



**Universidad
de Valparaíso**
CHILE

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL BIOMÉDICA

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE SOFTWARE
INFORMÁTICO PARA LA CREACIÓN Y
VISUALIZACIÓN DE EPICRISIS BASADAS EN
CDA-R2, PARA LA UNIDAD DE URGENCIAS
DEL HOSPITAL CARLOS VAN BUREN DE
VALPARAÍSO**

POR

ARTURO ESTEBAN IBARRA POBLETE

TESIS PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL
BIOMÉDICO

PROFESOR GUÍA: Msc. CESAR GALINDO V.

DICIEMBRE, 2013

Dedicatoria

Agradecimientos

Resumen

Palabras claves: Epicrisis, CDA-R2. :

Resumen: Las epicrisis son un tipo especial de documentación clínica, de gran importancia para el paciente y para el Hospital, porque detalla las actividades realizadas sobre una persona atendida dentro de un Centro de Salud. El presente trabajo describe las actividades realizadas para implementar un sistema capaz de generar documentos de epicrisis electrónicas adecuadas al estándar internacional propuesto por HL7, facilitando el intercambio de documentación clínica en formato CDA-R2. Este informe además indica las posibles ventajas de adoptar este estándar, experiencias internacionales en el intercambio de documentación clínica digital y aspectos relevantes a tener en consideración para comprender este tipo de tecnología.

Finalmente describe la metodología concreta para implementar este sistema, ideado para ser ejecutado dentro de la Unidad de Urgencia del Hospital Carlos Van Buren de Valparaíso. El sistema posee la capacidad de crear documentos en formato CDA-R2 a partir de una interfaz gráfica, donde el usuario ingresa la información de los pacientes y de su respectiva epicrisis, posteriormente se almacena en un servidor facilitando así el manejo y visualización de esta información clínica, que cuenta con la posibilidad de ser intercambiada con otros centros de Salud.

Tabla de Contenidos

1.-INTRODUCCION	11
1.1 INFORMACIÓN DEL CONTEXTO DE LOS OBJETIVOS	12
1.2 OBJETIVOS GENERALES	12
1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	12
2.-ANÁLISIS DEL PROBLEMA	13
2.1 ANÁLISIS DEL PROBLEMA	13
2.2 PROBLEMÁTICA GLOBAL	13
2.3 PROBLEMÁTICA ESPECÍFICA	14
2.4 ESTADO DEL ARTE	16
2.4.1 EXPERIENCIAS EN LA IMPLEMENTACIÓN DE CDA-R2	17
3.-DESARROLLO DE LA PROPUESTA	19
3.1 MARCO TEÓRICO	19
3.1.1 HL7 Y DOCUMENTACIÓN CLÍNICA DIGITAL	19
3.1.2 DOCUMENTO XML	21
3.1.3 ASPECTOS LEGALES	21
3.1.4 GUÍAS DE IMPLEMENTACIÓN	24
3.2 DISEÑO DE LA PROPUESTA	25
3.2.1 METODOLOGÍA	25
3.3 IMPLEMENTACIÓN	29
4.-RESULTADOS	32
5.-DISCUSIÓN	39
6.-CONCLUSIÓN	40
6.1 CONCLUSIONES	41
6.2 TRABAJOS FUTUROS	41
7.-REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	42
8.-ANEXOS	43
8.1 ANEXO 1	43
8.2 ANEXO 2	44
8.3 ANEXO 3	45
8.4 ANEXO 4	46
8.5 ANEXO 5	62
8.6 ANEXO 6	66
8.5 ANEXO 7	67
8.6 ANEXO 8	68

Diseño e Implementación de Software Informático para la creación y visualización de epicrisis basadas en CDA-R2, para la Unidad de Urgencias del Hospital Carlos Van Buren de Valparaíso

Diseño e Implementación de Software Informático para la creación y visualización de epicrisis basadas en CDA-R2, para la Unidad de Urgencias del Hospital Carlos Van Buren de Valparaíso

11

Arturo Esteban Ibarra Poblete

Departamento de Ingeniería Biomédica, Universidad de Valparaíso, Chile

Palabras claves: CDA, epicrisis, HL7, Historia Clínica Electrónica, XML.

1. Introducción

En el documento conocido como epicrisis se registran los datos clínicos de un paciente, el diagnóstico, los procedimientos y también una detallada descripción de los eventos ocurridos durante su intervención, hasta el momento del alta médica, traslado o de la defunción de los pacientes. Epicrisis proviene del griego *επί* que significa *posterior* y *κρίσις* que quiere decir *apreciación*, por lo tanto etimológicamente epicrisis está definida como la apreciación posterior de algún evento. Al contextualizarla en el ámbito médico, epicrisis es definida como *el análisis crítico o discusión de un caso clínico, después que ha terminado* (Dorland, 2003, p. 512).

La importancia de la epicrisis reside en la gran ventaja que supone su utilización para los usuarios del sistema de salud, pues con esta información pueden conocer detalladamente tanto los trabajos realizados en ellos durante el periodo de intervención correspondiente, como información relevante sobre su estado de salud. Además adquiere un carácter trascendental para los recintos Hospitalarios, pues permite la creación de bases de datos con información de utilidad sobre las unidades generadoras de estos documentos, a parte de ser una potencial fuente de información para investigación clínica.

El objetivo buscado al registrar una epicrisis es contar con un documento estructurado, estándar, legible, disponible cuando sea necesario y que no se deteriore en el tiempo. Sin embargo en la práctica esta premisa no se cumple principalmente por la habitual forma en que se desarrolla el registro, donde los funcionarios encargados generan el documento en fichas de papel completando la información manualmente. En consecuencia, generan problemas de almacenamiento y de legibilidad, entre otros. Existen casos en donde el registro de estos documentos, si bien son desarrollados de manera informática, carece de un estándar que les permita poseer interoperabilidad, hecho que ocurre también cuando son escritas a mano.

Ante la desventaja funcional que supone el uso de epicrisis registradas manualmente, en el presente trabajo se propone la implementación de epicrisis digitales, específicamente para la Unidad de Urgencias del Hospital Carlos Van Buren de Valparaíso. La propuesta de esta tesis enfatiza la creación de estos documentos digitales bajo el estándar CDA revisión 2, que ha sido desarrollado por la organización Health Level Seven. Bajo este estándar de documentos clínicos, se obtienen ventajas funcionales, tanto para pacientes como para el mismo Hospital. La principal ventaja es la interoperabilidad entre diferentes sistemas, facilitando el intercambio entre centros de salud y profesionales del área.

1.1. Información del contexto de los objetivos:

Este trabajo de Título nace del interés conjunto por parte de la Unidad de Urgencias del Hospital Carlos Van Buren de Valparaíso y del departamento de Ingeniería Biomédica de la Universidad de Valparaíso. Ambas partes buscan entregar una solución al actual problema que supone la documentación de epicrisis escrita a mano y no estandarizada. Por lo tanto, a través del desarrollo de un sistema informático capaz de almacenar y generar documentos clínicos apegados a un estándar se busca mejorar el registro de epicrisis dentro de la unidad.

1.2. Objetivos generales:

Diseño e implementación de un sistema informático de documentación clínica estandarizada para la emisión de documentos de epicrisis, en Unidad de Urgencias, mediante el uso de acuerdos clínicos CDA-R2.

1.3. Objetivos específicos:

1. Desarrollo de sistema para la captura de información y la generación de documentos clínicos para epicrisis en estándar CDA R2.
2. Generar sistema para el registro demográfico de pacientes. El objetivo es crear una base de datos especial para los pacientes, en busca de almacenar su información y poder anexar a ella los documentos de cada epicrisis.
3. Elaborar un sistema para gestionar los documentos clínicos de epicrisis generados. Este objetivo pretende crear una base de datos para almacenar cada documento clínico en estándar CDA R2, y facilitar su manejo y visualización.
4. Desarrollo de plataforma informática para el sistema de creación y gestión de epicrisis.

2. Análisis de la problemática

2.1-Análisis del Problema

El documento de epicrisis reúne toda la información clínicamente relevante de un paciente, es decir, su información demográfica y básica respecto a su condición de salud, así como también los procedimientos que se llevaron a cabo en él, con sus respectivos resultados de exámenes y análisis clínicos. Por lo tanto, es el principal documento de información de la historia clínica de un paciente.

Si este documento no existe o no se encuentra debidamente estandarizado genera errores clínicos y administrativos. Considerando los actuales esfuerzos por parte del Minsal para generar una norma técnica que albergue los estándares de información de salud (MINSAL, 2011), la opción de estandarizar las epicrisis adquiere mayor importancia. Pero no sólo los impulsos de estandarización del Minsal hacen importante la existencia de un estándar. La entrada al sistema de salud de grandes leyes y programas sociales como el GES (antiguamente AUGE), que requiere de la interacción coordinada con los Hospitales públicos y privados para garantizar acceso a salud de las personas necesita de un estándar para ayudar a brindar una fácil y oportuna compra de estas prestaciones a cada participante del modelo. Por otra parte, la funcionalidad del sistema es importante para los Hospitales e instituciones prestadoras de servicios de atención, pues el ministerio exige dentro de la acreditación la entrega de datos clínicos y administrativos a los pacientes. Para dar mayor realce a la importancia de un buen sistema de epicrisis, existe la necesidad legal de entregar toda la información a los pacientes, producto de la nueva ley de deberes y derechos de los pacientes.

Al no existir sistemas para generar informes clínicos digitales apegados a un estándar definido, los errores administrativos entre establecimientos, así como los problemas del tipo clínico por las diferencias de información respecto a los documentos creados, generan como consecuencia repetir exámenes, aumentando los costos en la prestación de servicios. Sin embargo, el mayor problema es la demora en la atención de los pacientes, que aumenta con información clínica de pacientes impresa, pues no permite el rápido intercambio e interoperabilidad que entrega la información digital estandarizada. Según la Superintendencia, el retraso en la atención tiene como consecuencia un incumplimiento al reglamento del plan GES, al no cumplir con el plazo señalado por la garantía de oportunidad. En este caso, el beneficiario deberá reclamar a la aseguradora, quien obligadamente designa a un segundo prestador.

2.2-Problemática Global

En los recintos destinados a entregar servicios de salud diariamente se presentan diversos problemas que el personal a cargo debe resolver. Mayores son las dificultades presentes en el Sistema Público de Salud debido a sus limitados recursos. Resulta difícil para un Hospital implementar sistemas de manejo de información adecuados que permitan un eficiente control administrativo y clínico en torno a la información generada, considerando que los esfuerzos económicos se destinan principalmente a resolver urgencias inmediatas de tipo clínicas o relacionadas a problemas de recursos físicos y del personal.

Una de las mayores dificultades se encuentra precisamente en el manejo de información, generada en gran cantidad y variedad dentro de un Hospital relacionada a los pacientes, los insumos, al personal, equipamiento o a la gestión clínica, entre otros. La información por otra parte se encuentra dispersa, pues se genera en diferentes unidades del Hospital. Esto supone una mayor dificultad para procesar los datos relevantes, sobre todo cuando no cuentan con sistemas adecuados para su análisis.

Al enfocarse en la información clínica, específicamente en las epicrisis, los Hospitales públicos de nuestro país no cuentan con un sistema de registro electrónico capaz de sustituir por completo los registros manuales. Si bien se pueden generar estos documentos con plantillas diseñadas en computadores, aún persiste el problema del intercambio de esta información, debido a que cada Hospital cuenta con un sistema propio, dificultando la comunicación entre los mismos.

Estas dificultades que a simple vista solo parecen un problema de comunicación, generan como consecuencia otro tipo de inconvenientes en el Sistema de Salud. Producto de las falencias comunicacionales se genera una falta de información clínica relevante para agilizar el diagnóstico entre pacientes derivados de otros recintos, aumentando los tiempos de atención e indirectamente las listas de espera. Como consecuencia de estas situaciones actualmente existen tres grandes inconvenientes. En primer lugar se pueden producir incumplimientos en las garantías de oportunidad GES, problema descrito en párrafos anteriores, que a su vez provocan pérdidas económicas para los Hospitales públicos; en segundo lugar la deficiente o nula información de epicrisis genera un incumplimiento en la acreditación de calidad para recintos prestadores de atención cerrada; por último pueden producirse incumplimientos a la Ley de deberes y derechos de los pacientes.

2.3-Problemática Específica

Al contextualizar la problemática global dentro del Hospital Carlos Van Buren, específicamente al interior de la Unidad de Urgencias de dicho Hospital, donde las epicrisis se realizan comúnmente para cada paciente, estas no presentan un formato digital, implicando que todos los aspectos relevantes de la estadía de los pacientes en la unidad es registrada en un documento que se escribe a mano.

Dentro de la Unidad de Urgencias el problema específico es el deficiente sistema para generar epicrisis. Las causas de este problema son, en primer lugar, la excesiva cantidad de información escrita a mano, la información de este tipo es un inconveniente al momento de administrarla porque al estar registrada en hojas físicas tiende fácilmente a deteriorarse, extraviarse o simplemente a ser eliminada por la necesidad de espacio. Otra fuente de problemas con el actual sistema es que depende de quien realice el registro y de la legibilidad de su información, que no necesariamente puede ser comprendida por todos los participantes del proceso. Por último, un factor a considerar en el actual sistema, es la falta de un estándar respetado y rígido para evitar cambios de información o de estructura generados por cada funcionario encargado de realizar el registro.

Las consecuencias dentro de la Unidad de Urgencias por el uso del registro manual y sin estándar provocan pérdidas de información. Los documentos pueden extraviarse o deteriorarse fácilmente, perjudicando a los pacientes quienes pueden no recibir sus epicrisis o simplemente

tener problemas para comprenderlas, incumpliendo la Ley de Deberes y Derechos de los Pacientes. Igualmente, dados los problemas de almacenamiento, se generan dificultades en el manejo de la información, haciendo difícil la tarea de realizar estudios clínicos o administrativos. Sin embargo, el mayor de los problemas es el aislamiento comunicacional ante la incapacidad de conectarse con otros sistemas y registros de epicrisis. La figura 01 ejemplifica estas consecuencias.

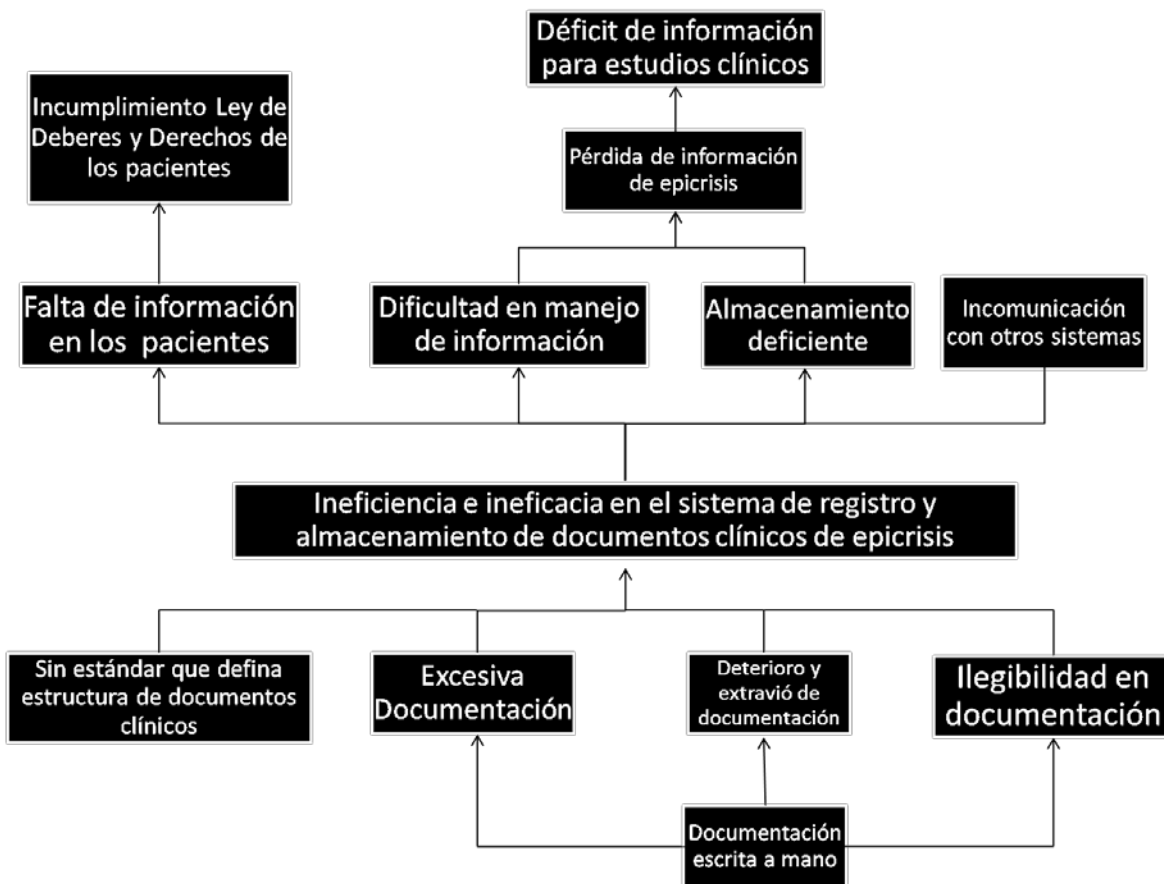


Figura 01: "Diagrama causa-efecto de la problemática específica"

Existen diversos sistemas informáticos en Salud destinados a diversas tareas e implementados en distintos servicios y Hospitales. Por ejemplo, encontramos Sistemas Informáticos Hospitalarios (HIS), Sistemas Informáticos de Laboratorio (LIS), Sistemas Informáticos de Radiología (RIS). Dentro del área de imagenología existen software dedicados al almacenamiento y transmisión de imágenes médicas, estos son los PACS (Picture Archiving and communication system). El uso de PACS requiere el pago de licencias, haciendo exclusivo su utilización de estos sistemas informáticos en recintos con la capacidad económica para adquirirlos.

