto 2 y punto 3 se probaron sucesivamente con diferentes síntomas y enfermedades

Caso de uso : Ver audiometría			
Referencias cruzadas : <i>Funciones R2.3, R3.5</i>			
Entrada : <ul style="list-style-type: none">• Rut : 13131313-6• Nombre : José Gajardo Gutiérrez• Fecha : 13-10-2009			
	Acción	Objetivo	Cumple
1.	Se inicia cuando el usuario solicita ver una audiometría realizada a un paciente.	<ul style="list-style-type: none"> • Muestra ventana con la información del paciente y con la lista de exámenes que el paciente se ha realizado. 	Sí
2.	Selecciona una audiometría de la lista de exámenes.		
3.	Solicita ver la audiometría.		
3.1.	Solicita la instancia de la clase Fachada.	<ul style="list-style-type: none"> • Instanciación exitosa. 	Sí
3.2.	Solicita a la Fachada información del examen. Entrega un objeto de la clase CAudiometria con la información de la audiometría.	<ul style="list-style-type: none"> • Obtención de la información de la audiometría exitosa. 	Sí
3.3.	Muestra el resultado de la audiometría por pantalla.	<ul style="list-style-type: none"> • Se muestran los resultados obtenidos de la base de datos. 	Sí

Caso de uso : Imprimir audiometría			
Referencias cruzadas : <i>Funciones R2.3</i>			
Entrada : <ul style="list-style-type: none">• Rut : 13131313-6• Nombre : José Gajardo Gutiérrez• Fecha : 13-10-2009			
	Acción	Objetivo	Cumple
1.	Se inicia cuando el usuario solicita ver una audiometría realizada a un paciente.	<ul style="list-style-type: none"> • Muestra ventana con la información del paciente y con la lista de exámenes que el paciente se ha realizado. 	Sí
2.	Selecciona una audiometría de la lista de exámenes.		
3.	Solicita ver la audiometría.		
3.1.	Solicita la instancia de la clase Fachada.	<ul style="list-style-type: none"> • Instanciación exitosa. 	Sí
3.2.	Solicita a la Fachada información del examen. Entrega un objeto de la clase CAudiometria con la información de la audiometría.	<ul style="list-style-type: none"> • Obtención de la información de la audiometría exitosa. 	Sí
3.3.	Muestra el resultado de la audiometría por pantalla.	<ul style="list-style-type: none"> • Se muestran los resultados obtenidos de la base de datos. 	Sí
4.	Solicita imprimir la audiometría mostrada por pantalla	<ul style="list-style-type: none"> • Imprime correctamente la audiometría. 	Sí

Caso de uso : Ver espectrograma Referencias cruzadas : <i>Funciones R2.16, R3.6, R3.7</i> Entrada : <ul style="list-style-type: none"> • Rut : 13131313-6 • Nombre : José Gajardo Gutiérrez • Fecha : 13-10-2009 			
	Acción	Objetivo	Cumple
1.	Se inicia cuando el usuario solicita ver un examen de vocalización realizada a un paciente.	<ul style="list-style-type: none"> • Muestra ventana con la información del paciente y con la lista de exámenes que el paciente se ha realizado. 	Sí
2.	Selecciona un examen de vocalización de la lista de exámenes.		
3.	Solicita ver el espectrograma.		
3.1.	Solicita la instancia de la clase Fachada.	<ul style="list-style-type: none"> • Instanciación exitosa. 	Sí
3.2.	Solicita a la Fachada información del examen. Entrega un objeto de la clase CVocalización con la información de la audiometría.	<ul style="list-style-type: none"> • Obtención de la información de la audiometría exitosa. 	Sí
3.3.	Se solicita a la instancia de Fachada que descargue el archivo de audio de la base de datos.	<ul style="list-style-type: none"> • Solicitud exitosa 	Sí
3.4.	Se solicita a la instancia de Fachada que procese el archivo de audio para ser graficado.	<ul style="list-style-type: none"> • Se descarga el archivo. • Se procesa por medio de la transformada rápida de Fourier el archivo descargado correctamente. 	Sí
3.5.	Se muestra el resultado del procesamiento del archivo de audio descargado.		

