



# Sistema de referencia y contrarreferencia basado en el modelo CDA del estándar HL7 para dispositivos móviles sobre redes 3G

Laura Rodríguez Hernández,  
Ronald Fernando Niño Murillo,  
Juan Diego López\*

## Resumen

Este documento tiene como propósito mostrar el proceso metodológico para la implementación del Proyecto de Telemedicina que se propone optimizar en el envío de servicios de salud a través del Sistema de Referencia y Contrarreferencia basado en el modelo estándar HL7 y los dispositivos de redes 3G.

## Palabras clave:

Referencia, contrarreferencia, CDA, HL7, XML, red 3G, niveles de atención en salud.

## Abstract

This document shows the proposed methodological process for the implementation of a telemedicine project that aims to optimize the delivery of health services through a reference and counter-reference system using the HL7 standard and 3G networks.

## Keywords:

Reference, counter, CDA, HL7, XML, 3G network, levels of health care.

"LAS NUEVAS  
TECNOLOGÍAS DE  
INFORMACIÓN Y  
COMUNICACIÓN:  
PROPUESTAS Y  
DESAFÍOS"

## 1. Introducción

El desarrollo de las telecomunicaciones se extiende cada día más a escenarios que requieren de su intervención con el fin de aportar herramientas que faciliten el avance de los mismos, éste es el caso del área de la salud. El desarrollo de la telemedicina ha logrado brindar mejores servicios de salud a cada persona que los requiera, lo cual es pilar importante del desarrollo de esta investigación.

Los avances tecnológicos reflejados en todos los ámbitos y la necesidad del manejo de la información en el ámbito específico de los servicios de salud desembocan en el planteamiento de soluciones tecnológicas como la que se plantea en este documento, y que se explicará a lo largo del mismo.

El presente proyecto tiene como propósito establecer un Sistema de Referencia y Contrarreferencia basado en el modelo CDA del estándar HL7, mostrándose como un mecanismo que facilite el acceso a la información

\* lauvita\_ro.driguez@hotmail.com,  
orka\_lask@hotmail.com, diegolopez@  
usantolomas.edu.co



II CONGRESO

INTERNACIONAL DE

COMPUTACIÓN Y

TELECOMUNICACIONES

**COMTEL 2010**

médica por parte de los pacientes y profesionales de la salud, a través de dispositivos fijos o móviles, lo que permita la gestión y administración eficaz de la misma, lo cual finalmente, se verá reflejado en una mejor calidad en los servicios de salud.

## 2. Descripción del problema

“La salud es un problema muy serio para ponerlo solo en manos de los médicos” (Voltaire).

En la actualidad, existe un modelo de prestación de servicios de salud en el cual se interrelacionan diversos actores y escenarios en los cuales los usuarios deben desenvolverse los usuarios, debido a esto se debe generar un modelo de servicios de salud en el cual se dé un trabajo multidisciplinario que abarque cada aspecto de la salud de un individuo y que a la vez permita atender las necesidades de los usuarios de salud en cualquier condición y circunstancia. Es obligación de los entes prestadores de servicios de salud garantizar a los usuarios el acceso, oportunidad y seguimiento de sus asuntos clínicos y de salud sin importar en qué nivel de atención se encuentre o incluso en qué lugar deba ser atendida su solicitud.

Procedimientos administrativos como la referencia y contrarreferencia, permiten que se lleven a cabo procesos como el traslado de usuarios, muestras para estudios e incluso diagnósticos entre distintos niveles de atención, distintos prestadores de servicios dependiendo de la complejidad de la prestación de sus servicios o incluso entre distintos departamentos de un mismo centro de atención.

Los actuales modelos de servicio en el área de la salud carecen de modelos informáticos eficientes, es por esto que el desarrollo de un sistema de referencia y contrarreferencia se presenta como una excelente alternativa para el enriquecimiento de los procesos de remisión y conexión entre diferentes entidades y pilares que son fundamentales para la prestación de servicios de salud.