En el Hospital Carlos Van Buren el empleo de sistemas informáticos es común, existiendo una gran variedad de ellos destinados a distintas funciones. De hecho el Hospital cuenta con un departamento de informática que se encuentra a cargo de mantener estos sistemas. Por ejemplo el Hospital cuenta con sistemas para el control del recurso humano donde se lleva el registro de todo el personal. En la parte de gestión también cuentan con sistemas para tener un control completo de las tareas. Sin embargo no necesariamente todos los Hospitales cuentan con los mismos sistemas informáticos. Estas diferencias entre sistemas pueden ocasionar una nula comunicación entre diferentes Hospitales, que es un hecho común y significa un gran problema para la salud pública en general, porque al no existir interoperabilidad mucha información valiosa resulta inservible.

El gobierno de Chile, consiente de estos problemas, ha comenzado a establecer sistemas de información obligatorios para los Hospitales públicos, como el caso de WINSIG, software destinado a entregar resúmenes de gestión. Para otros casos establece estándares de comunicación, como sucede actualmente con el formato CDA-R2, requisito establecido dentro del anexo 4 de las bases de licitación para los sistemas informáticos de salud.

Específicamente, en el ámbito médico de los sistemas de información se encuentra la Historia Clínica, documento médico generado por la interacción entre los pacientes y los profesionales de la salud, donde se describe la información objetiva y subjetiva de las consultas. Este documento que puede ser consultado por los profesionales cada vez que necesiten conocer detalles de sus pacientes. La principal desventaja es que al ser tradicionalmente escritos en papel y guardados en poder del médico tratante existe falta de disponibilidad de esta información, encontrándose supeditada a la consulta del médico que la genera.

Para solucionar estos problemas en torno a la documentación nacieron diferentes sistemas para eliminar el registro manual y sustituirlo por uno digital o electrónico, como es el caso de la Historia Clínica Electrónica, que transforma la clásica Historia Clínica en un documento digital.

El Committee on Improving the Patient Record, del Institute of Medicine de los Estados Unidos, en el año 1991 definió a la Historia Clínica Electrónica (HCE), como *“la información que reside en un sistema electrónico específicamente diseñado para dar soporte a los usuarios en cuanto a proveer accesibilidad de datos seguros y completos, alertas, recordatorios, sistemas clínicos y de soporte en la toma de decisiones...”*. HCE es por lo tanto un sistema informático que brinda la posibilidad de realizar el registro médico de un paciente, que incluye información de sus antecedentes, signos vitales, tratamientos, vacunas, alergias, etc.

Las epicrisis son un tipo especial de Historia Clínica, descrito originalmente en la década de los 60, y posteriormente adoptada por los médicos en Estados Unidos, con la idea de intentar

identificar los motivos que llevaron al paciente a la consulta. En la epicrisis es donde finalmente se obtiene un resumen con todos los datos recopilados durante la consulta.

Tradicionalmente desde su creación las epicrisis se han registrado de forma manual en planillas prediseñadas con los campos de información definidos según los intereses médicos. Actualmente se han desarrollado nuevos sistemas que intentan centralizar la información y aprovechar las tecnologías de comunicación existentes en beneficio de las epicrisis. A nivel latinoamericano, específicamente en Argentina, un grupo de emprendedores ha desarrollado una iniciativa para generar epicrisis electrónicas (Pederna, Lopez & Ciancio, 2010), donde incluyen un sistema centralizado para el almacenamiento, con este sistema los médicos pueden crear las epicrisis de sus pacientes, almacenarlas en un servidor y acceder a la información en cualquier momento y lugar por medio de una conexión a internet. Este es un ejemplo de sistemas de epicrisis digital que pretende eliminar el antiguo método e implementar nuevas mejoras en términos de acceso a la información y capacidad de procesamiento de esta. Sin embargo, no considera la estandarización ni la interoperabilidad porque se trata de un sistema centralizado de información.

La opción de digitalizar las epicrisis al estándar CDA-R2 busca adecuar la información resumen de la estadía de los pacientes a este tipo de acuerdo clínico, para generar interoperabilidad entre sistemas capaces de soportar el mismo estándar. Sin embargo, el adoptar algún tipo de Historia Clínica a CDA-R2, no es una novedad, desde la creación del estándar se han desarrollado diversos esfuerzos para modelar sistemas al uso de CDA-R2.

2.4.1.-Experiencias en la implementación de CDA-R2

Estados Unidos, un país a la vanguardia en términos de informática médica, ha desarrollado esfuerzos para encontrar la interoperabilidad. Ya en el 2007 se desarrolló un proyecto de demostración para permitir al Centro Médico Militar Madigan y al Sistema de Cuidado de Salud de Asuntos Veteranos del estrecho de Puget, buscar la intercomunicación de sus documentos clínicos, (Smith, 2007). Enfocándose en los estándares del Sistema de Información Clínica Automatizada (CASI) y el estándar de Registro de Salud Electrónica (EHR). El objetivo del desarrollo de este proyecto es producir una cooperación técnica y funcional que permita al Departamento de Defensa Estadounidense, al Sistema de Salud para Veteranos de Guerra y al Sistema de Salud Militar implementar los estándares de manera gradual y sostenida en el tiempo.

Otro ejemplo del uso de CDA-R2 se da en Rusia, donde se ha implementado en proyectos que combinan la telemedicina, ampliamente utilizada por todo país. Estos eventos de telemedicina en tiempo real son prestados por los centros Rusos de medicina especializados en cirugía cardiovascular, neurocirugía, oncología y otras especialidades médicas, donde los clientes son en su mayoría Hospitales de menor complejidad ubicados en distantes regiones. En los eventos de telemedicina hay una gran cantidad de intercambio de información preliminar, necesarios para gestionar los casos en tiempo real. El intercambio se realiza por medio del uso de teléfonos, correos electrónicos y transferencia de protocolos, medios que son propensos a errores y que consumen gran cantidad de tiempo y trabajo, pero con la ventaja de ser un medio fácil de utilizar por parte del personal médico.

Para mejorar las prestaciones de telemedicina, (Ivan V. Emilen & Radik A. Eltchiyan, 2007) propuso el uso del estándar CDA-R2. En esta experiencia se modificaron ligeramente los espacios locales del documento, sin lograr afectar su estructura interna, demostrando que el sistema puede aceptar modificaciones al formato y continuar conservando su funcionalidad. La experiencia Rusa contempla además la implantación de servidores web para cargar, generar y visualizar el documento XML creado.

Otro caso donde las políticas locales han impulsado el uso del estándar CDA se da en Austria, donde el desarrollo de un registro electrónico nacional y su distribución es una prioridad. Para desarrollar dicha tarea se ha comenzado a utilizar desde el 2007 el estándar CDA-R2, (Matthias Riegler, 2008) específicamente se ha desarrollado para apoyar a los profesionales de la salud en el manejo del ritmo cardíaco, para pacientes con implantes cardíacos. Los centros de investigación Austriacos desarrollaron un sistema de registro electrónico, el que proporciona una interfaz que permite el intercambio de datos entre los participantes del dominio.

La manera de proporcionar un intercambio de información entre diferentes participantes es el uso de la estructuración proporcionada por el estándar CDA-R2. Para el desarrollo propiamente tal del proyecto, la cabecera CDA fue construida en conformidad con las recomendaciones realizadas por el grupo HL7 Austria. El cuerpo del CDA fue adaptado para encajar el caso de uso particular del registro de los implantes. Para implementar el documento se utilizó un servicio web, donde los datos de los pacientes con dispositivos cardíacos implantados fueron entregados a un generador de CDA mediante el servicio web. El servicio generador de CDA es el encargado de generar el documento XML. Además el CDA se muestra en el navegador por medio de ventanas emergentes que permiten a los usuarios visualizar la información generada.

En Holanda se ha desarrollado un proyecto para implementar la estandarización CDA-R2, para trabajar entre el Hospital Catharina y el sistema Motiva diseñado para el cuidado de pacientes en casa (Henket, 2007). Para implementar el sistema se utiliza un servidor web, que permite el intercambio de información, Motiva actúa, en la derivación, como un consumidor de servicio de web (cliente) del productor del servicio que en ese momento será el Hospital Catharina. Para la segunda fase luego de la derivación, los roles de cliente y productor del servicio se intercambiarán.

Todos los mensajes son transmitidos utilizando el documento clínico CDA-R2. La estructura de los documentos consisten de una cabecera CDA y un cuerpo CDA. La cabecera contiene identificación del paciente, el autor del documento, la receta deseada y otros datos. El cuerpo contiene el documento actual. Los documentos clínicos son estructurados en XML, como cualquier mensaje Health Level Seven versión 3. La versión 3 de HL7 busca mayor rigidez e interoperabilidad en sus documentos, para esto utiliza las ventajas funcionales de XML.

Estos reportes de países en donde se ha implementado el uso de los documentos CDA-R2, tienen en común como un recurso probado y con mucha utilidad, los servidores web que dan soporte al sistema completo de generación, almacenamiento y visualización de los reportes creados.

Estas metodologías en común, presentes en diferentes países, tienen la posibilidad de un ejemplo para el desarrollo exitoso de esta tesis, porque se han implementado y demostraron su funcionalidad en el intercambio de información clínica. Para el caso en particular de epicrisis, en nuestro país no existe información de algún Hospital público que este implementando este sistema para crear estos registros de pacientes, convirtiendo a esta tesis en una novedad, por generar documentos de epicrisis estandarizados bajo el formato CDA-R2.

3. Desarrollo de la propuesta

3.1 Marco Teórico

Existen conceptos teóricos necesarios a tener en cuenta para comprender los problemas de interoperabilidad, presentes en los sistemas de gestión de la información clínica. Estos conceptos comprenden aspectos relacionados a las leyes Chilenas, pues es necesario vislumbrar como afectan a las instituciones prestadoras de servicios de salud, las normas y las leyes en la gestión y desarrollo de informes clínicos. Por otra parte, es útil también para el lector tener claridad de los conceptos técnicos utilizados para el desarrollo de la propuesta, los cuales se detallan a continuación.

3.1.1.-HL7 y Documentación Clínica Digital (CDA)

CDA (Arquitectura de Documentos Clínicos) es un estándar que define la estructura y la semántica a utilizar en un documento clínico, con el potencial de ser intercambiado entre distintos sistemas. Realizado por el comité “Structured Documents Technical Committee (SDTC)” de Health Level Seven, y reconocido como estándar ANSI (American National Standards Institute) en el año 2000.

CDA convierte los documentos clínicos en objetos interpretables por diversas aplicaciones que además tienen la facilidad de transferencias entre distintos usuarios y plataformas. Estas cualidades son producto de la estructura de documentos en formato XML, la utilización de RIM de HL7 y vocabularios controlados como SNOMED y LOINC.

El estándar de CDA debe su origen a la organización Health Level Seven, uno de los principales organismos a nivel mundial encargados de la estandarización de mensajería en informática médica. Health Level Seven (HL7) interviene creando estándares, guías y metodologías flexibles con la finalidad de permitir la interoperabilidad y el intercambio de información médica entre diferentes sistemas.

Fundada en 1987, HL7 es una organización sin fines de lucro, acreditada por ANSI desde 1994. No se trata de un lenguaje de programación o de un software, sino más bien es un tratado sobre la metodología y el contenido de los lenguajes en un recinto de salud. La última versión de acuerdos de mensajería posee mayores alcances que las anteriores versiones de mensajería, esto se debe a la utilización de modelos de referencia o *Reference Information Model (RIM)*.

El RIM es un modelo estático construido con la notación Unified Modeling Language (UML), del Object Management Group (OMG). RIM facilita la definición de los objetos participantes en un escenario de interoperabilidad, con un modelo informático específico para un dominio determinado. Existe especificación en los tipos de antecedentes, esto quiere decir que define el formato estructural de los datos contenidos en cada atributo. También existe una especificación del vocabulario, que define el conjunto de los conceptos que pueden ser tomados como valores válidos en una instancia de atributo codificado.

RIM puede aplicarse a todos los dominios relacionados con datos de los pacientes, ya sean administrativos, sus interacciones y cualquier otro tipo de información clínica. Los datos de carácter no clínico relacionados con la atención en salud deben poder utilizar los datos clínicos sin almacenarlos. También el vocabulario y los identificadores deben ser coordinados entre los dominios locales.

La estructura del RIM posee seis clases fundamentales, utilizadas para definir los modelos. Estas clases son las siguientes:

- Act: acciones ejecutadas en el área de la salud.
- Participation: contexto del acto, participantes, destino, etc.
- Entity: representa las cosas y personas sujetos u objetos del acto de salud.
- Role: el rol que cada entidad juega en su participación.
- ActRelationship: relación entre actos.
- RoleLink: vinculo entre los diferentes roles.

La compleja estructuración del RIM hace que HL7 v3, posea una gran interoperabilidad semántica, pudiendo ser soportado por interfaces y diseños de sistemas distintos. Su interoperabilidad se debe a que al conocer el RIM específico, por ejemplo el de CDA, además de los tipos de datos y el vocabulario asociado a las clases intercambiadas, es posible conocer su significado exacto (siempre que este bien formado).

La última versión de mensajería de HL7 es de gran eficacia para documentos clínicos gracias a la gran estructuración del CDA, él que posee su propio RIM, entregándole la capacidad de formar documentos para ser intercambiados entre diferentes sistemas.

El documento CDA, posee una estructura bien definida gracias al uso de RIM, representada en la figura 02.

Cabecera
<ul style="list-style-type: none">• Identificador único del documento y su relación con otros documentos.• Tipo de documento• Fecha de emisión• Autor y paciente• Entre otros
Cuerpo
<ul style="list-style-type: none">• Secciones con información, para ser visualizada por una persona
Datos
<ul style="list-style-type: none">• Los datos del cuerpo, estructurados para su procesamiento sin perder el significado de la información por otro sistema compatible con la especificación CDA.

Figura 02: "Estructura de documento CDA"

La cabecera de los documentos CDA, contienen toda la información para clasificar el documento, y todos sus elementos se aplican, independiente de su propósito. (Anexo 1).

En el cuerpo permite contenido estructurado y no estructurado (PDF, Word, etc). Cuando el cuerpo es estructurado, toda la información se expresa en forma de datos clínicos, así se pueden interpretar de manera automatizada asegurando la interoperabilidad del sistema.

3.1.2.-Documentos XML

Todo documento CDA tiene el formato de un archivo XML, por lo tanto es importante saber que es un archivo XML y como funciona. Se trata de un lenguaje de marcas desarrollado por World Wide Web Consortium (W3C) y es el acrónimo de Extensible Markup Language, un formato basado en texto utilizado para representar información estructurada de diversos documentos como libros, facturas, transacciones, etc.