Caso de uso : Imprimir espectrograma			
Referencias cruzadas : <i>Funciones R2.17, R3.5</i>			
Entrada : <ul style="list-style-type: none">• Rut : 13131313-6• Nombre : José Gajardo Gutiérrez• Fecha : 13-10-2009			
	Acción	Objetivo	Cumple
1.	Se inicia cuando el usuario solicita ver un examen de vocalización realizada a un paciente.	<ul style="list-style-type: none"> • Muestra ventana con la información del paciente y con la lista de exámenes que el paciente se ha realizado. 	Sí
2.	Selecciona un examen de vocalización de la lista de exámenes.		
3.	Solicita ver el resultado del examen.	<ul style="list-style-type: none"> • Muestra el resultado del examen de vocalización. 	Sí
4.	Solicita imprimir el resultado del espectrograma.	<ul style="list-style-type: none"> • Imprime el espectrograma correctamente. 	Sí

c. Subsistema de pruebas fonoaudiológicas

Caso de uso : • Realizar prueba de audiometría • Registrar exámenes de acimetría Referencias cruzadas : Funciones R3.1, R3.2, R3.4 Entrada : • Rut : 13131313-6 • Nombre : José Gajardo Gutiérrez • Fecha : 13-10-2009			
	Acción	Objetivo	Cumple
1.	Se inicia cuando el usuario solicita realizar una prueba de audiometría.	• Se muestra la ventana donde se pueden registrar de forma manual el resultado de la audiometría y la acimetría.	Sí
2a.	Se ingresan manualmente los resultados de la audiometría sin enmascaramiento y enmascarada.	• Todos los datos son válidos.	Sí
3.	Se ingresan manualmente los resultados de la acimetría (test de Rinne y test de Weber).	• Todos los datos son válidos.	Sí
4.	Se solicita ver los resultados de las pruebas.	• Se muestran por los resultados de las pruebas por pantalla.	Sí
5.	Se solicita guardar los resultados de la prueba.		
5.1.	Se obtiene la instancia de Fachada.	• Obtención exitosa.	Sí
5.2.	Se crea una instancia de la clase CAudiometría.	• Creación exitosa.	Sí
5.3.	Se llena la instancia de la clase CAudiometría con la información de las audiometrías y las acimetrías.	• Todos los datos son validados.	Sí
5.4.	Se solicita a la instancia de Fachada que agregue la nueva audiometría y acimetría.	• Solicitud exitosa.	Sí
5.5.	Se crea una instancia de PgPaciente y se	• Agregación de la nueva	Sí

	solicita agregar la nueva audiometría.	audiometría exitosa.	
--	--	----------------------	--

Pruebas alternas

	Acción	Objetivo	Cumple
2b.	Se solicita realizar la prueba de audiometría enmascarada y no enmascarada de forma automática.	<ul style="list-style-type: none"> Se muestra la ventana para la prueba automática. 	Sí
3b.	Se comienza la prueba solicitando al paciente que diga cuando escuche el sonido.		
4b.	Se reproducen los sonidos de la lista de reproducción, cada uno de 0db a 120db.	<ul style="list-style-type: none"> Reproduce sonidos. 	Sí
5b.	Cada sonido reproducido es marcado cuando el paciente asiente que ha escuchado el sonido. El valor es guardado automáticamente en los valores de la audiometría.	<ul style="list-style-type: none"> Se marca correctamente. Se actualizan los valores automáticamente. 	Sí
6b.	Se solicita guardar los resultados de la prueba.		
6b.1.	Se obtiene la instancia de Fachada.	<ul style="list-style-type: none"> Obtención exitosa. 	Sí
6b.2.	Se crea una instancia de la clase CAudiometría.	<ul style="list-style-type: none"> Creación exitosa. 	Sí
6b.3.	Se llena la instancia de la clase CAudiometría con la información de las audiometrías y las acimetrías.	<ul style="list-style-type: none"> Todos los datos son validados. 	Sí
6b.4.	Se solicita a la instancia de Fachada que agregue la nueva audiometría y acimetría.	<ul style="list-style-type: none"> Solicitud exitosa. 	Sí
6b.5.	Se crea una instancia de PgPaciente y se solicita agregar la nueva audiometría.	<ul style="list-style-type: none"> Agregación de la nueva audiometría exitosa. 	Sí

