



Facultad de Ingeniería

Escuela de Ingeniería Civil Biomédica

**Definición del conjunto de mensajes para un
Sistema Informático de Gestión de una Unidad
de Imágenes Digitales basado en el estándar
HL7 2.6**

Por

David Rigoberto Godoy Lazcano

Trabajo de Título para optar al Título de
Ingeniero Civil Biomédico

Prof. Guía: M.Sc. César Galindo.

Agosto 2015

Dedicatoria

La presente investigación va con especial dedicatoria a mis padres, Rigoberto Godoy y Patricia Lazcano que han sido de gran apoyo en todos los momentos difíciles de mi vida, además para todos mis compañeros y amigos que han estado junto a mí en todos estos años.

Agradecimientos

Agradezco principalmente a mi estimado Profesor Guía César Galindo que en todo momento ofreció su ayuda para el desarrollo de éste trabajo de título, inculcando responsabilidad y compromiso en mí como estudiante. Además agradezco a Yanira Fuentes por todo su apoyo y ayuda en los momentos difíciles durante el desarrollo de este nuevo proyecto.

Resumen

Palabras claves: *HL7, Mensajería, Interoperabilidad.*

Resumen: A nivel mundial el uso de estándares en el ámbito de la salud cada vez está tomando mayor relevancia, ya que presenta una solución para lograr una interoperabilidad real y eficaz entre sistemas lo que conlleva a una mejora en el manejo de los datos clínicos.

La presente tesis para optar al Título de Ingeniero Civil Biomédico, tiene por objetivo definir el conjunto de mensajes HL7 2.6 del Sistema Informático de Gestión de Imagenología digital, con la finalidad de entregar una estandarización que involucre los eventos clínicos en la Unidad de Imagenología. Esto permitirá en parte solucionar los problemas que surgen durante la transmisión de información entre Sistemas Informáticos, considerando lograr la interoperabilidad en dichos sistemas.

Para ello se han propuesto como objetivo el levantamiento de proceso en la Unidad de Imagenología, el desarrollo de un modelo de flujo de datos y una propuesta de diagrama de transacciones para la comunicación entre actores del diagrama de datos.

Tabla de Contenidos

1. <u>Introducción</u>	11
1.1 Información del contexto de los objetivos	12
1.1.1 Objetivo General	12
1.1.2 Objetivos Específicos	12
2. <u>Análisis de la Problemática</u>	13
2.1 Estado del Arte	18
3. <u>Desarrollo de la propuesta</u>	21
3.1 Estudio del Marco Teórico	21
3.2. Diseño de la Propuesta	27
3.3 Metodología	27
4. <u>Resultados</u>	29
4.1 Proceso de Asignación de Citas	31
4.2 Proceso de Recepción de Pacientes	31
4.3 Proceso de Atención a Pacientes	32
4.4 Proceso de Atención a Pacientes de Urgencia	33
4.5 Validación del Proceso	34
4.6 Diagrama de Flujo de Datos	34
4.7 Diagrama de Transacciones	39
4.7.1 Diagrama de Transacciones Proceso de Asignación de Citas	39
4.7.2 Diagrama de Transacciones Proceso Recepción de Pacientes	44
4.7.3 Diagrama de Transacciones Proceso Atención a Pacientes	47
4.7.4 Diagrama de Transacciones Proceso Atención a Pacientes de Urgencia	50
5. <u>Conclusiones</u>	52
5.1 Resumen de las Contribuciones	53
5.2 Alcance de las Contribuciones	53
5.3 Investigaciones Futuras	53
<u>Referencias Bibliográficas</u>	54
<u>Anexos</u>	56

Definición del conjunto de mensajes para un Sistema Informático de Gestión de una Unidad de Imágenes Digitales basado en el estándar HL7 2.6

David Rigoberto Godoy Lazcano

Escuela de Ingeniería Civil Biomédica, Universidad de Valparaíso, Chile

Palabras claves: IHE, Interoperabilidad, HL7, CDA-R2, DICOM.

1. Introducción

Uno de los grandes desafíos que se presentan en la actualidad es brindar una atención de calidad a los pacientes en el área de la salud, mejorando la eficiencia y la efectividad de los procesos asistenciales. Bajo esta premisa nace el concepto de Sistemas de Información en Salud (SIS), definidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como un mecanismo para la recolección, procesamiento, análisis y transmisión de la información necesaria para organizar y operar los servicios de salud para la investigación, planificación y control de las enfermedades (Organización Mundial de la salud, s.f.). Sin embargo, para un correcto flujo de información entre los sistemas es necesario adoptar estrategias que permitan lograr un intercambio de información fluido, es por ello que nace como solución el concepto de Interoperabilidad que se define como la habilidad de dos o más sistemas o componentes para intercambiar información y para usar la información que ha sido intercambiada (Indarte, 2012).

Desde el punto de vista de la informática aplicada a la salud, el Institute of Medicine of the National Academies (IOM) usa la siguiente definición: "Interoperabilidad es la habilidad de los sistemas para trabajar juntos, en general gracias a la adopción de estándares. La interoperabilidad no es solamente la habilidad de intercambiar información sanitaria, sino que requiere la habilidad de entender lo que se ha intercambiado" (Indarte, 2012). Sin embargo, para lograr una interoperabilidad real es necesario el uso de estándares. El estándar se define como un conjunto de directrices que orientan sobre los requisitos indispensables que debe cumplir determinado proceso, producto o servicio para alcanzar sus objetivos de calidad.

Las instituciones de salud que han optado por la implementación de Sistemas de información en Salud (SIS) que sirvan de apoyo a sus labores de atención, han encontrado ciertas dificultades al momento de transmitir la información entre sistemas. Esto se debe principalmente a que no existe una estandarización para la comunicación entre los SIS, a esto se le suma la falta de una Masa Crítica que tenga un conocimiento pleno en lo referente a los estándares en salud e

interoperabilidad, entre otros factores. Sin embargo existe un problema aún más grave que surge al no contar con una comunicación fluida entre los SIS, y es la falta de integridad de los datos como queda evidenciado por la Emergency Care Research Institute (ECRI) en su documento “Top 10 Health Technology Hazards for 2015” en donde la integridad de los datos se encuentra en el puesto número dos de la lista en donde se describe que la falta de accesibilidad de los datos puede traducirse en un diagnóstico u tratamiento erróneo que afectará directamente la salud y seguridad del paciente.

Dentro de los principales objetivos del presente estudio es entregar las bases teóricas para poder lograr la interoperabilidad entre los sistemas presentes en una Unidad de Imagenología, para ello se hace necesario el desarrollo de esquemas de transacción que establezcan cómo debe ser transmitida la información entre SIS.

Se ha optado por el uso del estándar Health Level 7 (HL7) mensajería versión 2.6 debido a que mundialmente ha sido implementado en diversos países como Canadá, Estados Unidos, Japón, Australia entre otros, los cuales han desarrollado con éxito la implementación de éste, además se destaca por su versatilidad y flexibilidad para dar respuesta a las necesidades de los distintos servicios de salud, independientemente del nivel o área.

En este trabajo se definirá el conjunto de mensajes, basado en el proceso asistencial de imagenología, utilizando específicamente HL7 2.6. Cabe destacar que este trabajo de título pretende lograr la futura interoperabilidad de los sistemas que participan en una Unidad de Imagenología.

El desarrollo de la presente tesis está conformado por una introducción y definición de objetivos en donde se dará un primer acercamiento a los principales temas que se abordarán en este estudio. En lo referente a “Análisis de la problemática” se dará a conocer la problemática central y las causas y efectos que se derivan de ésta. En el “Estado del arte” principalmente se abordarán los temas específicos relacionados a la interoperabilidad, además de contextualizar la situación a nivel mundial y lo que sucede a nivel de país. La propuesta desarrollada para éste trabajo está compuesta por un marco teórico en el cual se darán a conocer las herramientas y conocimientos previos que se deben tener para el desarrollo del trabajo y la metodología empleada en el diseño de un sistema de mensajería basado en el estándar HL7 2.6. Finalmente se expondrán los resultados, discusiones y conclusiones.

1.1. Información del contexto de los objetivos:

1.1.1 Objetivo General

Definir un esquema que favorezca la integración de los datos clínicos generados en un sistema informático de gestión de una Unidad de Imágenes Digitales, por medio de la definición de los mensajes basados en HL7 2.6 ajustados a la realidad hospitalaria chilena para la futura interoperabilidad de estos sistemas.

1.1.2 Objetivos Específicos:

1. Realización de una revisión sistemática de documentos y bibliografía relacionados con mensajería HL7 2.6, Sistemas de Imagenología y levantamiento de procesos.

2. Levantamiento del proceso asistencial de la Unidad de Imágenes Digitales.
3. Desarrollo de un modelo de flujo de datos con actores roles y conectividad definidos en el proceso asistencial levantado.
4. Desarrollo de diagramas de transacciones de mensajería basados en HL7 2.6 para la interoperabilidad de Sistemas de Imagenología ajustados a la realidad hospitalaria chilena.

2. Análisis de la problemática

Debido a la gran cantidad de información y variables que se manejan en las instituciones de salud, se hace necesaria la inclusión de sistemas de información en salud que permitan un manejo de la información eficiente, lo que conlleva a entregar un servicio de calidad al paciente.

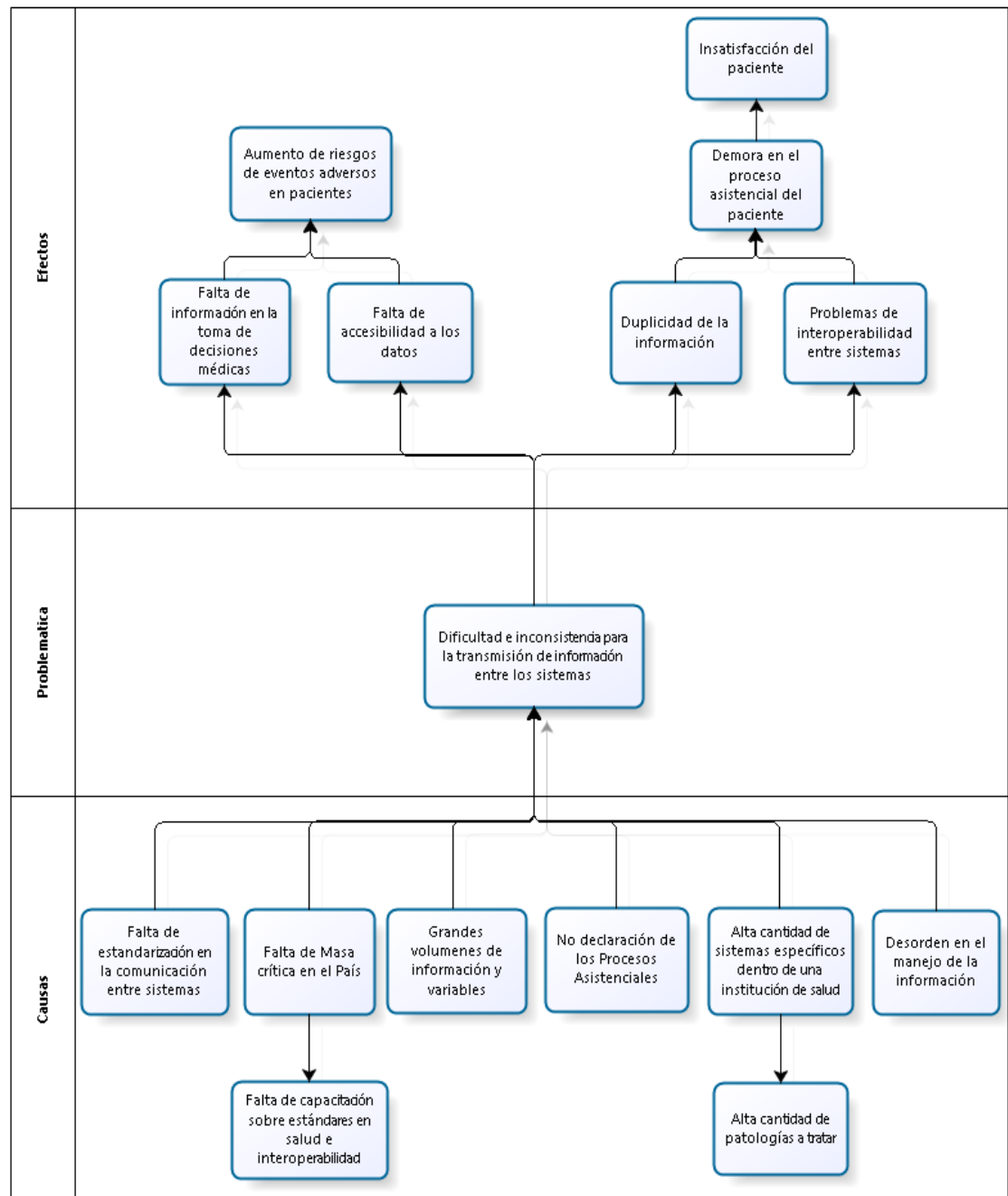
Muchas de las decisiones en el ámbito de la salud en la actualidad se basan en los datos de los sistemas de información de salud y en los registros de salud electrónicos (EHR).

Cuando estos funcionan bien, estos sistemas proveen a los médicos de la información clínica necesaria para tomar las decisiones correctas con respecto al tratamiento a seguir por el paciente, sin embargo puede suceder que existan errores, fallas o datos incompletos e inexactos que pueden quedar guardados en los expedientes del paciente, que pueden conducir a decisiones de tratamiento incorrectas y daños al paciente, además el poder detectar y corregir estos errores en los datos es de una alta dificultad.

Según la ECRI en el estudio anual que realiza sobre las diez principales amenazas tecnológicas que ponen en riesgo la seguridad de los pacientes, la integridad de los datos se encuentra en el punto número dos (ECRI, 2015), convirtiéndose en la principal problemática de esta tesis, es por ello que se propone un sistema de mensajería basado en HL7 que sirva como herramienta para la interoperabilidad de los sistemas en la Unidad de Imagenología y por consiguiente se consiga una integridad de los datos, dicho de otra forma esto significa que los datos disponibles en los diferentes sistemas sean accesibles para los usuarios evitando errores como pérdida de datos, inconsistencia en la información del paciente, aparición de datos de un paciente en los registros de otro, etc. Lo anteriormente dicho se ve reflejado en la Figura 1.

Figura 1. Árbol de problema.

Fuente: Elaboración propia.



En la Figura 1 se puede apreciar que la problemática principal que engloba esta tesis es la dificultad para la transmisión de la información entre los sistemas, que está dada principalmente porque no existe una base teórica que contenga los elementos técnicos necesarios que permitan saber cómo se debe comunicar la información, es decir, no hay conceptualización de la transferencia de los datos. Sin embargo, se debe dejar en claro que actualmente, no sólo en la realidad chilena, aún es común encontrar el uso del “papel” dentro de las instituciones de salud, y que por lo general funcionan de manera adecuada, aunque es un procedimiento ineficiente en donde puede haber pérdida de información, falta de accesibilidad hacia los datos relativos a los pacientes que se pueden traducir en diagnósticos y tratamientos erróneos.

Como se puede apreciar en la Figura 1 dentro de las principales causas encontramos una falta de Masa Crítica y de profesionales que tengan un conocimiento pleno sobre los estándares en salud e interoperabilidad, los cuales se dediquen a trabajar en el desarrollo de bases teóricas que permitan lograr una interoperabilidad entre los sistemas.

Otra de las causas se debe a la gran cantidad de consultas médicas que se realizan y a la diversidad de patologías existentes y debido a lo cual encontramos una diversidad de sistemas específicos dentro de las instituciones de salud, lo cual dificulta que todos estos sistemas estén integrados.

Si analizamos la parte superior encontramos los efectos producidos por la inconsistencia y dificultad de no contar con una estandarización para la transmisión de la información, cabe destacar que esto sólo se aplica a las instituciones con los sistemas de SIS de apoyo a sus labores de atención.

Principalmente los efectos que se aprecian son los problemas de interoperabilidad entre sistemas y la duplicidad de información, los cuales se traducen en una demora en el proceso asistencial y en la atención de salud, generando una insatisfacción por parte de los pacientes.

Diversas encuestas se han realizado para comprobar la satisfacción de pacientes en la atención en salud, debido a que muchas veces se han recibido una cantidad considerable de reclamos que se traducen en un servicio de baja calidad.

El gobierno de Chile ha realizado estas encuestas de satisfacción en los sistemas de salud para ver cómo percibe el paciente la calidad del servicio. En la Tabla 1 se muestran los datos de insatisfacción de pacientes en diversos ámbitos.