Deriva de un antiguo estándar conocido como SGML (ISO 8879). Como todo estándar es de suma importancia para las computadoras, puesto que sin ellos se dificulta o imposibilita la comunicación de estos equipos (Mercer, 2001). Los documentos XML se consideran objetos de datos, almacenados en las computadoras y su finalidad es adecuarse al uso de internet, sin embargo XML no es un lenguaje de programación, es extensible, no depende de la plataforma y cumple con el estándar Unicode.

Los documentos en formatos XML son utilizados para el intercambio de información estructurada entre programas, personas y también para la interacción persona-computadora, en todos estos casos pueden intercambiarse a nivel local o a través de internet.

XML utiliza etiquetas y atributos, las etiquetas se emplean para delimitar las piezas de datos, dejando a la interpretación de la aplicación su significado. Por ejemplo en una aplicación CDA la etiqueta `< id extension="IDENTIFICADOR DEL DOCUMENTO">`, hace referencia al identificador del documento, mientras que `extension="IDENTIFICADOR DEL DOCUMENTO"` es el atributo donde el texto identificador del documento corresponde al valor dado, en este ejemplo es el mensaje de la aplicación.

Las reglas de sintaxis que posee XML son estrictas, por lo tanto cada documento creado con esta tecnología necesita especificar la relación entre los distintos elementos participantes en el documento. Una etiqueta olvidada o un atributo sin comillas inmediatamente dañan el archivo y lo inhabilitan; la aplicación debe detenerse en ese punto y reportar el error.

3.1.3.-Aspectos Legales

El día 13 de abril del 2012.- SEBASTIÁN PIÑERA ECHEÑIQUE, Presidente de la República y JAIME MAÑALICH MUXI, Ministro de Salud, promulgaron una nueva Ley, que entró en vigencia el 24 de octubre del 2012.

La Ley 20.584, tiene por objeto regular los derechos y deberes que tienen las personas en relación con acciones vinculadas a su atención en salud. Tal como lo señala dentro del Artículo 1°, sus disposiciones se aplicarán a cualquier tipo de prestador de acciones de salud, sea público o privado. Asimismo, se aplicarán a los demás profesionales y trabajadores que deban atender público.

En relación al derecho a la información, aspecto de mayor relevancia para esta tesis, el párrafo 4°, relacionado precisamente con el derecho a la información, manifiesta dentro del artículo 11° lo siguiente:

“Artículo 11.- Toda persona tendrá derecho a recibir, por parte del médico tratante, una vez finalizada su hospitalización, un informe legible que, a lo menos, deberá contener:

- a) La identificación de la persona y del profesional que actuó como tratante principal;*
- b) El período de tratamiento;*
- c) Una información comprensible acerca del diagnóstico de ingreso y de alta, con sus respectivas fechas, y los resultados más relevantes de exámenes y procedimientos efectuados que sean pertinentes al diagnóstico e indicaciones a seguir;*
- d) Una lista de los medicamentos y dosis suministrados durante el tratamiento y de aquellos prescritos en la receta médica.*

El prestador deberá entregar por escrito la información sobre los aranceles y procedimientos de cobro de las prestaciones de salud que le fueron aplicadas, incluyendo pormenorizadamente, cuando corresponda, los insumos, medicamentos, exámenes, derechos de pabellón, días-cama y honorarios de quienes le atendieron, antes del pago, si éste correspondiere.

Toda persona podrá solicitar, en cualquier momento de su tratamiento, un informe que señale la duración de éste, el diagnóstico y los procedimientos aplicados.

Asimismo, toda persona tendrá derecho a que se le extienda un certificado que acredite su estado de salud y licencia médica si corresponde, cuando su exigencia se establezca por una disposición legal o reglamentaria, o cuando lo solicite para fines particulares. El referido certificado será emitido, de preferencia, por el profesional que trató al paciente que lo solicita.”

De acuerdo al Artículo 11 de la ley 20584, detallado en el párrafo anterior, el derecho a la información de los usuarios del sistema de salud, es uno de los más importantes que consagra esta nueva Ley. Los pacientes pueden exigir ser informados sobre su estado de salud por el o los profesionales tratantes de un modo claro y sencillo. Para los pacientes que reciben el alta médica, el documento que están en derecho de exigir es el de epicrisis, es así como obtienen una copia con la información de su estancia en el recinto de salud.

Otro aspecto importante a destacar desde el punto de vista legal o normativo, es la acreditación en Calidad Asistencial, requisito exigible en cualquier momento por las autoridades, cumplir con él permite atender patologías GES dentro de una Institución de Salud.

El Manual de Acreditación para Prestadores Institucionales de Salud, entrega las pautas de cotejos de los ámbitos a acreditar en calidad. Entre ellos el ámbito sexto, habla sobre los Registros (REG), el componente REG-1 desglosa cuatro características. Tal como se describe a continuación.

REGISTROS (REG)

El prestador institucional cuenta con un sistema estandarizado de registro de datos clínicos y administrativos de los pacientes.

Componente REG-1

El prestador institucional utiliza un sistema formal de ficha clínica.

REG 1.1

Característica

El prestador institucional cuenta con una ficha clínica única individual.

REG 1.2

Característica

El prestador institucional cuenta con un sistema estandarizado de registros clínicos.

REG 1.3

Característica

El prestador institucional entrega al paciente por escrito información relevante sobre las prestaciones realizadas e indicaciones de seguimiento.

REG 1.4

Característica

Se aplican procedimientos establecidos para evitar pérdidas, mantener la integridad de los registros y su confidencialidad, por el tiempo establecido en la regulación vigente.

Dentro de la pauta de cotejo del manual, en el registro REG 1.3 se observa que es una clara alusión a los documentos de epicrisis. De esta forma el manual es explícito en señalar que para cumplir con la acreditación el prestador debe entregar al paciente en forma escrita la información con las prestaciones realizadas durante su intervención (Anexo 2).

Sin embargo, según (Céspedes, 2009), las epicrisis deberían evaluarse y auditarse por separado del resto de los registros de una Ficha Clínica, debido a que resumen el proceso total efectuado en una persona internada. Además, es un producto final que entrega información al paciente y a otros prestadores, para conocer lo acaecido u obrado respecto a la salud de una persona durante una internación. Por esto considera a la epicrisis como un instrumento que debe contribuir a la continuidad de la calidad de la atención sanitaria de las personas en el tiempo y espacio, para su desplazamiento en los diversos dispositivos asistenciales de la Red.

Ante los nuevos requerimientos legales y las necesidades impuestas para que los prestadores de salud obtengan su acreditación, el uso de CDA-R2 es una posibilidad que brinda una solución para generar mejores registros médicos, entregando toda la información sobre el estado de salud y sobre las intervenciones realizadas en un paciente. Considerando las posibilidades de

interoperabilidad entre diferentes recintos, que entrega el uso de documentos estandarizados. Convierte a la propuesta de crear los informes de epicrisis en estándar CDA-R2, en una alternativa válida para adecuarse a las normativas impuestas a los Hospitales públicos.

3.1.4.-Guías de implementación

Para implementar las tecnologías CDA, comúnmente se utilizan las guías de implementación. Estos documentos sirven de modelo para generar el documento CDA, pues restringe las especificaciones para que los documentos intercambiados cumplan con los requerimientos de un proyecto. Las guías de implementación son un conjunto de plantillas que permiten definir estructuras parciales de diferentes partes como la identificación del paciente, identificador del autor o identificador del responsable, lo cual permite que las guías sean conjuntos de plantillas aplicadas para usos específicos, como informes para radiología, laboratorio, evolución clínica, informes de alta, etc.

Las restricciones entregadas por las guías se expresan en distintos niveles de opcionalidad (DEBE, DEBERÍA y PUEDE). Cuando un documento CDA generado se apega a una determinada guía de implementación y a sus restricciones, dicho documento está en condiciones de ser intercambiado en establecimientos que adopten las restricciones de la determinada guía, sin embargo, cualquier especificación adicional a la propuesta en la guía no genera incompatibilidad.

Existen diversos tipos de guías de implementación y en diferentes idiomas. Por ejemplo están las guías CCD (Continuity of Care Document, en conjunción con ASTM), CDA4CDT (Consult Note, History & Physical), CDA HAI (Hospital Associated Infection), CDA Imaging Integration (Basic Imaging Report in CDA and DICOM), CDA for Public Health Reporting.

En español encontramos las guías del Hospital Italiano de Buenos Aires, creada especialmente para este centro médico y entrega restricciones para los siguientes informes:

- Informe de laboratorio (LAB).
- Informe de anatomía patológica (AP).
- Informe de diagnóstico por imágenes (DPI).
- Evolución clínica (EVO).

También en español se encuentra la guía SACYL, que entrega modelos para una mayor cantidad de informes clínicos indicando también los identificadores y el vocabulario. Entre los documentos en los que la guía SACYL establece restricciones, se encuentra de informes de altas médicas, que es un resumen de la estadía del paciente en la institución tratante. Este documento en su cabecera es similar a los documentos para generar una epicrisis.

3.2 Diseño de la propuesta

Con un documento como el CDA, se solucionan los problemas de interoperabilidad descritos en la problemática global. Si bien esta propuesta es para ser utilizada en un recinto, es el punto de partida para comenzar una red de comunicación interhospitalaria que ayude a resolver los posibles problemas administrativos y clínicos por generar información aislada e incompatible entre distintos recintos. La propuesta radica en desarrollar un sistema capaz de recibir la información recolectada de la estadía de los pacientes y automáticamente generar un documento clínico digital CDA-R2, que además permita agregar la posibilidad de almacenar informáticamente toda la información en un servidor para poder ser fácilmente descargada ante cualquier consulta, ya sea para revisar una antigua epicrisis o para realizar un estudio clínico.

Sin bien la estructura general del documento ya fue desarrollada (Salinas,2011), en donde se realizaron los acuerdos con la Unidad de Urgencias del Hospital, para la implementación fue necesario profundizar en las experiencias extranjeras para conocer las opciones de implementación utilizadas además de los sistemas involucrados. Por lo tanto, gracias al estudio del estado del arte se definió la propuesta concluyente a utilizar, en primer lugar, el uso de guías de implementación para generar el código CDA-R2, de gran utilidad tanto funcional como informativamente, y en segundo lugar, la experiencia internacional en el uso servidores para la ejecución y administración de los documentos clínicos a crear.

3.2.1 Metodología

La metodología descrita en esta sección esta definida para cumplir con los objetivos declarados inicialmente. Para cada objetivo se ha puntualizado distintas actividades a realizar, en cada una de ellas se esperan obtener resultados concretos.

A continuación se enumeran las actividades y resultados esperados para cada objetivo en concreto, se entrega además una pequeña descripción de cada actividad.

1. Diseño e implementación de un sistema para la captura de datos y generación de documentos clínicos para epicrisis en estándar CDA R2.

Actividades	Descripción	Resultados esperados
a) Selección campos de información.	<i>El objetivo de esta actividad es el de conocer las necesidades de los usuarios y coordinar con ellos para establecer los campos de información necesarios en la creación del informe de epicrisis dentro de la Unidad de Urgencias del Hospital Carlos Van Buren.</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Se espera determinar específicamente la información que deberá contener el informe de epicrisis.

<p>b) Estructura del contenido.</p>	<p><i>El objetivo de esta actividad es determinar la manera en que se estructurará el contenido, para que el usuario pueda ingresar de manera fácil, coherente y ordenada la información solicitada.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se espera generar una estructura ordenada para el ingreso de información, donde se aprecie claramente los campos solicitados, que el usuario deberá completar. Además se espera que la información se encuentre organizada para que su ingreso sea de acuerdo a la organización clásica de un informe de epicrisis.
<p>c) Elección de tipo de software.</p>	<p><i>El objetivo de esta actividad es seleccionar el software adecuado para el desarrollo de la interface que permita ingresar a los usuarios la información solicitada.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Selección del software que permita el diseño completo de la interfaz, y que sea capaz de generar el código en formato XML. A lo anterior se debe agregar la utilización de un software de código libre.
<p>d) Diseño de interfaz.</p>	<p><i>El objetivo de esta actividad es el de desarrollar una interfaz gráfica que permita el ingreso de información de manera simple y evitando confusiones durante el proceso.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de interfaz.
<p>e) Desarrollo de estructura CDA-R2.</p>	<p><i>El objetivo de esta actividad es adaptar la información obtenida en la selección de campos de información de tal manera que cumpla los estándares y las reglas de un documento CDA-R2.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Selección de guía de implementación. • Información de epicrisis adaptada al estándar con sus reglas específicas. • Agregar información obligatoria no considerada en etapas anteriores.
<p>f) Desarrollo planilla CDA R2.</p>	<p><i>El objetivo de esta actividad es desarrollar una planilla CDA R2 que contenga la información de epicrisis adaptada en la etapa anterior, de manera que pueda ser modificada mediante un software para insertar los campos de interés.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Generar un documento en formato XML que represente el estándar CDA R2. • Validar el documento, con el schema de CDA R2, asegurando su validez.
<p>g) Desarrollo del código del programa.</p>	<p><i>El objetivo de esta actividad es desarrollar el código del programa destinado a insertar los campos solicitados en la plantilla anteriormente descrita.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Generar el programa para que cumpla con el plan propuesto para el objetivo específico.

h) Creación versión inicial.	<i>El objetivo de esta actividad es generar una versión inicial, sin un elaborado desarrollo gráfico, pero completamente funcional.</i>	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollo completo de versión inicial, del programa, obteniendo los resultados que permitan generar un documento XML, con los campos de información.
i) Pruebas operacionales.	<i>El objetivo de esta actividad es realizar pruebas funcionales sobre el software desarrollado para verificar que cumpla completamente con lo esperado.</i>	<ul style="list-style-type: none"> Comprobar la funcionalidad del programa desarrollado, se espera su completa funcionalidad, independiente de su interfaz gráfica.

2. Diseñar un sistema destinado a gestionar los documentos clínicos de epicrisis generados.

Actividades	Descripción	Resultados esperados
a) Selección de gestor de base de datos.	<i>El objetivo de esta actividad es seleccionar el gestor de base de datos. El gestor de base de datos es el software que permite administrar la base de datos.</i>	<ul style="list-style-type: none"> Determinar el gestor de base de datos capaz de trabajar con el software seleccionado.
b) Diseño de tablas y campos.	<i>El objetivo de esta actividad es trabajar con el gestor de base de datos, generando las tablas y los campos de esta.</i>	<ul style="list-style-type: none"> Almacenar en una base de datos el archivo XML creado anteriormente, anexándolo al usuario correspondiente.
c) Definir relación de tablas.	<i>El objetivo de esta actividad es determinar la relación de las tablas generadas durante la anterior actividad, con el resto de las tablas de bases de datos.</i>	<ul style="list-style-type: none"> Obtener integración entre las tablas con los archivos XML, y las tablas de base de datos con la información demográfica única de cada usuario.

3. Crear un sistema estandarizado para el registro demográfico de los pacientes.

Actividades	Descripción	Resultados esperados
a) Selección e información demográfica de pacientes.	<i>El objetivo de esta actividad es seleccionar la información relevante y suficiente, destinada a crear un registro para cada paciente.</i>	<ul style="list-style-type: none"> Lista de datos de pacientes para generar un sistema con registro de información único.

b) Selección de gestor de base de datos a utilizar.	<i>El objetivo de esta actividad es seleccionar el gestor de base de datos, el gestor de base de datos es el software que permite administrar la base de datos.</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Determinar el gestor de base de datos capaz de trabajar con el software seleccionado.
c) Diseño de tablas y campos de la base.	<i>El objetivo de esta actividad es trabajar con el gestor de base de datos, generando las tablas y los campos de esta.</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Almacenar en una base de datos los datos demográficos únicos de cada paciente.
d) Diseño de interfaz para el registro de ingreso de pacientes.	<i>El objetivo de esta actividad es diseñar y desarrollar una interfaz eficiente para el ingreso de pacientes.</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Ingresar pacientes nuevos. • Confirmar pacientes ya ingresados. • Completar la base de datos con la información demográfica. • Generar un sistema de identificación único para cada paciente.