Caso de uso : Realizar examen de vocalización			
Referencias cruzadas : <i>Funciones R3.4</i>			
Entrada : <ul style="list-style-type: none">• Rut : 13131313-6• Nombre : José Gajardo Gutiérrez• Fecha : 13-10-2009			
	Acción	Objetivo	Cumple
1.	Se inicia cuando el usuario solicita realizar una prueba de vocalización.	<ul style="list-style-type: none">• Se muestra la ventana donde se realiza la prueba de vocalización.	Sí
2.	Selecciona a un paciente de la lista.		
3.	Fonoaudiólogo registra la palabra a ser reproducida por el paciente.		
4.	Fonoaudiólogo solicita que el paciente se prepare para reproducir la palabra.		
5.	Comienza la grabación.		
6.	Fonoaudiólogo da señal para que el paciente repita la señal.		
7.	Se acaba la grabación.	<ul style="list-style-type: none">• Grabación de la voz del paciente se ha guardado en un archivo temporal de formato RIFF Wave.	Sí
6.	Se solicita guardar los resultados de la prueba.		
6.1.	Se obtiene la instancia de Fachada.	<ul style="list-style-type: none">• Obtención exitosa.	Sí
6.2.	Se crea una instancia de la clase CVocalizacion.	<ul style="list-style-type: none">• Instancia creada exitosamente.	Sí
6.3.	Se llena con la información obtenida la instancia de la clase CVocalizacion.	<ul style="list-style-type: none">• Información válida.	Sí
6.4.	Se solicita a fachada el registrar la nueva prueba de vocalización.	<ul style="list-style-type: none">• Solicitud exitosa.	Sí
6.5.	Se instancia un objeto de la clase PgPaciente.	<ul style="list-style-type: none">• Instanciación exitosa.	Sí

6.6.	Fachada solicita agregar la nueva prueba de vocalización a PgPaciente.	<ul style="list-style-type: none"> • Solicitud exitosa. 	Sí
6.7.	La instancia de PgPaciente sube el archivo a la base de datos.	<ul style="list-style-type: none"> • Queda registrado el archivo en la base de datos. 	Sí
6.8.	La instancia de PgPaciente agrega el resto de la información de la prueba en la base de datos.	<ul style="list-style-type: none"> • Agregación exitosa. 	Sí

d. Subsistema de mantención de contenidos

Caso de uso : Registrar nuevo antecedente Referencias cruzadas : <i>Funciones</i> Entrada : <ul style="list-style-type: none"> • Código : 1 • Antecedente : Otitis • Tipo : Audiológico • Observación : 			
	Acción	Objetivo	Cumple
1.	Se inicia cuando el usuario va a registrar un nuevo antecedente para la ficha médica.	<ul style="list-style-type: none"> • Muestra ventana con el formulario para agregar un nuevo antecedente. 	Sí
2.	El usuario ingresa la información para el nuevo antecedente.		
3.	Solicita registrar nuevo antecedente		
3.1.	Se obtiene la instancia de Fachada.	<ul style="list-style-type: none"> • Obtención exitosa 	Sí
3.2.	Se instancia un objeto de la clase CAntecedente.	<ul style="list-style-type: none"> • Instanciación exitosa 	Sí
3.3.	Se solicita a la instancia de Fachada agregar el nuevo antecedente CAntecedente.	<ul style="list-style-type: none"> • Solicitud exitosa. 	Sí
3.4.	Fachada instancia un objeto de la clase PgAntecedente.	<ul style="list-style-type: none"> • Instanciación exitosa. 	Sí
3.5.	Fachada solicita a la instancia de PgAntecedente agregar a la base de datos el nuevo antecedente CAntecedente.	<ul style="list-style-type: none"> • Solicitud exitosa. 	Sí
3.6.	PgAntecedente agrega el nuevo antecedente a la base de datos.	<ul style="list-style-type: none"> • Se agrego correctamente. 	Sí

