

**INTEROPERABILIDAD DE IMAGENES DIGITALES ODONTOLÓGICAS
USANDO EL ESTÁNDAR HL7 EN UN SERVICIO DE TELE ODONTOLOGÍA.**

Trabajo de grado para optar por el título de:

Maestría en Administración con énfasis en Gestión de la Salud

Maestría en Gestión de Informática y Telecomunicaciones

MAURICIO ABRIL GONZALEZ

FERNANDO ANTONIO PORTILLA VICUÑA

Director de trabajo de grado

Marta Cecilia Jaramillo M. MD PhD(c)

UNIVERSIDAD ICESI

FACULTAD DE INGENIERÍA

MAESTRÍA EN GESTIÓN DE INFORMÁTICA Y TELECOMUNICACIONES

FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y ECONOMICAS

MAESTRIA EN ADMINISTRACION CON ENFASIS EN SALUD

SANTIAGO DE CALI

2012

Nota de Aceptación

Firma del Presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Cali, Diciembre 12 de 2011

DEDICATORIA

A Dios, a mi Madre y a mi familia, por estar conmigo en cada proyecto.
A Lore y Sebas por ser mis alegrías, por cuidarme, apoyarme y darme la fuerza en los momentos críticos los amo.

Mauricio

A la memoria de Miguel Antonio,

Fernando

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Jorge E. Martínez por ser mi guía, mi amigo , mi orientador.

A mis colegas y amigos y a todos aquellos que de una u otra forma influyeron en mi, muchas gracias,

Mauricio

A Marta Jaramillo, a la Corporación Comfenalco Valle Universidad Libre, amigos y colegas; muchas gracias por su apoyo.

Fernando

TABLA DE CONTENIDO

Contenido

1	INTRODUCCIÓN	11
1.1	DEFINICION DEL PROBLEMA.....	11
1.2	JUSTIFICACION	11
1.3	OBJETIVO GENERAL.....	12
1.4	OBJETIVOS ESPECÍFICOS:	13
1.5	RESUMEN METODOLOGIA	13
1.6	RESUMEN DEL CASO COOMEVA	15
1.7	RESUMEN RESULTADOS OBTENIDOS	16
1.8	ORGANIZACIÓN DEL DOCUMENTO	16
2	MARCO TEORICO	18
2.1	DIAGNOSTICO ODONTOLOGICO	18
2.2	INFORMATICA DENTAL.....	18
2.3	RADIOGRAFÍA ODONTOLÓGICA.....	20
2.4	INTEROPERABILIDAD Y ESTÁNDARES EN SALUD.....	27
2.5	NORMATIVIDAD SISTEMAS DE INFORMACIÓN EN SALUD.....	34
3	METODOLOGIA	37
3.1	DECLARACION DE TRABAJO O INTRODUCCION.....	37
3.2	PARTICIPANTES	37
3.3	ESTADO Y EVOLUCIÓN DE LA GUIA	38
3.4	ESCENARIO DE INTEROPERABILIDAD	39
3.5	ESTRUCTURA DE UN DOCUMENTO CDA HL7 V3 CDA R2	44
3.6	ESTRUCTURA DEL CDA ODONTOLOGICO PROPUESTO.....	48
3.7	ARQUITECTURA	49
4	TELE ODONTOLOGÍA PARA COOMEVA EPS	55
4.1	SITUACIÓN ACTUAL.....	55
4.2	DESARROLLO DE UN SERVICIO DE TELE ODONTOLOGÍA	61
4.3	DIGITALIZACIÓN RADIOGRAFÍA ODONTOLÓGICA	70

4.4	COSTOS UTILIZACIÓN RADIOGRAFÍA CONVENCIONAL	76
4.5	SEGURIDAD DEL PACIENTE	78
4.6	MODELO DE TRANSICIÓN PROGRAMA DE TELE ODONTOLOGÍA	82
5	RESULTADOS OBTENIDOS.....	86
5.1	RESULTADOS DE LA GUÍA DE IMPLEMENTACIÓN	86
5.2	VALIDACIÓN DE LA GUÍA DE IMPLEMENTACIÓN.....	92
5.3	RESULTADOS ARQUITECTURA	93
5.4	DISCUSION.....	94
6	CONCLUSIONES Y FUTURO TRABAJO.....	96
	Bibliografía.....	100

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Experiencias en Colombia de Tele odontología.....	27
Tabla 2 Organizaciones Desarrolladoras de Estándares.....	30
Tabla 3 Participantes desarrollo de la guía.....	38
Tabla 4 Evolución de la guía.....	38
Tabla 5 Actores.....	39
Tabla 6 Sistemas de Radiografía en las IPS Seleccionadas	61
Tabla 7 Radiografías Periapicales Año.....	61
Tabla 8 Header CDA Odontológico.....	86
Tabla 9 Body CDA Periapical	87
Tabla 10 Body CDA Oclusal	87
Tabla 11 Body CDA Panorámica	87

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Esquema general del proyecto	12
Figura 2 Informática Dental.....	19
Figura 3 Uso de las TICs	20
Figura 4 Comparativo de HL7 V2.X y V3	33
Figura 5 Casos de uso.....	40
Figura 6 Estructura de un CDA.....	45
Figura 7 Representación XML CDA.....	46
Figura 8 Actores y transacciones XDS IHE	49
Figura 9 Diagrama de Componentes	50
Figura 10 Diagrama Físico-Despliegue.....	54
Figura 11 Distribución IPS Mixtas Vs. Odontológicas	55
Figura 12 Conectividad ips con ciclos oficina Cali según población	56
Figura 13 Historia Clínica Ciclos	57
Figura 14 Odontograma Ciclos	58
Figura 15 Errores comunes por colocación	71
Figura 16 Errores comunes por exposición	71
Figura 17 Otros errores de exposición.....	72
Figura 18 Errores comunes durante el revelado.....	72
Figura 19 Costos Radiología Odontológica Año	77
Figura 20 Consecuencias de Caso complicado por inadecuada atención Clínica.....	79
Figura 21 Consecuencias de caso complicado por inadecuada atención.....	79
Figura 22 Esquema para funcionamiento Teleodontología.....	83
Figura 23 Despliegue del CDA Odontológico Periapical.....	89
Figura 24 Despliegue del CDA Odontológico Oclusal.....	90
Figura 25 Despliegue del CDA Odontológico Panorámico	91

LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1. FUENTE CDA PERIAPICAL

ANEXO 2. FUENTE CDA OCLUSAL

ANEXO 3. FUENTE CDA PANORAMICA

ANEXO 4. ESTILOS cdar2ImágenesDiago.XSL

ANEXO 5. ESTRUCTURA CDA GENERAL POCD_HD000040

ANEXO 6. IMÁGENES

ANEXO 7. DETALLE GUIA DE IMPLEMENTACION CDA ODONTOLÓGICO

RESUMEN

El desarrollo del presente trabajo es un aporte a la evolución de la informática Dental ID y a la Tele Odontología; a través del uso del estándar internacional de informática en salud HL7, se definió una guía de implementación para la integración de un sistema de historia clínica odontológico, con las imágenes digitales diagnósticas odontológicas. Su uso e implementación beneficia en primer lugar al paciente cuando se requiere conocer las imágenes previas de sus exámenes odontológicos, al prestador debido a que es más eficiente en su gestión de información, al asegurador debido a que puede mejorar su gestión de costos y gastos; y para el profesional de odontología representa una herramienta más ágil para apoyarse en la toma de decisiones de diagnóstico y tratamiento de sus pacientes.

Se desarrolló y validó una guía para la implementación de reportes de imágenes digitales odontológicas usando el estándar HL7, para la interoperabilidad de las imágenes diagnósticas con un sistema de historia clínica electrónica odontológica. Las imágenes diagnósticas digitalizadas con radiología convencional o desde un radiovisógrafo se pueden llevar a formato DICOM; en conjunto con la información del paciente, la guía desarrollada presenta el cómo con todo este conjunto de datos, se puede estandarizar un documento HL7 V3 CDA nivel 2 odontológico, el cual al ser un documento XML puede ser almacenado o desplegado en diferentes tipos de dispositivos como computadores personales o dispositivos móviles.