4. Desarrollo de plataforma informática para el sistema de creación y gestión de epicrisis.

Actividades	Descripción	Resultados esperados
a) Determinación de necesidades.	<i>El objetivo de esta actividad es conocer los requisitos primordiales para lograr la funcionalidad del sistema.</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Lista detallada de los requisitos y las necesidades que se desea atacar.
b) Definición de usuario.	<i>El objetivo de esta actividad es determinar con claridad el usuario destinado a usar el software diariamente, para potenciar el programa en busca de facilitar su utilización.</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Determinar características del usuario. • Definir usuario final.
c) Estructura del contenido.	<i>El objetivo de esta actividad es determinar la estructura del contenido para que los usuarios comprendan la información entregada y solicitada.</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Organización clara de campos de información requeridos. • Organización de contenidos ordenada estructuralmente de acuerdo a los documentos de epicrisis.

f) Definir estructura de navegación.	<i>El objetivo de esta actividad es determinar la estructura de navegación por la interfaz, la relación entre las diferentes ventanas que faciliten al usuario la visualización de contenidos.</i>	<ul style="list-style-type: none"> Definición de método de navegación.
g) Creación versión inicial.	<i>El objetivo de esta actividad es crear la versión inicial del software, el que debe ser completamente funcional.</i>	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollo de software versión inicial.

3.3 Implementación

Como se ha descrito en el diseño de la propuesta, la metodología es el reflejo del estudio realizado en el estado del arte. La iniciativa de utilizar guías de implementación como planillas para generar el documento CDA-R2 combinado con el uso de interfaces desarrolladas en formato web utilizando servidores, han sido seleccionadas para generar la propuesta e implementar el sistema para la captura y generación de epicrisis.

En relación a la interfaz a desarrollar se utilizara el lenguaje de programación de PHP, que permite programar el servidor para crear páginas web con la capacidad de relacionarse con bases de datos. Las ventajas de programar en PHP, se deben a que se trata de un sistema multiplataforma, es decir puede ser compilado y ejecutado en prácticamente cualquier plataforma. Permite técnica de programación orientada a objetos, posee una gran cantidad de módulos, puede interactuar con una gran cantidad de motores de bases de datos como MySQL y finalmente PHP es de código libre, no requiere incurrir en gastos de licencias, permitiendo que pueda ser implementado en la realidad de un Hospital público de Chile, como es el Hospital Carlos Van Buren. La implementación del sistema contemplo 3 etapas principales: registro de las epicrisis, registro de usuario y finalmente visualización y consultas de la información, la figura 03 representa el diagrama de flujo de los procesos del programa.

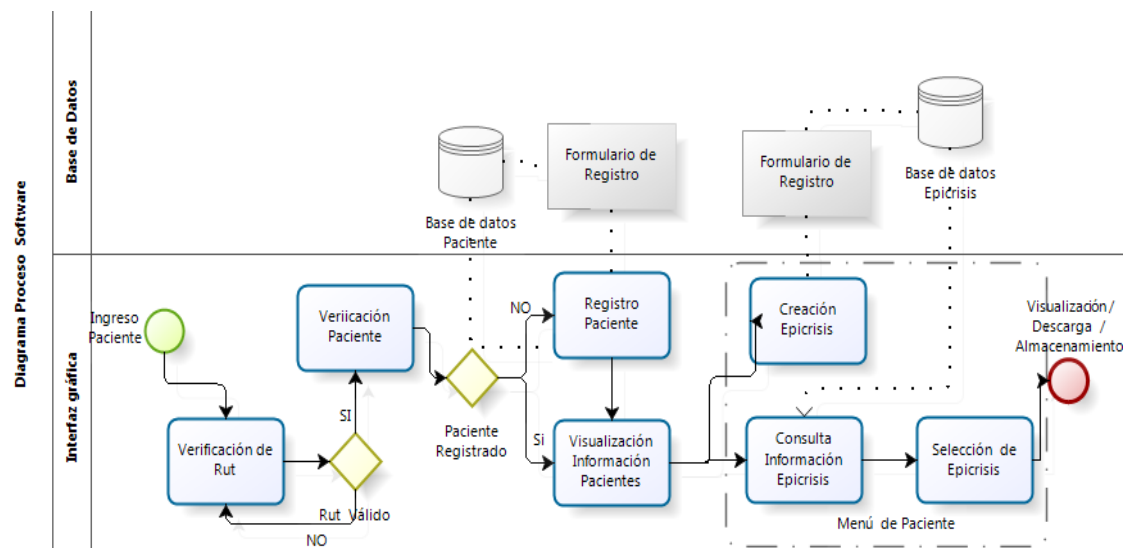


Figura 03: "Diagrama de procesos del software"

Para el registro de epicrisis en el sistema, el usuario encargado de ingresar la información (previamente acordada) debe recopilar manualmente toda la información del paciente, para luego realizar el ingreso en el sistema informático donde queda almacenada permanentemente. La decisión de realizar el ingreso de la información una vez ha sido completado el proceso se debe a la poca factibilidad de realizar un ingreso secuencial, por lo tanto para comodidad de los usuarios y para lograr implementar el sistema, la opción más viable es que un encargado ingrese al momento del alta, la epicrisis de cada paciente. Al completar este formulario se obtiene un documento de epicrisis electrónico, pero incorporando el estándar CDA R2 de HL7 en formato XML.

Para implementar como tal el primer objetivo del diseño propuesto, se realizaron las actividades planteadas en busca de cumplir los resultados propuestos. El primer paso consistió en seleccionar los campos de información necesarios para generar el documento de epicrisis, esta tarea fue desarrollada en una etapa previa del proyecto mediante reuniones con el personal médico a cargo de la Unidad de Urgencias del Hospital Carlos Van Buren de Valparaíso.

La elección del tipo de software a utilizar es resultado del estudio del estado del arte, la alternativa más atractiva por temas económicos es el lenguaje PHP, ya que se trata de un código gratuito con capacidad de trabajar junto a bases de datos libres. Para generar el documento CDA-R2 se creó una plantilla a partir de la guía de implementación SACYL. Se selecciona la guía SACYL debido a la experiencia en la generación de este tipo de documentos y también porque las guías de implementación desarrolladas por SACYL contemplan los informes de alta de pacientes, que dada sus características son muy similares a los informes de epicrisis.

El programa crea el documento CDA-R2 a partir de la plantilla desarrollada. En ella solo se cambian los datos relacionados a la información de cada paciente y se conserva la estructura general. Para esto cada dato de pacientes es representado con el nombre de una variable, que es modificada en la plantilla y posteriormente guardada como un documento con extensión XML.

En el desarrollo de la base de datos con la información demográfica de los pacientes se consideró únicamente su información básica, es decir, nombre, RUT y sexo de cada paciente. Esta limitada información demográfica se trata de una referencia para anexar las epicrisis, pues futuros proyectos académicos contemplan el desarrollo de un estándar para el registro demográfico de pacientes. Por lo tanto la base creada será reemplazada por una que contenga la información estandarizada. El programa permite este tipo de modificaciones, sin afectar su funcionamiento debido a que solo supone una modificación en el registro de un nuevo paciente, pero no en la creación de epicrisis, porque la información ya se encuentra previamente acordada.

El sistema de gestión que permite almacenar las epicrisis y crear el documento XML, utiliza otra tabla de la base de datos, que contiene los campos requeridos por el documento. De esta manera el acceso a la información es más rápido y eficiente que en el caso de almacenar toda la epicrisis en un XML y anexar dicho documento a una base de datos. Con el método desarrollado cada vez que se visualice una epicrisis creada, se genera el documento XML y se almacena dentro del servidor. De ser modificada la epicrisis también se modifica la base de datos y en consecuencia el documento XML, el cual también puede ser descargado del mismo servidor. Para la creación del archivo siempre se utiliza la información de los campos de la base de datos, que contiene la información de la estadía de los pacientes. De esta manera no puede existir diferencias entre la base de datos y el archivo XML, pues al modificar la información en la base de datos automáticamente se genera un nuevo archivo XML reemplazando el anterior. El sistema por otra parte no permite almacenar modificaciones generadas en el archivo XML.

La plataforma que comprende todas las actividades fue desarrollada pensando en las comodidad del usuario, para facilitar así su navegación por la aplicación. Por lo tanto, para hacer más cómoda la experiencia se utilizó un estilo de programación llamando AJAX, con el cual la comunicación con el servidor pasa de ser sincrónica a una comunicación asincrónica, permitiendo que la página mantenga una comunicación permanente con el servidor, sin necesidad de recargarla cada vez que se genera una consulta.

La figura 04 representa la forma de operar del sistema. Los usuarios del servicio, en este caso de la unidad de Urgencias, crean la epicrisis que es almacenada dentro del servidor del Hospital, así puede ser descargada y visualizada por cualquier otro servicio que se conecte al servidor, tanto desde el mismo Hospital como desde otro recinto, que además puede guardar dicha epicrisis en sus propios servidores. Existe la posibilidad de generar un sistema donde el paciente pueda descargar la epicrisis desde su hogar conectándose al servidor del Hospital donde fue creada.

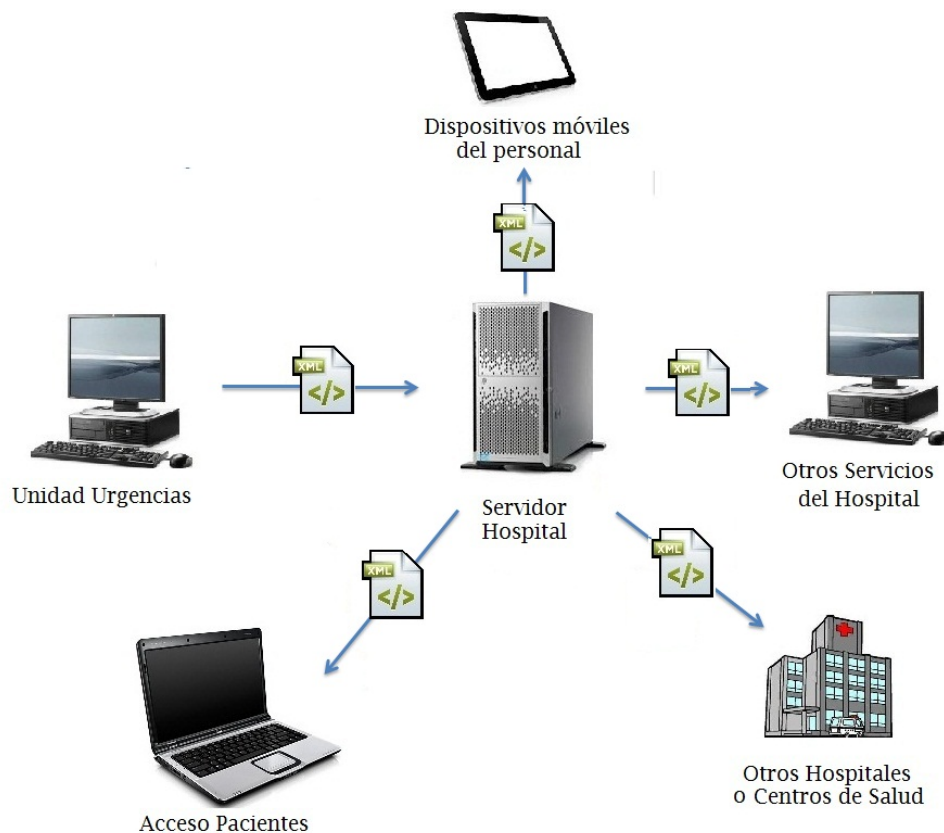


Figura 04: "Diagrama generación e intercambio des epicrisis"

4. Resultados

En esta sección se detallan los resultados obtenidos luego de la implementación y del cumplimiento de la metodología. Para hacer más fácil la comprensión de los resultados se representaran en una tabla, indicando el grado de cumplimiento y el resultado obtenido, de ser necesario el resultado explícito se mostrará en los anexos

1. Desarrollo de sistema para la captura de información y generación de documentos clínicos.

Actividades	Resultados esperados	Estado	Resultados obtenidos
a) Selección campos de información.	<ul style="list-style-type: none"> Se espera determinar específicamente la información que deberá contener el informe de epicrisis. 	✓ Cumplido	Información acordada con el personal de Urgencias del Hospital (Ver Anexo 3).
b) Estructuración del contenido.	<ul style="list-style-type: none"> Se espera generar una estructura ordenada para el ingreso de información, donde se aprecie claramente los campos solicitados, que el usuario deberá completar. Además se espera que la información se encuentre organizada para que su ingreso sea de acuerdo a la organización clásica de un informe de epicrisis. 	✓ Cumplido	La estructura sigue el orden de un documento de epicrisis. Al principio se encuentra la información básica del paciente, en segundo lugar la información del autor de la epicrisis y de la persona que firma el documento, luego la información de la Unidad generadora y del Hospital. Finalmente se encuentra la información de los antecedentes del paciente.
c) Elección de tipo de software.	<ul style="list-style-type: none"> Selección del software que permita el diseño completo de la interfaz, y que sea capaz de generar el código en formato XML. A lo anterior se debe agregar la utilización de un software de código libre. 	✓ Cumplido	El software seleccionado para implementar el sistema es el lenguaje de programación PHP. Este lenguaje de programación web del lado del servidor entrega la posibilidad de trabajar con bases de datos, además permite la creación de páginas web dinámicas.
d) Diseño de interfaz.	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollo de interfaz. 	✓ Cumplido	Interfaz grafica desarrollada para el registro, visualización y almacenamiento de información. (Ver Anexo 4).

e) Desarrollo de estructura CDA R2.	<ul style="list-style-type: none"> • Selección de guía de implementación. • Información de epicrisis adaptada al estándar con sus reglas específicas. • Agregar información obligatoria no considerada en etapas anteriores. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Cumplido ✓ Cumplido ✓ Cumplido 	<ul style="list-style-type: none"> • Se utilizó la guía SACYL. • Se adaptó la información acordada en el Hospital al estándar de la guía SACYL. • La información agregada corresponde a códigos para el registro de la información, estos códigos no son definitivos, se trata de una propuesta tentativa.
f) Desarrollo planilla CDA R2.	<ul style="list-style-type: none"> • Generar un documento en formato XML, que represente el estándar CDA-R2. • Validar el documento, con el schema de CDA-R2, asegurando su validez. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Cumplido ✓ Cumplido 	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de una plantilla con la información a ser modificada por el programa de ingreso de datos (Ver Anexo 5). • El documento se valida según el formato de la guía SACYL, sin arrojar inconvenientes.
g) Desarrollo del código del programa.	<ul style="list-style-type: none"> • Generar el código del programa para que cumpla con el plan propuesto para el objetivo específico. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Cumplido 	<ul style="list-style-type: none"> • Código creado.
h) Creación versión inicial.	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo completo de versión inicial, del programa, obteniendo los resultados que permitan generar un documento xml, con los campos de información. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Cumplido 	<ul style="list-style-type: none"> • El programa es capaz de crear un documento CDA-R2, en el estándar de la guía definida (Ver Anexo 4).
i) Pruebas operacionales.	<ul style="list-style-type: none"> • Comprobar la funcionalidad del programa desarrollado, se espera su completa funcionalidad, independiente de su interfaz gráfica. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Cumplido 	<p>El programa funciona sin problemas, además el documento CDA-R2 generado se probó bajo el esquema de la guía SACYL, sin arrojar inconvenientes.</p>

2. Generar sistema para el registro demográfico de pacientes

34

Actividades	Resultados esperados	Estado	Resultados obtenidos
a) Selección de gestor de base de datos.	<ul style="list-style-type: none"> Determinar el gestor de base de datos capaz de trabajar con el software seleccionado. 	<p>✓ Cumplido</p>	<p>El lenguaje de programación PHP ofrece la posibilidad de trabajar con diferentes gestores de bases de datos, seleccionándose en definitiva a MySQL, debido a su gran integración con PHP, facilitando de esta manera el acceso y el manejo de la base de datos, además es de código libre y uno de los principales gestores utilizados en aplicaciones web, por lo tanto presenta un gran soporte.</p>
b) Diseño de tablas y campos.	<ul style="list-style-type: none"> Almacenar en una base de datos el archivo XML creado anteriormente, anexándolo al usuario correspondiente. 	<p>✓ Cumplido</p>	<p>El resultado esperado difiere del resultado obtenido, principalmente porque es más sencillo y entrega mayor eficiencia al código, almacenar en la base de datos la información de la epicrisis propiamente tal y posteriormente generar el archivo XML. Por lo tanto se genero una tabla para el registro de los datos y en ella se crearon los campos necesarios para almacenar toda la información (Ver Anexo 6).</p>

c) Definir relación de tablas.	<ul style="list-style-type: none"> • Obtener integración entre las tablas con los archivos XML, y las tablas de base de datos con la información demográfica única de cada usuario. 	✓ Cumplido	<p>Se anexo la información de la epicrisis almacenada dentro de una tabla diseñada especialmente para esta función, con una tabla destinada a almacenar la información demográfica, ambas tablas se encuentran relacionadas mediante el RUT del paciente, y la relación se da muchas a una, es decir varias tablas de epicrisis relacionadas con una tabla de paciente (Ver Anexo 7).</p>	<p>Diseño e Implementación de Software Informático para la creación y visualización de epicrisis basadas en CDA-R2, para la Unidad de Urgencias del Hospital Carlos Van Buren de Valparaíso</p>
--------------------------------	--	------------	---	---