<p>Caso de uso : Modificar antecedente</p> <p>Referencias cruzadas : <i>Funciones</i></p> <p>Entrada : <ul style="list-style-type: none"> • Código : 1 • Antecedente : Otitis • Tipo : Vocal • Observación : </p>			
	Acción	Objetivo	Cumple
1.	Se inicia cuando el usuario va a registrar una modificación de un antecedente de la ficha médica.	<ul style="list-style-type: none"> • Muestra ventana con el formulario para modificar un antecedente registrado. 	Sí
2.	Usuario modifica la información del antecedente.		
3.	Solicita modificar la información del antecedente registrado.	<ul style="list-style-type: none"> • Solicitud exitosa. 	Sí
4.	Se obtiene la instancia de Fachada.	<ul style="list-style-type: none"> • Obtención exitosa. 	Sí
5.	Se instancia un objeto de la clase CAntecedente con la información del antecedente a modificar.	<ul style="list-style-type: none"> • Instanciación exitosa • Información valida. 	Sí
6.	Se solicita a fachada la modificación del antecedente CAntecedente.	<ul style="list-style-type: none"> • Solicitud exitosa. 	Sí
7.	Fachada instancia un objeto de la clase PgAntecedente.	<ul style="list-style-type: none"> • Instanciación exitosa 	Sí
8.	Fachada solicita a PgAntecedente modificar el antecedente CAntecedente.	<ul style="list-style-type: none"> • Solicitud exitosa. 	Sí
9.	PgAntecedente solicita las modificaciones del antecedente a la base de datos.	<ul style="list-style-type: none"> • Modificación exitosa. 	Sí

<p>Caso de uso : Eliminar antecedente</p> <p>Referencias cruzadas : <i>Funciones</i></p> <p>Entrada : <ul style="list-style-type: none"> • Código : 1 • Antecedente : Otitis • Tipo : Vocal • Observación : </p>			
	Acción	Objetivo	Cumple
1.	Se inicia cuando el usuario va a eliminar un antecedente de la ficha médica.	<ul style="list-style-type: none"> • Muestra ventana con el formulario para eliminar un antecedente. 	Sí
2.	El usuario selecciona el antecedente a eliminar.		
3.	El usuario solicita la eliminación del antecedente seleccionado.		
4.	Se obtiene la instancia de Fachada.	<ul style="list-style-type: none"> • Obtención exitosa. 	Sí
5.	Se instancia un objeto de la clase CAntecedente con la información del antecedente a eliminar.	<ul style="list-style-type: none"> • Instanciación exitosa. 	Sí
6.	Se solicita a Facha la eliminación del antecedente.	<ul style="list-style-type: none"> • Solicitud exitosa 	Sí
7.	Fachada instancia un objeto de la clase PgAntecedente.	<ul style="list-style-type: none"> • Instanciación exitosa 	Sí
8.	Fachada solicita a la instancia de PgAntecedente eliminar el antecedente CAntecedente de la base de datos.	<ul style="list-style-type: none"> • Eliminación exitosa. 	Sí