Por lo mencionado anteriormente es de gran importancia la fusión entre las tecnologías que se encuentran al alcance de las personas con este tipo de servicios, encontramos herramientas como las redes de telefonía móvil que se han convertido, gracias a la evolución de las mismas, en herramientas que permiten el tratamiento óptimo de datos. Las redes móviles 3G proporcionan gran eficacia y flexibilidad en cuanto a sus aplicaciones, lo cual les permite ser escenarios para desarrollos con fines específicos en áreas importantes de la vida de las personas.

Teniendo en cuenta los argumentos planteados y con el fin de realizar un diseño de proyecto que logre suplir las necesidades que se hallan en este campo investigativo, surge la necesidad de plantear el siguiente cuestionamiento:



¿De qué forma implementar un sistema de referencia y contrarreferencia eficiente a través del uso de CDA (Clinical Document Architecture), basado en HL7 para dispositivos móviles, haciendo uso de las redes 3G, con el fin de que las entidades prestadoras de servicios de salud en Colombia logren suplir las necesidades de sus pacientes garantizando el acceso y la atención en cualquier nivel y en asociación con distintas instituciones de salud?

### 3. Antecedentes y justificación

En Colombia, el proceso de referencia y contrarreferencia se define de manera legal por el decreto 2759 de 1991. A través de este decreto se determina que todas las entidades prestadoras de salud del subsector oficial y otras allí mencionadas deben comprometerse a cumplir con el régimen de referencia y contrarreferencia el cual, allí mismo, se define como el conjunto de normas técnicas y administrativas que logran que se preste de manera adecuada a los usuarios los servicios de salud, dependiendo del nivel de atención y la complejidad del organismo de salud con la suficiente eficacia para brindar calidad en el servicio. Se determina también cómo gracias a este régimen se logra facilitar el flujo de información o incluso de usuarios entre una dependencia o entidad y otra, de tal forma que se presten servicios de manera oportuna.

Se define referencia como el envío de usuarios y peticiones de un centro de atención de salud a otro, con el fin de obtener diagnósticos o tratamientos complementarios, y contrarreferencia, como la respuesta que expiden las entidades que reciben la referencia.

Este tipo de procesos se definen de manera legal con el fin de mostrar un modelo a seguir en el camino hacia el perfeccionamiento de la prestación de servicios, a través del uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC). En este caso, específicamente de la telemedicina y estándares como el HL7, que pretenden unificar el concepto de manejo de información al interior de los sistemas de salud, se pueden manejar estos procesos de manera óptima.

El auge de la telemedicina ha logrado llevar a un nuevo nivel los procesos de atención, prevención, cuidado y manejo de los pacientes y sus enfermedades. Todo este apogeo tecnológico enfocado y aplicado a la salud conlleva a elaborar y perfeccionar aplicaciones y recursos que estén a tono con lo requerido por las nuevas tecnologías.

Gracias a la telemedicina y en gran parte a su interés por llegar hasta las poblaciones más apartadas y relegadas del acceso a personal médico altamente calificado, ya sea por sus condiciones sociales o geográficas, y teniendo a la red de conexión entre centros de atención primaria a la salud con los centros de referencia o especialidad como la razón principal de contar con un sistema de referencia y contrarreferencia que se opere sobre redes 3G que sea compatible y de acceso seguro para los diferentes entes que se ven involucrados en los procesos clínicos de las personas. Así, se podrá contar con documentación electrónica basada en el estándar HL7 que respalde este tipo de procesos y los optimice.

"LAS NUEVAS  
TECNOLOGÍAS DE  
INFORMACIÓN Y  
COMUNICACIÓN:  
PROPUESTAS Y  
DESAFÍOS"



II CONGRESO

INTERNACIONAL DE

COMPUTACIÓN Y

TELECOMUNICACIONES

**COMTEL 2010**

Confiando en dicho documento cada observación, medicina, tratamientos, cirugías y recomendaciones en general que se le hubiesen aplicado a el paciente sin importar qué profesional de la salud lo haya efectuado, pero sí muy importante que todo esté consignado allí. Para que no solo pueda ser consultado por los centros de atención de cualquier nivel en los cuales sea necesaria la atención, sino también en consultorios móviles e inclusive por medio de un dispositivo móvil en caso de una atención urgente. Además de esto la confiabilidad que brinda el manejo de la información de forma electrónica, es el principal valor agregado que pueda tener, ya que lo que se encuentre consignado allí estará respaldado por sistemas informáticos de alta seguridad, con el fin de mantener la integridad de la información.