	Hombre			Mujer		
	%	IC 95%		%	IC 95%	
		Inf	Sup		Inf	Sup
Compra de bonos						
Muy Satisfecho / satisfecho	83,0	79,2	86,2	80,4	76,8	83,6
Indiferente	6,7	4,9	9,0	6,7	4,8	9,1
Insatisfecho / muy Insatisfecho	10,4	7,8	13,7	12,9	10,2	16,1
Total (N)	100%	1.975.252		100%	2.888.454	
Solicitud reembolsos						
Muy Satisfecho / satisfecho	75,7	67,3	82,5	73,2	64,2	80,6
Indiferente	7,8	4,6	13,0	10,9	5,7	19,8
Insatisfecho / muy Insatisfecho	16,4	10,8	24,2	15,9	10,8	22,9
Total (N)	100%	486.315		100%	667.608	
Tramitación licencias						
Muy Satisfecho / satisfecho	51,8	42,0	61,5	59,5	49,7	68,6
Indiferente	6,7	3,7	11,8	4,3	2,5	7,3
Insatisfecho / muy Insatisfecho	41,5	31,8	51,8	36,2	27,5	45,8
Total (N)	100%	496.557		100%	562.917	
Tramitación programas						
Muy Satisfecho / satisfecho	63,3	48,5	75,9	75,5	64,7	83,9
Indiferente	8,0	4,0	15,6	5,1	3,0	8,6
Insatisfecho / muy Insatisfecho	28,7	16,5	45,0	19,4	11,6	30,6
Total (N)	100%	301.005		100%	505.853	
Otros trámites						
Muy Satisfecho / satisfecho	57,0	39,3	73,1	63,6	52,4	73,5
Indiferente	10,8	5,7	19,5	9,9	5,7	16,4
Insatisfecho / muy Insatisfecho	32,2	16,4	53,4	26,5	18,3	36,8
Total (N)	100%	209.331		100%	344.279	
Satisfacción general tiempos de espera						
Muy Satisfecho / satisfecho	77,6	73,1	81,6	76,6	72,9	79,9
Indiferente	7,5	5,4	10,4	6,1	4,4	8,4
Insatisfecho / muy Insatisfecho	14,8	11,5	18,9	17,3	14,4	20,6
Total (N)	100%	2.034.282		100%	2.948.383	

* No se han incluido quienes responden No sabe / no está seguro

Tabla 1. Datos insatisfacción de pacientes en cuanto a las prestaciones de salud.
Fuente: Ministerio de Salud, Gobierno de Chile, 2014.

Uno de los aspectos que toma mayor importancia en la mayoría de los casos es que el paciente desea que los tiempos de espera se disminuyan considerablemente, esto queda reflejado en la Tabla 2.

	Tiempos de espera breves			Libertad de elección			Comodidad lugar de atención			Contacto con el exterior		
	%	IC95%		%	IC95		%	IC95%		%	IC95%	
		Inf	Sup		Inf	Sup		Inf	Sup		Inf	Sup
Muy importante	70,4	68,2	72,5	60,4	58,0	62,7	70,5	68,3	72,6	62,8	60,5	65,1
Importante	26,7	24,7	28,8	34,2	31,9	36,5	28,2	26,2	30,4	33,0	30,8	35,2
Regular	2,0	1,4	2,8	2,9	2,2	3,8	1,1	0,6	2,2	2,8	2,1	3,6
Poco importante	0,7	0,4	1,1	2,0	1,4	2,7	0,1	0,1	0,2	1,1	0,7	1,9
Insignificante	0,3	0,1	0,5	0,6	0,4	0,9	0,1	0,0	0,4	0,3	0,1	0,6
NS*	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,2
Total (N)	100%	9.913.649		100%	9.913.649		100%	9.913.649		100%	9.913.649	

Tabla 2. Relevancia de los tiempos de espera en la atención médica.

En la Tabla 2 se puede apreciar que los pacientes encuestados otorgan una mayor ponderación a los tiempos de espera breves. Fuente: Ministerio de Salud, Gobierno de Chile, 2014.

Una encuesta realizada para medir la calidad de la atención de los servicios del Estado muestra una preocupante cifra que deja demostrado la apreciación de las personas con respecto a la calidad de atención que se brinda en los hospitales. La Figura 2 muestra la realidad hospitalaria chilena con respecto a la calidad del servicio entregado.

Evaluación de servicios públicos:

En una escala de 1 a 7 como en el colegio, donde 1 es pésimo y 7 excelente, ¿Qué nota le pondría usted al servicio que entrega a sus usuarios...?



Figura 2. Evaluación de servicios públicos de Chile. Fuente: Complejo Asistencial Dr. Sótero del Río, 2012.

Sin lugar a dudas las encuestas realizadas dejan ver una clara disconformidad con la calidad de los servicios entregados por las instituciones de salud, lo cual es un aspecto preocupante que dentro de todos los servicios públicos el peor evaluado sea el de dichas instituciones.

Por otra parte la falta de accesibilidad a los datos y la falta de información para realizar tratamientos o diagnósticos son una de las grandes amenazas que se generan y que pueden afectar directamente a la salud y la seguridad del paciente, es por ello la importancia de contar con datos centralizados y ser capaces de generar bases teóricas que permitan una comunicación fluida entre los SIS disminuyendo los riesgos y la insatisfacción por parte de los pacientes.

2.1 Estado del Arte

A nivel mundial cada vez se van adoptando nuevas estrategias que involucran el uso de estándares que facilitan en gran medida la transferencia de información en las diferentes unidades de la institución y además permiten el intercambio de información entre instituciones (Hospitales, clínicas, etc.), cuando sea necesaria la derivación de pacientes.

HL7 se define como una “Organización de Desarrollo de Estándares” (SDOs), para el ámbito de la salud. Fundada en 1987 sin fines de lucro que opera a nivel internacional y su misión es proveer estándares globales para los dominios: clínico, asistencial, administrativo y logístico, con el fin de lograr una interoperabilidad real entre los distintos sistemas de información en el área de la salud. Esta institución cuenta actualmente con 1300 miembros corporativos, 2500 asociados, 57 Afiliados internacionales y 95% de los fabricantes de software de Salud a nivel mundial, dentro de los cuales encontramos proveedores y distribuidores de tecnología, aseguradores, prestadores de servicios de salud, etc., (HL7, 2014) los cuales tienen por finalidad el desarrollo de estándares clínicos y administrativos.

En su organización HL7 cuenta con un Consejo Directivo compuesto por 11 miembros, además cuenta con Comités Técnicos y Grupos de Trabajo (Work Groups), que son los responsables de la definición del estándar HL7. Dentro de los Grupos de Trabajo se encuentra el de Integración de Imágenes que se encarga de recopilar, revisar, desarrollar y documentar casos de uso, estructuras de información, mensajes y contenidos de documentos relacionados con las ordenes y reportes de datos no textuales e información asociada, incluyendo las imágenes, además de promover la interoperabilidad de los sistemas de imágenes, PACS y los sistemas de información asociados que usan HL7, que es el principal foco de esta tesis. Algunas de las contribuciones de este Grupo de Trabajo en los procesos de HL7 son:

- Facilitar la publicación de las Guías de Implementación HL7 / DICOM.
- Coordinar la armonización de nuevos y emergentes estándares HL7 y DICOM.
- Asegurar de que los cambios necesarios para el soporte de integración de imagen en la Versión de HL7 2.x y la Versión 3 sean promulgados.

A nivel internacional el uso de HL7 para lograr la interoperabilidad de los sistemas se está volviendo cada vez más una necesidad, debido a los múltiples beneficios y ventajas que nos ofrece. Prueba de ello son el creciente número de guías de implementación desarrolladas a nivel mundial bajo el estándar de HL7, las cuales especifican la aplicación de un estándar de información en salud vinculado directamente a un proceso clínico de un país. Algunos de los países que han implementado estas guías son Alemania, China, Canadá, Holanda. Sin embargo para fines de esta tesis se tomó como referencia España el cual ha desarrollado guías de implementación en

diferentes áreas como Farmacia, Receta Electrónica, Guía de mensajería para Tratamiento Anticoagulante, Gestión de pruebas de diagnóstico por imagen, todas ellas basadas en el estándar HL7.

A nivel latinoamericano algunos países que han optado por el uso del estándar HL7 son Argentina, Brasil, Colombia, entre otros, los cuales pretenden lograr la interoperabilidad en los sistemas de salud. Se hace mención que en Colombia se están desarrollando guías de implementación, una de ellas es la de sistemas de notificación obligatoria en salud pública basada en la versión 3 del estándar HL7.

Sin embargo y con el fin de lograr una interoperabilidad eficiente y fluida nace un nuevo concepto hacia fines de 1998 IHE, creado por usuarios y empresas de Estados Unidos para dar respuesta a los crecientes y urgentes problemas de interoperabilidad en el dominio de radiología.

Estos perfiles de integración IHE tienen como finalidad la integración de los datos, esto se traduce en un mejor manejo de la información de los datos clínicos.

Aunque se trata de un concepto que aún no es conocido ampliamente, se están desarrollando perfiles de integración en diferentes países. Los comités de implantación IHE se han establecido en 17 países a lo largo del mundo, estos comités pretenden educar, divulgar y colaborar con las agencias de salud locales para llevar la implementación de perfiles. Cabe destacar que muchos de estos comités coordinan sus actividades en agrupaciones regionales, estos se ubican en tres grandes áreas: IHE Europa, IHE Norteamérica, IHE Asia-Pacífico.

IHE Europa está conformado por un total de 9 países, en donde se encuentran Austria, Francia, Alemania, Italia, Holanda, España, Suiza, Turquía y Reino Unido.

Cada uno de estos países cuenta con su plataforma IHE, en donde principalmente se encuentran dominios respecto al área de radiología.

En España, en su plataforma virtual “ihe-e”, se pueden encontrar documentos referentes a perfiles IHE, principalmente en el dominio de radiología. Diversos proyectos se están desarrollando en este país, ejemplo de ello es el proyecto de Galicia Radiología, que pretende utilizar perfiles Scheduled Workflow (SWF) y Key Image Notes (KIN) en un área que abarcara 14 hospitales.

Este proyecto que comenzó en el año 2005 con el objetivo de digitalizar los departamentos de Radiología y Medicina Nuclear, logró la eliminación del papel y las placas radiográficas, disminuyendo los costos asociados a las placas en 2.500.000 € (IHE España, s.f.).

Situación en Chile

En el contexto nacional, Chile se encuentra en una etapa temprana en lo que respecta a la implementación de estándares en salud, debido principalmente a la falta de Masa Crítica y profesionales que se dediquen al desarrollo de bases teóricas relacionadas a la implementación de los estándares. En cuanto al uso del estándar HL7, Chile ha logrado formar vínculos con HL7 Internacional, pero por motivos del no cumplimiento de las obligaciones adquiridas (cancelación de cuotas y la entrega de reportes a HL7 Internacional) la afiliación solicitada en el año 2011 dejó de estar operativa. Sin embargo aún se cuenta con una plataforma de HL7 Chile en la cual se detalla el estatus de una posible re-afiliación del capítulo chileno HL7. En la Figura 3 se detalla el estado de avance del capítulo chileno de HL7.

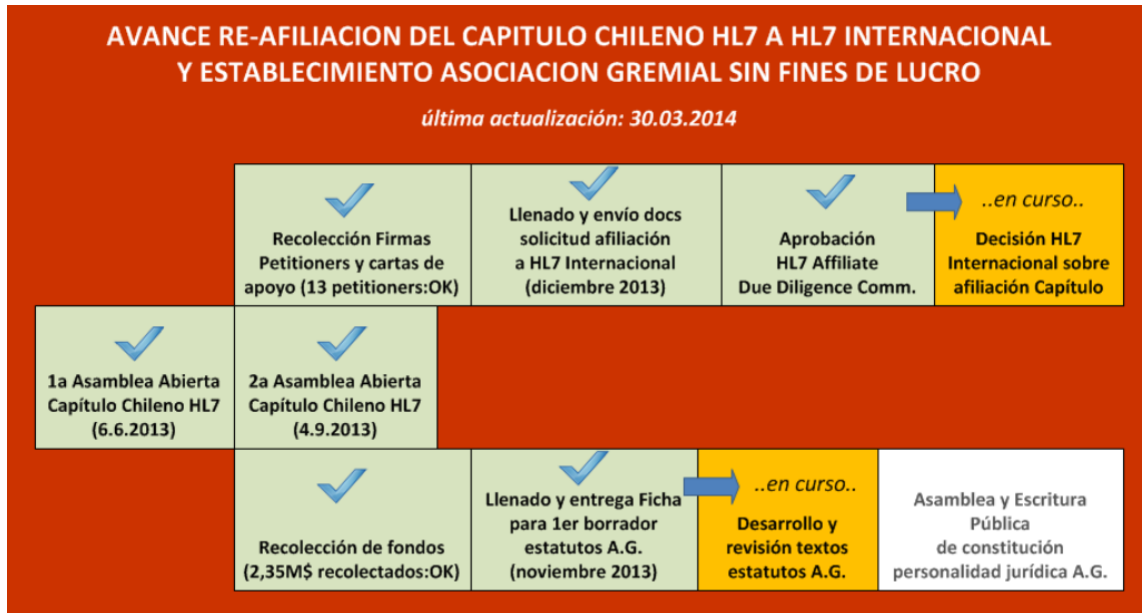


Figura 3. Estado de avance del capítulo chileno de HL7.

Fuente: HL7 Chile.

En el ámbito de la interoperabilidad y con el objetivo de implementar una plataforma de hardware y software destinada a optimizar el intercambio de información entre diferentes instituciones del Estado, nace la Plataforma de Integración de Servicios Electrónicos del Estado (PISEE) que se encuentra operativa desde el año 2009. Esta plataforma está destinada principalmente a optimizar la inversión que realiza el Estado para la obtención de la interoperabilidad en las instituciones, optimizando los procesos de integración y ofreciendo un único bus de servicios. Esta plataforma actualmente integra más de 53 instituciones, potenciando a 350 trámites, resolviendo en promedio 2 millones de consultas mensuales, además con su implementación se ha logrado ahorrar un número total de 21.021.972 horas para un total de 36.000.000 de transacciones lo que se traduce en un ahorro total de USD \$183.353.450 (Unidad de modernización y gobierno digital, 2014). Es importante mencionar que la Universidad de Valparaíso en conjunto con FISA en el año 2013 realizó una Jornada de Capacitación Interoperabilidad con cupo para 100 asistentes (Expohospital, 2013).

La Asociación Chilena de Empresas de Tecnologías de Información (ACTI) destaca que en el año 2012 se invirtieron un total de USD \$4370M destinados principalmente a la adquisición de plataformas tecnológicas, software y hardware por parte de las empresas de tecnología chilena.

En el área de la Salud Pública se encuentran dos proyectos de gran importancia:

- Nuevo convenio Marco Sistemas de Información de la Red Asistencial (SIDRA 2): Que corresponde a una estrategia de informatización del sector público en salud, mejorando la gestión clínica y administrativa de las redes asistenciales.
- Renovación de la red de comunicaciones (Ruta 5D) MINSAL: Que permitirá conectar más de 1.500 establecimientos de Salud (hospitales y consultorios).

Como se nombró anteriormente uno de los fuertes proyectos es SIDRA que tiene por objetivo habilitar el registro clínico electrónico en toda la red asistencial pública del país, desde hospitales de alta complejidad hasta los establecimientos de la APS, haciendo énfasis en la integración de los componentes de la red asistencial, la cual ha ido evolucionando hacia años posteriores, como ejemplo, en el año 2010 se avanza alcanzando la totalidad de los servicios de salud, iniciando el proceso de implementación de módulos administrativos. En el 2011 se conforma la OCP (Oficina Central de Proyectos) logrando la implementación de componentes priorizados (agenda y referencia) en el 92% de la red asistencial y hacia el año 2012 se orienta al registro clínico electrónico en APS y Urgencia como puerta de entrada a los establecimientos de mayor complejidad.

3. Desarrollo de la propuesta

3.1 Estudio del Marco Teórico

Para la definición del conjunto de mensajes basado en HL7 2.6 se hace necesario destacar una serie de conceptos que tienen importancia y relación para lograr comprender el contexto de la problemática y los objetivos de la metodología de diseño. Además resulta fundamental conocer la importancia de la definición del conjunto de mensajes que se intercambiarán entre los sistemas presentes en las instituciones de salud, siendo relevante la adquisición de conocimientos sobre la normativa en materias de estándares e interoperabilidad que rigen en el país.

Norma Técnica Deis “Estándares de información en Salud”

Esta Norma Técnica establece los estándares a utilizar en los sistemas de información de salud para su uso en los establecimientos y organismos de Salud del territorio nacional, con el fin de obtener una información integrada, confiable y comparable. (Ministerio de Salud , 2011)

Sin embargo, con el propósito de proyectar este trabajo a futuro, se hace alusión a la norma técnica para los “Órganos de la administración del estado sobre interoperabilidad de documentos electrónicos” y a la “Política para acuerdos de intercambio de información y software entre las subsecretarías y entidades externas”.

Proceso Asistencial

El proceso asistencial está definido como herramientas de mejora de la calidad dirigida a facilitar el trabajo de los profesionales y la gestión sanitaria. Detallan el itinerario de los pacientes y el conjunto de actuaciones, decisiones, actividades y tareas que se encadenan de forma secuencial en su atención por un motivo asistencial específico.

Su elaboración se basa en el análisis del flujo de actividades, la interrelación entre ámbitos asistenciales y las expectativas del paciente y los profesionales; adaptándose al entorno y a los medios disponibles e incorporando recomendaciones de buena práctica clínica, basadas en la evidencia científica disponible.

Unidad de Imagenología

La Unidad de Imagenología tiene como objetivo proporcionar de forma oportuna y eficiente el apoyo diagnóstico por imágenes a los establecimientos de nivel primario, servicios clínicos y ambulatorios referidos y de emergencia de acuerdo a su disponibilidad, procurando lograr satisfacción de sus usuarios. (HJNC, 2008)

Dependiendo de la institución de salud, la Unidad de Imagenología puede contar con la realización de exámenes que incluyen: exámenes del sistema digestivo, con medio de contraste, de mamografía, de ecotomografías, entre otros.

El personal con el que cuenta esta Unidad consta principalmente de:

➤ Médico radiólogo:

- Realiza exámenes de ecotomografía y exámenes del sistema digestivo.
- Informa sobre exámenes de ecotomografía, exámenes de tomografía axial computarizada (TAC), mamografías y exámenes especializados de rayos (pelvis, edad ósea, digestivos y otros).