Estas características, al ser desplegadas en una red de datos, accedida por diferentes unidades de servicios odontológicos benefician la prestación y la oportunidad de la atención; al lograr la disponibilidad de las imágenes odontológicas interoperable con los sistemas de historia clínica, reduce los eventos adversos y aumenta las condiciones de seguridad del paciente, generando a su vez eficiencia en los recursos del sector. De igual manera, es un aporte a la informática Dental, que se ha encontrado al margen de los desarrollos y estándares que en general se realizan dentro de la informática Médica.

1 INTRODUCCIÓN

1.1 DEFINICION DEL PROBLEMA

En nuestro medio, no es común la utilización de imágenes diagnósticas digitales odontológicas integradas a los sistemas de historia clínica odontológicos. A pesar de que existen sistemas de historia clínica electrónica y que también las IPS odontológicas cuentan con la tecnología para la digitalización de las radiografías, estos dos sistemas no funcionan integrados. Las radiografías dentales son la principal ayuda diagnóstica utilizada por los profesionales de odontología; al no contar con esta funcionalidad, las IPSs archivan sus imágenes a conveniencia, presentando así problemas en la identificación de las radiografías correspondientes a cada paciente, deterioro físico de las películas radiográficas, y hasta pérdidas de las mismas, lo cual puede generar como consecuencia el citar nuevamente al paciente y realizar otra radiografía generando mayor radiación al paciente, e incrementando los gastos de operación e ineficiencia en general.

Esto incide en las decisiones y en los procesos de diagnóstico, tratamiento, auditoria, historia clínica y seguimiento de pacientes; se genera una ineficiencia general en el uso de los recursos de los aseguradores y por otra parte, se afecta la calidad en la prestación de los servicios de salud al paciente. Incluso, aún las organizaciones que cuentan con imágenes radiográficas digitales odontológicas, no pueden compartirlas con una red de clínicas odontológicas, por medios diferentes al correo electrónico.

La informática Dental ID, evoluciona al margen de los desarrollos e innovaciones de la informática médica, y muchas de las especificaciones que son parte de los diferentes estándares, no están totalmente disponibles para la aplicación de los casos de uso odontológicos. Por ejemplo, dentro de los sistemas de vocabularios como la clasificación internacional de enfermedades (CIE10), la representación de los diagnósticos odontológicos es mínima. Por otra parte el estándar internacional HL7 no tiene un comité técnico que esté trabajando en casos de uso relacionados con los temas odontológicos (SCHYKER, Diciembre 2003).

1.2 JUSTIFICACION

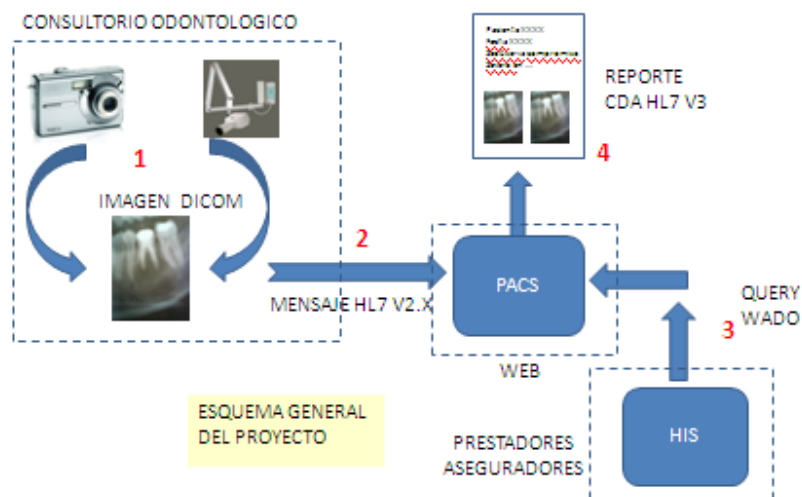
Es necesario, proponer una guía para la interoperabilidad e integración de sistemas de información en salud odontológicos que promueva el intercambio de imágenes diagnósticas odontológicas con los sistemas de historia Clínica electrónica, dentro de la red de prestadores de servicios y aseguradores; la guía

de implementación, debe estar basada en estándares de informática médica HL7 y DICOM y contribuirá a los casos de uso y aplicación de los mismos, en los cuales la informática dental tiene poco desarrollo.

De lo anterior se desprenden 2 tipos de cuestionamientos:

- a) Cuáles son los elementos necesarios para la implementación de un modelo de Tele Odontología, y su justificación para ser puesto en marcha al igual que los recursos para llevarlo a cabo.
- b) Cómo definir una guía de implementación que promueva la interoperabilidad y la necesidad de la utilización del estándar HL7 para resolver el problema de intercambio de la información de imágenes digitales diagnósticas odontológicas; y como evaluar los resultados con el desarrollo de una prueba de concepto.

Figura 1 Esquema general del proyecto



Fuente los Autores

1.3 OBJETIVO GENERAL

Proponer una guía de implementación basada en el estándar HL7 para la interoperabilidad e integración de imágenes diagnósticas odontológicas digitales, y su modelo de implantación en un servicio de Tele odontología.

1.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

Se definen objetivos acorde con las dos facultades a las cuales se presenta el trabajo.

1.4.1 Objetivos para la MGIT:

- Desarrollar la guía de implementación para la interoperabilidad de imágenes digitales odontológicas, basada en el estándar HL7 V3 CDA r2 y los requerimientos de información especificados dentro del contexto de la especificación de la guía.
- Proponer un modelo de arquitectura presentando una vista lógica, física y de despliegue para la implementación de la guía, y validarlo conceptualmente
- Validar la guía de implementación en dos IPS odontológicas de la ciudad de Cali, para evaluar los objetivos del proyecto.

1.4.2 Objetivos para el MBA:

- Identificar la situación actual de infraestructura en Tecnologías de Información y comunicación (TIC's) en un asegurador del SGSSS y 2 Instituciones Prestadoras de Servicios IPS.
- Proponer los procesos y recursos requeridos para el desarrollo del proyecto de Tele Odontología en el campo de archivo y almacenamiento de imágenes diagnósticas para un asegurador y su red de prestadores a nivel general.
- Diseñar modelo de transición para programa de Tele-Odontología en el campo de archivo y almacenamiento de imágenes diagnósticas para un asegurador a nivel general, a partir de la utilización de herramientas informáticas y de telecomunicaciones orientado a los profesionales de la salud que hacen parte del programa.

1.5 RESUMEN METODOLOGIA

Debido a que el proyecto plantea el desarrollo de una guía de implementación, usando el estándar HL7; se revisaron algunas guías de implementación que han sido definidas por comités técnicos a nivel local (FUNDACIÓN HL7 COLOMBIA, 2008) e internacional; laboratorio Clínico en Colombia, de imágenes médicas HL7 Internacional (HL7 INC, 2007) y de Descripción Operatoria en ASSE y el Hospital Maciel de Montevideo Uruguay (OPENDICOM, 2007).

Dentro del ámbito de HL7 las guías de implementación, hacen referencia exclusiva a la utilización del estándar dentro de su dominio de aplicación específico. Es decir, la guía de implementación detalla la utilización del estándar en la descripción del contenido de la información a intercambiar (laboratorio, imágenes, cirugía, etc). No es objeto de la guía de implementación los detalles relativos a la infraestructura y a la arquitectura tecnológica para el proceso de generación e intercambio de la información misma. El estándar, permite especificar la estructura de los datos y la información que se debe incluir en el documento a intercambiar, más no los mecanismos de generación, seguridad, auditoría, que son complementarios a las transacciones electrónicas (HEALTH LEVEL SEVEN, 2007). En algunos casos, se pueden encontrar recomendaciones para la implementación y herramientas para la realización, pero el estándar se enfoca en la especificación de datos, contenidos y estructura; es decir en los aspectos de la interoperabilidad sintáctica y semántica del problema.

Sin embargo, debido a la necesidad de realizar una conceptualización metodológica del contexto, dentro de las guías de HL7, es común encontrar modelos de *caso de uso* y *diagramas de secuencia*, que permiten modelar la comprensión del problema y acotar los alcances del estándar en un dominio específico.