Así, pues, a través de este proyecto, se pretende para llevar a cabo la implementación de un sistema de referencia y contrarreferencia de forma electrónica basándonos en el estándar HL7, haciendo uso de las redes 3G, para que se pueda llevar a cabo este proceso por medio de dispositivos móviles entre los diferentes entes involucrados en la prestación de servicios de salud en Colombia.

## 4. Objetivos

### General

Desarrollar un sistema de referencia y contrarreferencia concebido a partir de la utilización de CDA (Clinical Document Architecture) del estándar HL7, con el fin de optimizar la interacción de los entes involucrados en los servicios de salud, siendo los dispositivos móviles la solución principal para acceder a este sistema por medio de las redes 3G y haciendo uso del lenguaje XML para el intercambio de la información y contando con la participación y colaboración conceptual de miembros activos en el campo de la salud.

### Específicos

Elaborar una base de datos donde se encuentren los formularios o formatos tanto para la referencia como para contrarreferencia en donde se pueda consignar de forma segura y confiable la información de los pacientes y las entidades involucradas. Para ello es importante implementar una encriptación de los datos privados para que así solo pueda ser consultado por personal autorizado y a quién va dirigido, basándose en la semántica recomendada y establecida en el HL7 Clinical Document Architecture.

Desarrollar una interfaz sencilla y fácil de usar para los profesionales de la salud en donde puedan interactuar con la base de datos antes mencionada para así, consultarla, ampliarla y optimizarla.

Construir una aplicación móvil capaz de empalmar perfectamente la variante específica para dispositivos móviles de la interfaz con la base de datos, en donde se pueda visualizar y adjuntar procesos y comentarios por parte de las personas autorizadas para ello.



## 5. Marco teórico

Por referencia se entiende la derivación del paciente entre un establecimiento de menor capacidad resolutive hacia otro de mayor, menor o igual complejidad en la asistencia, complementación diagnóstica o terapéutica debido a que los recursos propios y disponibles de primera atención no permiten dar respuesta a las necesidades del paciente, en especial cuando éstas requieren la intervención de personal especializado y tecnología avanzada.[1]

Contrarreferencia. La derivación de los pacientes en sentido inverso, en el cual se reenvía al establecimiento que refiere la información sobre los servicios prestados y las respuestas e indicaciones a las solicitudes de apoyo asistencial. Criterio este último que también se interpreta como referencia, cuando desde un nivel de alta complejidad se remite al enfermo a uno de menor nivel, en función de necesitar cuidados mínimos para su recuperación ante la naturaleza no compleja de su patología, o cuando se busca descongestionar los niveles de alta complejidad, sobre todo cuando se le vincula con los costes de atención dispensada.[1]

El CDA (Clinical Document Architecture) del HL7 es una estructura de metainformación (estándar) que especifica la estructura y la semántica de los documentos médicos para su mejor intercambio entre sistemas informáticos y clínicas y hospitales diferentes. [2]

XML es un Lenguaje de Etiquetado Extensible muy simple, pero estricto que juega un papel fundamental en el intercambio de una gran variedad de datos. Es un lenguaje muy similar a HTML pero, su función principal es describir datos y no mostrarlos, como es el caso de HTML. XML es un formato que permite la lectura de datos a través de diferentes aplicaciones.