➤ Tecnólogo médico:

- Verifica el nombre del paciente, edad, RUT, previsión, procedencia, examen, diagnóstico y firma del médico solicitante antes de realizar el procedimiento.
- Realiza los exámenes de la sala que le correspondan con eficiencia, teniendo el criterio suficiente para priorizar las urgencias.
- Supervisa la protección radiológica del paciente y personal que trabaje con él.

➤ Técnico paramédico:

- Llama al paciente por su nombre y lo despacha una vez realizado el examen.
- Hace pasar al paciente a la sala de rayos y da las indicaciones según el examen.
- Coloca chasis, revela y ensobra el examen. Avisa a la asistencia pública para el retiro de los exámenes.
- Registra en el libro correspondiente los insumos que se ocupan al realizar exámenes con contraste.

➤ Secretaria:

- Atiende las consultas de público y prepara el trabajo de las salas de exámenes del día siguiente.
- Debe coordinar exámenes de pacientes hospitalizados urgentes con tecnólogo médico de la sala que corresponde.

Sistema de Información Radiológica (RIS)

El RIS es la herramienta informática que nos permite realizar los procesos de gestión de un Departamento de Radiología; gestiona la información y sostiene la comunicación del departamento con otros servicios.

Las partes que componen al RIS son:

- Citación. (Agendas de trabajo)
- Recepción. (Llegada del paciente para realizar la prueba)
- Recogida de Actividad (Ficha del técnico coincidencias y material empleado)
- Informes (Realización informe radiológico)
- Estadística (Explotación de datos del sistema)

➤ Sistemas de Archivo y Comunicación de Imágenes (PACS)

Este sistema permite garantizar que las imágenes diagnósticas obtenidas puedan ser visualizadas con rapidez y fiabilidad, así como que sean archivadas con todo tipo de garantías sobre su integridad y disponibilidad en cualquier momento y en aquellos lugares autorizados para ello. En la Unidad de Imagenología los sistemas de RIS y PACS deben trabajar en conjunto.

Interoperabilidad

Desde el punto de vista de la informática aplicada a la salud, el Institute of Medicine of the National Academies (IOM) usa la siguiente definición:

Interoperabilidad es la habilidad de los sistemas para trabajar juntos, en general gracias a la adopción de estándares. La interoperabilidad no es solamente la habilidad de intercambiar información sanitaria, sino que requiere la habilidad de entender lo que se ha intercambiado.

En ella se pueden distinguir 3 tipos:

Interoperabilidad sintáctica:

Los estándares centrados en la comunicación proveen estructuras de datos que determinan un nivel semántico mínimo (tipos, formatos, codificación, campos, tamaños y otros) y proveen también alguna sintaxis para representar esas estructuras en un formato comunicable vía informática.

Interoperabilidad semántica:

Se ocupa de asegurar que el significado preciso de la información intercambiada sea entendible, sin ambigüedad, por todas las aplicaciones que intervengan en una determinada transacción y habilita a los sistemas para combinar información recibida con otros recursos de información y así procesarlos de forma adecuada (Libro Blanco de Interoperabilidad, 2007).

Interoperabilidad organizativa:

Aborda la definición de los objetivos de los procesos y servicios de las organizaciones implicadas en la prestación de servicios telemáticos o de iniciativas de cooperación e integración de back offices. Específicamente, hace referencia a la colaboración de organizaciones que desean intercambiar información manteniendo diferentes estructuras internas de gobierno y procesos de negocio variados.

Diagrama de flujo de datos

Es una técnica que permite representar gráficamente las operaciones y estructuras que se van a realizar, por medio de la representación de los pasos de un proceso. Cuyo objetivo es dotar de una simbología y una metodología comunes para todos los diagramas, simplificando la interpretación de los mismos. En el Anexo 1 se puede observar el proceso de admisión de urgencias (Anexo 4 MINSAL, s.f.)

Diagrama de conectividad o diagrama de transacciones

Para poder lograr el diagrama de conectividad es necesario definir tres conceptos:

- Actor: Los actores que participan en el proceso, corresponden a entes que generan, captan, ingresan, transmiten y reciben datos durante los procesos.
- Rol: Se define como aquel participante de un proceso que se encarga de enviar o recibir la información.
- Transacción: Es una interacción entre actores para transferir información necesaria, bajo el uso de estándares.

Este tipo de diagrama que se observa en el Anexo 2 permitirá ver como se conectan los diferentes sistemas o actores que participan en el proceso asistencial, además se podrá ver las transacciones que se realizan entre ellos y el tipo de estándar que se utilizará para la transmisión de la información.

HL7

Como se definió anteriormente HL7 se concibe como una “Organización de Desarrollo de Estándares” (SDOs), para el ámbito de la salud. Sin embargo se hace necesario para el desarrollo de un sistema de mensajería saber cómo están constituidos los mensajes, su estructura, sintaxis y semántica.

Para poder conocer la estructura de un mensaje es necesario conocer algunas definiciones básicas las cuales fueron extraídas del documento “Glosario de términos de HL7 internacional” (Health Level Seven International, 2012):

- Mensaje: Un mensaje es la unidad central de los datos transferidos entre sistemas. Está compuesto por un grupo de segmentos en una secuencia definida. Cada mensaje HL7 está asociado a un tipo de mensaje en particular que define su propósito.
- Segmento: Un segmento HL7 es una agrupación lógica de campos de datos. Los segmentos de un mensaje puede ser requerido u opcional. Pueden ocurrir sólo una vez en un mensaje o es factible que se repita. Cada segmento se identifica por un código de tres caracteres únicos conocidos como la ID del segmento.
- Campo: Un campo es una cadena de caracteres definida por uno de los tipos de datos dentro del segmento del mensaje de HL7.
- ACK (Acknowledgement): Mensaje de reconocimiento general. El mensaje ACK se utiliza para responder a un mensaje cuando se ha producido un error que impide procesamiento de la solicitud o en que la aplicación no define un tipo de mensaje especial para la respuesta.

Los mensajes abstractos constituyen el nivel básico de definición dentro del estándar HL7 asociados a cada evento particular. La definición abstracta del mensaje incluye los campos de datos que se enviarán dentro de este, los mensajes de respuesta válidos, y el tratamiento de errores a nivel de aplicación o el fracaso del sistema de comunicaciones subyacente. Estos tipos de mensaje están definidos en términos de segmentos y campos de HL7. Un ejemplo de mensaje abstracto se presenta a continuación en la Figura 4:

[...] opcional,	{...} permite repetición
MSH	Encabezado de Mensaje
EVN	Tipo de evento
PID	Identificación del paciente
[PD1]	Datos adicionales demográficos
{{ NK1 }}	Familiares a cargo
PV1	Información del episodio
[PV2]	Información adicional del episodio
{{ DB1 }}	Información de discapacidades
{{ ALG }}	Información sobre alergias
{{ DG1 }}	Diagnóstico
[DRG]	Grupo relacionado de Diagnóstico
{{ PR1	Procedimiento
{{ ROL }}	Rol
}}	
[[GT1]]	Garante
[[IN1	Datos de la obra social
[IN2]	Datos de la obra social - Adicionales
[IN3]	Datos de la obra social - Adicionales
]]	
[ACC]	Información de Accidente

Figura 4. Mensaje abstracto HL7.

Fuente: Jesús Villagrasa, 2004.

En la Figura 4 en la izquierda encontramos los segmentos del mensaje, los cuales se identifican por un código único de tres caracteres denominado "SEGMENT ID". La simbología en la cual están encerrados estos segmentos representa la cantidad de segmentos por mensaje la cual queda definida en la Tabla 3:

VALOR	EXPLICACIÓN
SEG	Segmento es obligatorio.
[SEG]	Significa 0 a 1, el segmento puede o no aparecer una única vez.
{SEG}	Significa 1 a N, el segmento es obligatorio y puede repetirse.
[{SEG}]	Significa 0 a N, el segmento puede o no aparecer repetidas veces.

Tabla 3. Nomenclatura empleada en la especificación de los mensajes. Fuente: Guía de Implementación de Admisión de Urgencias MINSAL, s.f.

Para explicar un poco más en detalle el mensaje HL7 se analizará el siguiente ejemplo de transacción:

```
MSH|^~\&|NSI||LAB||10052014|ADT^A05|NSI1|P|2.6|||<cr>  
EVN|A05|10052014||004||HOSPITAL NAVAL^06|<cr>  
PID|01||15.452.358-9|RIOS^GONZALES^FERNANDOMARCELO||15051985|<cr>  
NK1|01|FUENTES^GARCIA^MARCELAJUANA||VILLA TRISTE 254|>cr>
```

Figura 5. Mensaje HL7.

Fuente: Elaboración propia.

El primer círculo de la primera línea a partir del 4° carácter denota a los delimitadores estándar usados en mensajería, los cuales están explicados en la siguiente Tabla 4:

Tabla 4.
Delimitadores de mensajería HL7.
Fuente: Jesús Villagrasa, 2004.

DELIMITADOR	SIMBOLOGÍA
Terminador de segmento	<CR>
Separador de campo	
Separador de componente	^
Separador de subcomponente	&
Carácter de repetición	~
Carácter de escape	\

En el segundo círculo se encierra el evento disparador del mensaje o “trigger event” ADT ^ A05, este tipo de eventos son los que disparan el inicio de un nuevo mensaje.

Para el círculo de la segunda línea “EVN” es el segmento de un mensaje al igual que PID, MSH y NK1, los cuales fueron descritos con anterioridad.

El círculo de la tercera línea describe al delimitador <CR> que corresponde al terminador de un segmento.

Para el último círculo se encierra los campos de un mensaje, los cuales corresponden a una cadena de caracteres.

DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine)

El uso de imágenes digitales ha tomado una mayor relevancia en los últimos años, ya que estas proveen de una mejor calidad y la posibilidad de transmitirse entre diferentes sistemas u dispositivos, sin embargo existe un problema fundamental para su utilización el cual viene dado por cómo se debe interpretar correctamente la información. Debido a esto el American College of Radiology (ACR) y la National Electrical Manufacturers Association (NEMA) dieron inicio a un

proyecto para la elaboración de un estándar para la transferencia de imágenes e información asociada a ellas. El estándar desarrollado fue DICOM, el cual se define como el estándar internacional para las imágenes médicas y la información relacionada a estas. En él se definen los formatos de imágenes médicas que se pueden intercambiar con los datos y la calidad necesaria para su uso clínico (DICOM, s.f).

3.2 Diseño de la Propuesta

Las necesidades actuales en cuanto a la definición del conjunto de mensajes basado en HL7 2.6 quedan evidenciadas una vez que se ha realizado un análisis de la problemática y el estado del arte abordados en la presente tesis. Dado a la necesidad de que exista una comunicación entre sistemas se ha optado por utilizar diferentes estrategias para lograr dicho objetivo. Una de ellas es lograr una interoperabilidad fluida entre los sistemas de salud mediante el uso de estándares.

El alcance que se pretende lograr con el desarrollo de esta tesis es definir un conjunto de mensajes basado en HL7 2.6 con el fin de lograr interoperabilidad entre los sistemas en una Unidad de Imagenología. Para ello fue necesaria la investigación sistemática de diversos documentos y bibliografías relacionadas con mensajería HL7, levantamiento de procesos e interoperabilidad. La implementación se realizará en primera instancia con el levantamiento de un proceso asistencial en la Unidad de Imagenología, una vez estructurado este procedimiento se analizará para lograr definir el diagrama de flujo de datos de actores y roles. Posterior a este procedimiento se estructurarán diagramas de transacciones en los cuales se detallarán los mensajes recopilados desde HL7 y los eventos disparadores de estos mensajes.

3.3 Metodología

En la Tabla 5 se describe la metodología que se utilizó para el desarrollo del presente trabajo de título, identificando objetivos, actividades, el cómo se llevan a cabo dichas actividades y el entregable. Cabe destacar que la metodología propuesta es de elaboración propia.

Objetivo Específico 1	Actividades	Como llevar a cabo	Entregable
Revisión sistemática de documentos y bibliografía relacionados con mensajería HL7 2.6, Sistemas de Imagenología y levantamiento de procesos.	<ul style="list-style-type: none"> Adquisición de conocimientos relacionados con mensajería de HL7 2.6, levantamiento de procesos e interoperabilidad. Adquirir conocimiento de las leyes y normas que regulan el uso de estándares e interoperabilidad en Chile. 	Se realizó una búsqueda de información en diferentes documentos bibliográficos, identificando los de mayor relevancia, posteriormente se procede a segregar la información seleccionando aquella que es relevante para el desarrollo de la tesis.	Desarrollo del marco teórico y el estado del arte.

Tabla 5. Metodología empleada en el desarrollo del trabajo de título.
Fuente: Elaboración propia.

Objetivo Específico 2	Actividades	Como llevar a cabo	Entregable
<p>Levantamiento del proceso asistencial de la Unidad de Imagenología.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer el funcionamiento de la Unidad de Imagenología. • Detallar las actividades que realiza el paciente desde que entra a la institución para agendar su cita hasta que sale con su examen realizado. • Diagramar el proceso asistencial de Imagenología mediante software Bizagi. • Levantar el proceso asistencial de Imagenología. • Validación del proceso. 	<p>Se realizaron visitas a terreno en las instituciones de salud: Hospital Naval de Viña del Mar Almirante Nef y el Hospital Carlos Van Buren de Valparaíso, con el fin de conocer el funcionamiento de la Unidad de Imagenología, identificar los profesionales de la salud que participan en el proceso asistencial y como es el flujo de información desde que el paciente entra a la Unidad ya sea por atención general o por urgencia.</p> <p>El proceso levantado se realizó y validó en la primera institución de salud mencionada.</p> <p>Cabe destacar que para realizar este objetivo se utilizó el software modelador de procesos Bizagi.</p>	<p>Proceso asistencial validado.</p>
Objetivo Específico 3	Actividades	Como llevar a cabo	Entregable
<p>Desarrollo de un modelo de flujo de datos con actores roles y conectividad definidos en el proceso asistencial levantado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Declarar diagrama de flujo de datos. • Definir actores, roles y mecánicas de conexión. 	<p>Mediante el análisis del proceso asistencial levantado se identificaron los actores y roles presentes en el proceso. Además se identificaron las conexiones entre actores y roles.</p>	<p>Diagrama de flujo de datos.</p>
Objetivo Específico 4	Actividades	Como llevar a cabo	Entregable
<p>Desarrollo de diagramas de transacciones de mensajería basados en HL7 2.6 para la interoperabilidad de Sistemas de Imagenología ajustados a la realidad hospitalaria chilena.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Definir características de comunicación comunes entre los diferentes actores del proceso. • Proponer estándares a ocupar en los enlaces de comunicación entre los actores involucrados. • Definir los mensajes y eventos disparadores entre actores. 	<p>En base a lo estudiado en el estándar HL7 2.6 se definieron los tipos de mensaje que se enviarán entre los diferentes actores del diagrama de flujo de datos del proceso, además se analizaron los capítulos 3, 5, 7, 9 y 10 del estándar HL7 2.6 y los eventos disparadores.</p>	<p>Diagrama de transacción entre los actores identificados del proceso asistencial levantado.</p>

4. Resultados

Con el objetivo de conocer de mejor forma cómo está estructurada y cómo funciona la Unidad de Imagenología se hace necesario la formulación de una ficha del proceso, que permita dar a conocer aspectos relevantes de una Unidad como lo es su estructura organizacional, entradas, salidas, los participantes, entre otros. La ficha del proceso formulada para la Unidad de Imagenología se puede observar en el Anexo 3, en donde se pretende de manera clara y específica describir la información relevante del proceso utilizado para este Trabajo de Título.