Caso de uso : Registrar nuevo síntoma Referencias cruzadas : <i>Funciones</i> Entrada : <ul style="list-style-type: none"> • Código : 1 • Síntoma : Fiebre • Tipo : Vocal • Observación : 			
	Acción	Objetivo	Cumple
1.	Se inicia cuando el usuario va a registrar un nuevo síntoma para la ficha médica.	<ul style="list-style-type: none"> • Muestra ventana con el formulario para agregar un nuevo síntoma. 	Sí
2.	El usuario ingresa la información para el nuevo síntoma.		
3.	Solicita registrar nuevo síntoma		
3.1.	Se obtiene la instancia de Fachada.	<ul style="list-style-type: none"> • Obtención exitosa 	Sí
3.2.	Se instancia un objeto de la clase CSintoma.	<ul style="list-style-type: none"> • Instanciación exitosa 	Sí
3.3.	Se solicita a la instancia de Fachada agregar el nuevo síntoma CSintoma.	<ul style="list-style-type: none"> • Solicitud exitosa. 	Sí
3.4.	Fachada instancia un objeto de la clase PgSintoma.	<ul style="list-style-type: none"> • Instanciación exitosa. 	Sí
3.5.	Fachada solicita a la instancia de PgSintoma agregar a la base de datos el nuevo síntoma CSintoma.	<ul style="list-style-type: none"> • Solicitud exitosa. 	Sí
3.6.	PgSintoma agrega el nuevo síntoma a la base de datos.	<ul style="list-style-type: none"> • Se agrego correctamente. 	Sí

Caso de uso : Modificar síntoma Referencias cruzadas : <i>Funciones</i> Entrada : <ul style="list-style-type: none"> • Código : 1 • Síntoma : Fiebre • Tipo : Audiológico • Observación : 			
	Acción	Objetivo	Cumple
1.	Se inicia cuando el usuario va a registrar una modificación de un síntoma de la ficha médica.	<ul style="list-style-type: none"> • Muestra ventana con el formulario para modificar un síntoma registrado. 	Sí
2.	Usuario modifica la información del síntoma.		
3.	Solicita modificar la información del síntoma registrado.	<ul style="list-style-type: none"> • Solicitud exitosa. 	Sí
4.	Se obtiene la instancia de Fachada.	<ul style="list-style-type: none"> • Obtención exitosa. 	Sí
5.	Se instancia un objeto de la clase CSintoma con la información del síntoma a modificar.	<ul style="list-style-type: none"> • Instanciación exitosa • Información valida. 	Sí
6.	Se solicita a fachada la modificación del síntoma CSintoma.	<ul style="list-style-type: none"> • Solicitud exitosa. 	Sí
7.	Fachada instancia un objeto de la clase PgSintoma.	<ul style="list-style-type: none"> • Instanciación exitosa 	Sí
8.	Fachada solicita a PgSintoma modificar el síntoma CSintoma.	<ul style="list-style-type: none"> • Solicitud exitosa. 	Sí
9.	PgSintoma solicita las modificaciones del síntoma a la base de datos.	<ul style="list-style-type: none"> • Modificación exitosa. 	Sí

Caso de uso : Eliminar síntoma Referencias cruzadas : <i>Funciones</i> Entrada : <ul style="list-style-type: none"> • Código : 1 • Síntoma : Otitis • Tipo : Vocal • Observación : 			
	Acción	Objetivo	Cumple
1.	Se inicia cuando el usuario va a eliminar un síntoma de la ficha médica.	<ul style="list-style-type: none"> • Muestra ventana con el formulario para eliminar un síntoma. 	Sí
2.	El usuario selecciona el síntoma a eliminar.		
3.	El usuario solicita la eliminación del síntoma seleccionado.		
4.	Se obtiene la instancia de Fachada.	<ul style="list-style-type: none"> • Obtención exitosa. 	Sí
5.	Se instancia un objeto de la clase CSintoma con la información del síntoma a eliminar.	<ul style="list-style-type: none"> • Instanciación exitosa. 	Sí
6.	Se solicita a Facha la eliminación del síntoma.	<ul style="list-style-type: none"> • Solicitud exitosa 	Sí
7.	Fachada instancia un objeto de la clase PgSintoma.	<ul style="list-style-type: none"> • Instanciación exitosa 	Sí
8.	Fachada solicita a la instancia de PgSintoma eliminar el síntoma CSintoma de la base de datos.	<ul style="list-style-type: none"> • Eliminación exitosa. 	Sí