Las tecnologías XML son un conjunto de módulos que ofrecen servicios útiles a las demandas más frecuentes por parte de los usuarios. XML sirve para estructurar, almacenar e intercambiar información. [3]

Telemedicina: La telemedicina es: "El suministro de servicios de atención sanitaria, en los que la distancia constituye un factor crítico, por profesionales que apelan a las tecnologías de la información y comunicaciones con objeto de intercambiar datos para hacer diagnósticos, mejorar e indicar tratamientos y prevenir enfermedades y heridas, así como para la formación permanente de los profesionales de atención de salud y en actividades de investigación y de evaluación, con el fin de mejorar la salud de las personas y de las comunidades en que viven". A esto hay que añadirle el contexto actual en donde la telemedicina ha tenido una evolución importante ya que desde el comienzo de las telecomunicaciones han sido utilizadas para comunicaciones importantes que inmiscuyan en ellas datos y procedimientos sanitarios, pero hoy la alta capacidad de transmitir datos, establecer videollamadas e interacción en tiempo real se ha convertido en un aspecto importante y vital de las sociedades.[4]

"LAS NUEVAS  
TECNOLOGÍAS DE  
INFORMACIÓN Y  
COMUNICACIÓN:  
PROPUESTAS Y  
DESAFÍOS"



II CONGRESO

INTERNACIONAL DE

COMPUTACIÓN Y

TELECOMUNICACIONES

**COMTEL 2010**

Tecnologías Móviles: A través del tiempo y el desarrollo de los sistemas de telecomunicaciones móviles, han surgido diferentes generaciones de telefonía celular, cada una de ellas con el fin de mejorar la anterior. La primera de estas generaciones hacía uso de tecnología analógica emitiendo señales de radio para realizar la comunicación la tecnología pionera de esta generación fue AMPS (Sistema Avanzado de Telefonía Móvil), la cual presentó una alternativa a las comunicaciones de la época: mostraba ciertos problemas de seguridad y con respecto al tamaño de los equipos de la red. La segunda generación por su parte se caracteriza por la tecnología GSM (Sistema Global Para Comunicaciones Móviles), prestando nuevo servicios, entre los que se encontraban, una alta velocidad en la transmisión de datos y voz, SMS (Servicios de Mensajería) para ser utilizado entre dispositivos móviles, teléfonos fijos y otros dispositivos portátiles para comunicaciones. También encontramos el servicio WAP (Protocolo de Acceso Inalámbrico), estándar, que permitía, entre otras cosas, el acceso a Internet desde el dispositivo móvil.

GPRS (General Packet Radio Service) nace a partir de GSM. Esta nueva tecnología hace uso de cierta parte de la infraestructura GSM, mejorando algunas de sus deficiencias, en cuanto a velocidad, tiempo de establecimiento de conexión, pago por cantidad de información transmitida, entre otras. A partir de GPRS, surge UMTS (Universal Mobile Telephony System). Una tecnología que requiere una red de capacidad superior y nuevos equipos terminales. Con ella se pueden alcanzar velocidades de transferencia de hasta 2 Mbps.

Fundado en 1987, Health Level Seven, Inc.(HL7) es una organización sin ánimo de lucro, forma parte de la ANSI American National Standards Institute como una SDO Standards Developing Organization. HL7 es una comunidad Internacional de expertos en temas de salud e informática que, de forma colaborativa, crean estándares para el intercambio, administración e integración de información de la salud.

HL7 promueve el uso de su estándar dentro de las organizaciones de salud para incrementar la efectividad, la eficacia y eficiencia en los diferentes procesos involucrados en la atención en salud para el beneficio de todos.

El estándar HL7 es uno de los más ampliamente implementados en los Estados Unidos. Más de 2.400 miembros representan a 500 organizaciones que incluyen el 90% de las compañías más grandes de tecnología de informática aplicada al entorno de la salud.

A nivel Internacional HL7, ha crecido rápidamente. El número de afiliados internacionales es de 30, siendo Colombia el último país que ha sido aceptado por el Board Internacional de HL7 en el mes de octubre de 2007.[5]

## 6. Metodología

La metodología a utilizar estará basada en UML (Unified Modeling Language, Lenguaje unificado de modelado), el cual es un lenguaje gráfico que



permite visualizar, construir, especificar y modelar un sistema. A continuación mostramos una breve reseña sobre UML y sus características.