3. Elaborar sistema para gestionar los documentos clínicos.

Actividades	Resultados esperados	Estado	Resultados obtenidos
a) Selección de información demográfica de pacientes.	<ul style="list-style-type: none"> • Lista de datos de pacientes para generar un sistema con registro de información único. 	✓ Cumplido	La información demográfica seleccionada para realizar este proyecto se encuentra acotada a datos básicos estos por ahora son simplemente nombres, apellidos, RUT y sexo.
b) Selección de gestor de base de datos a utilizar.	<ul style="list-style-type: none"> • Determinar el gestor de base de datos capaz de trabajar con el software seleccionado. 	✓ Cumplido	Se utiliza el mismo gestor de bases de datos utilizado para la tabla de epicrisis, es decir Mysql.
c) Diseño de tablas y campos de la base.	<ul style="list-style-type: none"> • Almacenar en una base de datos los datos demográficos únicos de cada paciente. 	✓ Cumplido	Se creó una tabla con 5 campos para almacenar los datos de los pacientes, esta tabla puede ser modificada posteriormente para albergar mayor información (Ver Anexo 7).

d) Diseño de interfaz para el registro de ingreso de pacientes.	<ul style="list-style-type: none"> • Ingresar pacientes nuevos. • Confirmar pacientes ya ingresados. • Completar la base de datos con la información demográfica. • Generar un sistema de identificación único para cada paciente. 	✓ Cumplido	El modelo generado permite la confirmación de pacientes mediante sus números RUT, de esta manera cada paciente posee un identificador único que permite el ingreso al sistema (Ver Anexo 4 puntos 1-6).
---	--	------------	---

4. Desarrollo de plataforma informática para el sistema de creación y gestión de epicrisis.

Actividades	Resultado esperados	Estado	Resultados esperados
a) Determinación de necesidades.	<ul style="list-style-type: none"> • Lista de los requisitos y las necesidades que se desea atacar. 	✓ Cumplido	<ul style="list-style-type: none"> • Validación de usuario ingresado. • Fácil ingreso de información. • Posibilidad de modificación de información defectuosa. • Búsquedas de resultados. • Descarga de documentos. • Visualización inmediata de información. • Eliminación de registros.
b) Definición de usuario.	<ul style="list-style-type: none"> • Definir usuario final. 	✓ Cumplido	El usuario final definido, es considerado un usuario sin experiencia en informática, el que solo se encarga de ingresar información solicitada por el programa.

c) Estructura del contenido.	<ul style="list-style-type: none"> • Organización clara de campos de información requeridos. • Organización de contenidos ordenada estructuradamente de acuerdo a los documentos de epicrisis. 	✓ Cumplido	La organización del formulario para el ingreso de información de la epicrisis, se encuentra estructurado de acuerdo a la información entregada por el Hospital y ordenada para comenzar con la información de los pacientes, los funcionarios que intervienen durante la estadía y finalmente las acciones y observaciones realizadas durante el tratamiento.	Diseño e Implementación de Software Informático para la creación y visualización de epicrisis basadas en CDA-R2, para la Unidad de Urgencias del Hospital Carlos Van Buren de Valparaíso
f) Definir estructura de navegación.	<ul style="list-style-type: none"> • Definición de método de navegación. 	✓ Cumplido	La estructura de navegación diseñada es una mezcla de navegación lineal, donde el usuario se desplaza avanzando o retrocediendo hasta llegar al menú principal, con una navegación dinámica en el menú, que entrega al usuario una mejor experiencia visual (Ver Anexo 4).	
g) Creación versión inicial	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de software versión inicial. 	✓ Cumplido	La versión inicial del software funciona correctamente para almacenar y visualizar la información de la epicrisis (Ver Anexo 4).	

Las siguientes gráficas ejemplifican los resultados del programa. Las imágenes han sido captadas desde el software de navegación conectado al servidor donde se almacenan y crean las epicrisis. En la figura 05 se aprecia el menú de selección donde el usuario puede realizar una consulta o ingresar una nueva epicrisis, la etapa anterior a este menú era para realizar el ingreso de paciente. La figura 06 en cambio se aprecia el formulario para el relleno de epicrisis y finalmente la figura 07 representa la epicrisis con la información del paciente, este es el modelo que puede ser visto desde cualquier dispositivo que se conecte al servidor ya sea dentro del Hospital o externamente.



Información Paciente Nueva Epicrisis Consultar Epicrisis

Nombres	RUT	Sexo
Arturo Esteban Ibarra Poblete	16857816-4	Masculino

Figura 05: "Menú de selección"

Información del Paciente

Datos de Paciente

Nombres	Arturo Esteban
Apellido Paterno	Ibarra
Apellido Materno	Poblete
RUT	16857816-4
Fecha de Nacimiento	1987-12-12
Sexo	Masculino

Residencia

Pais	Chile
Region	Maule
Provincia	Curico
Comuna	Seleccione Comuna
Ciudad	Curicó
Poblacion	Villa el Arrayán
Calle	Zaragoza
Numero	720

Contacto

Figura 06: "Formulario relleno epicrisis"

INFORME DE EPICRISIS			
Patient	Arturo Esteban Ibarra		
Date of birth	2-, 2012, 12 -12-12	Sex	Masculino
Contact info	Primary Home: Valparaíso, Chile {code='cel'}: 74629669	Patient IDs	16857816-4 1.3.6.1.4.1.19126.3
ID del Documento	27-16857816 2.16.840.1.113883.2.19.20.17.20.12.2		
Documento Creado el:	1-, 2012, 08: 1:5: -11-08 15:12:15		
Autor	a a, Unidad Urgencias Adulto		
Encounter Id	URGA-URGA-123 2.16.840.1.113883.2.19.20.17.20.12.2		
Encounter Date	From-, 2012, 10 -10-10 to 1-, 2012, 01 -11-01		
Encounter Location	id: HCVB-URGA 2.16.840.1.113883.2.19.20.17.20.12.0		
Informant			
Contact info	0, Chile Tel:		
Legal authenticator	b b signed at ,		
Document maintained by	Hospital Carlos Van Buren		
Contact info	Valparaíso Tel: (032) 236 4000		
Tabla de Contenidos			
<ul style="list-style-type: none"> • Fecha Ingreso/Egreso • Monitoreo Box Inicial • Diagnostico de Estado del Paciente • Procedimiento • Resumen de Evolución del Paciente • Operaciones • Diagnostico de Egreso del Paciente • Observaciones Adicionales • Derivación o control a: 			
Fecha Ingreso/Egreso			
Fecha de Ingreso:: 2012-10-10			
Fecha de Egreso:: 2012-11-01			

Figura 07: "Visualización epicrisis"

5. Discusión

El desarrollo de esta tesis debe su origen a los esfuerzos generados en anteriores trabajos donde se definieron las necesidades de la Unidad de Emergencias para generar los informes de epicrisis. Por lo tanto la propuesta abarcada en este trabajo se basó únicamente en el desarrollo de un software capaz de crear las epicrisis bajo un estándar definido y en administrar dichas epicrisis creadas, objetivo que fue cumplido, pero que se trata únicamente del punto de inicio ya que para lograr la interoperabilidad y la adopción del estándar se deben aunar esfuerzos técnicos y económicos, para así lograr mayor desarrollo.

Funcionalmente el sistema tiene la ventaja de poder ser replicado en cualquier unidad de Emergencias de nuestro país, previa modificación de datos puntuales, según las necesidades de cada institución. Al estar implementado dentro de una unidad de Urgencias, donde se desarrollan diversos procedimientos y con una gran gama de especialidades, el software puede ser el comienzo para lograr estandarización de epicrisis en cualquier Hospital, comenzando así la masificación y adopción del estándar en el Servicio de Salud Chileno.

El software desarrollado es una versión inicial. Como tal existen diversos parámetros y características a mejorar, el de mayor consideración es el tema de seguridad informática. La seguridad en un software que resguarda información personal y privada de los pacientes es de suma importancia, por lo tanto a nivel de programación este el principal aspecto a mejorar y donde enfocar los mayores esfuerzos, pues la seguridad en la información es asegurar también la integridad y la confianza de los pacientes y las instituciones prestadoras de servicios.

A nivel de desarrollo del estándar es necesario destacar que se utilizó una guía de implementación utilizada en España, sin embargo para lograr un mejor desarrollo del sistema en nuestro país es necesario crear una guía de implementación de acuerdo a las necesidades propias de nuestro sistema de salud. Para esto es necesario formar grupos de trabajos con el plan de desarrollar comités para lograr acuerdos y generar la interoperabilidad, pues necesariamente se debe llegar a un acuerdo nacional para el desarrollo de un estándar utilizado por todas las entidades.

6. Conclusiones

6.1.-Conclusion

La estandarización de documentos clínicos independiente del estándar a utilizar es una necesidad real y con posibilidades de ser implementadas en los establecimientos de salud Nacionales, no solo por su importancia en demandas normativas, sino también por los beneficios clínicos y administrativos que conlleva adoptar este tipo de sistemas.

El estándar internacional propuesto por HL7 es un sistema validado en diferentes países, pionero en la creación de documentos clínicos CDA-R2, de gran utilidad para generar una red de información resguardada electrónicamente y disponible inmediatamente cada vez que sea necesaria.

Esta tesis entrega una herramienta útil para la creación, manipulación y visualización de este tipo de información, que puede servir como base para la estandarización de otros documentos clínicos, no solo epicrisis, sino que también informes de radiología, documentos de altas médicas, licencias médicas y muchos otros más.

La aplicación desarrollada permite la creación de documentos clínicos apegados al estándar CDA-R2, mediante el uso de un software informático que además permite la opción de navegar y visualizar las epicrisis creadas dentro de la unidad de urgencias, se trata de una herramienta válida para ser utilizada al interior de un centro de salud y con la posibilidad de ser replicada en otras instituciones, a fin de conseguir mayor interoperabilidad.

6.2.-Trabajos Futuros

En el futuro próximo las mejoras a introducir para esta tesis contemplan agregar vocabularios controlados y codificación en la creación del documento CDA-R2, pero para realizar estos adelantos es necesario llegar a un conceso a nivel nacional, para definir completamente los códigos que se emplearán para el desarrollo de un estándar nacional. También es necesario estandarizar el registro demográfico de los pacientes, para anexar esta información normalizada al ingreso de pacientes para este registro de epicrisis.

En relación al programa utilizado es posible generar mejoras en términos de seguridad informática, debido a la importante información manejada, por lo tanto los niveles de seguridad utilizados deben ser los mejores para evitar el mal uso de esta información confidencial. Sin bien el estándar CDA-R2, reserva un código de confidencialidad, este puede ser fácilmente vulnerado si el sistema informático no cuenta con la seguridad adecuada.

Esta tesis entrega una herramienta útil para la creación, manipulación y visualización de este tipo de información, que puede servir como base para la estandarización de otros documentos clínicos, no solo epicrisis, sino que también informes de radiología, documentos de altas médicas, licencias médicas y muchos otros más. Pero la estructura básica de cómo generar el documento CDA-R2 está presente en esta tesis, siendo perfectamente funcional y económica, pues no existen licencias a cancelar.

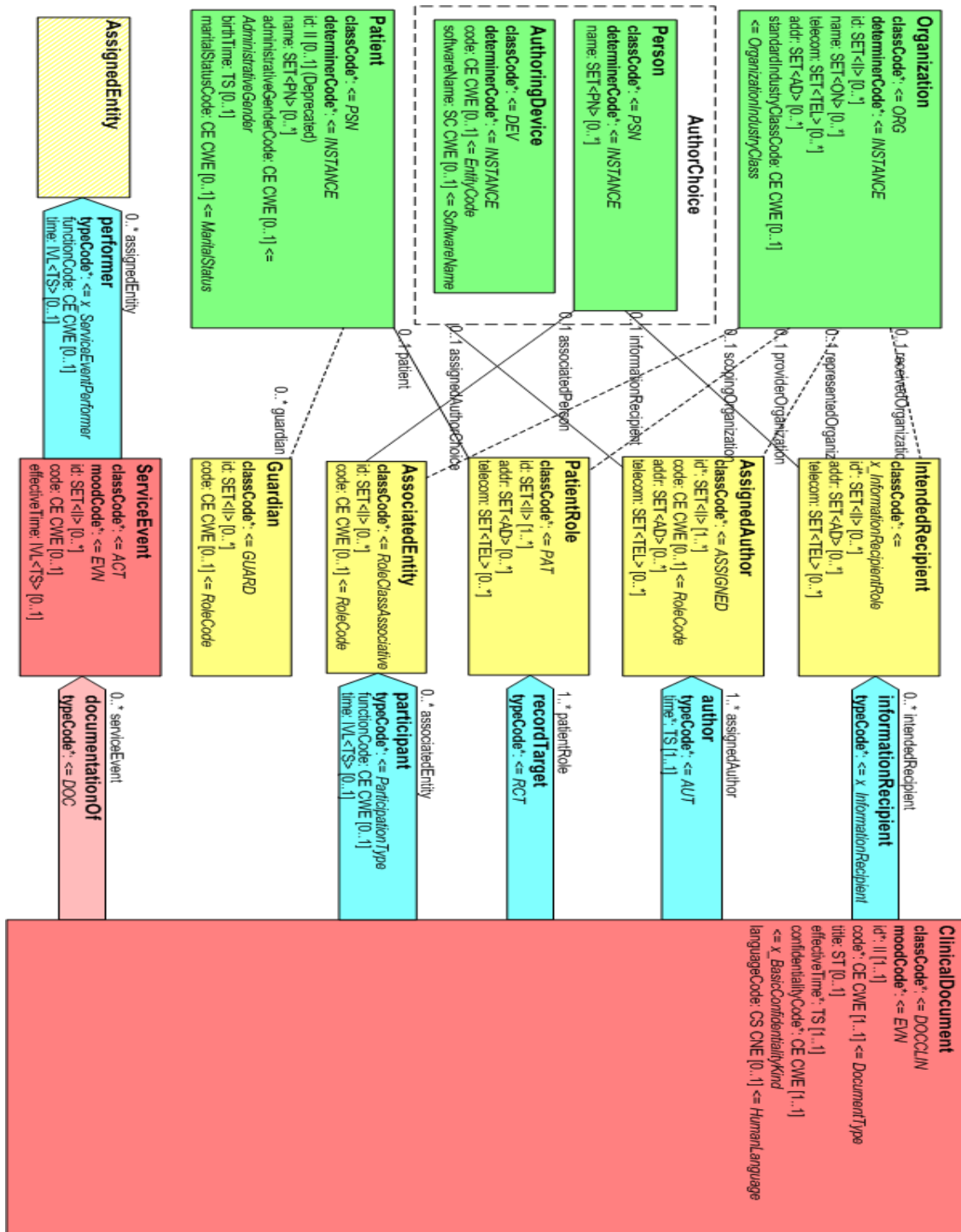
Sin embargo el mayor avance futuro esperado para el sistema consiste en su utilización masiva, para asegurar la interoperabilidad en todo el país, ante esta situación se espera que los esfuerzos por parte del ministerio de salud generen frutos y se logre un acuerdo nacional para la estandarización de la información clínica en la documentación generada.