Caso de uso : Registrar nuevo tratamiento Referencias cruzadas : <i>Funciones</i> Entrada : <ul style="list-style-type: none"> • Código : 1 • Tratamiento : Reeducción • Tipo : Vocal • Observación : 			
	Acción	Objetivo	Cumple
1.	Se inicia cuando el usuario va a registrar un nuevo tratamiento para la ficha médica.	<ul style="list-style-type: none"> • Muestra ventana con el formulario para agregar un nuevo tratamiento. 	Sí
2.	El usuario ingresa la información para el nuevo tratamiento.		
3.	Solicita registrar nuevo tratamiento		
3.1.	Se obtiene la instancia de Fachada.	<ul style="list-style-type: none"> • Obtención exitosa 	Sí
3.2.	Se instancia un objeto de la clase CTratamiento.	<ul style="list-style-type: none"> • Instanciación exitosa 	Sí
3.3.	Se solicita a la instancia de Fachada agregar el nuevo tratamiento CTratamiento.	<ul style="list-style-type: none"> • Solicitud exitosa. 	Sí
3.4.	Fachada instancia un objeto de la clase PgTratamiento.	<ul style="list-style-type: none"> • Instanciación exitosa. 	Sí
3.5.	Fachada solicita a la instancia de PgTratamiento agregar a la base de datos el nuevo tratamiento CTratamiento.	<ul style="list-style-type: none"> • Solicitud exitosa. 	Sí
3.6.	PgTratamiento agrega el nuevo tratamiento a la base de datos.	<ul style="list-style-type: none"> • Se agrego correctamente. 	Sí

<p>Caso de uso : Modificar tratamiento</p> <p>Referencias cruzadas : <i>Funciones</i></p> <p>Entrada : <ul style="list-style-type: none"> • Código : 1 • Tratamiento : Reeducción • Tipo : Audiológico • Observación : </p>			
	Acción	Objetivo	Cumple
1.	Se inicia cuando el usuario va a registrar una modificación de un tratamiento de la ficha médica.	<ul style="list-style-type: none"> • Muestra ventana con el formulario para modificar un tratamiento registrado. 	Sí
2.	Usuario modifica la información del tratamiento.		
3.	Solicita modificar la información del tratamiento registrado.	<ul style="list-style-type: none"> • Solicitud exitosa. 	Sí
4.	Se obtiene la instancia de Fachada.	<ul style="list-style-type: none"> • Obtención exitosa. 	Sí
5.	Se instancia un objeto de la clase CTratamiento con la información del tratamiento a modificar.	<ul style="list-style-type: none"> • Instanciación exitosa • Información valida. 	Sí
6.	Se solicita a fachada la modificación del tratamiento CTratamiento.	<ul style="list-style-type: none"> • Solicitud exitosa. 	Sí
7.	Fachada instancia un objeto de la clase PgTratamiento.	<ul style="list-style-type: none"> • Instanciación exitosa 	Sí
8.	Fachada solicita a PgTratamiento modificar el tratamiento CTratamiento.	<ul style="list-style-type: none"> • Solicitud exitosa. 	Sí
9.	PgTratamiento solicita las modificaciones del tratamiento a la base de datos.	<ul style="list-style-type: none"> • Modificación exitosa. 	Sí