De esa manera, la guía desarrollada, parte de la conceptualización y modelamiento del problema; se plantean los *casos de uso* del contexto, se realiza una aproximación hacia la arquitectura de los documentos clínicos en general, y se realiza el detalle de la información que debe contener un reporte de imágenes odontológico, aplicado a 3 casos de uso típicos en el contexto de la odontología.

La estructura y el contenido de la información, que se incluye en el reporte o documento fue obtenida a través del consenso con odontólogos de diferentes clínicas odontológicas, quienes utilizan a diario las ayudas de imágenes diagnósticas en sus procesos clínicos de atención o relacionados con la gestión y auditoría odontológica.

En la revisión del estándar HL7, se encontró que son escasos o muy nuevos los desarrollos formales realizados con relación al campo de la Odontología; esto se evidencia, en la inexistencia de un dominio específico para odontología dentro de los casos de uso de HL7.

De esa manera, el trabajo presente aporta al desarrollo del uso, conocimiento y aplicación del estándar HL7, en un nuevo caso de uso como lo es el de la imagen radiográfica odontológica; este proceso puede ser complementario a los avances realizados en (UNIVERSIDAD CES - IMAGEN MANTIS, 2010) y la (UNIVERSIDAD DEL CAUCA. , 2010) quienes han iniciado un trabajo en la definición de un modelo de Historia Clínica Odontológica a partir de CDAs; desde

el presente proyecto se podrá aportar la definición del uso de imágenes radiográficas digitales dentro del CDA odontológico.

No se discutirá a profundidad acerca de los niveles de calidad diagnóstica de la imagen.

1.6 RESUMEN DEL CASO COOMEVA

El uso de los documentos HL7 CDA odontológicos, tiene un amplio campo de aplicabilidad y utilización, para ello se revisó dentro de una de las aseguradoras más grandes del país, los aspectos relacionados con las necesidades y utilidad de este tipo de documentos en un proyecto de Historia Clínica Electrónica Integrada y de Tele odontología. Este tipo de iniciativas comienzan su desarrollo formal en el contexto del SGSSS en Colombia, aunque el país cuenta con legislación que promueve y orienta el uso de la Tele salud.

El análisis del caso, permite conocer la situación actual a nivel de infraestructura tecnológica y de los aspectos relacionados con la puesta en marcha y justificación de un proyecto de Tele odontología. Se realiza una justificación de la importancia a nivel de modelo de negocio, de gestión y de seguridad del paciente; presentando los beneficios de este tipo de iniciativas para los diferentes actores del SGSSS.

A través de este capítulo, se presentan las implicaciones a nivel de recursos para la implementación de un proyecto de tele odontología, el cual finalmente redunda en beneficios para apoyar y facilitar la prestación de servicios de salud, dentro de parámetros de eficiencia, efectividad y mejor relación costo-beneficio, igualmente buscando mejores niveles de satisfacción del personal odontológico y del paciente.

También se logro describir la estrategia para la implementación de un proyecto de este tipo, planificando la divulgación y puesta en marcha por fases que involucren zonas geográficas de mayor impacto.

De esa manera, el análisis de caso, orienta al asegurador y a los actores del SGSSS interesados en el avanzar en una iniciativa de Tele Odontología, y a conocer cuáles son los aspectos relacionados y los beneficios reales de su implementación, dentro de su red de prestación de servicios, como también a identificar en dónde y cómo utilizar el estándar HL7.

1.7 RESUMEN RESULTADOS OBTENIDOS

A partir de la guía de implementación desarrollada, se presenta la forma como mapear la información desde el sistema de información CIKLOS de Coomeva EPS con el documento HL7 V3 CDA r2 propuesto; al realizar este proceso, tomando como referencia la guía del documento, se lograron desplegar 3 tipos de documentos CDA con imágenes odontológicas. Este procedimiento permitió validar la guía de implementación y obtener retroalimentación para trabajo futuro.

Para validar el proceso, los documentos CDA generados fueron presentados en un demo a Odontólogos de IPSs adscritas a Coomeva EPS, como también a algunos directivos obteniendo de la organización, retroalimentación favorable para los objetivos del proyecto.

El desarrollo de Tele odontología en el caso Coomeva, logra identificar los elementos necesarios para un proyecto de este tipo; ya que se detallan los aspectos a nivel de normatividad legal, recursos y elementos tecnológicos; a si mismo se plantea la discusión del caso, la necesidad de radiología odontológica digital y las diferentes formas de realizarla; documenta las recomendaciones y errores más comunes en la adquisición radiológica. De esa manera, a partir de la presentación del caso, se identifican los aspectos necesarios en el desarrollo de un proyecto de Tele Odontología, logrando complementar, proyectos avanzados de forma previa por la Universidad Nacional, la Universidad CES, Unicauca y la EIA (Valencia, 10 de Agosto 2011) quienes han hecho un mayor enfoque en sus investigaciones en los aspectos tecnológicos.

1.8 ORGANIZACIÓN DEL DOCUMENTO

El documento parte con la descripción del contexto y del problema en general. El *marco teórico* involucra los temas relacionados con la informática dental, radiología digital odontológica, los estándares de informática en salud y la tele odontología.

El capítulo de *metodología* parte del modelo del contexto del problema, se identifican los casos de uso y la arquitectura de un documento CDA en general y su adaptación para el caso odontológico. A partir de allí, se desarrolla la guía de implementación del documento odontológico CDA. Se describen de forma detallada los contenidos del CDA a nivel del encabezado *header* y cuerpo *body* del documento. Se realiza una descripción detallada de los metadatos a usar en el reporte y sus descripciones.

Se utiliza un body o cuerpo de CDA estructurado, por las diferentes secciones que tiene un reporte radiológico odontológico. Allí es posible identificar, diferentes

tipos de datos del estándar HL7 V3 como : títulos, descripciones, codificaciones, uso de imágenes.

Desde la guía de implementación, se proponen tres tipos de reportes más utilizados en odontología: radiología periapical, oclusal y panorámica. Los tres reportes son generados usando la guía de implementación y son preparados para la prueba de concepto o demo.

El capítulo relacionado con *Tele odontología en Coomeva*, permite realizar la descripción del caso de un asegurador interesado en desarrollar un servicio de Tele odontología y adoptar el uso de los CDAs dentro de su sistema de historia clínica electrónica odontológica.

Los resultados presentan los resultados de las validaciones realizadas con el trabajo, se consignan los logros, las observaciones y recomendaciones que son relacionados en el capítulo final de conclusiones y de trabajo futuro.

2 MARCO TEORICO

2.1 DIAGNOSTICO ODONTOLOGICO

La odontología es la especialidad médica y quirúrgica que se encarga del diagnóstico, tratamiento y prevención de las enfermedades del aparato estomatognático (esto incluye los dientes, la encía, la lengua, el paladar, la mucosa oral, las glándulas salivales y otras estructuras anatómicas implicadas, como los labios, amígdalas, orofaringe y la articulación temporomandibular) (Wikipedia)¹.

La odontología abarca varias especialidades y disciplinas, como lo son Rehabilitación oral, Ortodoncia, Periodoncia, Endodoncia, Implanto logia, Odonto pediatria, Odontología estética o cosmética, Odontología preventiva, y Cirugía maxilofacial.

Las radiografías dentales son la principal ayuda diagnóstica utilizada por los profesionales de odontología porque pueden detectar los daños en los dientes y la encía que no son visibles durante un examen visual de rutina, entre las más usadas se encuentran, las periapicales, oclusales y panorámicas.

Por ejemplo, las radiografías pueden mostrar el estado de salud de los dientes, las raíces, la colocación de la mandíbula y la composición general de los huesos de la cara. El profesional puede valerse de las radiografías para determinar la presencia o el grado de avance de la enfermedad periodontal (gingivitis avanzada), caries, abscesos y muchas situaciones anormales, tales como quistes y tumores. Además, las radiografías pueden mostrar la ubicación exacta de los dientes impactados y de dientes que no están completamente desarrollados. La localización y el tratamiento de los problemas dentales en sus primeras etapas puede ahorrarle tiempo, dinero y molestias innecesarias. Si tiene un tumor oculto, las radiografías incluso pueden ayudar a salvarle la vida.