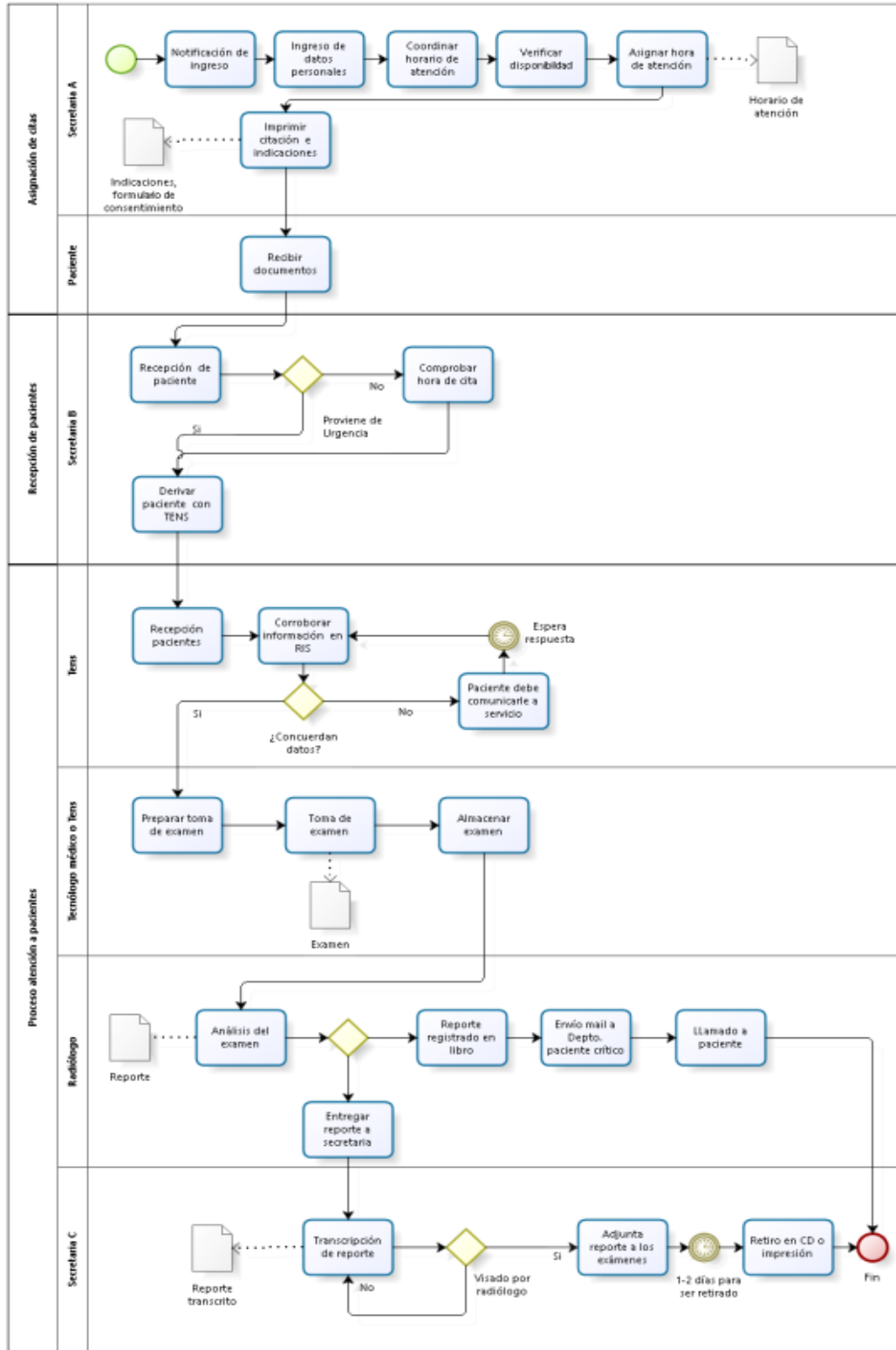
Una vez obtenida la información necesaria con respecto a las actividades que realizan tanto los profesionales de la Unidad de Imagenología como el paciente se realiza el diagrama del levantamiento del proceso mediante el software modelador de procesos Bizagi.

En la Figura 6 se puede observar las distintas interacciones que se realizan entre los profesionales a cargo de la Unidad de Imagenología y el paciente, además de ejemplificar el flujo de actividades que se realizan durante el proceso asistencial.

Por otra parte, en el diagrama de la Figura 6 se pueden identificar 3 secretarias con las letras A, B y C respectivamente, esto es porque cada una de ellas cumple un rol diferente dentro del proceso asistencial. En el primer caso, la secretaria A es la encargada de solicitar los datos del paciente, agendar la cita y entregar el documento de citación. En el segundo caso la secretaria B es la encargada de recibir al paciente el día de la hora agendada y de verificar la información referente al paciente y a la cita. Por último, en el tercer caso la secretaria C cumple la función de transcribir la información otorgada por el médico radiólogo una vez que este analiza el examen.

Cabe destacar que si bien se cuenta con el diagrama general del proceso asistencial de la Unidad de Imagenología se ha optado por dividirlo en cuatro procesos asistenciales que incluyen: Proceso de Asignación de Citas, Proceso de recepción de Pacientes, Proceso de Atención a Pacientes y Proceso de Atención a Pacientes de Urgencia, con el fin de entregar una información detallada y ordenada del proceso asistencial levantado en la Unidad de Imagenología.

Figura 6. Diagrama
Proceso Asistencial
Unidad de
Imagenología.
Fuente: Elaboración
propia.



4.1 Proceso de Asignación de Citas

Dentro de la Unidad de Imagenología, el primer proceso descrito es el Proceso de Asignación de Citas, el cual comprende desde que llega el paciente con su orden médica otorgada por el médico tratante hasta que se retira con su citación.

En la Figura 7 se esquematiza el proceso de asignación de citas.

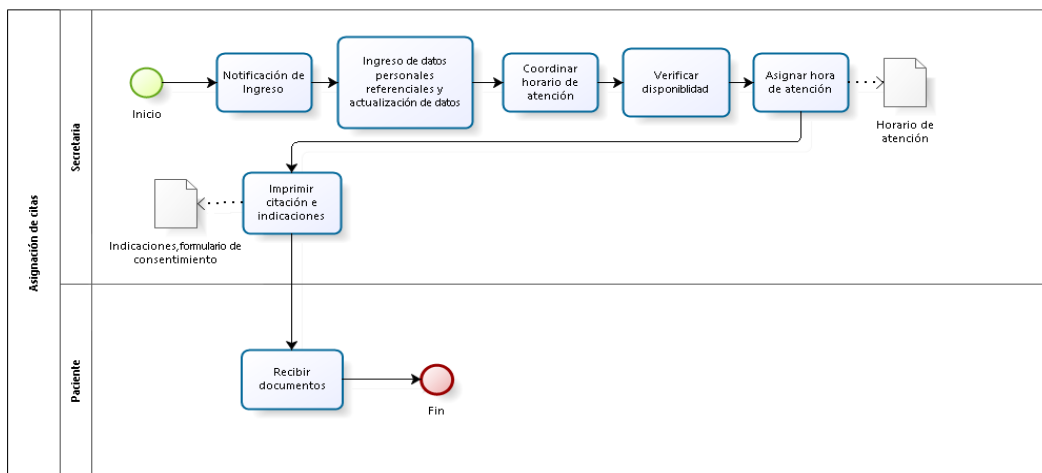


Figura 7. Esquema del proceso de asignación de citas.

Fuente: Elaboración propia.

Powered by bizagi Modeler

4.2 Proceso de Recepción de Pacientes

Este proceso empieza cuando la secretaria recibe al paciente que viene con la citación correspondiente y luego éste es derivado al Técnico de Enfermería Nivel Superior (TENS). En este proceso intervienen el paciente, la secretaria y los TENS.

En la Figura 8 se esquematiza el proceso de recepción de pacientes.

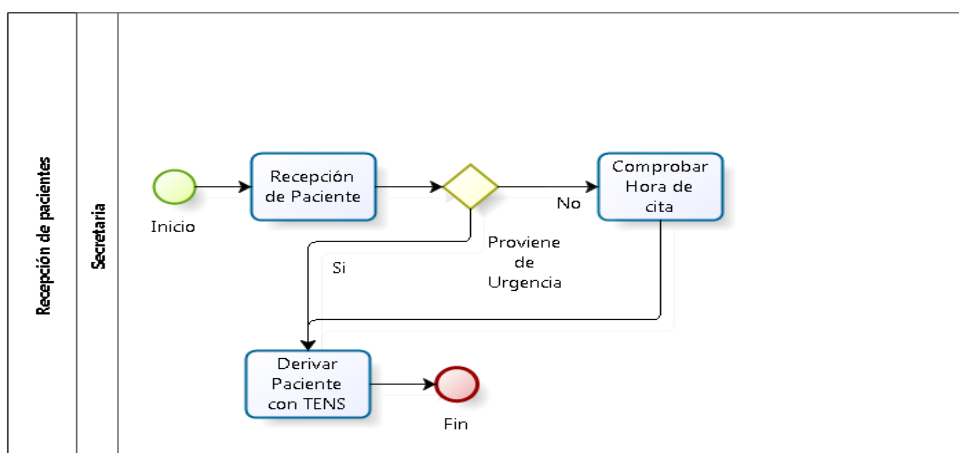


Figura 8. Esquema de recepción de pacientes.

Fuente: Elaboración propia.

4.3 Proceso de Atención a Pacientes

El Proceso de Atención a Pacientes comienza cuando los TENS reciben al paciente y se comprueba la concordancia de los datos con los preexistentes en el sistema del hospital, además se vuelven a dar las indicaciones al paciente para la toma del examen. En este proceso participa la secretaria, el paciente, los TENS, el medico radiólogo y el tecnólogo médico.

En la Figura 9 se esquematiza el proceso de atención a pacientes.

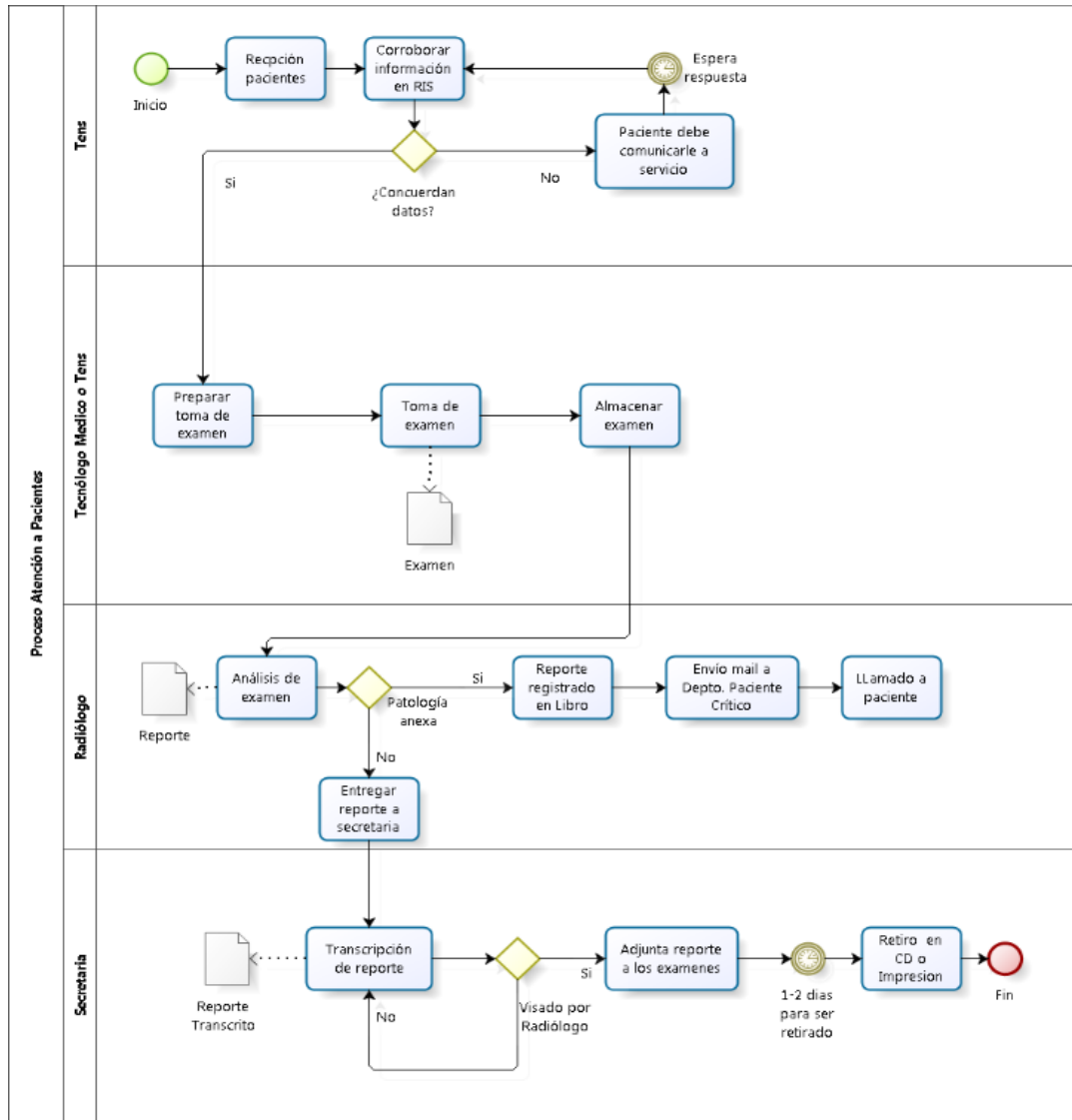


Figura 9. Esquema proceso de atención a pacientes.
Fuente: Elaboración propia.

4.4 Proceso de Atención a Pacientes de Urgencia

El último proceso que se levantó en la institución fue el de Atención a Pacientes en Urgencia, las acciones realizadas para este proceso son muy parecidas al proceso anteriormente descrito, la diferencia radica en que este último es directamente recibido por el TENS y pasa de inmediata a la toma de examen.

En la Figura 10 se esquematiza el proceso de atención a pacientes de urgencia.

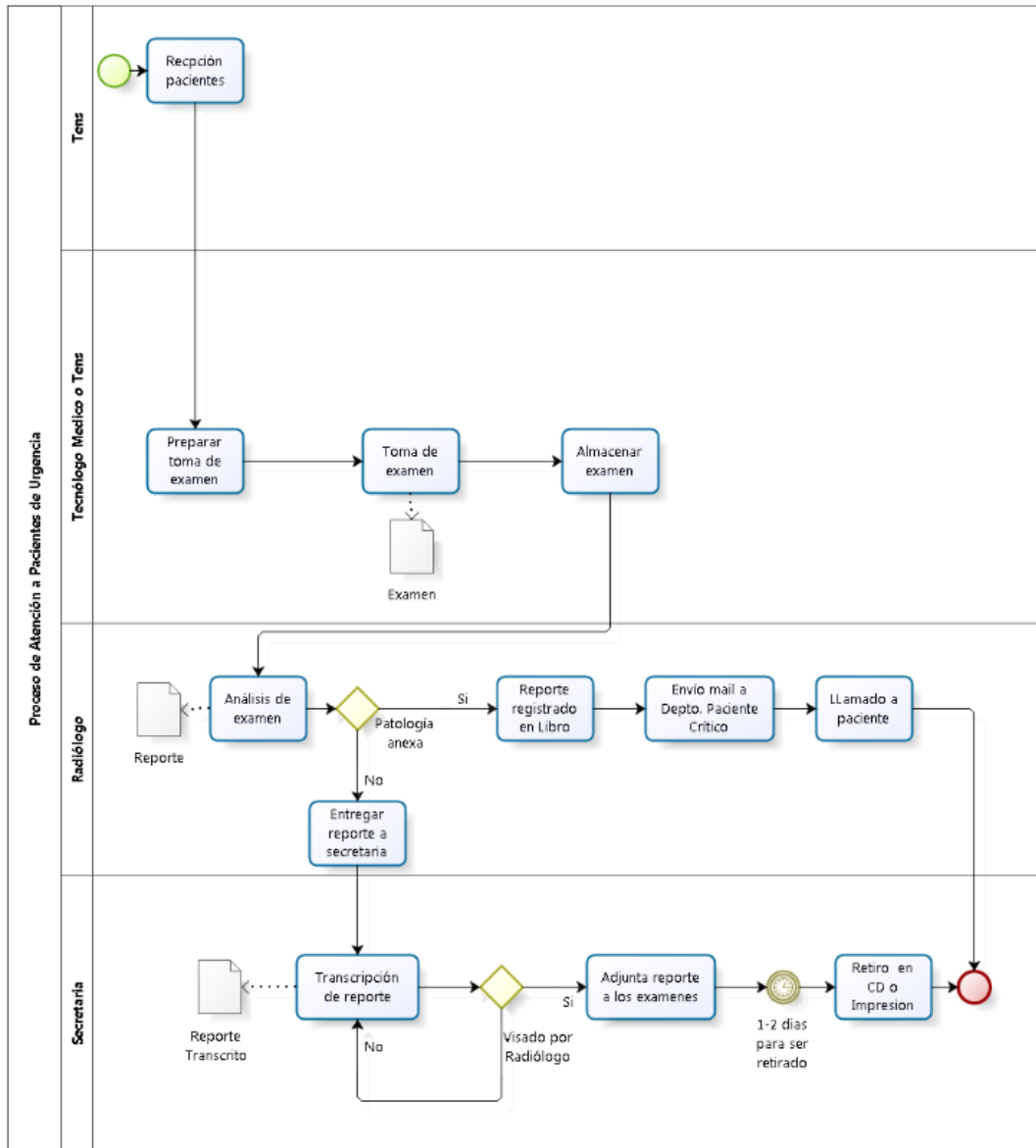


Figura 10. Esquema de proceso de atención a pacientes de urgencia.
Fuente: Elaboración propia.

4.5 Validación del Proceso

La etapa final del objetivo consiste en la validación de los procesos levantados. Una vez diagramado los procesos y con la información necesaria de cada uno de ellos, el Médico Radiólogo en conjunto con el Enfermero a cargo de la Unidad, se encargaron de supervisar los procesos y posteriormente validarlos en la carta adjunta. (Véase Anexo 4).

4.6 Diagrama de Flujo de Datos

Una vez obtenidos los procesos asistenciales y su validación se hace necesaria la identificación de los actores y roles presentes en los cuatro procesos antes descritos. Como se definió anteriormente un actor es el ente encargado de generar, captar, ingresar, transmitir y recibir datos durante los procesos, además en estos procesos también podemos encontrar Roles que se definen como el participante de un proceso que se encarga de enviar o recibir la información.

En el primer proceso asistencial levantado correspondiente al proceso de asignación de citas y analizando el flujo de información que va desde que entra el paciente con su orden médica otorgada por el médico tratante hasta que se retira con su citación, se logran identificar los actores Sistema Agendamiento de Imagenología (SAI) y Registro Central de Pacientes (RCP) descritos en la Tabla 6.

Tabla 6. Actores Proceso Asignación de Citas.
Fuente: Elaboración propia.

ACTOR	DESCRIPCIÓN
SISTEMA AGENDAMIENTO IMAGENOLOGÍA	Sistema en el cual se agendan las citas con el paciente en la Unidad de Imagenología.
REGISTRO CENTRAL DE PACIENTES	Sistema que contiene la ficha clínica del paciente, en donde se pueden actualizar los datos del paciente. Además este sistema contiene las órdenes de exámenes de cada paciente y almacena los exámenes realizados.