Caso de uso : Eliminar tratamiento Referencias cruzadas : <i>Funciones</i> Entrada : <ul style="list-style-type: none"> • Código : 1 • Tratamiento : Reeducción • Tipo : Vocal • Observación : 			
	Acción	Objetivo	Cumple
1.	Se inicia cuando el usuario va a eliminar un tratamiento de la ficha médica.	<ul style="list-style-type: none"> • Muestra ventana con el formulario para eliminar un tratamiento. 	Sí
2.	El usuario selecciona el tratamiento a eliminar.		
3.	El usuario solicita la eliminación del tratamiento seleccionado.		
4.	Se obtiene la instancia de Fachada.	<ul style="list-style-type: none"> • Obtención exitosa. 	Sí
5.	Se instancia un objeto de la clase CTratamiento con la información del tratamiento a eliminar.	<ul style="list-style-type: none"> • Instanciación exitosa. 	Sí
6.	Se solicita a Facha la eliminación del tratamiento.	<ul style="list-style-type: none"> • Solicitud exitosa 	Sí
7.	Fachada instancia un objeto de la clase PgTratamiento.	<ul style="list-style-type: none"> • Instanciación exitosa 	Sí
8.	Fachada solicita a la instancia de PgSintoma eliminar el tratamiento CTratamiento de la base de datos.	<ul style="list-style-type: none"> • Eliminación exitosa. 	Sí

Caso de uso : Registrar nueva enfermedad Referencias cruzadas : <i>Funciones</i> Entrada : <ul style="list-style-type: none"> • Código : 1 • Enfermedad : Disfonía • Tipo : Vocal • Observación : 			
	Acción	Objetivo	Cumple
1.	Se inicia cuando el usuario va a registrar una nueva enfermedad para la ficha médica.	<ul style="list-style-type: none"> • Muestra ventana con el formulario para agregar una nueva enfermedad. 	Sí
2.	El usuario ingresa la información de la nueva enfermedad y solicita ingresar la nueva enfermedad.		
3.	Se obtiene la instancia de Fachada	<ul style="list-style-type: none"> • Obtención exitosa. 	Sí
3.1.	Se instancia un objeto de la clase CEnfermedad con la información de la nueva enfermedad.	<ul style="list-style-type: none"> • Información válida. 	Sí
3.2.	Se solicita a fachada agregar la nueva enfermedad CEnfermedad.	<ul style="list-style-type: none"> • Solicitud exitosa. 	Sí
3.3.	Fachada crea una instancia de la clase PgEnfermedad.	<ul style="list-style-type: none"> • Creación exitosa. 	Sí
3.4.	Fachada solicita a la instancia PgEnfermedad agregar la nueva enfermedad PgEnfermedad.	<ul style="list-style-type: none"> • Agregación exitosa. 	Sí
4.	Usuario solicita asociar un nuevo síntoma a la enfermedad.		
4.1.	Usuario selecciona un síntoma de la lista de síntomas disponibles.		
4.2.	Usuario solicita asociar el síntoma.		
4.3.	Se obtiene la instancia de Fachada.	<ul style="list-style-type: none"> • Obtención exitosa. 	Sí
4.4.	Se instancia un objeto de la clase CEnfermedad.	<ul style="list-style-type: none"> • Instanciación exitosa. 	Sí
4.5.	Se solicita a Fachada que asocie el síntoma a	<ul style="list-style-type: none"> • Solicitud exitosa. 	Sí