2.2 INFORMATICA DENTAL

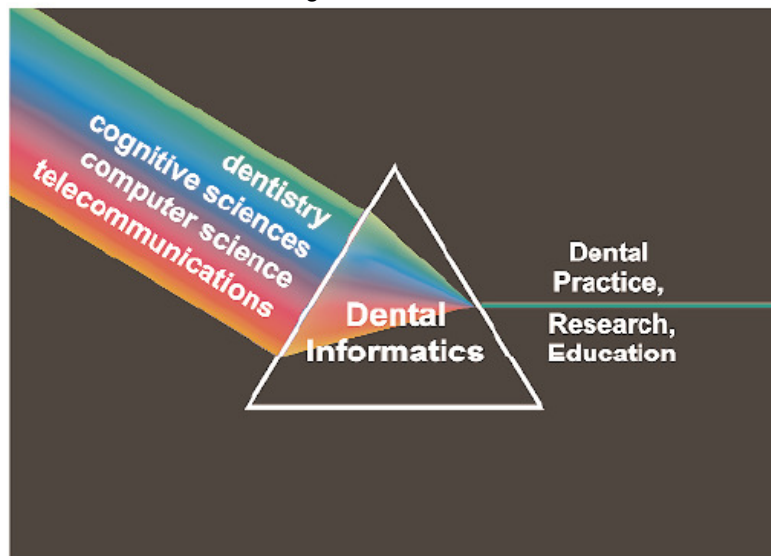
En los últimos años las TICs en salud y en odontología han alcanzado una importante evolución que les ha permitido penetrar en los diferentes contextos de las organizaciones del sector (Portilla, 2007). La digitalización de procesos tanto de la gestión administrativa como asistencial transforman las diferentes

¹ Wikipedia.org

interacciones que se dan en el contexto de la salud y que están dados en el aprendizaje, promoción, prevención, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación².

La informática dental es la aplicación de las TICS para mejorar la práctica de la odontología, en la investigación, la educación y administración (National Library of Medicine, 2010). Durante los últimos cuarenta años se ha convertido en una disciplina de investigación de gran escala y alcance. La informática dental puede ser considerada como una especialidad de la informática médica.

Figura 2 Informática Dental



Fuente www.dentalinformatics.com

De esa manera, en el escenario actual en donde los niveles de penetración de la Tecnología son muy importantes y en donde el país y en general la región han venido creciendo de forma ágil (Everis Group, 2011), se cuenta con espacios propicios para que se logre la implementación de servicios basados en infraestructura de TI para que apoyen los procesos de atención de la salud y de gestión de la misma, beneficiando principalmente al paciente y a sus necesidades de acceso a los servicios de salud. Esto se evidencia en los informes del Ministerio de las TICS en los cuales se presenta los niveles de penetración de Tecnología en el país.

² Los autores

Figura 3 Uso de las TICs

Masificación de Acceso y Uso de TIC

Plan de Gobierno de TIC 2006-2010

	Ago 2002	Ago 2006	Dic 2008	Ene 2009- Ago 2010	Ago 2010
Usuarios Internet por cada 100 habitantes	3,6	13,2	38,5	+8,5	47,0
Usuarios Banda Ancha por cada 100 habitantes	0,8	6,1	36,6	+9,9	46,5
Computadores por cada 100 habitantes	3,4	5,8	10,8	+5,1	15,9
Telefonía Móvil por cada 100 habitantes	10,5	67,8	93,1	+0,5	93,6

Fuente Ministerio de las TICs

Los HIS Health Information Systems son los sistemas de información en salud, el HIS se centra en la historia clínica del paciente en donde se registra entre otros, a su vez el EDR (Electronical Dental Record) (Acharva, 2010) es el Registro Electrónico Odontológico el cual contiene: la información relacionada con la identificación básica del paciente, la información del examen físico, los diagnósticos odontológicos, las conductas a seguir, las evoluciones, las ordenes de remisión y el manejo en general del paciente.

2.3 RADIOGRAFÍA ODONTOLÓGICA

Los equipos de radiología dental se encuentran dentro de los equipos médicos de diagnóstico por imágenes basados en tecnologías convencionales o digitales destinados a facilitar un diagnóstico de las distintas partes u órganos humanos en función de la imagen o imágenes que proyectan.

Los equipos radiológicos dentales tienen características propias al estar diseñados para contribuir al diagnóstico de las patologías dentales y maxilofaciales y por lo tanto destinados a profesionales del área de la odontología.

2.3.1 Sistemas radiográficos convencionales

Se basan en la irradiación de películas radiográficas, usando un tubo de rayos X ubicado por fuera del paciente. Se dividen en radiografías intra orales y extra orales, según la unificación de las películas.

Los equipos convencionales necesitan de películas radiográficas específicas, las cuales presentan diferentes velocidades, relacionadas con el tiempo de exposición, y de productos químicos para generar una imagen (White Goaz, 1994).

2.3.2 Sistemas radiográficos digitales

Los primeros sistemas de exámenes digitales surgieron en los años 80, con la digitalización de imágenes radiológicas convencionales obtenidas de películas y los primeros sistemas digitales intra bucales se describieron en 1988. Así entonces existen dos métodos para obtener imágenes radiográficas digitales.

Método Indirecto: Corresponde a la radiografía digitalizada, ya sea escaneada, fotografiada o filmada por cámara de video digital.

La digitalización no mejora la información que se ha obtenido de la radiografía original. Sólo la convierte una imagen análoga en un formato digital. Luego de obtener una imagen digital, existen muchas posibilidades de modificar sus atributos como niveles de contraste, brillo, densidad, etc. De acuerdo a esto, la digitalización es útil para mantener un registro de los exámenes realizados así como casos de interés.

Método Directo: Corresponde a la captura de la imagen de las estructuras bucales a través de sensores que transmiten la imagen hacia el monitor del computador, la cual puede ser modificada, procesada, archivada, impresa y transferida a otros computadores.

La imagen es guardada como información digital dentro de un computador mostrada en el monitor, la cual puede ser manipulada por los programas del computador. Este sistema ofrece el beneficio directo al paciente de reducir la exposición a la radiación (Brooks, 1993).

El método directo es el sistema mediante el cual se pueden obtener imágenes radiográficas de forma inmediata, donde la película convencional se sustituye por un dispositivo electrónico, el cual actúa como receptor del rayo y que al estar conectado a un convertidor análogo digital y a un computador, ofrece como resultado la formación de una imagen radiográfica digital, la cual se observará en el monitor de un computador. Esto a la vez permite su almacenamiento y la transmisión de los datos adquiridos.

2.3.3 PACS – RIS

La información de imágenes medicas digitales en salud es almacenada en sistemas definidos como PACS. Los PACS Picture Archiving and Communications Systems (sistemas de almacenamiento y transmisión de imágenes) permiten el almacenamiento de imágenes de :rayos x, medicina nuclear, tomografía computada, ecografía, mamografía, etc; a su vez permiten la transmisión de las mismas a estaciones de visualización dedicadas o entre estas a través de una red informática (Huang, 2010).

Los RIS Radiological Information System son sistemas de información orientados hacia el control del flujo de una organización de imágenes, es decir en donde se controlan las ordenes de estudio, las agendas y modalidades, la planeación, las listas de trabajo, los reportes y estadísticas en general del proceso de gestión de un área de servicios diagnósticos de imagen (SIEMENS, 2007)³.

2.3.4 Tele medicina

La Tele medicina o “medicina a distancia” es la posibilidad de prestar servicios de atención en salud utilizando las TICs; es una corriente que inicio en los 70-80, su aplicabilidad se intensifico con la revolución de los computadores personales, y en los 90s con la penetración de las redes de comunicaciones e internet ha tenido gran estimulo; sin embargo a pesar de los logros y desarrollos ya alcanzados podemos decir que la tele medicina esta aun en sus inicios (FUNDACION CARDIOVASCULAR DE COLOMBIA, 2009).