UML ofrece un estándar para describir un “plano” del sistema (modelo), incluyendo aspectos conceptuales tales, como procesos de negocio y funciones del sistema, y aspectos concretos como expresiones de lenguajes de programación, esquemas de bases de datos y componentes reutilizables. Es el lenguaje de modelado de sistemas de software más conocido y utilizado en la actualidad. Está respaldado por el OMG (Object Management Group).

Es importante resaltar que UML es un “lenguaje de modelado” para especificar o para describir métodos o procesos. Se utiliza para definir un sistema, para detallar los artefactos en el sistema y para documentar y construir. En otras palabras, es el lenguaje en el que está descrito el modelo. En UML 2.0 hay 13 tipos diferentes de diagramas. Para comprenderlos de manera concreta, a veces es útil categorizarlos jerárquicamente, como:

- Los Diagramas de Estructura enfatizan en los elementos que deben existir en el sistema modelado.
- Los Diagramas de Comportamiento enfatizan en lo que debe suceder en el sistema modelado.
- Los Diagramas de Interacción son un subtipo de diagramas de comportamiento que enfatiza sobre el flujo de control y de datos entre los elementos del sistema modelado.

Con este lenguaje tendremos un pequeño percance y es la carencia de una semántica precisa, lo que ha dado lugar a que la interpretación de un modelo UML no pueda ser objetiva. Sin embargo, sus otras características nos facilita la realización del proyecto.[6]

## 7. Resultados esperados

Contar con una base de datos en donde allí se encuentren los formularios a utilizar para una referencia o contrarreferencia, al igual que un breve resumen de la historia clínica del paciente, siendo usada por una aplicación desde un móvil que aproveche al máximo las ventajas de las redes 3G, en donde cada remisión se guíe por la EPS a la cual esté afiliado el paciente y las diferentes IPS que promueven dichas entidades en el país, al igual que su discriminación por ciudades y municipios y los distintos niveles de atención en salud logrando en las entidades y profesionales de la salud una derivación inmediata, consultiva y eficiente de los pacientes que requieran una mayor capacidad resolutoria de la asistencia, análisis diagnóstico o terapéutico de las unidades de salud.

## 8. Conclusiones

Un sistema de referencia y contrarreferencia basado en HL7 será una herramienta dinámica, eficaz y confiable que proporcionará a los distintos

“LAS NUEVAS  
TECNOLOGÍAS DE  
INFORMACIÓN Y  
COMUNICACIÓN:  
PROPUESTAS Y  
DESAFÍOS”



II CONGRESO

INTERNACIONAL DE

COMPUTACIÓN Y

TELECOMUNICACIONES

**COMTEL 2010**

profesionales de la salud en todos los campos, resaltando el administrativo, un tratamiento más eficiente de las derivaciones que se tengan que hacer de los pacientes, en cualquier sentido, en los niveles de atención en salud, otorgando la movilidad y accesibilidad de las redes 3G y la confiabilidad de empalme gracias a los estándares dictados por HL7, filtrando y brindando la mejor opción para el paciente, teniendo en cuenta su EPS y posibilidades específicas de tratamiento a su necesidad.

## Referencias

- [1] Dr. José R. García Servén, Blog octubre 17 de 2006, <http://garcia-serven.blogspot.com/2006/10/sistema-de-referencia-contrareferencia.html> . Revisado el 15/06/2010
- [2] CMSSPAIN, noticias, 06/04/2009, <http://www.ecmSpain.com/noticia.asp?IdItem=4488>  
Revisado el 15/06/2010
- [3] XML, GuíaOnline, <http://www.w3c.es/divulgacion/guiasbreves/tecnologiasxml>  
Revisado el 15/06/2010
- [4] Definición Telemedicina, Organización Mundial De La Salud, 1998  
Revisado el 15/06/2010
- [5] HL7, [http://www.hl7.org.co/nuevo/index.php?option=com\\_content&view=article&id=46&Itemid=2](http://www.hl7.org.co/nuevo/index.php?option=com_content&view=article&id=46&Itemid=2) . Revisado el 15/06/2010
- [6] UML, Blog, <http://todolomejoraqui.wordpress.com/2009/10/04/argouml-uml-diagramas-de-casos-de-uso/>