	la enfermedad CEnfermedad.		
4.6.	Fachada instancia un objeto de la clase PgEnfermedad.	<ul style="list-style-type: none"> • Instanciación exitosa 	Sí
4.7.	Se solicita a la instancia de PgEnfermedad asociar el síntoma a la enfermedad.	<ul style="list-style-type: none"> • Asociación exitosa. 	Sí
4.	Usuario solicita asociar un nuevo tratamiento a la enfermedad.		
4.1.	Usuario selecciona un tratamiento de la lista de tratamientos disponibles.		
4.2.	Usuario solicita asociar el tratamiento.		
4.3.	Se obtiene la instancia de Fachada.	<ul style="list-style-type: none"> • Obtención exitosa. 	Sí
4.4.	Se instancia un objeto de la clase CEnfermedad.	<ul style="list-style-type: none"> • Instanciación exitosa. 	Sí
4.5.	Se solicita a Fachada que asocie el tratamiento a la enfermedad CEnfermedad.	<ul style="list-style-type: none"> • Solicitud exitosa. 	Sí
4.6.	Fachada instancia un objeto de la clase PgEnfermedad.	<ul style="list-style-type: none"> • Instanciación exitosa 	Sí
4.7.	Se solicita a la instancia de PgEnfermedad asociar el tratamiento a la enfermedad.	<ul style="list-style-type: none"> • Asociación exitosa. 	Sí

Caso de uso : Modificar enfermedad Referencias cruzadas : <i>Funciones</i> Entrada : <ul style="list-style-type: none"> • Código : 1 • Enfermedad: Afonía • Tipo : Audiológico • Observación : 			
	Acción	Objetivo	Cumple
1.	Se inicia cuando el usuario va a registrar una modificación de una enfermedad de la ficha médica.	<ul style="list-style-type: none"> • Muestra ventana con el formulario para modificar una enfermedad registrado. 	Sí
2.	Usuario modifica la información de la enfermedad.		
3.	Solicita modificar la información de la enfermedad registrado.	<ul style="list-style-type: none"> • Solicitud exitosa. 	Sí
4.	Se obtiene la instancia de Fachada.	<ul style="list-style-type: none"> • Obtención exitosa. 	Sí
5.	Se instancia un objeto de la clase CEnfermedad con la información de la enfermedad a modificar.	<ul style="list-style-type: none"> • Instanciación exitosa • Información valida. 	Sí
6.	Se solicita a fachada la modificación de la enfermedad CEnfermedad.	<ul style="list-style-type: none"> • Solicitud exitosa. 	Sí
7.	Fachada instancia un objeto de la clase PgEnfermedad.	<ul style="list-style-type: none"> • Instanciación exitosa 	Sí
8.	Fachada solicita a PgEnfermedad modificar la enfermedad CEnfermedad.	<ul style="list-style-type: none"> • Solicitud exitosa. 	Sí
9.	PgEnfermedad solicita las modificaciones de la enfermedad a la base de datos.	<ul style="list-style-type: none"> • Modificación exitosa. 	Sí

Caso de uso : Eliminar enfermedad Referencias cruzadas : <i>Funciones</i> Entrada : <ul style="list-style-type: none"> • Código : 1 • Enfermedad: Afonía • Tipo : Vocal • Observación : 			
	Acción	Objetivo	Cumple
1.	Se inicia cuando el usuario va a eliminar una enfermedad de la ficha médica.	<ul style="list-style-type: none"> • Muestra ventana con el formulario para eliminar una enfermedad. 	Sí
2.	El usuario selecciona la enfermedad a eliminar.		
3.	El usuario solicita la eliminación de la enfermedad seleccionada.		
4.	Se obtiene la instancia de Fachada.	<ul style="list-style-type: none"> • Obtención exitosa. 	Sí
5.	Se instancia un objeto de la clase CEnfermedad con la información del enfermedad a eliminar.	<ul style="list-style-type: none"> • Instanciación exitosa. 	Sí
6.	Se solicita a Facha la eliminación de la enfermedad.	<ul style="list-style-type: none"> • Solicitud exitosa 	Sí
7.	Fachada instancia un objeto de la clase PgEnfermedad.	<ul style="list-style-type: none"> • Instanciación exitosa 	Sí
8.	Fachada solicita a la instancia de PgEnfermedad eliminar la enfermedad CEnfermedad de la base de datos.	<ul style="list-style-type: none"> • Eliminación exitosa. 	Sí