- Smith, A. (2007). MHS/DoD-VA-IM-IT Demo Project Discharge Summary HL7 CDA R2 Implementation Guide. Washington DC, Military Health System.
- Henket, A. (2007). Motiva Hospital Catharina, Technical infrastructure Philips.(versión 1.3). Holanda.
- Emilen, I. Radik, A. (2007) Telemedicine Portal and Standardized Clinical Documents (General Research). Rusia.
- Riegler, M. (2008, Octubre). Discharge letter-Implantable Device (Cardiac)Follow-up. Paper presentado en International HL7 Interoperability Conference, Graz , Austria.
- Dorland, M. (2003). Diccionario enciclopédico ilustrado de Medicina Dorland (26a ed). Mexico: Interamericana McGraw-Hill.
- Kuschel, R. Konrad, D. Cárcamo, C. (2007), Análisis crítico del registro de epicrisis del Equipo de Cirugía Digestiva Hospital Base Valdivia.
- Céspedes, R. (2011, Junio 12). Resultados de una auditoría de fichas clínicas de los egresos del año 2008 del Instituto Psiquiátrico “Dr . José Horwitz Barak”: Las epicrisis. Gaceta de Psiquiatría Universitaria [online]. Recuperado Julio 7, 2012, desde http://revistagpu.cl/2011/GPU_junio_2011_PDF/INV_Resultados.pdf.
- Ministerio de Salud, Subsecretaría de Salud Pública (2012). Ley 20548, regula los derechos y deberes que tienen las personas en relación con las acciones vinculadas a su atención en salud.
- Pederna, F. Osornio, A. Ciancio, S. (2010). Epicrisis Historia Clínica Electrónica. Recuperado en Agosto 23, 2012, desde <http://www.epicrisisweb.com>.
- Mercer, D. (2001). Fundamentos de programación en XML. Mexico : McGraw-Hill.
- Salinas, F. (2011). *Propuesta y Diseño de Plataforma para Informes Clínicos de Epicrisis Médica de Urgencia en CDA-R2 para el Hospital Carlos Van Buren*. Tesis no publicada, conducente al título de Ingeniero Biomédico, Universidad de Valparaíso. Chile.

8. Anexos

Anexo 1

Estructura del RIM para la cabecera CDA-R2



Anexo 3

Campos de Información para epicrisis acordados con el Hospital Carlos Van Buren

Diseño e Implementación de Software Informático para la creación y visualización de epicrisis basadas en CDA-R2, para la Unidad de Urgencias del Hospital Carlos Van Buren de Valparaíso

Paciente	Documento	Autor del Documento	Informante	Autentificador Legal	Documento mantenido por
Nombre	Identificador de Documento	Nombre	Nombre	Nombre	Nombre Hospital
Fecha de nacimiento	Fecha creación	Unidad	Dirección	Hospital	Nombre Unidad
Sexo		Hospital		Unidad	
Identificador de paciente				Creación	
Dirección					
Teléfono					

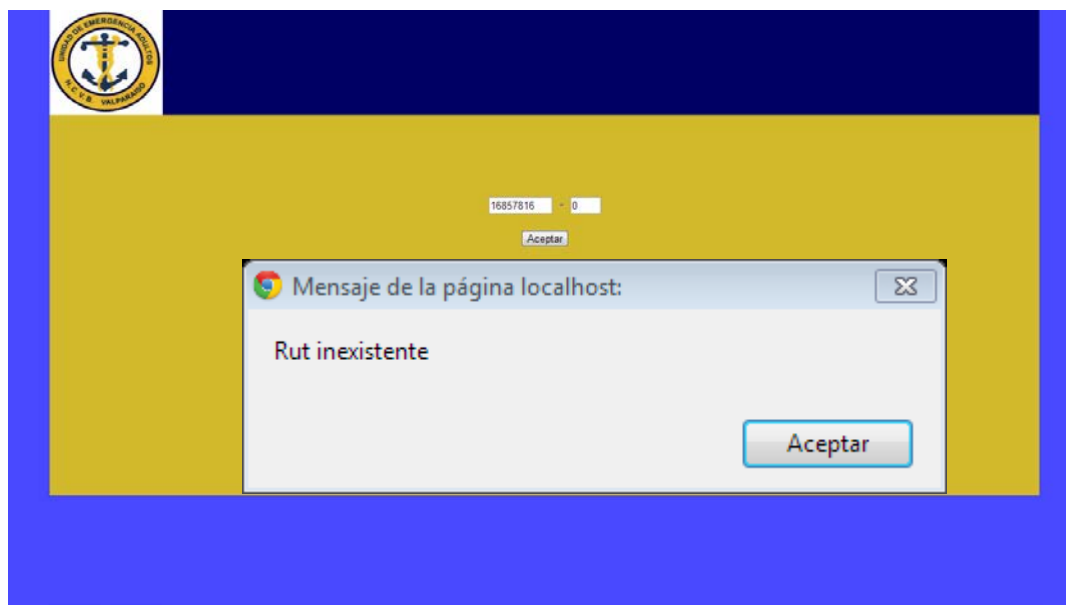
Interfaz gráfica para el registro y visualización de las epicrisis

46

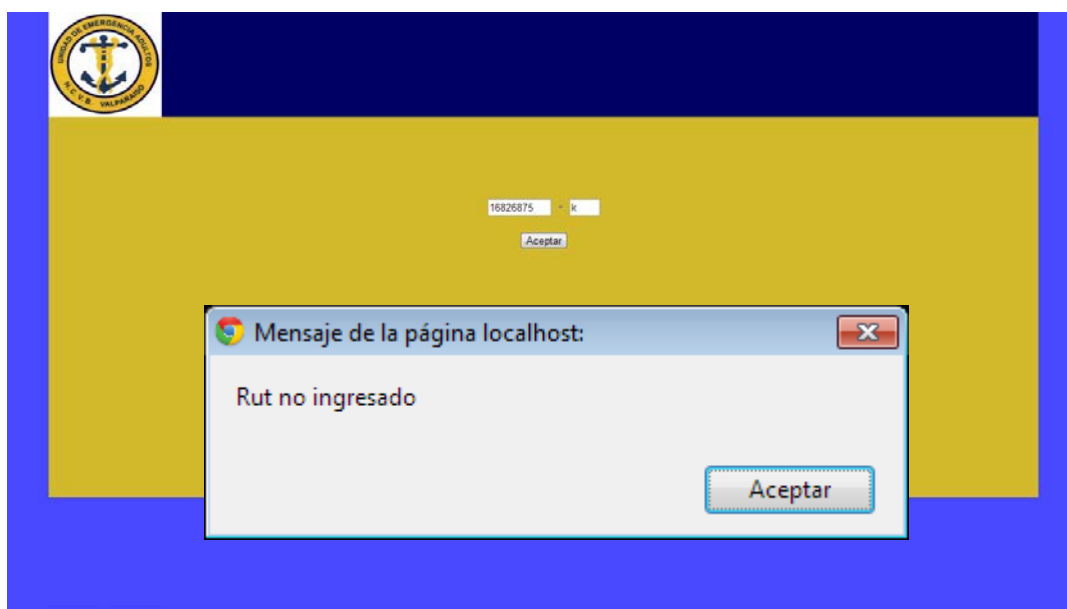
1) La página de inicio permite el ingreso por medio de una verificación con el RUT del paciente.



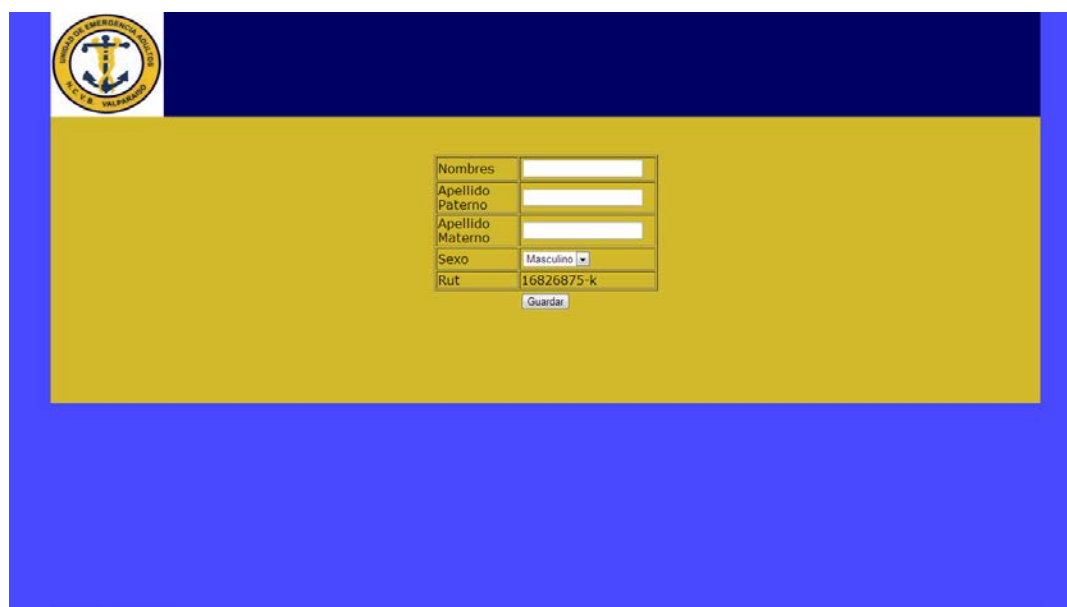
2) En caso de ser un RUT inválido el sistema lo indica.



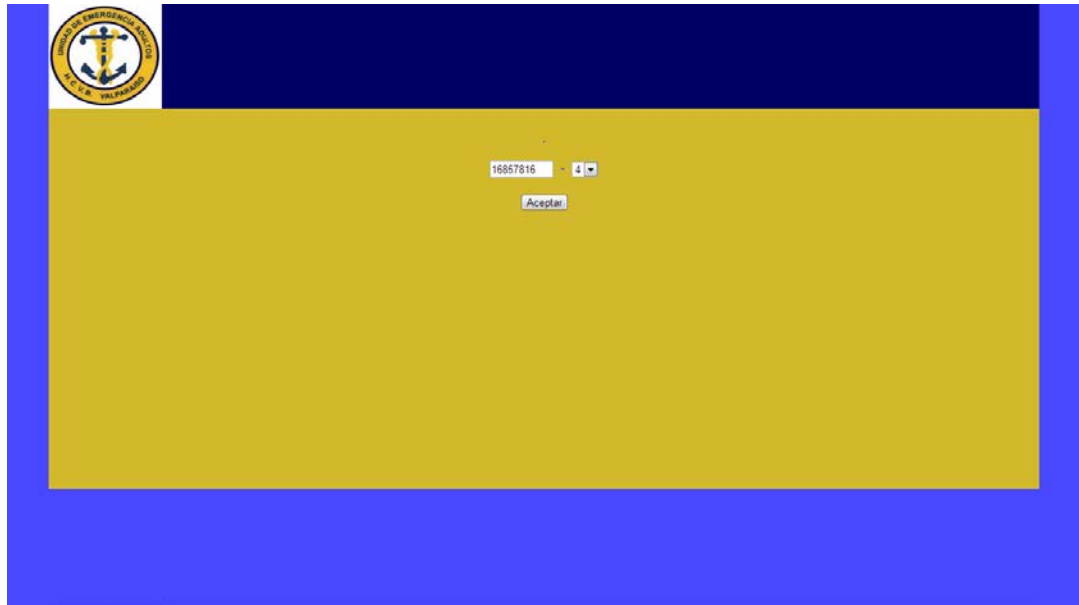
3) En caso de que el RUT sea válido, se busca en la base de datos de registro de pacientes si el RUT ingresado esta asociado a algún usuario previamente registrado.



4) En caso de no estar registrado, la página redirige a un formulario para ingresar información básica del paciente.



5) Cuando el RUT ingresado esta asociado a un paciente ingresado en la base de datos, se puede acceder a la siguiente página, donde se realizan las actividades relacionadas con la creación de epicrisis



6) La página Unidad Urgencias es en donde se realizan todas las actividades relacionadas con la epicrisis, las vías de acceso a esta página son las siguientes: por el ingreso de un RUT asociado a un paciente registrado, o luego de registrar a un paciente. Independiente del tipo de acceso, se muestra en esta página la información del paciente registrado.



7) La segunda ventana de la página Unidad de Urgencias muestra un enlace destinado a la creación de una nueva Epicrisis.



8) El enlace anterior carga una nueva ventana, con el formulario para completar la información de epicrisis. Toda esta información será almacenada en una base de datos, encargada de guardar todos los campos para completar la epicrisis. Esta tabla de la base de datos denominada epicrisis se relaciona con la tabala registro-paciente mediante el RUT de cada paciente.

The screenshot shows a form titled 'Información del Paciente' on a yellow background. The form is divided into three sections: 'Datos de Paciente', 'Residencia', and 'Contacto'.
Datos de Paciente

Nombres	Arturo Esteban
Apellido Paterno	Ibarra
Apellido Materno	Poblete
RUT	16857816-4
Fecha de Nacimiento	<input type="text"/>
Sexo	Masculino

Residencia

País	Chile
Region	Seleccione Region
Provincia	<input type="text"/>
Comuna	<input type="text"/>
Ciudad	<input type="text"/>
Poblacion	<input type="text"/>
Calle	<input type="text"/>
Número	<input type="text"/>

Contacto

Contacto	
Telefono Fijo	<input type="text"/>
Telefono Movil	<input type="text"/>
Correo electronico	<input type="text"/>

Autor de Epicrisis	
Nombre	<input type="text"/>
Apellido Paterno	<input type="text"/>
Apellido Materno	<input type="text"/>
Identificador	<input type="text"/>

Auntenticador Legal	
Nombre	<input type="text"/>
Apellido Paterno	<input type="text"/>
Apellido Materno	<input type="text"/>
Identificador	<input type="text"/>

Informante	
Nombre	<input type="text"/>
Apellido Paterno	<input type="text"/>
Apellido Materno	<input type="text"/>

Informante	
Nombre	<input type="text"/>
Apellido Paterno	<input type="text"/>
Apellido Materno	<input type="text"/>
Dirección	<input type="text"/>
Numero	<input type="text"/>

Información Ingreso/Egreso	
Registro en Urgencia	<input type="text"/>
Fecha de Ingreso	<input type="text"/>
Fecha de Alta	<input type="text"/>

Monitoreo Box Inicial	
Monitoreo	Resultados
Ciclo Vital	<input type="text"/>
Presión Sistólica	<input type="text"/>
Presión Diastólica	<input type="text"/>
Pulso	<input type="text"/>
Saturación O2	<input type="text"/>
Obesidad	<input type="text"/>
Temperatura Axilar	<input type="text"/>
Temperatura Rectal	<input type="text"/>

Monitoreo Box Inicial

Monitoreo	Resultados
Ciclo Vital	
Presión Sistólica	
Presión Diastólica	
Pulso	
Saturación O2	
Obesidad	
Temperatura Axilar	
Temperatura Rectal	
Frecuencia Respiratoria	

Diagnóstico de Ingreso

Condición del Paciente	
Condición del Paciente	

Procedimiento

Anamnesis	
Medicamentos	

Procedimiento

Anamnesis	
Medicamentos	

Examen	Solicitado	Observaciones
GRUPO RH	Si ▾	
HTO	Si ▾	
UREMIA	Si ▾	
GLICEMIA	Si ▾	
ORINA	Si ▾	
PROTOMBINA-TTPK	Si ▾	
RTO: GLOBULOS BLANCOS	Si ▾	
ELP	Si ▾	
GSA	Si ▾	
AMILASEMIA	Si ▾	
EKG	Si ▾	
HEMOGRAMA-VHS	Si ▾	
RX	Si ▾	
TAC	Si ▾	

Exámen	Solicitado	Observaciones
GRUPO RH	Si	
HTO	Si	
UREMIA	Si	
GLUCEMIA	Si	
ORINA	Si	
PROTOMBINA-TTPK	Si	
RTO. GLOBULOS BLANCOS	Si	
ELP	Si	
GSA	Si	
AMILASEMIA	Si	
ECG	Si	
HEMOGRAMA-VHS	Si	
RX	Si	
TAC	Si	

Resumen de Evoluciones

Condición del Paciente	
Condición del Paciente	

Operaciones

Operaciones

Operaciones	Fechas	Tipo de Anestesia

Diagnóstico de Egreso

--

9) Cuando se oprime el botón guardar de la página anterior, el navegador redirige a una nueva página similar a la anterior, pero muestra todos los datos almacenados y entrega la opción para editar cada campo por separado en caso de algún error en el registro.