Sin embargo en el proceso de asignación de citas se identifica la participación de la secretaria y del paciente, que son identificados como roles ya que la secretaria será la encargada de ingresar los datos referentes al paciente y éste último será quien reciba el documento final del proceso que en este caso será la citación. Lo anterior queda resumido en la Tabla 7.

Tabla 7. Roles Proceso Asignación de Citas.
Fuente: Elaboración propia.

ROL	DESCRIPCIÓN
SECRETARIA	Encargada de introducir manualmente los datos otorgados por el paciente.
PACIENTE	Se le entrega el documento con la hora de la cita agendada.

Una vez identificados y descritos los actores y roles presentes en el proceso, se desarrolla el diagrama de flujo de datos.

En la Figura 11 se identifican los actores del proceso de asignación de citas.

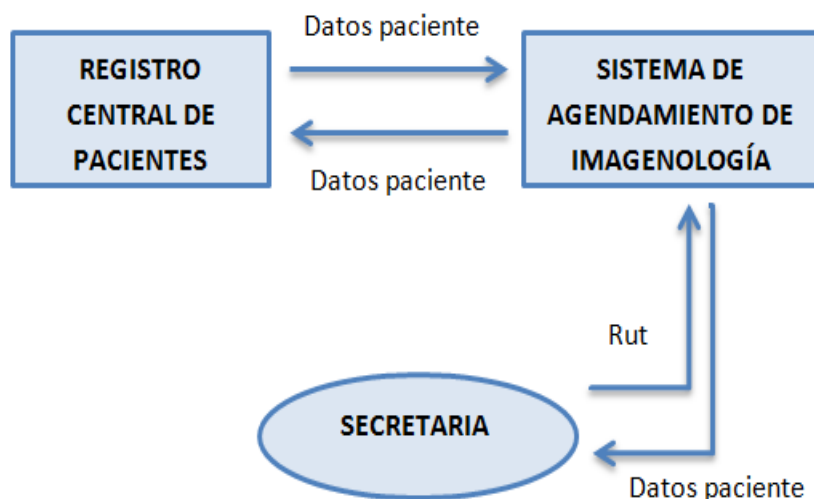


Figura 11. Esquema de proceso de asignación de citas.

Fuente: Elaboración propia.

En el caso del proceso de recepción de pacientes la identificación de los actores comienza una vez que ha llegado el paciente con la citación y finaliza cuando éste es derivado al TENS. Dentro de este proceso interactúan los actores: Sistema de Recepción, RCP y el SAI, los cuales se describen en la Tabla 8.

ACTOR	DESCRIPCIÓN
SISTEMA DE RECEPCIÓN	Sistema en el cual se recibe la orden agendada.
SISTEMA DE AGENDAMIENTO IMAGENOLOGÍA	Sistema en el cual se agendan las citas con el paciente en la Unidad de Imagenología.
SISTEMA DE ADMISIÓN	Sistema donde se originan todos los cambios de información acerca de los pacientes. Su responsabilidad será la de comunicar esta información al resto de sistemas. En un hospital se tratará de la parte administrativa del HIS, pero puede ser una Base de Datos de Pacientes.
REGISTRO CENTRAL DE PACIENTES	Sistema que contiene la ficha clínica del paciente, en donde se pueden actualizar los datos del paciente. Además este sistema contiene las órdenes de exámenes de cada paciente y almacena los exámenes realizados.

Tabla 8. Actores del Proceso de Recepción de Pacientes.

Fuente: Elaboración propia.

Una vez descritos los actores del proceso de recepción se desarrolla el diagrama de flujo de datos, en el cual se puede ver como es el flujo de información entre los diferentes actores identificados en este proceso.

En la Figura 12 se identifican los actores del proceso de recepción de pacientes.

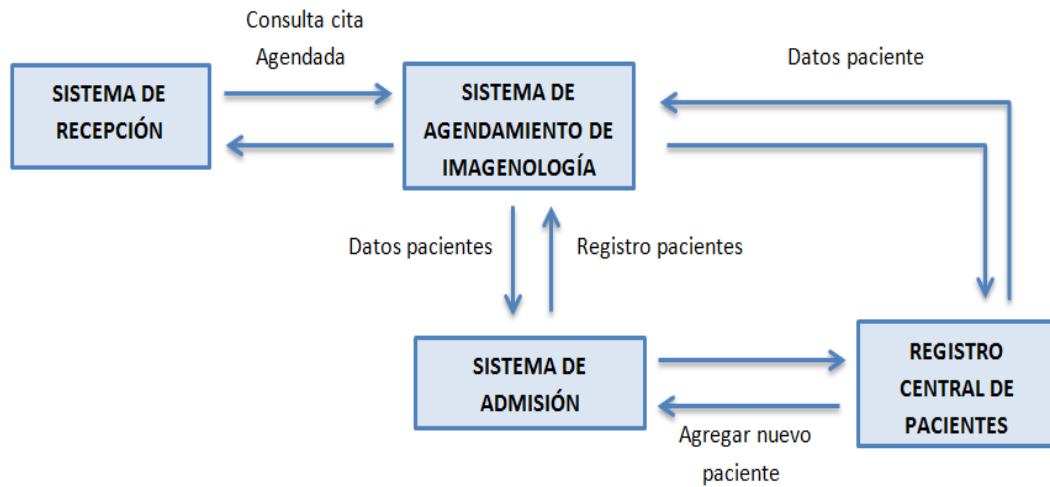


Figura 12. Esquema de proceso recepción de pacientes.
Fuente: Elaboración propia.

Una vez que el paciente ha sido recibido por el TENS comienza el proceso de atención a pacientes. Dentro de este proceso existe un mayor flujo de información, es por ello que se han identificado un mayor número de actores. En la Tabla 9 se describen los actores involucrados en el proceso de atención a pacientes.

ACTOR	DESCRIPCIÓN
SISTEMA AGENDAMIENTO IMAGENOLOGÍA	Sistema en el cual se agendan las citas con el paciente en la Unidad de Imagenología.
SISTEMA DE REGISTRO DE EXÁMENES	Sistema el cual lleva un registro del examen y almacena el examen con informe de imagenología.
SISTEMA DE ANÁLISIS Y CATEGORIZACIÓN DE PATOLOGÍAS	Sistema encargado de la evaluación y análisis del examen, además el sistema valida el examen.
REGISTRO CENTRAL DE DOCUMENTO	Sistema encargado de recopilar toda la información relevante al examen y enviarla actualizada al R.C.P.
REGISTRO CENTRAL DE PACIENTES	Sistema que contiene la ficha clínica del paciente, en donde se pueden actualizar los datos del paciente. Además este sistema contiene las órdenes de exámenes de cada paciente y almacena los exámenes realizados.

Tabla 9. Actores del Proceso de Atención a Pacientes.
Fuente: Elaboración propia.

Con los actores ya identificados y descritos, se hace necesario realizar el diagrama de flujo de datos para tener una mejor visión de cómo fluye la información entre los diferentes actores del proceso.

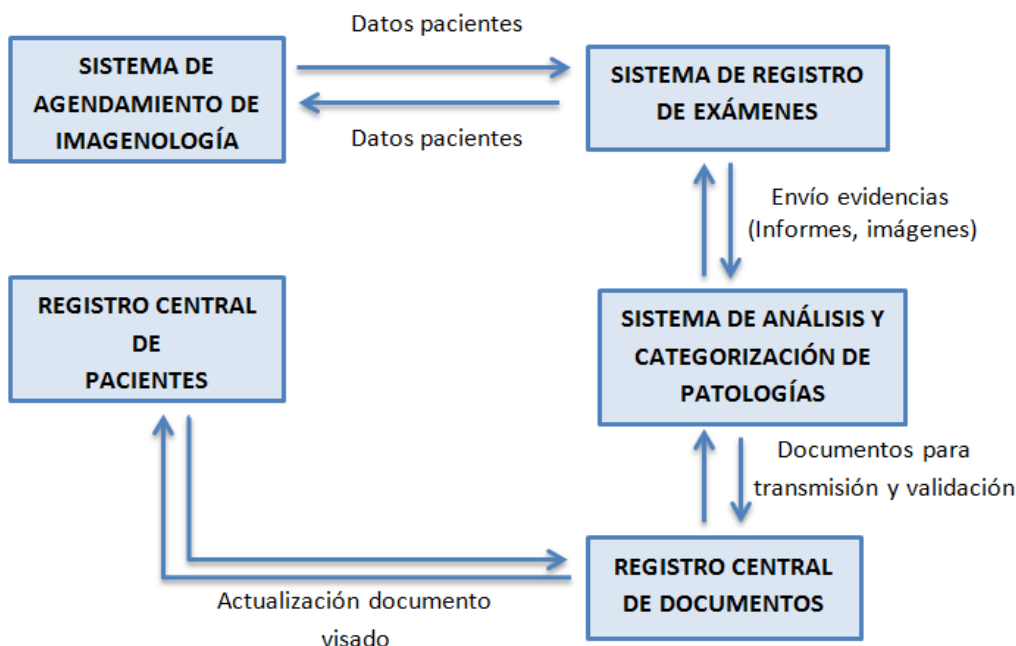


Figura 13. Esquema de proceso atención de pacientes.

Fuente: Elaboración propia.

En este último proceso se identifican los actores que interactúan en el proceso de atención a pacientes de urgencia. En este proceso el paciente pasa directamente a ser recibido por el TENS en la Unidad de Imagenología, sin necesidad de una asignación de citas ya que se considera como un evento imprevisto. En la Tabla 10 se describen los actores involucrados en el proceso de atención a pacientes de urgencia.

ACTOR	DESCRIPCIÓN
SISTEMA DE REGISTRO DE URGENCIA	Sistema encargado de recibir todas las solicitudes de atención, que dada su condición de urgencia no pueden pasar por un periodo de calendarización o programación y requieren atención inmediata.
SISTEMA DE REGISTRO DE EXÁMENES	Sistema el cual lleva un registro del examen y almacena el examen con informe de imagenología.
SISTEMA DE ANÁLISIS Y CATEGORIZACIÓN DE PATOLOGÍA	Sistema encargado de la evaluación y análisis del examen, además el sistema valida el examen.
REGISTRO CENTRAL DE DOCUMENTO	Sistema encargado de recopilar toda la información relevante al examen y enviarla actualizada al R.C.P.

Tabla 10. Actores del Proceso de Atención a Pacientes de Urgencia.

Fuente: Elaboración propia.

REGISTRO CENTRAL DE PACIENTE

Sistema que contiene la ficha clínica del paciente, en donde se pueden actualizar los datos del paciente. Además este sistema contiene las órdenes de exámenes de cada paciente y almacena los exámenes realizados.

Se debe tener especial cuidado en no confundir las funciones que realizan el actor R.C.P y el sistema de registro de urgencias. El R.C.P. viene a ser un sistema donde se originan todos los cambios de información acerca de los pacientes y además es el encargado de comunicar esta información al resto de los sistemas. Dentro del hospital se tratará de la parte administrativa de un Hospital Information System (HIS). Por otra parte el sistema de registro de urgencia solo mantendrá el registro de las solicitudes de atención que requieren atención inmediata. Finalmente, y una vez descritos los actores de este proceso, se realiza la diagramación del flujo de datos.

En la Figura 14 se identifican los actores del proceso de atención a pacientes de urgencia.

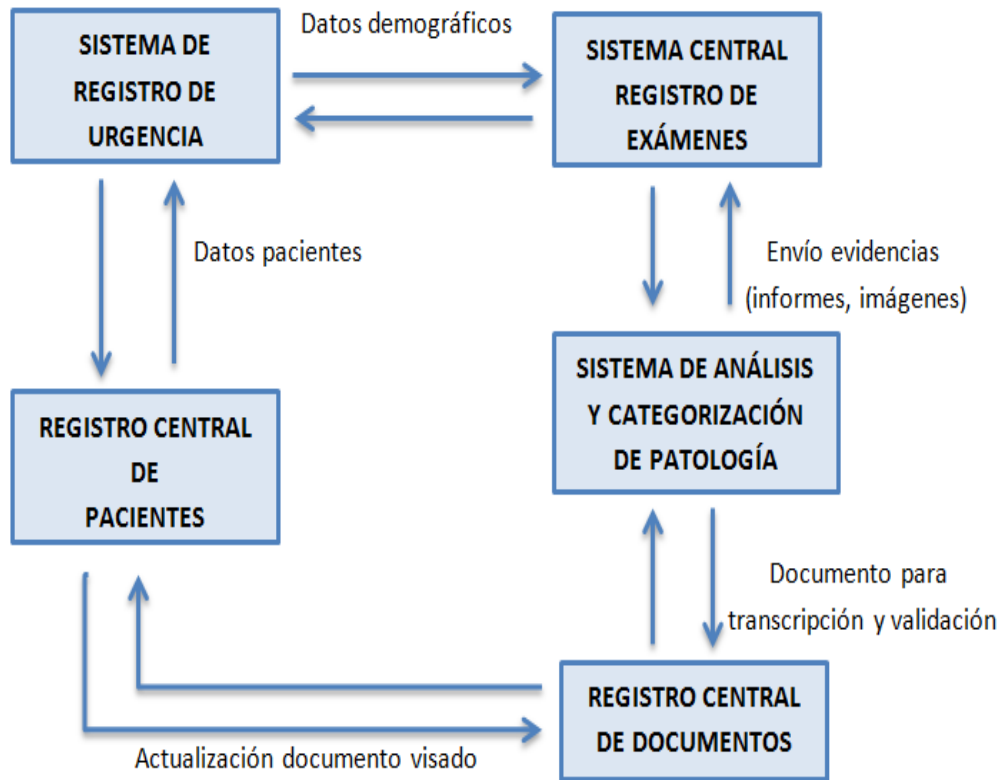


Figura 14. Esquema de proceso atención de pacientes de urgencia.

Fuente: Elaboración propia.

4.7 Diagrama de Transacciones

Para la definición de un sistema de mensajería se hace necesario un último paso el cual conlleva a la definición de los mensajes que se producen por un evento disparador. A continuación se definirán los eventos disparadores, los mensajes y los actores que interactúan en el proceso asistencial de imagenología.

4.7.1 Diagrama de Transacciones Proceso Asignación de Citas.

Una vez definidos los actores y roles de este proceso, se necesita saber la procedencia y destino de los mensajes que serán enviados entre estos y el tipo de evento disparador. En el primer diagrama de transacción correspondiente al proceso de asignación de citas se han utilizado los mensajes y eventos disparadores que se encuentran definidos en los capítulos “Patient Administration”, “Query” y “Scheduling” del estándar HL7 versión 2.6.

El capítulo “Patient Administration” provee de un conjunto de transacciones para la transmisión de la información demográfica y de visita de los pacientes. Dado que prácticamente cualquier sistema conectado a la red necesita información sobre los pacientes, las transacciones definidas en éste capítulo son las más comúnmente usadas llegando a más de 50 tipos de eventos definidos en lo que respecta a la administración de pacientes.

El capítulo “Query” define las reglas que se aplican a las consultas y sus respuestas. Dentro de éste podemos encontrar consultas por parámetro, consultas por eventos previos entre otros. Cabe destacar que una consulta con su respuesta debe ser pensada como un par mensaje. Dentro de los modelos de pares de mensaje se encuentra el declarativo, interrogativo e imperativo, en donde un sistema asume el papel de iniciador y el otro sistema asume el papel de respondedor. Las consultas de HL7 siguen el estilo de mensajería “interrogativa”.

El capítulo “Scheduling” define los mensajes abstractos con el propósito de comunicar los distintos eventos relacionados con la programación de citas para los servicios o para el uso de los recursos, siendo su principal objetivo facilitar la comunicación de solicitudes de programación de citas y la información entre aplicaciones.

En la Tabla 11 se definen los mensajes y los eventos disparadores que conciernen al proceso de asignación de citas en la Unidad de Imagenología y que fueron extraídos de los capítulos anteriormente descritos.

MENSAJE	EVENTO	ORIGEN	DESTINO
SRM ^ S01	Solicitud de cita.	Secretaria	Sistema de agendamiento imagenología.
SRR ^ S01	Respuesta a un SRM ^ S01.	Sistema de agendamiento imagenología	Secretaria
QBP ^ Q22 ^ QBP_Q21	Sistema que necesite conocer los datos de un paciente a partir de los datos de identidad.	Sistema de agendamiento imagenología.	Registro Central de Pacientes.
RSP ^ K22 ^ RSP_K21	Respuesta a con los resultados de la búsqueda solicitada por el mensaje QBP ^ Q22 ^ QBP_Q21	Registro Central de Pacientes.	Sistema de agendamiento imagenología.

Tabla 11. Origen y destino de mensajes según evento para el proceso de asignación de citas.

Fuente: Elaboración propia.

ADT ^ A28	Nueva filiación de paciente.	Sistema de agendamiento imagenología.	Registro Central de Pacientes.
ACK	Acuse de recibo de un mensaje. Indica si hubo o no un error al procesar el mensaje.	Sistema de agendamiento imagenología.	Registro Central de Pacientes.
ADT ^ A28	Nueva filiación de paciente.	Registro Central de Pacientes.	Sistema de agendamiento imagenología.
ACK	Acuse de recibo de un mensaje. Indica si hubo o no un error al procesar el mensaje.	Sistema de agendamiento imagenología.	Registro Central de Pacientes.
SRM ^ S03	Modificación de una solicitud de cita.	Secretaria	Sistema de agendamiento imagenología.
SRR ^ S03	Respuesta a un SRM ^ S03 con la aceptación de la modificación o indicando error.	Sistema de agendamiento imagenología.	Secretaria
SRM ^ S04	Cancelación de una solicitud de cita.	Secretaria	Sistema de agendamiento imagenología.
SRR ^ S04	Respuesta a un SRM ^ S04 con la aceptación de cancelación o indicando un error.	Sistema de agendamiento imagenología.	Secretaria

En la Tabla 11 se puede ver los diversos tipos de mensajes y sus eventos disparadores en el proceso de asignación de citas, los cuales serán explicados en mayor profundidad a continuación.