Dada la variedad de especialidades existentes en la medicina y las diversas maneras de adaptar o utilizar las tecnologías para hacer tele medicina se presentan distintas maneras de clasificarla: en el *tiempo*, en las *especialidades* y en el *tipo de aplicación médica* (OPS - ORGANISMO ANDINO DE SALUD, 2001). La clasificación en el tiempo hace referencia al momento en que se realiza la intervención médica a distancia y la comunicación entre el proveedor del servicio y el cliente: tiempo diferido y tiempo real. En la clasificación por tipo de servicio tenemos: Tele consulta, Tele diagnóstico, Tele cuidado (Tele atención), Tele metría (Tele medida), Tele educación, Tele administración, Tele terapia (Tele psiquiatría, Tele isioterapia, Tele oncología, Tele prescripción) y Tele farmacia entre otras. En cuanto a la clasificación por especialidades tenemos: Tele radiología, Tele patología, Tele cardiología, Tele endoscopia, Tele dermatología, Tele oftalmología y Tele cirugía.

³ Medical SIEMENS

2.3.5 Tele odontología

La Tele odontología es la aplicación de la tecnología actual para la práctica de la odontología en la distancia. Su viabilidad depende de una actividad multidisciplinaria y multi profesional.

En 2020, los EE.UU. podría enfrentar una escasez de cerca de 91.500 médicos, debido a las crecientes demandas de una población que envejece y expansiones cobertura obligatoria bajo la ley de reforma de salud federales. Ante la inadecuada distribución de profesionales o el número insuficiente de especialistas, los traslados innecesarios de pacientes, los tiempos prolongados en sala de espera y en la atención clínica, el uso de las tecnología en salud permite la colaboración y compartir información entre profesionales, realizar interconsultas para aclarar diagnósticos diferenciales y plantear planes de tratamiento, promover entrenamiento virtual a profesionales desactualizados

El trabajo en conjunto de la atención clínica con la informática permite impactar positivamente en:

- La seguridad de los paciente,
- La calidad de la atención,
- Acceso a especialistas reduciendo eventos adverso prevenibles
- Disminuir intervenciones innecesarias, en muchas ocasiones se encuentra que el diagnóstico y manejo de los pacientes no fue el adecuado
- Satisfacción del usuario,
- Intervención oportuna
- Implementación de un plan de tratamiento antes de que se desarrollen complicaciones serias.
- Monitoreo de procedimientos,
- Análisis de casos,
- Capacitación continua
- Disminución de remisiones,
- Fortalecer el poder resolutivo del primer nivel de atención,
- Disminución de costos de desplazamiento,

Esto es posible a través de la transmisión de imágenes radiológicas de una ubicación geográfica a otra, por medio de redes de comunicaciones, facilitando la interpretación, optimizando los recursos estructurales, técnicos y humanos implementación y seguimiento de protocolos de clínicos; apoyo con la obtención de una segunda opinión, comités clínicos que permiten el análisis y toma de decisiones más acordes con las necesidades del paciente, en sitios de difícil acceso geográfico generando un acceso igualitario, servicios de archivo digital de historia clínica, imágenes diagnosticas que siempre van a estar al alcance de los profesionales tratantes.

2.3.6 Experiencias internacionales en Tele odontología

Las experiencias de Tele odontología son nuevas, y aunque existe un interés creciente alrededor de la temática, favorecido por el incremento en los índices de conectividad y por la mayor accesibilidad al hardware y al software odontológico, es un escenario de desarrollo que se encuentra en crecimiento. A continuación relacionamos experiencias que documentan su experiencia con el tema.

2.3.6.1 Brasil

Fue practicado por Ejército de Brasil en 1994 la tele consulta por dos cirujanos orales al mismo tiempo, cada uno de ellos situado en ciudades distantes

A través del grupo de Tele medicina de la Universidad de São Paulo, en 2004 y 2005, dentro de un proceso académico-científico se establecieron alianzas con escuelas de odontología, que permitieron la aplicación de la tecnología basada en los modelos educativos, consolidando la Tele odontología en Brasil a través de programas específicos en Odontología como son la articulación temporomandibular y la estructura del diente, facilitando la transmisión, difusión y el intercambio de información, siendo apoyo esencial a los profesionales que asisten a una población específica como son Tele Consultas, para la discusión de casos de odontología a través de la tutoría (consulta de expertos), vídeo conferencia, y tele diagnóstico.

En Brasil, muchas zonas rurales se ven privados de profesionales especializados en anatomía dental. La cavidad oral se ve afectado por muchas lesiones orales con características similares que complican el diagnóstico clínico y requiere el examen anatómico patológico. El diagnóstico precoz de lesiones pre-malignas, malignas y de fundamental importancia para el paciente debido a que un diagnóstico inadecuado de los tumores malignos en los estadios más avanzados, provocaría daños irreversibles en el paciente.

La tele odontología a través de la tele radiografía, permite la transmisión de imágenes en tiempo real de los centros de Radiología y cirugía oral, aclarando diagnósticos, para conseguir una rápida y precisa planificación del tratamiento.

En enero de 2004 fue establecido por el decano de la Universidad del Sagrado Corazón (Brasil) el Centro de Tele odontología, se firmó un Acuerdo de Cooperación con el mundo académico y científico de la disciplina de Tele medicina, Facultad de Medicina da Universidad Sao Pablo, con el objetivo de desarrollar el contenido digital de Medicina Dental de la estación sobre la base del sitio www.saudeparavoce.com.br. desarrollado en la Universidad Sao Pablo, este sitio de acceso restringido se dividió en dos zonas: la primera es un entorno para la tele educación conocido como Cybertutor, la segunda clínica en un entorno virtual, la Cyberambulatório el cual permitió ampliar la educación llegando a todos los miembros de la comunidad estudiantes, profesionales en todas las situaciones y todas las edades, ayudando a extender el uso de la tecnología en la educación.

Apoyando a los odontólogos en las instituciones es viable el complementar su formación y la reorganización de los cuestionamientos que se producen durante el ejercicio de formación.

La tele odontología en la educación es ampliamente utilizada en la auto-instrucción y las videoconferencias interactivas, este último permite una retroalimentación oportuna, reduciendo los costes de desplazamiento de personal para eventos fuera de la ciudad.

2.3.7 USA

Se encuentran publicados los resultados de una posible solución al problema de las dificultades de acceso en las comunidades rurales mediante el uso de tele odontología por el inadecuado manejo de oclusión dental (Journal Americano de Ortodoncia y Ortopedia Dentofacial, Noviembre 2008). En el estudio, participaron ortodoncistas del interior en el estado de Washington. Se seleccionaron los casos clínicos, los protocolos de tratamiento, y pronóstico, la diferencia clave es el método de supervisión. En las zonas rurales de la clínica, un miembro de la facultad de ortodoncia de la Universidad de Washington ofrece asistencia en tiempo real a un odontólogo general que atiende 30 niños de bajos ingresos con edades comprendidas entre 8 y 11 años, el odontólogo de la zona rural, contaba con una modesta formación en ortodoncia. Utilizando el índice de calificación (PAR) para evaluar los resultados de los procedimientos, los autores concluyeron que el odontólogo general había desarrollado un rendimiento satisfactorio con la ayuda de tele odontología

La ortodoncia por tele odontología redujo significativamente la severidad de la mala oclusión y produjo resultados comparables a los obtenidos por residentes de ortodoncia en el sitio supervisado por especialistas en ortodoncia., esta investigación inicial sugiere que tele odontología quizás algún día podría servir como una valiosa herramienta para el tratamiento de los niños desfavorecidos, cuando una remisión a un especialista no es factible.

2.2.6.3 México

Investigadores de la UNAM (Hernández), presentaron lineamientos de desarrollo para un Sistema Experto que utilizando los servicios de la Tele medicina y Tele odontología brinde apoyo a los Cirujanos Dentistas a nivel Nacional en México; la práctica odontológica tiene mayor cobertura de servicio en el ámbito privado, los servicios odontológicos se concentran en las grandes urbes y se orientan hacia aquellos sectores de la población con mayor capacidad económica.