Datos de Paciente

Nombres	Arturo Esteban	
Apellido Paterno	Ibarra	
Apellido Materno	Poblete	
RUT	16857816-4	
Fecha de Nacimiento	1987-12-12	Editar
Sexo	M	Editar

Residencia

Pais	Chile	
Region	Magallanes y de la Antártica Chilena	Editar
Provincia	Magallanes	Editar
Comuna	Punta Arenas	Editar
Ciudad	aa	Editar
Población	aa	Editar
Calle	aa	Editar
Numero	11	Editar

Contacto

Información del Paciente

Datos de Paciente

Nombres	Arturo Esteban	
Apellido Paterno	Ibarra	
Apellido Materno	Poblete	
RUT	16857816-4	
Fecha de Nacimiento	1987-12-12	Editar
Sexo	M	Editar

Residencia

Pais	Chile	
Region	Magallanes y de la Antártica Chilena	Editar
Provincia	Magallanes	Editar
Comuna	Punta Arenas	Editar
Ciudad	Punta Arenas	Editar
Poblacion	Arenta	Editar
Calle	Arenal	Editar
Numero	11	Editar

Información del Paciente

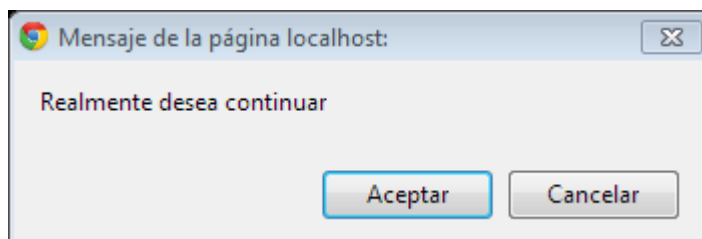
Datos de Paciente

Nombres	Arturo Esteban	
Apellido Paterno	Ibarra	
Apellido Materno	Poblete	
RUT	16857816-4	
Fecha de Nacimiento	1987-12-12	Editar
Sexo	M	Editar

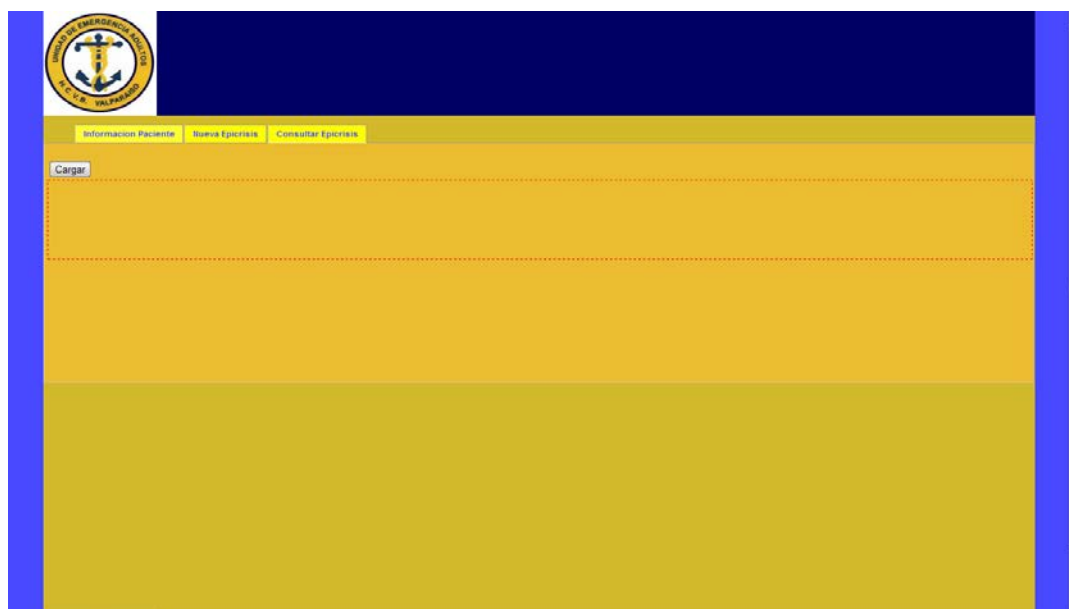
Residencia

Pais	Chile	
Region	Magallanes y de la Antártica Chilena	Editar
Provincia	Magallanes	Editar
Comuna	Punta Arenas	Editar
Ciudad	El archivo ha sido actualizado	Editar
Poblacion	El archivo ha sido actualizado	Editar
Calle	El archivo ha sido actualizado	Editar
Numero	11	Editar

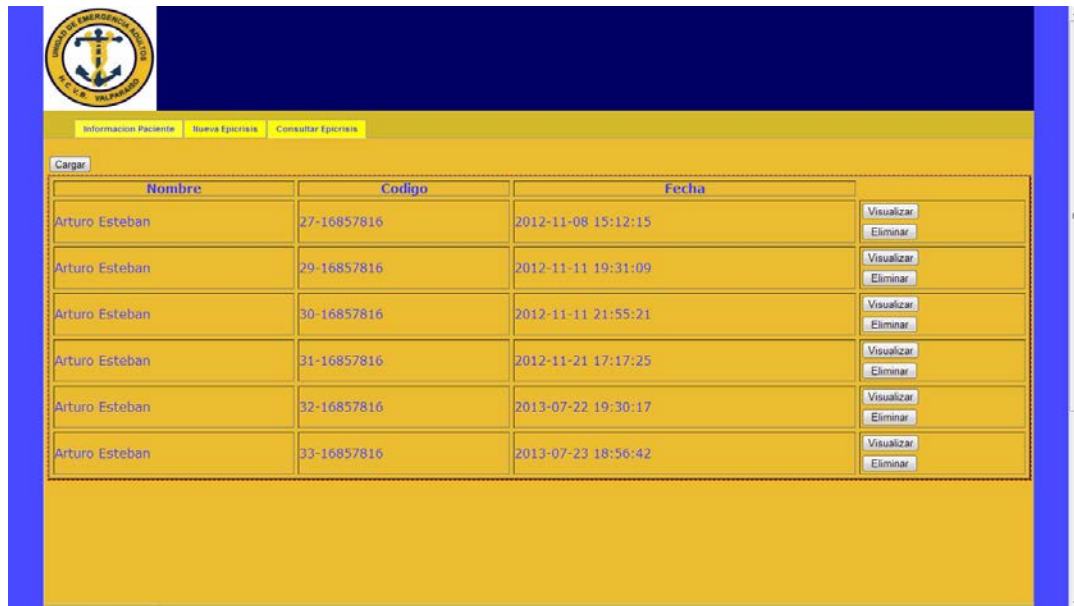
10) Al hacer clic en el botón continuar, el navegador muestra un mensaje de alerta de confirmación de almacenamiento.



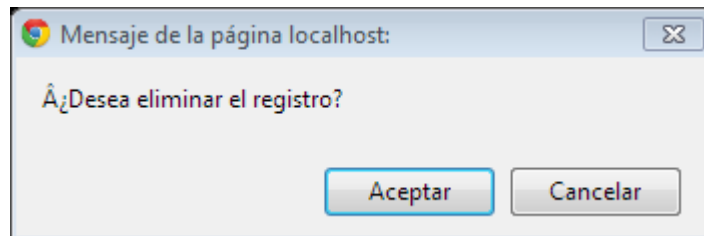
11) Al continuar, el navegador redirige a la página Unidad de Urgencias, donde en la tercera ventana denominada Consultar Epicrisis se encuentra la opción de cargar la consulta.



12) Al presionar cargar se muestran todas las epicrisis asociadas al paciente y también las opciones para eliminar o visualizar algún registro.



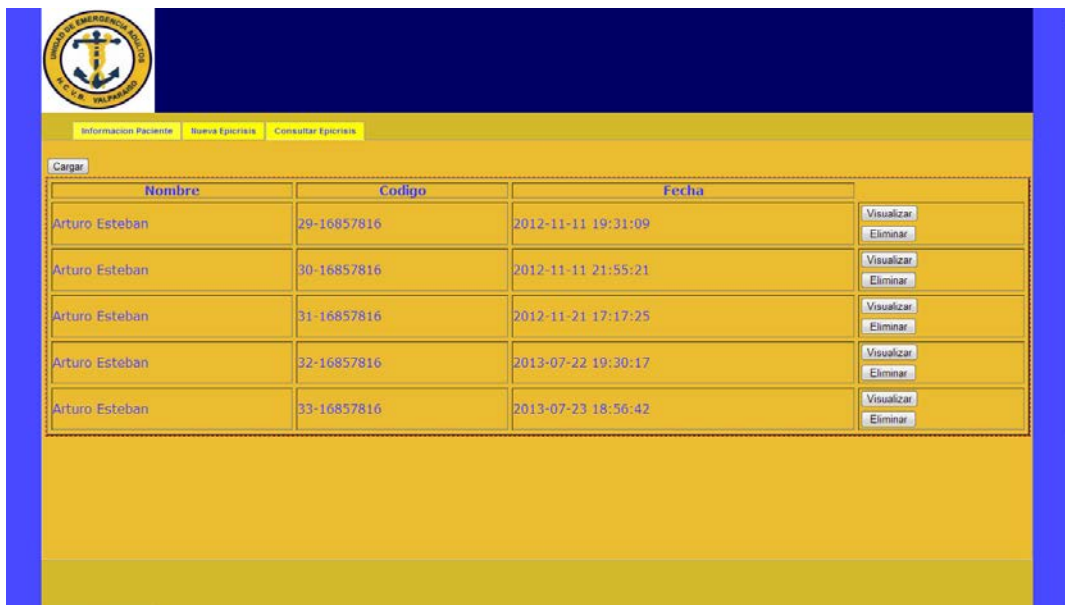
13) La opción eliminar abre una ventana de alerta para confirmar la eliminación del registro.



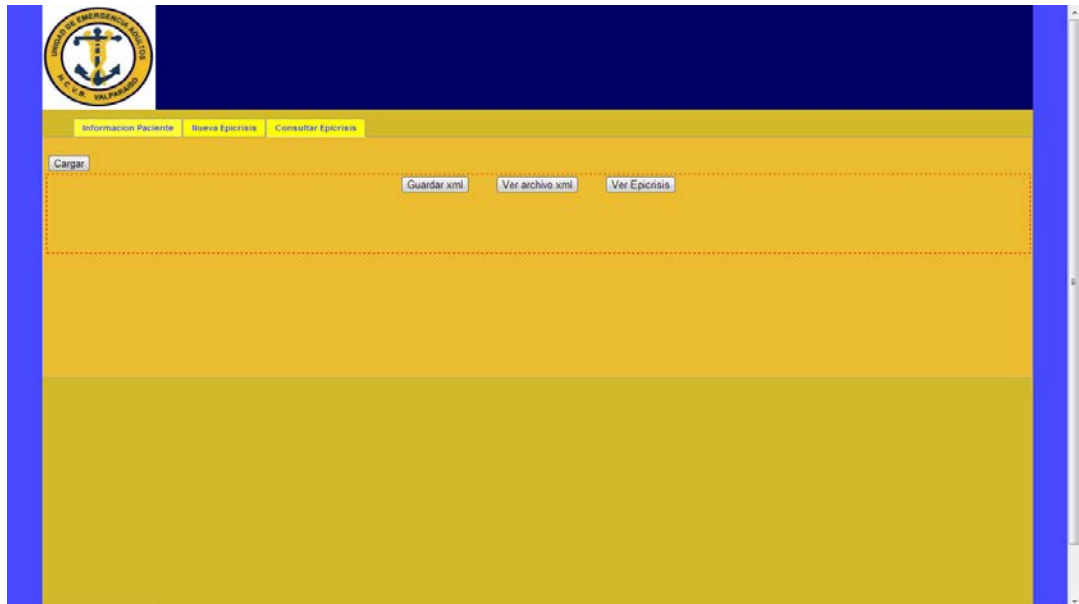
14) En caso de aceptar la eliminación, esta se confirma mediante un mensaje de eliminación del registro seleccionado.



15) La imagen muestra que se elimino el primer registro.



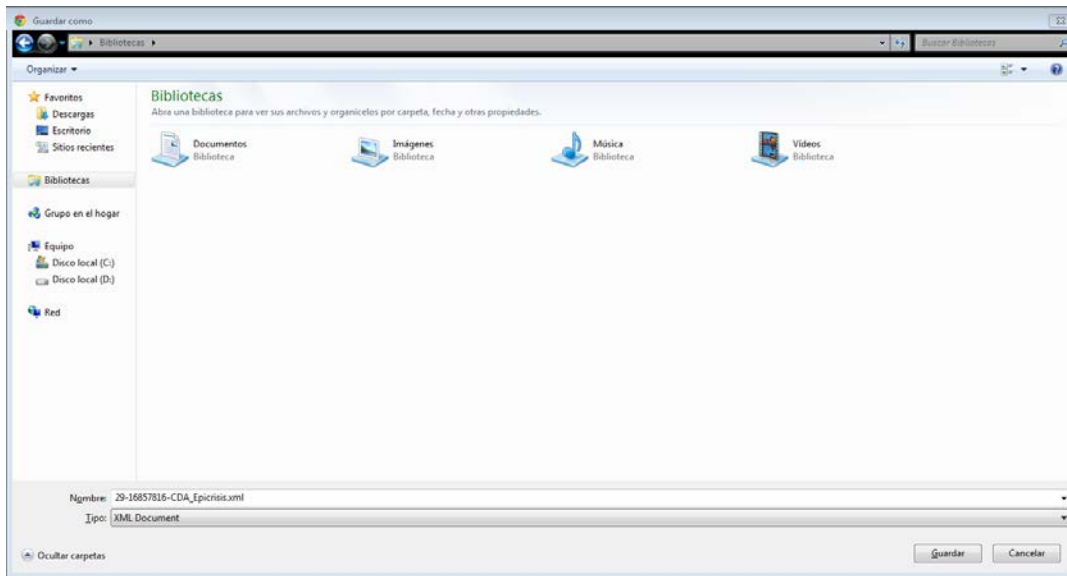
16) Por otra parte al presionar la opción Visualizar se despliega un nuevo escenario con tres opciones diferentes.



17) La primera opción “Guardar XML”, utilizada para guardar el archivo XML creado en el servidor web, pero además entrega la opción de descargar el documento en el computador del usuario. Para esto se debe presionar el link de descarga.

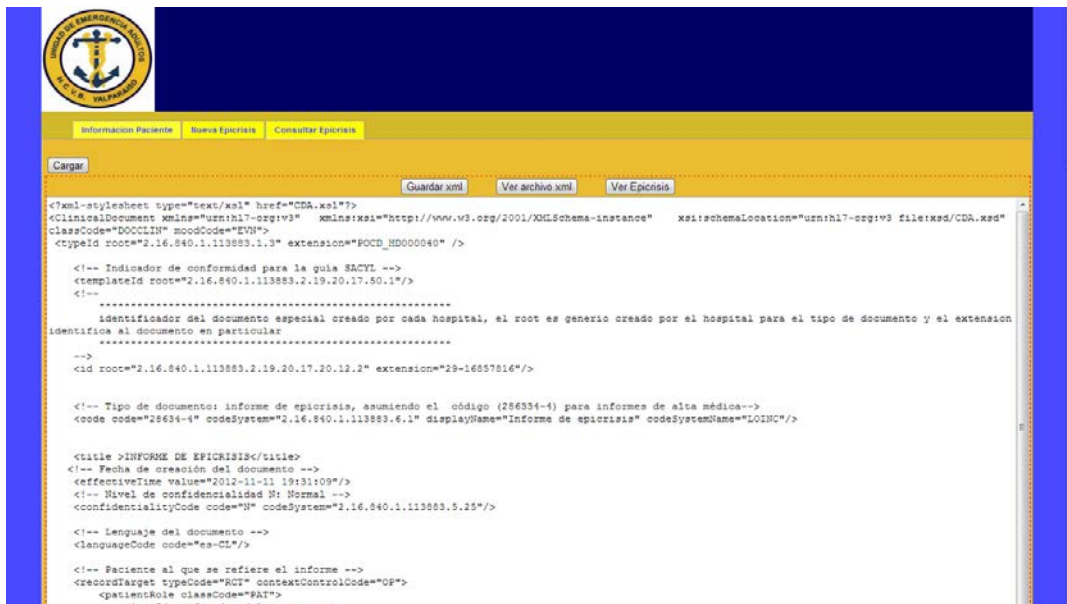


18) El link de descarga abre la opción para consultar donde el usuario desea guardar el archivo de epicrisis.