Schedule Request Message (SRM)

El SRM ^ S01 se define como un mensaje de solicitud de agendamiento. Mediante este mensaje se puede solicitar la citación de un paciente, el cual funciona como una solicitud a la que espera una respuesta inmediata de un mensaje SRR ^ S01 que sirve de ACK de aceptación y de confirmación de recepción.

Evento disparador

Cuando la secretaria de la Unidad de Imagenología recibe al paciente y se desea solicitar una nueva cita, se ingresa la solicitud en la estación clínica y ésta envía el mensaje SRM ^ S01 al sistema de agendamiento de imagenología.

Schedule Request Response (SRR)

SRR ^ S01 es el mensaje que se envía como respuesta inmediata al mensaje SRM ^ S01, éste es enviado desde el sistema de agendamiento de imagenología hacia la estación clínica donde opera la secretaria encargada de la asignación de citas. Este mensaje además contiene la aprobación de la solicitud de la cita o un error si esta no ha podido generarse. El evento disparador de este mensaje es la respuesta al SRM ^ S01.

Query by Parameter (QBP)

Los mensajes QBP son mensajes de consulta por parámetros determinados por el usuario. Específicamente el mensaje QBP ^ Q22 ^ QBP_Q21 define el inicio de una interacción entre el sistema de agendamiento de imagenología y el RCP en el cual se realiza una “consulta de candidatos”, esto quiere decir que realiza una consulta de búsqueda de pacientes en el RCP.

Evento disparador

Debido a que el mensaje anterior se define como una “consulta de candidatos”, ésta será iniciada por cualquier sistema que necesite conocer los datos de un paciente, ingresando parámetros específicos de entrada como el Rol Único Nacional o en su defecto datos administrativos como nombre, fecha de nacimiento, etc.

Segment Pattern Response (RSP)

El Mensaje RSP ^ K22 ^ RSP_K21 se envía como respuesta inmediata al recibir un mensaje QBP ^ Q22 ^ QBP_Q21. El evento disparador de este mensaje es cuando se solicita la “búsqueda de candidatos” y éste le responde con los resultados correspondientes a los datos de los candidatos.

Admit, Discharge, and Transfer (ADT)

El mensaje ADT es uno de los mensajes más comunes en HL7, estos abarcan una gran cantidad de casos de uso, tales como admisiones, cancelación de admisiones, fusión de datos de pacientes, etc. Específicamente un mensaje ADT ^ A28 permite notificar la creación de un nuevo paciente en el registro del RCP. Cabe destacar que se debe tener en cuenta ciertas consideraciones respecto a la utilización del mensaje ADT ^ A28. Éste mensaje se utiliza para permitir que sitios con múltiples sistemas y sus respectivas bases de datos de pacientes comuniquen la actividad relativa de una persona independiente si la persona está actualmente como paciente en cada sistema. Cada sistema tiene un interés en la actividad de la base de datos de los otros, a fin de mantener la integridad de los datos a través de la institución.

Con el fin de entender en mayor profundidad como es el procedimiento para el registro de un nuevo paciente se hará un análisis de la situación y la definición de los pasos a seguir para lograr este objetivo.

Mediante este procedimiento se pretende lograr que un sistema pueda trabajar con un paciente que aún no existe en el RCP, además de dar la posibilidad (una vez registrado el paciente) que el sistema solicite al RCP la modificación de los datos administrativos de un paciente.

Para efectos del presente trabajo el sistema solicitante será el sistema de agendamiento de imagenología (SAI), el cual necesita agendar a una persona que no está registrado en el RCP.

A continuación se enumeran las actividades necesarias para el registro de un paciente:

- En primer lugar cuando llega el paciente a la institución la secretaria ingresa la solicitud de cita al SAI, éste sistema envía de inmediato un mensaje de búsqueda de pacientes QBP ^ Q22 ^ QBP_Q21 al RCP, sin embargo al no estar registrado el paciente en el RCP éste le envía como respuesta un mensaje RSP ^ K22 ^ RSP_K21 en donde no se han encontrado coincidencias en la búsqueda del paciente.
- Posteriormente el SAI envía un mensaje ADT ^ A28 al RCP indicando un nuevo paciente local. El RCP por su parte genera un mensaje ADT ^ A28 que contiene el identificador para ese paciente, además si el usuario lo desea puede dejar registrado éste paciente o eliminar su información.

Mensaje SRM ^ S03

Este mensaje se utiliza específicamente para solicitar una modificación de solicitud de cita, el cual espera como respuesta inmediata un mensaje SRR ^ S03 confirmando la modificación o indicando un error en la solicitud.

Evento disparador

El evento disparador ocurre cuando la secretaria, tras solicitar una cita se ha percatado que ha ingresado erróneamente los datos, se encarga de corregir la solicitud y la vuelve a enviar. Cabe destacar que este evento es particular para la modificación de la solicitud excluyendo lo que es la cancelación, suspensión y reprogramación de la solicitud de citas.

Mensaje SRR ^ S03

El SRR ^ S03 se genera como respuesta inmediata al mensaje SRM ^ S03, que es enviado directamente desde el SAI hacia la estación clínica donde opera la secretaria. Este mensaje puede ser de aceptación de la modificación o enviar un error si se ha fallado en la solicitud.

Mensaje SRM ^ S04

Este mensaje es enviado desde la estación clínica donde opera la secretaria hacia el SAI con el objetivo de cancelar la solicitud de una cita. Por ejemplo si un paciente que ha sido agendado para realizarse un examen y decide cancelar su cita, se debe enviar el mensaje SRM ^ S04 como solicitud de cancelación de la cita agendada

Evento disparador

Cuando se le comunica a la secretaria de la Unidad de Imagenología que el paciente no pudo acudir a la cita o que el médico especialista no puede presentarse en el hospital, la secretaria desde la estación clínica envía la solicitud de cancelación de la cita.

Mensaje SRR ^ S04

Este mensaje se envía de forma automática al recibir un mensaje SRM ^ S04, en el cual se detalla si se aceptó la solicitud de cancelación de la cita con éxito o si se produjo un error durante esta solicitud.

Una vez descritos los mensajes y sus eventos disparadores se puede formar el diagrama de transacciones entre los diferentes actores del proceso de asignación de citas.

En este diagrama se esquematizan los actores presentes en los procesos asistenciales y además se detalla el tipo de mensajería que se traspaasa entre ellos, en otras palabras es la transferencia de información necesaria que se transmitirá entre los actores.

En la Figura 15 queda ilustrado el diagrama de transacciones de los actores del proceso de asignación de citas.

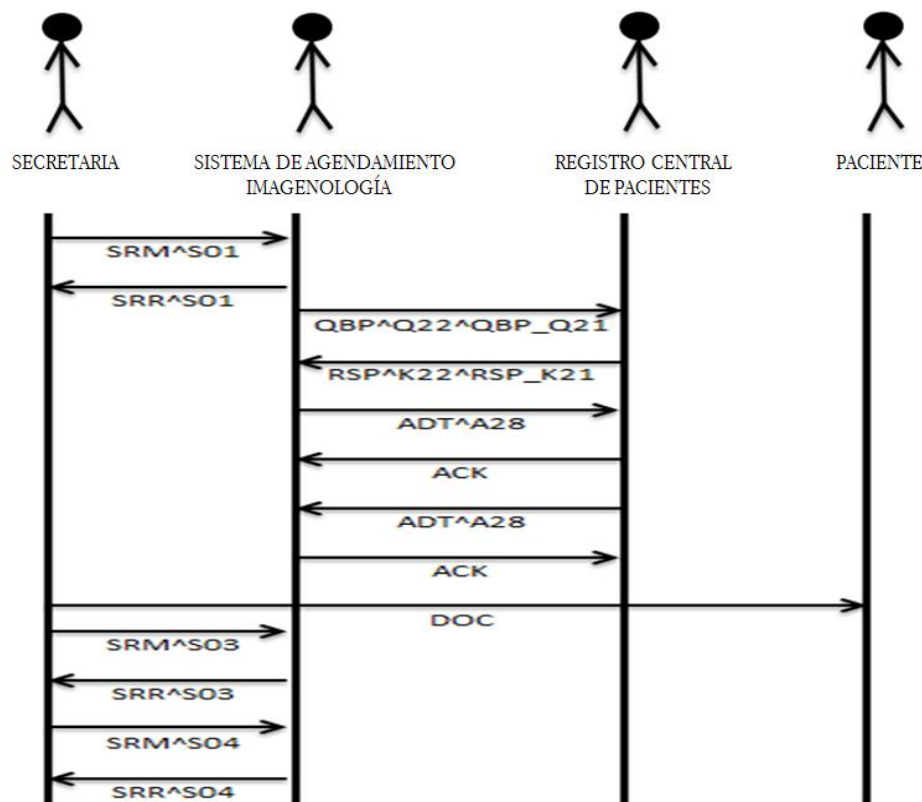


Figura 15. Diagrama de transacciones proceso asignación de citas.
Fuente: Elaboración propia.

4.7.2 Diagrama de Transacciones Proceso de Recepción de Pacientes

Los mensajes y eventos disparadores para el proceso de recepción de pacientes se detallan en la Tabla 12, además se puede ver el origen y destino de los mensajes.

44

MENSAJE	EVENTO	ORIGEN	DESTINO
SQM ^ S25	Consulta cita agendada.	Sistema de recepción	Sistema de agendamiento imagenología
SQR ^ S25	Respuesta consulta cita agendada.	Sistema de agendamiento imagenología	Sistema de recepción
QBP ^ Q21 ^ QBP_Q21	Consulta datos demográficos de paciente.	Sistema de admisión	Registro central de pacientes
RSP ^ K21 ^ RSP_K21	Respuesta con los datos demográficos de paciente.	Registro central de pacientes	Sistema de admisión
ADT ^ A28	Nueva filiación de paciente.	Sistema de admisión	Registro central de pacientes
ACK	Acuse de recibo de un mensaje. Indica si hubo o no un error al procesar el mensaje.	Registro central de pacientes	Sistema de admisión
ADT ^ A28	Nueva filiación de paciente.	Registro central de pacientes	Sistema de admisión
ACK	Acuse de recibo de un mensaje. Indica si hubo o no un error al procesar el mensaje.	Sistema de admisión	Registro central de pacientes
ADT ^ A04	Registro de la llegada de un paciente.	Sistema de admisión	Sistema de agendamiento imagenología
ACK	Acuse de recibo de un mensaje. Indica si hubo o no un error al procesar el mensaje.	Sistema de agendamiento imagenología	Sistema de admisión

Tabla 12. Origen y destino de mensajes en el proceso de recepción de pacientes.
Fuente: Elaboración propia.

Schedule Query Message (SQM)

Este tipo de mensajes se utilizan principalmente para consultar la información relacionada a las citas agendadas.

Específicamente el mensaje SQM ^ S25 permitirá consultar al sistema de agendamiento de imagenología sobre la cita del paciente una vez que éste ha llegado al hospital para realizarse su examen y trae consigo su documento de la hora agendada.

Evento disparador

Una vez que el paciente ha llegado al hospital es necesario consultar por su cita agendada, dicho de otra forma se desea corroborar la información de la cita en el sistema de agendamiento de imagenología.

Schedule Query Response (SQR)

El mensaje SQR ^ S25 se envía como respuesta inmediata al mensaje SQM ^ S25. Este mensaje contendrá los datos del paciente y de la información relacionada a la cita (como la hora y la fecha) si efectivamente el paciente se encuentra en los registros del sistema de agendamiento de imagenología, sin embargo responderá con un error si no encuentra coincidencias en su búsqueda.

Evento disparador

Este mensaje se envía cuando recibe una consulta por los datos de la cita agendada de un paciente.

Mensaje QBP ^ Q21 ^ QBP_Q21

Mediante este mensaje se consulta por los datos demográficos de un paciente en específico.

Evento disparador

Este evento disparador se produce cuando el sistema de admisión de imagenología necesita conocer los datos demográficos del paciente que ha sido admitido.

RSP ^ K21 ^ RSP_K21

Este mensaje se envía como respuesta inmediata al mensaje QBP ^ Q21 ^ QBP_Q21 en el cual están contenidos los datos demográficos de un paciente si éste se encuentra registrado.

Mensaje ADT ^ A04

El mensaje ADT ^ A04 se utilizará para registrar la llegada del paciente y que éste ha sido admitido para la realización de su examen. Específicamente el mensaje se enviará desde el sistema de admisión hacia el sistema de agendamiento de imagenología indicando que el paciente ha sido admitido y cumple con los requisitos necesarios para la realización de su examen. Cabe destacar que en este punto se ha comprobado la cita del paciente, además de sus datos demográficos y los datos de financiamiento correspondientes, sin embargo para efectos de este estudio no se ha profundizado en la gestión financiera ya que solo se ha enfocado en el área clínica, aunque si el lector lo desea puede indagar en el capítulo 6 “Financial Management” del estándar de mensajería HL7 2.6 en donde se encuentran descritos los mensajes relacionados a la gestión de financiamiento.

Evento disparador

Este evento que genera el mensaje ADT^A04 es el registro del ingreso del paciente para la realización de su examen.

Finalmente a partir de la Tabla 12 se obtienen los datos necesarios para elaborar la Figura 16, que corresponde al diagrama de transacción del proceso de recepción de pacientes.

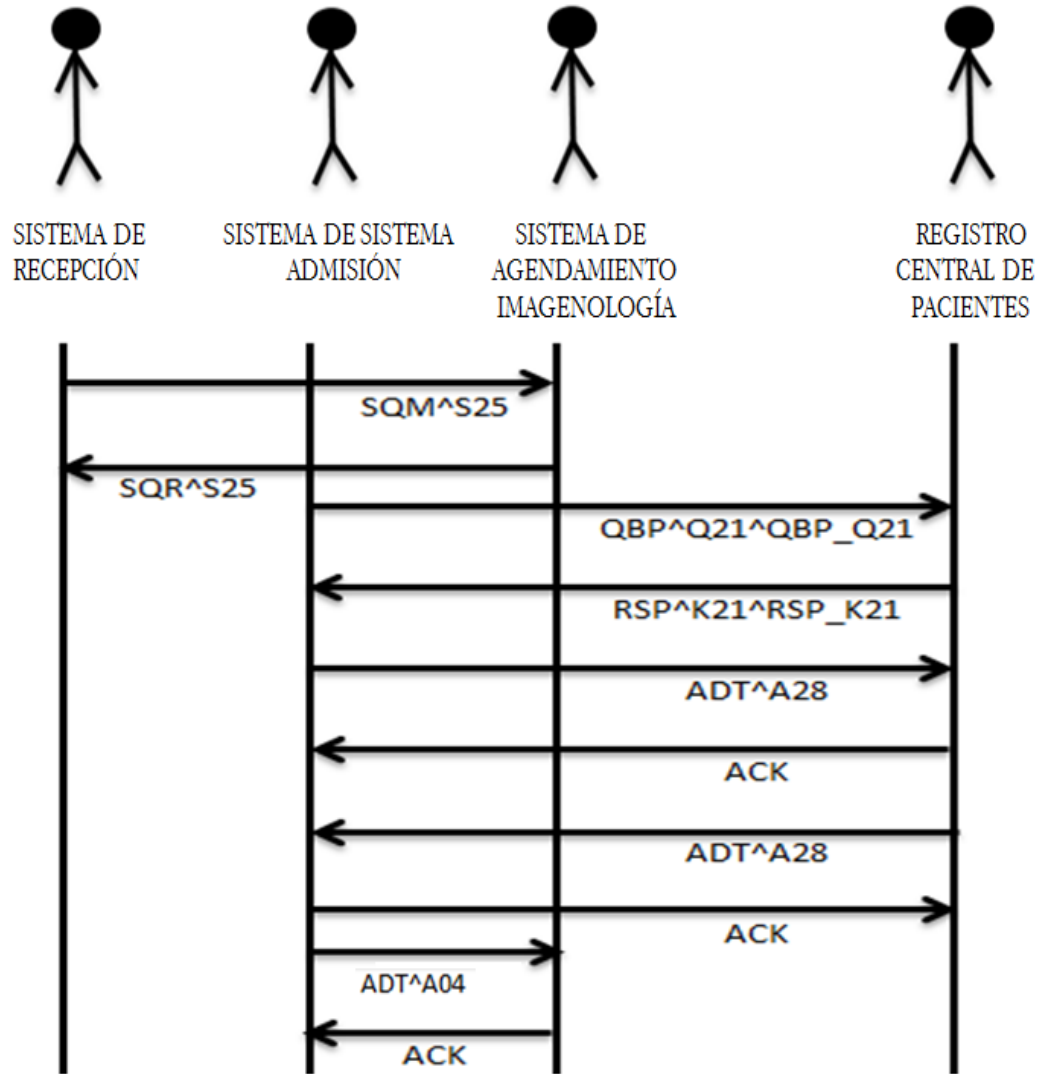


Figura 16. Diagrama de transacciones proceso de recepción de pacientes.
Fuente: Elaboración propia.

4.7.3 Diagrama de Transacciones del Proceso de Atención a Pacientes

Los mensajes y eventos disparadores para el proceso de atención a pacientes se obtuvieron de los capítulos “Observation Reporting”, “Medical Records/Information Management” y “Query” del estándar HL7 2.6.