La práctica pública solo accede una pequeña proporción de la población, además de los recursos que se otorgan a la salud oral en el sector gubernamental son escasos. El tipo de práctica odontológica se caracteriza por ser un modelo de tipo curativo, más que lo preventivo, lo cual incrementa costos y disminuye la capacidad de cobertura

Por lo cual propusieron el proyecto de Tele odontología, como una herramienta para Promover la Salud Pública Oral; durante su desarrollo tuvieron varios puntos a considerar como fue la Historia Clínica Electrónica, allí validaron varios tipos de historia desarrollados en distintos centros de salud en todo el mundo, además de prototipos de sistemas a niveles nacionales, sin embargo, encontraron dificultades al momento de buscar compatibilidad por falta de estandarización.

Respecto a la Seguridad de la Información, concluyeron la necesidad de tomar las medidas adecuadas las historias clínicas electrónicas, las cuales ofrecen mayor seguridad que los registros de papel tradicionales; sin embargo la información debe ser protegida y garantizar la confidencialidad de los datos.

Recomendaron que la Informática Dental, la Tele odontología y los Sistemas Expertos deberán cumplir con la mayor cantidad de estándares para su futura incorporación a una Historia Clínica Computarizada.

En la Facultad de Odontología de la UNAM se implemento Tele odontología, con el fin de impactar en el cáncer bucal (reportes de SSA de 1996 detectaron 33,776 en Estados Unidos Mexicanos) encontrando estados con una incidencia mínima de la enfermedad, múltiples razones definieron:

- No existe el personal capacitado para detectar las enfermedades.
- Existe personal pero no sabe detectarlo.
- No existe personal.
- La gente no asiste a consulta donde se detecte cáncer.
- No hay casos de cáncer.
- La estadística no es confiable.

Concluyeron que la presencia de un sistema de registro así como de diagnóstico, permitiría:

- Generar estadística suficiente para detectar o confirmar patrones dentro de la población
- Mejorar las condiciones de salud oral,
- Prevenir la aparición y/o extensión de enfermedades

La integración de los sistemas digitales en la práctica odontológica y en el laboratorio dental se benefician hoy de la sistematización, abarcando también

otras aplicaciones: gestión y documentación clínica, información, comunicaciones, tele odontología, foto, vídeo y radiografía digital (intra y extraoral) y tridimensional, diagnóstico, Ortodoncia Computarizada, Cirugía e Implantología asistidas por computador, Elección Asistida Digital del Color Dental, Oclusión Digital, Odontología Restauradora y Prostodoncia (con los Sistemas de CAD-CAM Dental) e, incluso, la Endodoncia y la Periodoncia reciben sus beneficios.

Cualquier clínica o laboratorio dental tiene hoy la oportunidad de mejorar sus resultados en rapidez y precisión. Ambas cualidades vienen a beneficiar enormemente al paciente, adornadas de mayor comodidad y menores molestias o ausencia de ellas. Éste quiere salud, función y estética, con más diligencia y exactitud. Solamente los sistemas computarizados o digitales pueden conseguir satisfacer este tipo de requerimientos.

El que gana es el paciente. La práctica de una Odontología Digital o Computarizada conlleva una gran inversión en infraestructura y software. Quizá ninguno de estos dispositivos sea por sí mismo rentable económicamente. Pero lo que sí garantizan estos sistemas es el nivel de calidad y excelencia en las prestaciones que dispensa el centro, la ampliación de las capacidades diagnósticas y el abanico de opciones terapéuticas que permiten atraer a mayor variedad de pacientes, con nuevas necesidades que se pueden resolver, aumentando la autoestima de los profesionales en su atención y los éxitos para sus pacientes.

La tele odontología, no sustituye la presencia del profesional en su totalidad, se convierte en una herramienta estratégica para una atención con calidad disminuyendo los riesgos de la prestación del servicio.

2.3.7.1 Tele odontología en Colombia

Las experiencias con relación al tema en el país son realmente nuevas. La documentación presenta las siguientes organizaciones y logros en general.

Tabla 1 Experiencias en Colombia de Tele odontología

Organización	Proyecto
CES, Unicauca, EIA	HCE estandarizada en Odontología usando CDA
Universidad Nacional	Plan de Desarrollo 2010-2012

Fuente : Los autores

2.4 INTEROPERABILIDAD Y ESTÁNDARES EN SALUD

La interoperabilidad en informática ha permitido que sistemas de información de diferentes plataformas tecnológicas, logren intercambiar datos. Al lograr

plataformas informáticas interoperables, se alcanzan impactos favorables en los tiempos y procesos al lograr interoperabilidad⁴.

El Ministerio de Ciencia y Tecnología Español , Secretaría de Estado y Telecomunicaciones de la Sociedad de la Información. el estándar EDI documenta el logro de los siguientes beneficios al usar el estándar EDI (Electronical Data Interchange)⁵:

- Ahorro de esfuerzos. Los datos se introducen en un solo sistema una sola vez con lo que los datos son transmitidos de forma uniforme y eficaz a todos los participantes en la relación comercial de forma eficaz. No existe movimiento físico del papel.
- Ahorro de tiempo debido a la transmisión electrónica en vez de a través de correo.
- Reduce los errores de interpretación y entrada de datos.
- Estandariza los conceptos, claves, formatos, validaciones y las acciones de gestión.
- Reduce costes tanto debido a la simplificación y automatización como por la posibilidad de ampliación de horarios que a su vez permite reducir los sobredimensionamientos para las horas de pico en la distribución de la carga de trabajo.
- Mejora el tiempo de respuesta que pasa a convertirse en inmediato.
- Mejora el conocimiento de los socios y las relaciones personales como consecuencia del diálogo durante el proceso de implantación

2.4.1 Interoperabilidad

El término Interoperabilidad puede tener diferentes significados para diferentes personas, por ejemplo el diccionario HIMSS⁶ lista 17 definiciones. Desde los factores estrictamente técnicos, sociales e incluso culturales y políticos.

Una definición ampliamente utilizada por IEEE 1990⁷ es:

“capacidad de dos o más sistemas o componentes de intercambiar información y de utilizar la información que ha sido intercambiada”.

⁴ Los autores

⁵ Ministerio de Ciencia y Tecnología Español. Entorno EDI

⁶ HIMSS (Healthcare Information and Management Systems Society)

⁷ IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology

Dentro, de los Comités Técnicos de HL7, se ha conceptualiza la interoperabilidad en tres diferentes tipos:

- Interoperabilidad Técnica
- Interoperabilidad Semántica
- Interoperabilidad de Procesos

Los tres conceptos son interdependientes y son necesarios para entregar beneficios de negocio reales.

La *interoperabilidad técnica*, envía datos de un sistema A hacia un sistema B, logra reducir el problema del lugar y la distancia. Sin embargo, este tipo de interoperabilidad no se preocupa acerca del significado de lo que se está intercambiando.

La *interoperabilidad semántica*, asegura que tanto los sistemas A y B entienden la información que se está intercambiando. Esto permite que los sistemas entiendan, interpreten utilicen la información sin ningún tipo de ambigüedad. Esta es específica para dominios y contextos y normalmente involucra el uso de codificadores e identificadores o vocabularios controlados. Esta en el corazón de lo que usualmente se conoce como interoperabilidad en salud.

La *interoperabilidad de procesos*, se da cuando se coordinan procesos, facilitando que los procesos de las organizaciones A y B trabajen en conjunto. Esta se logra cuando las personas comparten un conocimiento común de forma coordinada. Incluso se obtienen beneficios que permiten mejorar procesos y realizar de forma mas eficiente las tareas que involucran el intercambio de información entre las organizaciones.

2.4.2 Organismos internacionales de Estándares de informática en Salud.

Un estándar es un documento establecido en consenso y es aprobado por una organización reconocida, provee para el uso común y repetitivo del estándar: normas, guías; quienes pretenden el mejor nivel dentro de un contexto determinado (ISO International Standard , 2009).