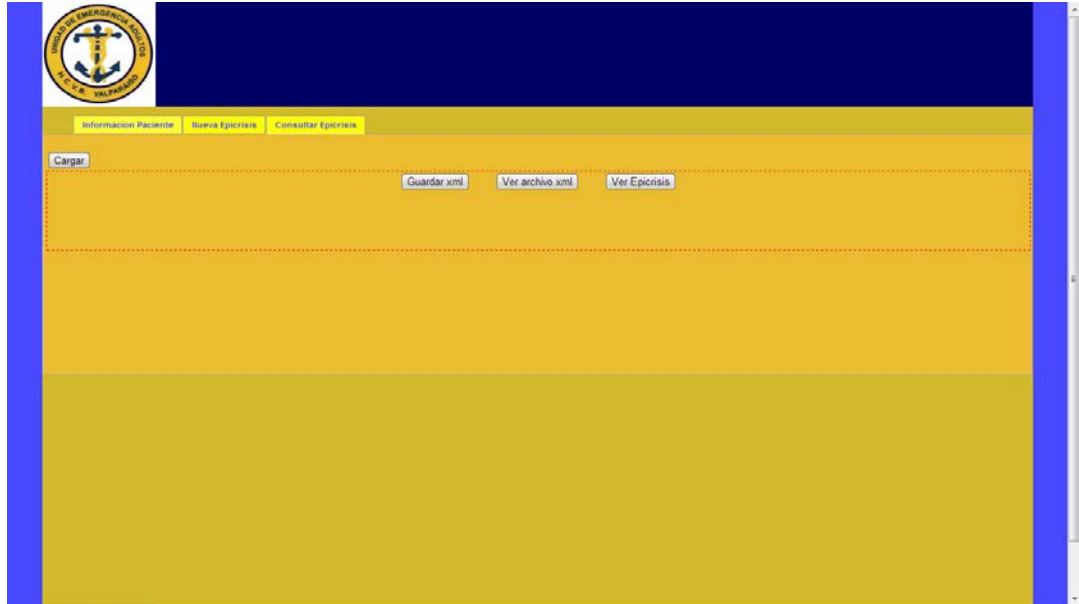


Diseño e Implementación de Software Informático para la creación y visualización de epicrisis basadas en CDA-R2, para la Unidad de Urgencias del Hospital Carlos Van Buren de Valparaíso

19) La segunda opción "Ver archivo XML" es para visualizar el archivo XML, donde es posible ver el texto del archivo.



20) Finalmente la última opción “Ver Epicrisis” es para ver la ficha de epicrisis.



21) Presionando el enlace se abre una ventana nueva, con el informe de epicrisis creado a partir del archivo XML y la hoja de transformación XSL.

INFORME DE EPICRISIS			
Patient	Arturo Esteban Ibarra		
Date of birth	2-, 1987, 12 -12-12	Sex	
Contact info	Primary Home: Curico, Chile {code= 'cel?': 74629669	Patient IDs	16857816-4 1.3.6.1.4.1.19126.3
ID del Documento	31-16857816 2.16.840.1.113883.2.19.20.17.20.12.2		
Documento Creado el:	1-, 2012, 21: 1:7: -11-21 17:17:25		
Autor	Editar nombre Apellido Doctor, Unidad Urgencias Adulto		
Encounter Id	URGA-Registro 2.16.840.1.113883.2.19.20.17.20.12.2		
Encounter Date	From 1-, 2012, 12 -11-12 to 1-, 2012, 20 -11-20		
Encounter Location	id: HCVB-URGA 2.16.840.1.113883.2.19.20.17.20.12.0		
Informant	Apellido Informante Informante		
Contact info	Direccion Informante 2222, Chile Tel:		
Legal authenticator	Nombre Apellido signed at ,		
Document maintained by	Hospital Carlos Van Buren		
Contact info	Valparaiso Tel: (032) 236 4000		

Tabla de Contenidos

- Fecha Ingreso/Egreso
- Monitoreo Box Inicial
- Diagnostico de Estado del Paciente
- Procedimiento
- Resumen de Evolucion del Paciente
- Operaciones
- Diagnostico de Egreso del Paciente
- Observaciones Adicionales
- Derivacion o control a:

Fecha Ingreso/Egreso
Fecha de Ingreso:: 2012-11-12

Unidad Urgencias x Documento sin título x
localhost/Unidad%20Urgencias-Epicrisis/Epicrisis.php

Fecha Ingreso/Egreso
Fecha de Ingreso:: 2012-11-12
Fecha de Egreso:: 2012-11-20

Monitoreo Box Inicial

Observacion	Resultados
Ciclo Vital	9
Presión Sistólica	9
Presión Diastólica	9
Pulso	9
Saturación O2	9
Obesidad	no
Temperatura Axilar	0
Temperatura Rectal	0
Frecuencia Respiratoria	0

Diagnostico de Estado del Paciente

Diagnostico de Ingreso:

- 1º Condición Ingreso
- 2º Condición Ingreso

Procedimiento

Anamnesis:: Anamnesis

Medicamentos:: Medicamentos

Planilla del documento CDA-R2 desarrollada

62

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
```

```
<ClinicalDocument xmlns="urn:hl7-org:v3"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xsi:schemaLocation="urn:hl7-org:v3 file:xsd/CDA.xsd" classCode="DOCCLIN"
moodCode="EVN">
```

```
<typeId root="2.16.840.1.113883.1.3" extension="POCD_HD000040" />
```

```
<!-- Indicador de conformidad para la guía SACYL -->
```

```
<templateId root="2.16.840.1.113883.2.19.20.17.50.1"/>
```

```
<!--
```

```
*****
```

```
identificador del documento especial creado por cada hospital, el root es
generio creado por el hospital para el tipo de documento y el extension identifica al
documento en particular
```

```
*****
```

```
-->
```

```
<id root="2.16.840.1.113883.2.19.20.17.20.12.2"
```

```
extension="".$id_documento.""/>
```

```
<!-- Tipo de documento: informe de epicrisis, asumiendo el código (286334-
4) para informes de alta médica-->
```

```
<code code="28634-4" codeSystem="2.16.840.1.113883.6.1"
```

```
displayName="Informe de epicrisis" codeSystemName="LOINC"/>
```

```
<title >INFORME DE EPICRISIS</title>
```

```
<!-- Fecha de creación del documento -->
```

```
<effectiveTime value="".$f_creacion.""/>
```

```
<!-- Nivel de confidencialidad N: Normal -->
```

```
<confidentialityCode code="N" codeSystem="2.16.840.1.113883.5.25"/>
```

```
<!-- Lenguaje del documento -->
```

```
<languageCode code="es-CL"/>
```

```
<!-- Paciente al que se refiere el informe -->
```

```
<recordTarget typeCode="RCT" contextControlCode="OP">
```

```
<patientRole classCode="PAT">
```

```
<!-- Identificador del paciente-->
```

```
<id root="1.3.6.1.4.1.19126.3" extension="".$rut.'-'. $rut1.""/>
```

```
<addr use="HP">
```

```
<!-- Region.-->
```

```
<state>$region</state>
```

```
<!-- Comuna-->
```

```

<city>$ciudad</city>
<!-- Ciudad -->
<precinct >$comuna</precinct>
<!-- País definido fijo en Chile -->
<country>CHILE</country>
<streetNameType>$pobl_cerro</streetNameType>
<streetNameBase>$nombre_calle</streetNameBase>
<houseNumber>$numero_casa</houseNumber>
</addr>
<patient>
  <name>
    <given>$nombre</given>
    <family>$apellido1</family>
    <family>$apellido2</family>
  </name>
  <administrativeGenderCode code="$sexo"
codeSystem="2.16.840.1.113883.5.1"/>
  <birthTime value=".f_nacimiento."/>
</patient>
<!-- Centro donde está siendo atendido el paciente (hospital o centro de
salud -->
<providerOrganization>
  <!-- Identificador del centro para el root se utilizara el mismo que para
definir el documento, creado por el desarrollador-->
  <id root="2.16.840.1.113883.2.19.20.17.20.12.0" extension="HCVB-
URGA" />
  <!-- Nombre del centro -->
  <name> Hospial Carlos Van Buren </name>
  <!-- Datos de contacto -->
  <telecom value="tel: (032) 236 4000"/>
  <telecom value="tel:(032) 236 4001"/>
  <telecom value="tel:(032) 236 4002"/>
  <!-- Dierección de contacto -->
  <addr>
    <streetAddressLine>San Ignacio 725</streetAddressLine>
    <city>Valparaiso</city>
    <state>Valparaíso</state>
  </addr>
</providerOrganization>
</patientRole>
</recordTarget>
<!-- Autor del documento: el médico -->
<author typeCode="AUT" contextControlCode="OP">
  <time value="200802221240"/>
  <assignedAuthor classCode="ASSIGNED">

```

```
<!--Identificador del médico -->
<id root="1.3.6.1.4.1.19126.3" extension="$sid_doc"/>
<assignedPerson>
  <name>
    <given>$nombre_doc</given>
    <family>$apellido1_doc</family>
    <family>$apellido2_doc</family>
  </name>
</assignedPerson>
<!-- Departamento y hospital -->
<representedOrganization>
  <!-- Servicio en el hospital de Carlos Van Buren -->
  <id root="2.16.840.1.113883.2.19.20.17.20.12.2" extension="URGA"/>
  <name>Unidad Urgencias Adulto</name>
  <asOrganizationPartOf>
    <!-- definicion por el desarrollador para el codigo del servicio -->
    <code code="URGA"
codeSystem="2.16.840.1.113883.2.19.20.17.20.12.2"
codeSystemName="Clasificación servicio de Urgencia" />
    <wholeOrganization>
      <!-- identificador de centro -->
      <id root="2.16.840.1.113883.2.19.20.17.20.12.0"
extension="HCVB-URGA"/>
      <!-- Nombre del centro-->
      <name>Hospital Carlos Van Buren</name>
      <addr><state>Valparaiso</state></addr>
    </wholeOrganization>
  </asOrganizationPartOf>
</representedOrganization>
</assignedAuthor>
</author>
<!-- Responsable de la custodia del documento en el Hospital en este caso la
unidad de urgencias-->
<custodian typeCode="CST">
  <assignedCustodian classCode="ASSIGNED">
    <representedCustodianOrganization classCode="ORG"
determinerCode="INSTANCE">
      <id root="2.16.840.1.113883.2.19.20.17.20.12.2" extension="URGA"/>
      <name>Hospital Carlos Van Buren</name>
      <telecom value="tel:(032 ) 236 4000"/>
      <addr><state>Valparaíso</state></addr>
    </representedCustodianOrganization>
  </assignedCustodian>
</custodian>
<!-- Persona que firma el documento (en este caso es el autor humano) -->
```

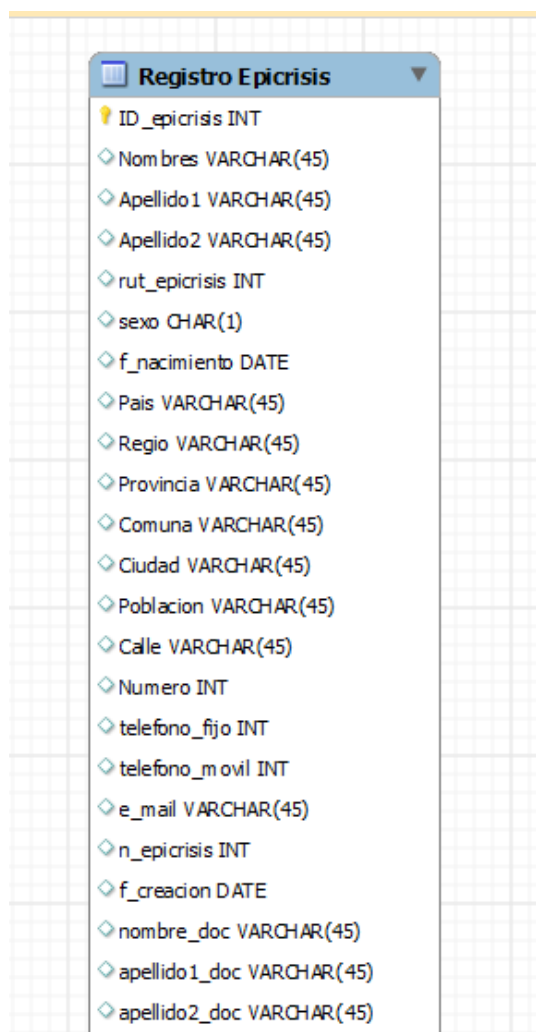
```

<legalAuthenticator>
  <time value="200802221240"/>
  <signatureCode code="S"/>
  <assignedEntity>
    <id root="1.3.6.1.4.1.19126.3" extension="$id_doc_firma"/>
    <assignedPerson>
      <name>
        <given>$nombre_doc_firma</given>
        <family>$apellido1_doc_firma</family>
        <family>$apellido2_doc_firma</family>
      </name>
    </assignedPerson>
  </assignedEntity>
</legalAuthenticator>
<componentOf>
  <encompassingEncounter>
    <!-- Número de episodio (de hospitalización) root por definir -->
    <id root="2.16.840.1.113883.2.19.20.17.20.12.2" extension="URGA-
'$.n_episodio.'"/>
    <effectiveTime>
      <!-- Fecha de ingreso -->
      <low value="..$.f_ingreso"/>
      <!-- fecha de alta -->
      <high value="..$.f_alta.""/>
    </effectiveTime>
    <location>
      <healthCareFacility>
        <!--Edificio donde tiene lugar el episodio (edificio principal del
complejo) -->
        <id root="2.16.840.1.113883.2.19.20.17.20.12.0" extension="HCVB-
URGA"/>
      </healthCareFacility>
    </location>
  </encompassingEncounter>
</componentOf>
<!--CUERPO DEL DOCUMENTO-->
  <component typeCode="COMP" contextConductionInd="true">
    <nonXMLBody>

      <text >
      </text>
    </nonXMLBody>
  </component>
</ClinicalDocument>

```

Base de datos, tabla de registro epicrisis



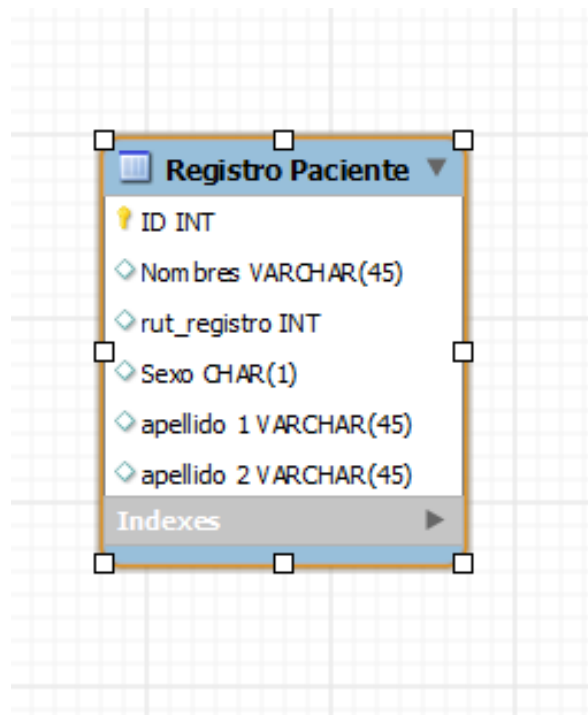
The image shows a screenshot of a database table definition for 'Registro Epicrisis'. The table is displayed in a window with a grid background. The fields and their data types are listed as follows:

Field Name	Data Type
ID_epicrisis	INT
Nombres	VARCHAR(45)
Apellido1	VARCHAR(45)
Apellido2	VARCHAR(45)
rut_epicrisis	INT
sexo	CHAR(1)
f_nacimiento	DATE
Pais	VARCHAR(45)
Regio	VARCHAR(45)
Provincia	VARCHAR(45)
Comuna	VARCHAR(45)
Ciudad	VARCHAR(45)
Poblacion	VARCHAR(45)
Calle	VARCHAR(45)
Numero	INT
telefono_fijo	INT
telefono_movil	INT
e_mail	VARCHAR(45)
n_epicrisis	INT
f_creacion	DATE
nombre_doc	VARCHAR(45)
apellido1_doc	VARCHAR(45)
apellido2_doc	VARCHAR(45)

Anexo 7

Base de datos, tabla de registro paciente

Diseño e Implementación de Software Informático para la creación y visualización de epicrisis basadas en CDA-R2, para la Unidad de Urgencias del Hospital Carlos Van Buren de Valparaíso



Base de datos, relación registro epicrisis y paciente