El capítulo “Observation Reporting” describe el conjunto de transacciones requeridas para el envío de datos clínicos estructurados orientados al paciente desde un sistema informático a otro. El uso común que se le da a éste conjunto de transacciones será transmitir observaciones y resultados de los estudios de diagnóstico desde un sistema productor (por ejemplo el sistema de laboratorio clínico, sistema de ECG) hacia el sistema solicitante (por ejemplo el Hospital Information System, o el sistema desde donde trabaja el medico). Este capítulo también proporciona mecanismos para el registro de los ensayos clínicos y los métodos para la vinculación de las órdenes y resultados de los ensayos clínicos, además de reportar experiencias con drogas y dispositivos.

El capítulo “Medical Records/Information Management” define los mensajes y eventos relacionados con la gestión de documentos, siendo su principal objetivo producir un documento preciso, legal y legible que se irá actualizando de acuerdo a los servicios de salud prestados a un paciente.

La Tabla 13 detalla estos mensajes con su origen y destino.

MENSAJE	EVENTO	ORIGEN	DESTINO
QBP ^ Q21 ^ QBP_Q21	Consulta datos demográficos de paciente.	Sistema central registro de exámenes	Sistema de agendamiento imagenología
RSP ^ K21 ^ RSP_K21	Respuesta con los datos demográficos de paciente.	Sistema de agendamiento imagenología	Sistema central registro de exámenes
ORU ^ R01	Resultados listos (nuevas evidencias: informes, imágenes, etc.)	Sistema central registro de exámenes	Sistema de análisis y categorización de patologías
ACK	Acuse de recibo de un mensaje. Indica si hubo o no un error al procesar el mensaje.	Sistema de análisis y categorización de patologías	Sistema central registro de exámenes
MDM ^ T01	Notificación de la creación de un documento.	Sistema de análisis y categorización de patologías	Registro central de documentos
ACK	Acuse de recibo de un mensaje. Indica si hubo o no un error al procesar el mensaje.	Registro central de documentos	Sistema de análisis y categorización de patologías
MDM ^ T04	Notificación de documento transcrito y visado.	Registro central de documentos	Registro central de pacientes
ACK	Acuse de recibo de un mensaje. Indica si hubo o no un error al procesar el mensaje.	Registro central de pacientes	Registro central de documentos

Tabla 13. Origen y destino de mensajes en el proceso de atención a pacientes. Fuente: Elaboración propia.

Este tipo de mensajes se utilizan principalmente para transmitir resultados de pruebas diagnósticas hacia otros sistemas. En este caso se utiliza específicamente el mensaje ORU ^ R01 que permite transmitir los resultados listos como puede ser informes, imágenes, etc. Cabe destacar que dentro de este mensaje el segmento Observation/Result Segment (OBX) puede contener datos encapsulados por ejemplo un documento CDA o una imagen DICOM.

Evento disparador

Este evento se produce cuando se han validado las pruebas diagnósticas correspondientes y desean ser enviadas hacia algún sistema.

Mensaje QBP ^ Q21 ^ QBP_Q21

Mediante este mensaje el sistema de admisión de imagenología consulta por los datos demográficos de un paciente en específico.

Evento disparador

Este evento disparador se produce cuando el sistema de admisión de imagenología necesita conocer los datos demográficos del paciente que ha sido admitido.

Medical Document Management (MDM)

Este tipo de mensajes se utiliza principalmente para dar soporte a la gestión de documentos. Específicamente el mensaje MDM ^ T01 notifica que se ha creado un documento en el sistema de análisis y categorización de patologías y que dicho documento se ha dictado y está en espera para ser transcrito. Cabe destacar que el tipo de documento enviado esta descrito por el tipo de estándar Clinical Document Architecture (CDA), el cual describe como debe ser la arquitectura de documentos clínicos electrónicos, sin embargo para efectos de esta tesis no se desarrollara a fondo este estándar debido a que lo que se pretende es entregar una especificación de los mensajes utilizados en la versión 2.6 del estándar HL7 y que no involucra la utilización del CDA como mensaje.

Evento disparador

Este evento disparador ocurre cuando se desea notificar que se ha creado un documento en el sistema de análisis y categorización de patologías y además se requiere que el documento sea transcrito y posteriormente autenticado.

Mensaje MDM ^ T04

El mensaje MDM ^ T04 será enviado desde el sistema central de documentos hacia el RCP con el fin de notificar que el documento ha sido transcrito y además autenticado. Esto quiere decir que el documento ha sido transcrito por las secretarias transcriptoras y además lo ha visado el radiólogo.

Evento disparador

Este evento disparador ocurre cuando se desea notificar al RCP que el documento ha sido correctamente transcrito y visado por el radiólogo, por lo que el estado del documento pasa ser de pre-autenticado a autenticado.

A partir de la Tabla 13 se obtienen los datos necesarios para elaborar la Figura 17, que corresponde al diagrama de transacción del proceso de atención a pacientes.

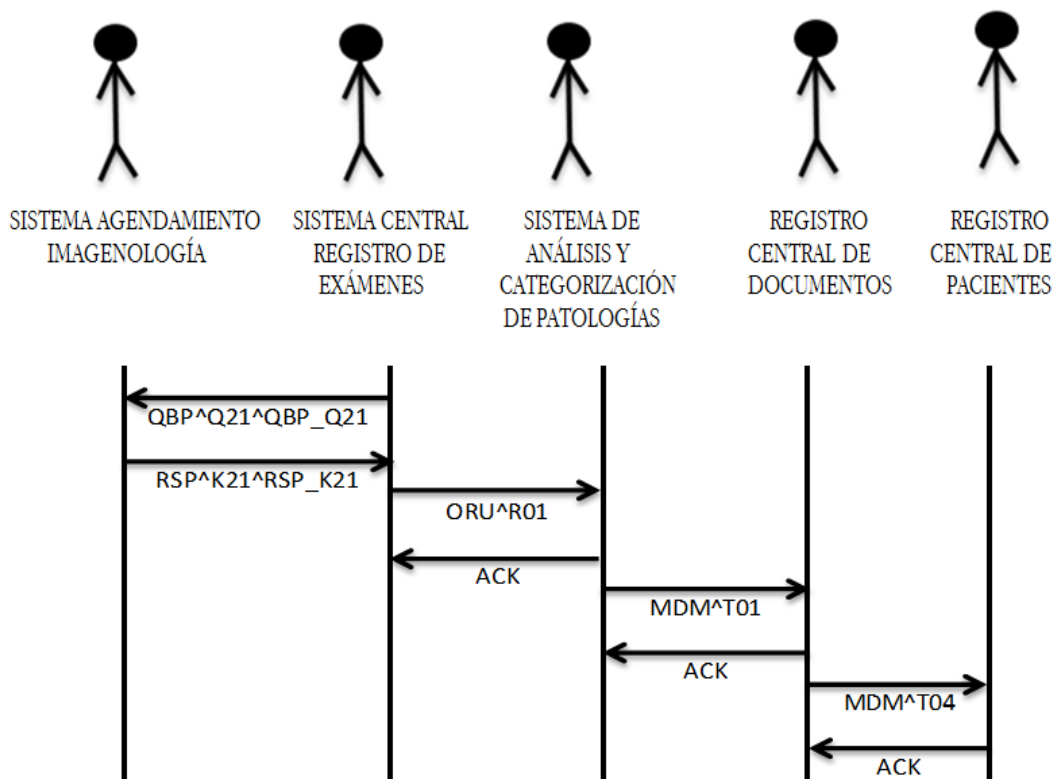


Figura 17. Diagrama de transacciones proceso de atención a pacientes.
Fuente: Elaboración propia.

Los mensajes y eventos disparadores para el proceso de atención a pacientes de urgencia se obtuvieron de los capítulos “Query”, “Patient Administration”, “Observation Reporting” y “Medical Records/Information Management” descritos anteriormente. La Tabla 16 detalla estos mensajes con su origen y destino.

MENSAJE	EVENTO	ORIGEN	DESTINO
QBP ^ Q21 ^ QBP_Q21	Consulta datos demográficos de paciente.	Sistema registro de urgencias	Registro central de pacientes
RSP ^ K21 ^ RSP_K21	Respuesta con los datos demográficos de paciente.	Registro central de pacientes	Sistema registro de urgencias
ADT ^ A28	Nueva filiación de paciente.	Sistema registro de urgencias	Registro central de pacientes
ACK	Acuse de recibo de un mensaje. Indica si hubo o no un error al procesar el mensaje.	Registro central de pacientes	Sistema registro de urgencias
ADT ^ A28	Nueva filiación de paciente.	Registro central de pacientes	Sistema registro de urgencias
ACK	Acuse de recibo de un mensaje. Indica si hubo o no un error al procesar el mensaje.	Sistema registro de urgencias	Registro central de pacientes
QBP ^ Q21 ^ QBP_Q21	Consulta datos demográficos de paciente.	Sistema central registro de exámenes	Sistema registro de urgencias
RSP ^ K21 ^ RSP_K21	Respuesta con los datos demográficos de paciente.	Sistema registro de urgencias	Sistema central registro de exámenes
ORU ^ R01	Resultados listos (nuevas evidencias: informes, imágenes, etc.)	Sistema central registro de exámenes	Sistema de análisis y categorización de patologías
ACK	Acuse de recibo de un mensaje. Indica si hubo o no un error al procesar el mensaje.	Sistema de análisis y categorización de patologías	Sistema central registro de exámenes

Tabla 14. Origen y destino de mensajes en el proceso de atención a pacientes de urgencia.

Fuente: Elaboración propia.

MDM^T01	Notificación de la creación de un documento.	Sistema de análisis y categorización de patologías	Registro central de documentos
ACK	Acuse de recibo de un mensaje. Indica si hubo o no un error al procesar el mensaje.	Registro central de documentos	Sistema de análisis y categorización de patologías
MDM^T04	Notificación de documento transcrito y visado.	Registro central de documentos	Registro central de pacientes
ACK	Acuse de recibo de un mensaje. Indica si hubo o no un error al procesar el mensaje.	Registro central de pacientes	Registro central de documentos

A partir de la Tabla 14 se obtienen los datos necesarios para elaborar la Figura 18, que corresponde al diagrama de transacción del proceso de atención a pacientes de urgencia.

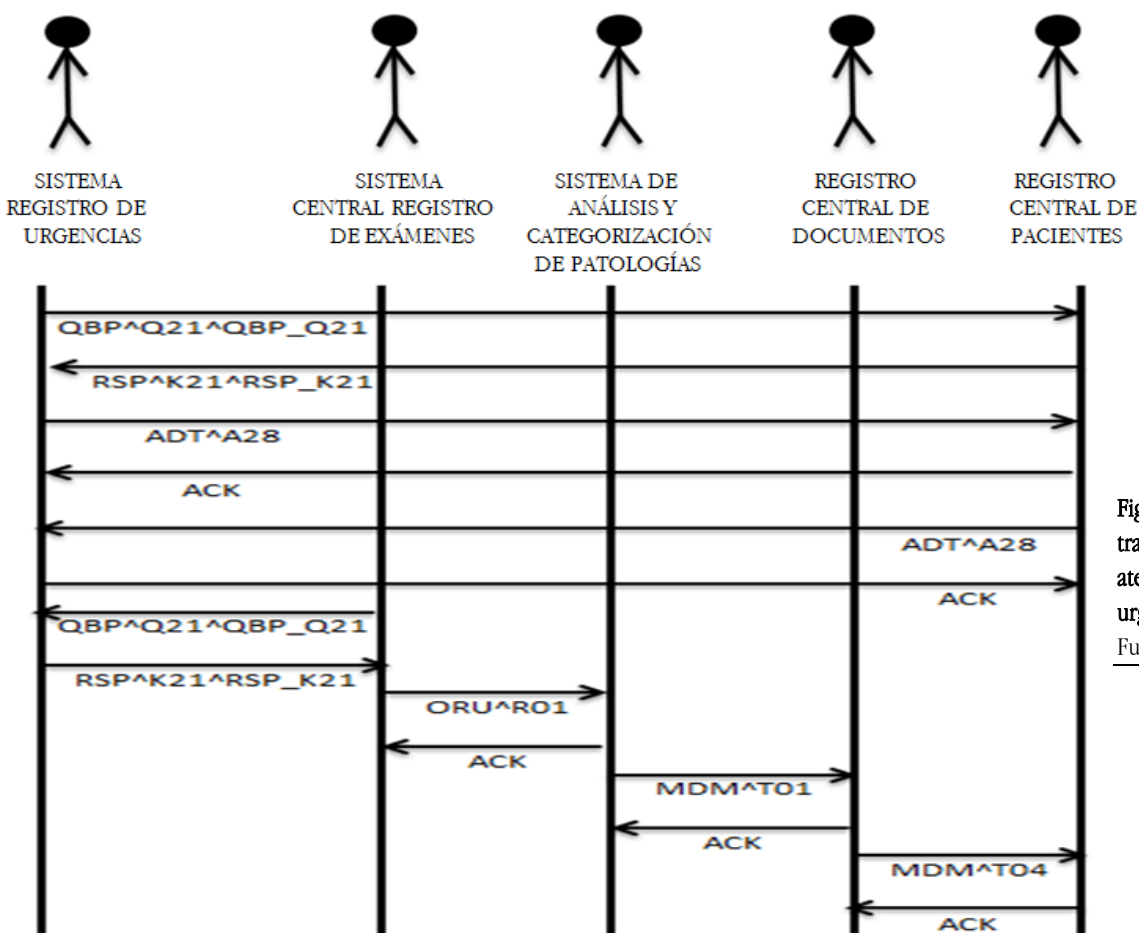


Figura 18. Diagrama de transacciones proceso de atención a pacientes de urgencia.
Fuente: Elaboración propia.

En el esquema anterior se puede observar que los mensajes utilizados en el proceso de atención de urgencia son similares a los mensajes descritos en el proceso de atención a pacientes. Sin embargo se debe tener en cuenta que los pacientes derivados de urgencia no cuentan con el procedimiento habitual del agendamiento de la cita, por lo que el sistema registro de urgencia tiene contacto directo con el RCP al cual consulta por los datos demográficos del paciente, y si éste no se encuentra en el registro es necesario generar un nuevo paciente local mediante el mensaje ADT^A28.

En el Anexo 5 queda representado el diagrama de transacciones que representa el flujo de la información entre los sistemas de la Unidad de Imagenología.

5. Conclusiones

En la primera etapa de la presente tesis se desarrolló el levantamiento del proceso en una Unidad de Imagenología, de donde se puede inferir que si bien se encuentran detalladas las actividades que realiza el paciente desde que entra al hospital para agendar su cita hasta que sale del recinto con su respectivo examen, se requiere de un grupo de trabajo con conocimientos en diferentes áreas y no un desarrollo del proceso asistencial enfocado en el individualismo. Es de suma importancia consultar y contar con el apoyo del personal de la unidad, fomentando un ambiente cordial entre las personas y explicar de la mejor forma la finalidad y beneficios del desarrollo del proyecto.

Siguiendo con el análisis del proceso asistencial un punto que llama la atención es la cantidad de veces que se solicita la información de los datos del paciente, lo que genera una insatisfacción por parte de éste y una ineficiencia en los tiempos de atención.

En relación al flujo de datos del proceso asistencial de imagenología se puede apreciar una coherencia en la comunicación entre sistemas. Esta coherencia se dio principalmente al hacer el análisis del proceso asistencial levantado en la Unidad de Imagenología en dónde se observaron las actividades clínicas que se realizan en la unidad para un posterior desarrollo del diagrama de flujo de datos. Cabe destacar que en esta etapa se identificaron y describieron los actores y roles presentes en el proceso, sin embargo lograr llegar a la identificación de estos actores es un proceso iterativo en donde se deben tener en cuenta principalmente las funciones que realizarán cada uno de estos sistemas.

Para la última etapa, en lo referido a los esquemas de transacción que se realizaron entre cada uno de los actores y roles identificados, se hace notar un gran flujo de información que proviene de los diagnósticos, imágenes, documentos y todo lo relacionado a la atención del paciente en la Unidad de Imagenología, sin embargo, mediante estos esquemas de transacción y bajo el uso del estándar HL7 de mensajería 2.6, se puede dar una eficiencia en relación al flujo de información, debido a que la manera en que deben fluir los datos entre un sistema y otro se encuentra estandarizada, lo que viene a ser de gran ayuda para el usuario final (en este caso quien solicite la información como puede ser la secretaria, el radiólogo, el médico tratante, etc.) , el cual tendrá una mayor accesibilidad a los datos, lo que permitirá una mejora en la toma de decisiones sobre el tratamiento y una mejor eficiencia en el manejo de los tiempos al solicitar la información.

A modo de conclusión general se puede apreciar que sin duda el lograr generar una estandarización de la información digital que se comunica entre sistemas en una unidad de una institución de salud trae consigo múltiples beneficios. El lograr la interoperabilidad entre los

sistemas, en la cual la información sea traspasada de forma fluida y que además pueda ser utilizada es uno de los desafíos que se debería adoptar en el ámbito de la salud en nuestro país. Sin embargo, todo esto requiere comprender principalmente que lograr la interoperabilidad entre sistemas es un procedimiento que se realiza a largo plazo y que requiere de una Masa Crítica no tan solo en lo referido a interoperabilidad, sino que además en lo referido al uso de estándares en salud.