Los estándares tienen dos aspectos claves: consenso y la organización reconocida. Algunas SDOs (Standards Development Organizations) que trabajan alrededor del uso de los estándares, más reconocidas son:

Tabla 2 Organizaciones Desarrolladoras de Estándares

Organización	Descripción	Propósito
ANSI	American National Standards Institute	Administra y coordina la normalización y las actividades relacionadas a la evaluación de conformidad en EEUU
ASC X.12	Acredited Standards Committee	Desarrolla el estándar EDI
HITSP	Healthcare Information Technology Standards Panel.	Organización para la integración y armonización de estándares, en el Sector Publico y Privado
ASTM	American Society for Testing and Materials	Primeros estándares de mensajería en salud. Continuity of Care Record CCR,
CDISC	Clinical Data Interchange Standards Consortium	Pharmaceutical Trials
ISO TC215	International Standard Organization Technical Comite 215	Comité ISO de Informática Médica
CEN TC251	Comité Técnico 251 del comité europeo de normalización	Versión Europea de ISO TC215 , SDO Europeo para informática médica
NEMA	Association of Electrical and Medical Imaging Equipment Manufacturers	Promotores estándar DICOM
GS1	Global Standards	Normas mundiales para mejorar la eficiencia de las cadenas de abastecimiento
HL7	Health Level Seven	Especificaciones de Mensajería y documentos en salud
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers	Dispositivos Médicos IEEE11073
IHTSDO	International Health Terminology Standards Development Organisation	Promueve SNOMED CT
IHE	Integrating the Health Enterprise	Perfiles de integración e interoperabilidad
CONTINUA	Continua Health Alliance	Interoperabilidad en Tele medicina
Open EHR	Estándar Abierto de HCE Historia Clínica Electrónica	Administración y almacenamiento de información de salud en forma de informes de historia clínica electrónica.

Fuente: los Autores.

2.4.3 Vocabularios controlados

Uno de los campos más complejos dentro del ámbito de la salud es la estandarización de los vocabularios a utilizar, es decir un componente que apoya los procesos de la semántica en el intercambio del dato.

Su complejidad relacionada incluso con los mapas conceptuales y niveles de representación del conocimiento hasta la forma de cómo catalogarlo o describirlo. Este es uno de los grandes desafíos que se enfrentan los proyectos relacionados con las ontologías médicas en los cuales se pretende lograr la representación del conocimiento en salud por medio de términos básicos, relaciones y reglas que pueden inclusive ampliar las definiciones de los vocabularios.

Algunos catálogos de vocabularios son el CIE10 Clasificación Internacional de Enfermedades Décima Revisión promovido por la OPS, es un codificador internacional que permite codificar las patologías y enfermedades y a través del cual se realizan los análisis de morbilidad y de mortalidad. Otro codificador del país por ejemplo son los CUPS Clasificación Única de procedimientos en Salud.

Pero por ejemplo existen otros codificadores como SNOMED CT⁸ el cual es una Nomenclatura de Medicina desarrollada por el Colegio Americano de Patólogos CAP. Incluye términos de todo el aspecto de la medicina incluso veterinaria en el cual cada termino esta definido en función de sus relaciones con el resto.

Otro vocabulario es LOINC⁹ Logical Observations and Numerical Codes. Clasificación de observaciones clínicas en medicina. Se utiliza primordialmente para resultados de laboratorio pero es aplicable al examen físico o cualquier otra observación clínica.

2.4.4 Estándar HL7

Health Level Seven HL7 es una SDO internacional con afiliados en 31 países. HL7 produce los estándares más ampliamente utilizados para la interoperabilidad en salud. La mayor parte de la industria utilizan y apoyan el desarrollo de HL7 en los seis continentes.

HL7 crea estándares para el intercambio , gestión e integración de los sistemas de historia clínica y de cuidado de la salud del paciente para propósitos clínicos y administrativos. HL7 no desarrolla software, simplemente le provee a las diferentes organizaciones del sector salud de especificaciones para hacer que sus sistemas sean interoperables.

En HL7 se desarrollan los estándares bajo una metodología formal coherente y extensible. Promueven a los encuentros entre los proveedores y los expertos de la informática en salud para que trabajen en común, e incluso con otras organizaciones de estándares. Promueve la educación y el conocimiento de sus propios estándares como de las tendencias de la industria y de las políticas de mercado en general (Benson, 2010).

HL7 está acreditada por la ANSI American National Standards Institute. Es una de las SDOs que trabajan al lado del dominio del cuidado de la salud. El enfoque de HL7 es la información clínica y administrativa. Otras SDOs que también interactúan dentro de ANSI con propósitos similares son : NCPDC, IEEE, ACR/NEMA, X12, ADA. Desde el 2005 están trabajando juntas dentro del HITSP Health Information Technology Standards Panel, dentro de un convenio con el US Departments of Health and Human Services.

HL7 también colabora con organismos de estándares internacionales como la ISO TC215 y la norma Europea CEN TC251, u con otras organizaciones especializadas como IHTSDO (SNOMED) y CDISC (Clinical Trials), a través de una iniciativa Global para organizaciones de estándares en informática en salud.

⁸SNOMED CT Systematized Nomenclature of Medicine--Clinical Terms

⁹ LOINC Logical Observation Identifiers Names and Codes

HL7 es una organización voluntaria, la mayor parte del trabajo que se ha realizado dentro de la organización se realiza de forma voluntaria durante muchos años. La mayor parte del trabajo es realizado en comités y es presentado a los grupos grandes para lograr consenso. Los miembros voluntarios de HL7 se encuentran de forma presencial tres veces por año durante una semana, en donde se realizan al menos 30 comités. El trabajo continua durante el resto del año coordinado por Tele conferencias.

2.4.4.1 Origen del Nombre HL7

El origen del nombre está basado en el modelo OSI del proceso de comunicaciones, el cual presenta el problema de las comunicaciones en 7 fases; cada fase se encarga de resolver un problema de la comunicación y de escalar su respuesta al siguiente nivel. En el modelo OSI la capa 7 es la responsable de resolver la conectividad de las aplicaciones informáticas, estando ya superado los otros niveles (físico, enlace, medio, etc). Como, el estándar intenta resolver la problemática relacionada con las aplicaciones del sector salud, el nombre del estándar se asocia a Health (Salud) Level (Nivel) Seven (Siete) (Capa Siete para salud).

El estándar está orientado a resolver los problemas de interoperabilidad a nivel de aplicación.

2.4.4.2 Dominios

HL7 con el fin de dar cobertura a las diferentes y principales necesidades del sector, agrupa el desarrollo o especificación de sus estándares en grupos típicos de los procesos del sector. De esa manera existen 2 dominios : uno administrativo y otro clínico (HL7 Argentina, 2007).

Estos dominios, a su vez dividen los grupos de mensajería asociadas con sus transacciones:

Dominios Administrativos:

- Gestión de Autorizaciones y Reembolsos
- Gestión de Agendas
- Gestión de inventarios
- Gestión de Recursos Humanos
- Maestros de pacientes, ubicaciones, admisiones

Dominios Clínicos:

- Soporte a decisiones clínicas
- Arquitectura de documentos clínicos
- Inmunología

- Resultados de laboratorio
- Banco de Sangre
- Ordenes y Observaciones
- Prescripción de Medicamentos
- Farmacia
- Salud Pública

2.4.4.3 Versiones del Estándar HL7

HL7 es un estándar que está en permanente desarrollo y evolución, principalmente por sus grupos de interés y de la industria.

Debido a que existen diferentes aplicaciones informáticas en los contextos de salud la industria de las Biotecnología y de las TICs desarrollan desde los 80s estándares para la conectividad de aplicaciones informáticas en salud. El estándar HL7 Health Level Seven ha sido uno de los más aceptados y es un estándar orientado hacia el intercambio de mensajería y de documentos. Las principales versiones del estándar HL7 son la versión 2.x y la versión 3 y su versión CDA r2 que es derivada de la V3.

Las versiones del estándar son:

- HL7 Version 2.X
- HL7 Version 3
- HL7 Versión 3 CDA r2/r3
- CCOW
- Arden Syntax
- EHR

Figura 4 Comparativo de HL7 V2.X y V3

Versión	Unidad de información	Tipo de Información	Uso
V2.X	Mensajes bajo archivos planos	Ordenes Resultados	Ampliamente usado en el mundo, inclusive en Lat.
V3.	Mensajería bajo XML	Ordenes Resultados	Algunas utilizaciones Requiere consenso Los equipos de Biotecnología aun no están listos
CDAV3 R2 R3	Documentos Clínicos	Reportes Clínicos Epicrisis Resultados ...	Usado en implementaciones de HCE o de intercambio de documentos

Fuente Fundación HL7 Colombia

2.4.5 Estándar HL7 V3 CDA / r2

CLINICAL DOCUMENT ARCHITECTURE. Es una especificación para intercambio de documentos utilizando XML. Documentos para intercambio de información a través de aplicaciones web. CDA Define el marcado de documentos para especificar la semántica y la estructura.