5.1 Resumen de las Contribuciones

El presente estudio tiene por objetivo entregar un sistema de mensajería basado en el estándar HL7 2.6, el cual pretende facilitar la comunicación entre los sistemas identificados en la Unidad de Imagenología. Este sistema de mensajería se ajustó a la realidad chilena por lo que pretende funcionar de base para una futura interoperabilidad entre los sistemas del sector salud. En este documento además se detallan los pasos a seguir para el desarrollo del sistema de mensajería en la Unidad de Imagenología, que van desde el levantamiento de un proceso hasta obtener finalmente un diagrama de transacciones.

5.2 Alcance de las Contribuciones

El desarrollo del sistema de mensajería propuesto en esta tesis puede también servir como herramienta para el desarrollo de futuras investigaciones relacionadas a la interoperabilidad de sistemas. Es una base también para futuras investigaciones en el país acerca de cómo implementar perfiles de integración IHE en el área de la radiología, lo cual sería de gran ayuda para mejorar la calidad en la atención de los pacientes.

5.3 Investigaciones Futuras

Se propone como investigaciones futuras principalmente lograr desarrollar perfiles de integración IHE a partir del sistema de mensajería desarrollado en el presente estudio. Además sería un primer acercamiento para futuras investigaciones que pretendan lograr una integridad de los sistemas a nivel de hospital, no obstante no solo restringiéndose a la institución sino que además lograr el intercambio de datos entre instituciones que den una mayor accesibilidad a los datos cuando estos sean requeridos.

- Alazraqui, M., Mota, E., & Spinelli, H. (2006). Sistemas de Información en Salud: de sistemas cerrados a la ciudadanía social. Un desafío en la reducción de desigualdades en la gestión local. Recuperado el 1 de Abril de 2015, de <http://www.scielo.br/pdf/csp/v22n12/17.pdf>
- Cepal (2007). Libro Blanco de interoperabilidad de gobierno electrónico para América Latina y el Caribe Versión 3.0. Recuperado el 1 de Junio de 2015, de <http://www.cepal.org/ddpe/publicaciones/xml/2/37352/Libroblanco.pdf>.
- DICOM. (s.f). Digital Imaging and Communications in Medicine. Obtenido de About DICOM : <http://medical.nema.org/Dicom/about-DICOM.html>
- Ecri. (2015). 2015 Top 10 Hazards Executive Brief. Recuperado el 10 de Abril de 2015, de Ecri: https://www.ecri.org/Forms/Documents/2015_Top_10_Hazards_Executive_Brief.pdf
- Expohospital. (2013). Jornada de capacitación Interoperabilidad. Recuperado el 25 de Mayo de 2015, de http://www.expohospital.cl/marketing/pdf/2013/jornada_interoperabilidad_uv_eisach2013.pdf
- Health Level Seven International. (2012). GLOSSARY. Recuperado el 15 de Mayo de 2015, de https://www.hl7.org/documentcenter/public_temp_E6839396-1C23-BA17-0C3A48D94A2436D8/calendarofevents/FirstTime/Glossary%20of%20terms.pdf
- Health Level Seven. (2014). Health Leven Seven. Recuperado el 19 de Mayo de 2015, de <http://www.hl7.org/>
- Health Level Seven Chile (2014). Avance re-afiliación. Recuperado el 19 de Mayo de 2015, de <http://www.hl7chile.cl/>
- HJNC (2008). Hospital regional de Arica. Recuperado el 30 de Mayo de 2015, de http://www.hjnc.cl/docs/imagenologia_2008.pdf
- Hospital Dr. Sótero del Río (2012). Evaluación de servicios públicos. Recuperado el 15 de Mayo de 2015, de http://www.hospitalsoterodelrio.cl/home/files/Cuentas_Publicas/Cuenta_Publica_2012_V10.pdf, 2012
- IHE. (s.f). Integrate the health Care España. Recuperado el 8 de abril de 2015, de <http://www.ihe-e.org/index.php/que-es-ihe>
- Indarte. (2012). Manual de salud electrónica para directivos de servicios y sistemas de salud. Recuperado el 8 de Abril de 2015, de <http://www.seis.es/documentos/informes/secciones/adjunto1/X%20Informe%20SEIS%20-%2004%20-%20Necesidad%20de%20una%20arquitectura%20de%20salud-e.pdf>
- Minsal (8 de Septiembre de 2011). Exento n° 820 Aprueba Norma técnica sobre estándares en información en salud. Recuperado el 15 de Mayo de 2015, de Deis: http://www.deis.cl/wpcontent/uploads/2011/09/Decreto_Norma_TecnicaEstandares_de_Informacion_DEIS.pdf
- Minsal (2014). Datos insatisfacción de Pacientes. Recuperado el 2 de Mayo de 2015 de http://epi.minsal.cl/epi/0notransmisibles/gasto-salud/Informe_final_Satisfaccion.pdf, 2014

-
- Minsal (2014). Tiempo de espera. Recuperado el 2 de Mayo de 2015 de http://epi.minsal.cl/epi/0notransmisibles/gasto-salud/Informe_final_Satisfaccion.pdf, 2014
- Minsal (s.f.). Guía de Implementación Admisión de Urgencias. Recuperado el 7 Junio de 2015, de Cátedras de Sistemas Informáticos en Salud.
- Villagrasa, J. (2004). HL7 Detalles Versión 2.X. Recuperado el 5 de Junio de 2015, de http://www.hl7spain.org/documents/tutoriales_HL7/SemHL7_Detalles_V2.pdf
- Unidad de Modernización y Gobierno Digital (2014). Interoperabilidad. Recuperado el 22 de Mayo de 2015, de <http://www.modernizacion.gob.cl/es/ejes-estrategicos/modernizacion/institucionalizacion-de-la-politica-de-atencion-a-los-usuarios-de-servicios-publicos/>
- Urzúa, J. P. (2014). Desarrollo de una Guía de Implementación Chilena para eventos de Admisión de Urgencia por medio de mensajería HL7 2.5.1 como medio para optar al título de Ingeniero Civil Biomédico. Trabajo de Título, Universidad de Valparaíso, Valparaíso.

Anexo 1 Diagrama flujo de datos (Minsal Anexo 4)

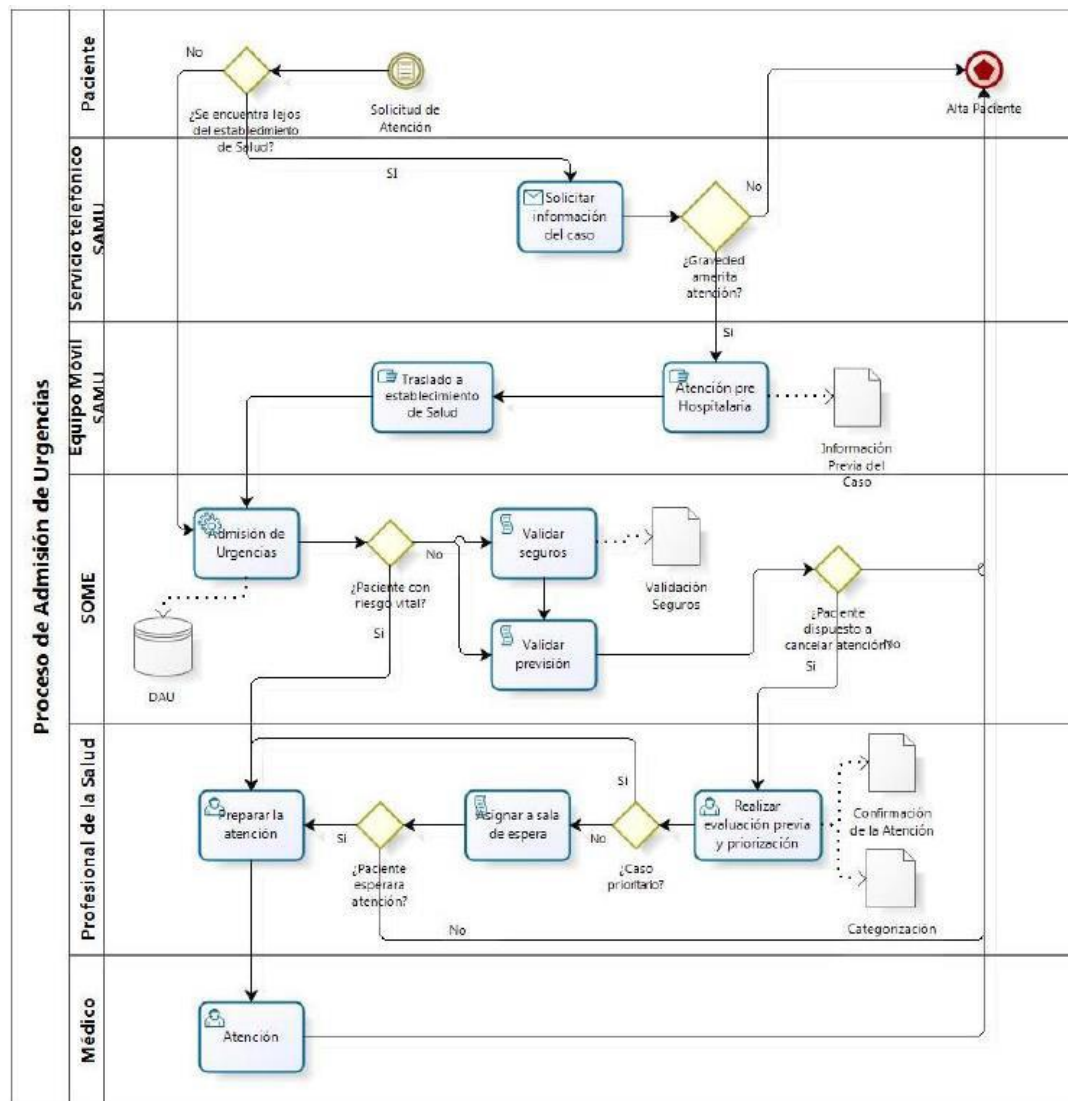
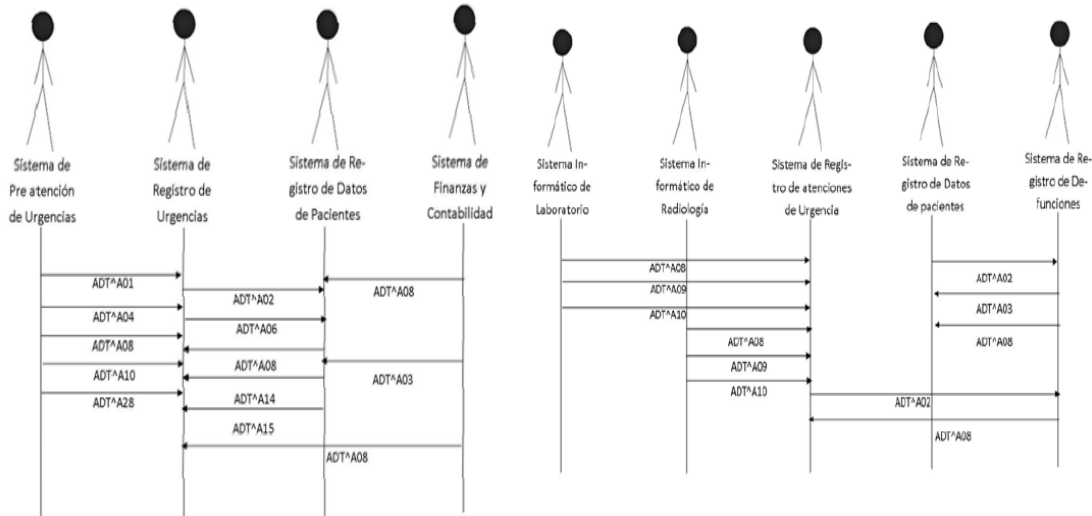


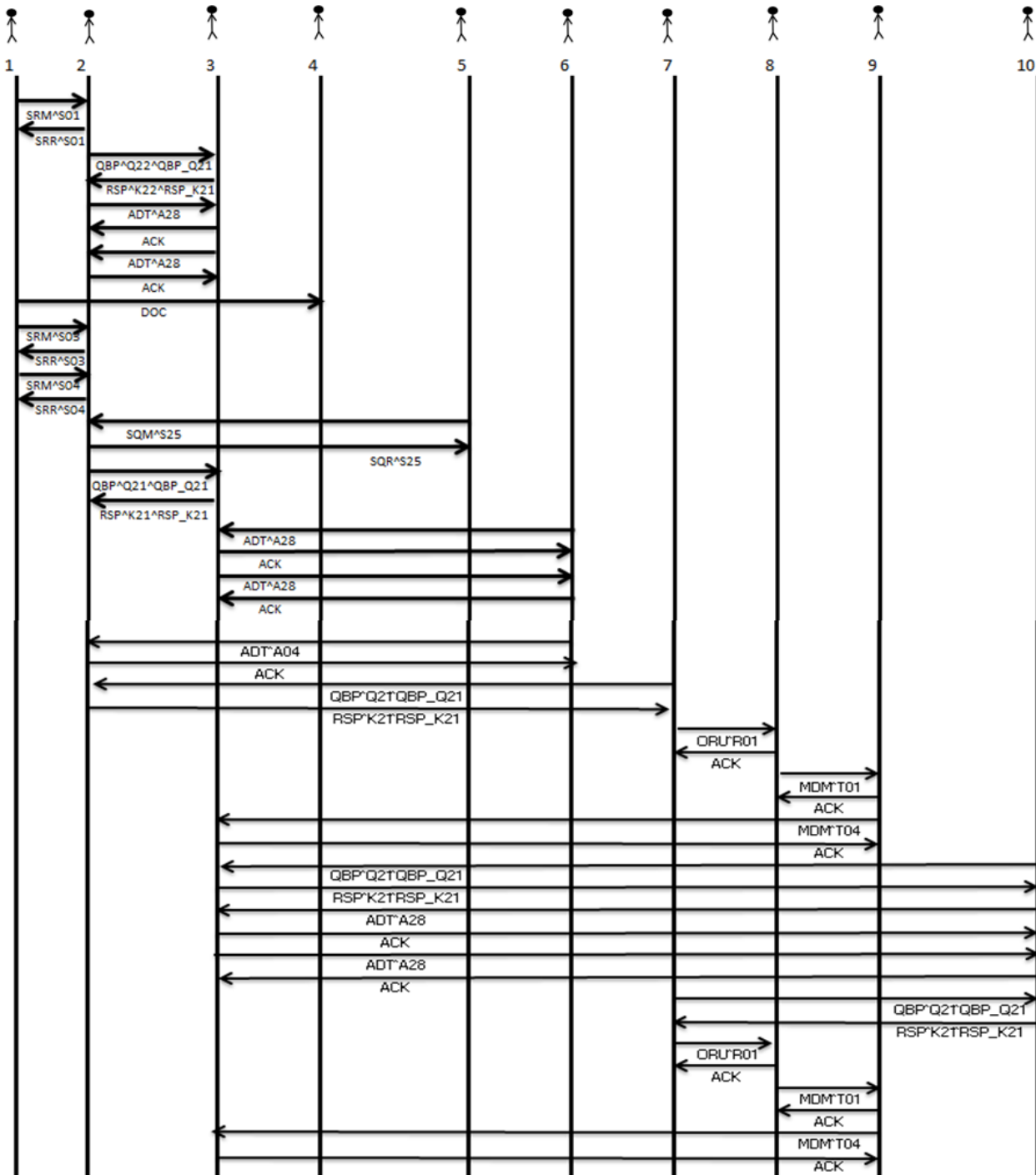
Diagrama de Actores (conectividad)



Ficha de proceso levantada con Grupo de Procesos Hospitalarios y Jefe de sección.	
Proceso: Nombre del proceso.	Dueño: Responsable del proceso.
Objetivo: Propósito del proceso, para qué sirve o se requiere.	
<p><u>Alcance:</u> Es el campo de acción que abarca el proceso (el inicio y el fin). Se puede observar en el Diagrama de Flujo. Se divide en estos tres.</p> <p>Empieza: Donde comienza el proceso.</p> <p>Incluye: Qué incluye el proceso para llevarlo a cabo (aspectos tangibles o no)</p> <p>Termina: Donde culmina el proceso.</p>	
Soporte Físico: Equipos o Insumos utilizados para el desarrollo del proceso.	Estructura Organizacional: De la sección o Unidad.
Proveedor: Quienes alimentan el proceso.	Cliente: A quienes se entrega el producto o resultados del proceso.
<p>Actividades del proceso: Procedimientos de ejecución del proceso.</p>	
Datos del paciente Utilizados	
Lugares hacia donde se externaliza	Participantes: Recurso Humano a cargo del proceso
Entradas: Información, producto, insumo, requisitos para activar el proceso	Salidas: Resultados esperados del proceso.
Observaciones: alcances del proceso visualizado por dueños y/o participantes.	Documentación o Registros: Formatos o sistemas en los cuales se va registrando la información como resultado o desempeño del proceso

Métodos de control: Acciones, soporte físico o parámetros sobre los cuales se puede medir intervenir y cuya modificación puede alterar los indicadores de desempeño del proceso.	Indicadores: indicadores de medición de parámetros al momento de ejecutar algo en el proceso de producción o de finanzas
Potenciales de mejora: oportunidades que se pueden generar a partir del proceso revisado.	
Revisión: primera revisión	Fecha:

Anexo 5 Esquema diagrama de transacciones del proceso asistencial de Imagenología



Dónde: 1: Secretaria; 2: Sistema Agendamiento Imagenología; 3: Registro Central de Pacientes; 4: Paciente; 5: Sistema de Recepción; 6: Sistema de Admisión; 7: Sistema Central Registro de Exámenes; 8: Sistema de Análisis y Categorización de Patologías; 9: Registro Central de Documentos; 10: Sistema de Registro de Urgencia.