Clinical Document Architecture Release 2, provee un modelo para el intercambio de “documentos clínicos”:

- Resúmenes diagnósticos,

- Formatos de Notificación

- Registros de evoluciones

En general provee a la industria de la HIT (Health Information Technology) herramientas para el desarrollo de los registros clínicos electrónicos.

Un documento CDA puede ser leído por una máquina o por un ser humano (Kaminker, 2007), es decir que pueden ser utilizados directamente por las personas que lo necesiten para tomar una decisión clínica. Para acceder a ellos se requiere únicamente de un navegador web, y pueden fácilmente ser desplegados en la aplicación wireless de una PDA o de un teléfono móvil.

Un documento CDA puede tener diferente tipo de información incluso imágenes.

2.4.6 DICOM - Estándar de imágenes digitales diagnósticas en salud

El estándar DICOM Digital Imaging and Communications surgió por la necesidad de la industria de unificar el formato y el intercambio de información entre diferentes equipos de procesamiento de imágenes (modalidades) y los sistemas de información de procesamiento de imágenes. Por ejemplo, un sistema de archivo DICOM puede ser compartido por múltiples modalidades: Tomografía CT, Resonancia Magnética MR, Ultrasonido US o cualquier equipo de procesar imágenes fabricados por cualquier proveedor. Si DICOM no existiera se necesitarían sistemas de archivo por separado por cada una de las modalidades. DICOM (NEMA, 2007) actúa como un estándar universal entre estos equipos y el sistema de archivo reduciendo el costo que implicaría la compra de infraestructura de almacenamiento adicional (Ruiz, 2007).

2.5 NORMATIVIDAD SISTEMAS DE INFORMACIÓN EN SALUD

El Gobierno es el organismo encargado de generar políticas en las cuales dispone los lineamientos para que los actores del SGSSS interactúen en el modelo de aseguramiento de la población y de prestación y atención de servicios de la misma. La reforma de la salud en Colombia, marco un nuevo escenario que ha

impulsado una nueva forma de trabajo para las organizaciones bajo un nuevo modelo de aseguramiento de la salud.

El SGSSS inicio en 1998 con la formulación del SIIS Sistema Integrado de Información en Salud (Ministerio de Salud y Protección Social, 1998), el cual realizo un importante aporte con relación a establecer un nuevo orden de los actores que aparecieron bajo la implementación de la reforma de la ley 100/93.

El SIIS genera los lineamientos generales y de estandarización interrelacionados con usuarios, normas, procedimientos y recursos del Sistema que generan y disponen información sobre los procesos esenciales de afiliación, financiamiento, prestación de servicios, vigilancia de la salud pública, participación social y los procesos de gerencia y administración institucional en cada uno de los integrantes del Sistema.

Posterior a la primera norma del SIIS aparecieron muchas más, principalmente una de ellas la resolución 3374 de 2000 la cual normo el uso y generación de los RIPS Registros Individuales de Prestación de Servicios, como uno de los primeros estándares de información vigentes hasta la fecha y que han promovido la evolución de los sistemas de información en salud en el país.

Otras normativas importantes que se deben tener en cuenta en el desarrollo del presente proyecto están relacionadas con el manejo de Historia Clínica 1995, la normatividad de habilitación de servicios en Tele medicina resolución 1448 de 2007 y la normatividad de acreditación en Salud 1445 y 1446 de 2006, normas orientadas hacia los procesos de calidad acreditación y seguridad del paciente.

A partir del año 2002 el Ministerio de Salud se integro con el del Ministerio de Trabajo dando origen al concepto de la protección social, de allí que el SIIS evoluciono hacia SIISPRO involucrando también variables de información relacionadas con el trabajo y el contexto social del ciudadano.

A nivel de vocabularios controlados, el SIIS PRO considera el uso del CIE10 como normativo, de esa manera, la información de morbilidad y mortalidad es de las pocas variables que el sistema usa bajo una clasificación internacional. Otros vocabularios básicos de las especificaciones del SIIS PRO, usan vocabularios del orden local o a nivel país, por ejemplo la clasificación de ciudades, municipios y departamentos corresponde a la división del DANE y no es homologable a un vocabulario internacional; aún no se cuenta con una política clara para definir los identificadores de vocabularios, que admita la adopción de codificación internacional en objetos de información que así lo permitan.

Bajo todo este contexto normativo, las especificaciones para historia clínica electrónica aún no existen. El Gobierno Colombiano estableció (Ministerio de Salud y Protección Social, 2011) la obligatoriedad de historia clínica electrónica

para todo el país en el 2013; sin embargo, no se mencionan los documentos específicos que deben conformar la historia, como tampoco se mencionan los mecanismos para la integración con las diferentes fuentes de información de la historia, como es el caso de los reportes de imágenes de ayudas diagnósticas. Mucho menos se definen lineamientos para el campo odontológico, evidenciando la necesidad de avanzar hacia la estandarización de los actos clínicos e informáticos del tema odontológico en el país.

3 METODOLOGIA

3.1 DECLARACION DE TRABAJO O INTRODUCCION

Las metodologías de gestión de requerimientos (Larman, Noviembre 2004) plantean una fase, en la cual se debe precisar los acuerdos del proyecto entre las partes, es conocida como declaración de trabajo. Dentro de una guía de implementación de un documento CDA, se debe describir en términos generales el alcance y objetivo de la guía en relación con el CDA para el cual está siendo definida, con el fin de evitar soluciones ambiguas.

3.1.1 Alcance

Se propone la estandarización del despliegue de las imágenes radiológicas del paciente odontológico, con el propósito de unificar los reportes radiológicos periapicales, oclusales o panorámicos; la estandarización de los reportes permite desplegar bajo un reporte único la información que proviene de sistemas de información odontológicos homogéneos o heterogéneos. De igual manera, el documento estandarizado puede soportar los procesos en donde la imagen es adquirida a través de radiología convencional o de radiovisiografía.

A su vez, por estar basado en un estándar, el documento o reporte generado podrá ser enviado o utilizado por otro sistema de información odontológico, de ser requerida interoperabilidad o integración de información.

La estandarización de los reportes de radiología odontológica se realizará utilizando el HL7 V3 CDA r2.

3.1.2 Objeto

Definir una guía de implementación para el despliegue de imágenes digitales odontológicas periapicales, oclusales o panorámicos basada en el estándar HL7 V3 CDA r2.

3.2 PARTICIPANTES

La construcción de la guía se ha realizado con base en el aporte y la participación en reuniones con Odontólogos y Gerentes que conocen de la problemática de la

falta de integración de los sistemas de información clínicos odontológicos con las imágenes radiográficas de sus pacientes. También se contó con aportes de un arquitecto de Tecnología quien apoyo el desarrollo metodológico y la validación de la arquitectura de integración.

Tabla 3 Participantes desarrollo de la guía

Participante.	Entidad – Rol
Dr. Mauricio Abril Gonzalez	Coomeva – EPS Jefe Regional Odontológico
Dr. Jorge Enrique Martinez Duque	Coomeva EPS Jefe Nacional Auditoría Odontológico
Dr. Juan Fdo. Salazar	IPS IPSO – Gerente IPS Odontólogo Especialista en Endodoncia
Dr. Cesar Mendoza	IPS Salud Oral Integral SOI – Gerente IPS Odontólogo Especialista en Administración en salud
A/S Sebastian Scotti	OpenHealth – Arquitecto informático
Ing. Fernando Portilla	IPS C. Comfenalco Valle – Universidad Libre

Fuente : Los autores

3.3 ESTADO Y EVOLUCIÓN DE LA GUIA

La versión actual de la guía cumple con los elementos esenciales para que pueda iniciar a validarse en los Comités Técnicos de HL7 Colombia, bajo la cual se realizaría su proceso de votación y consenso a nivel país. Parte de esas futuras discusiones, permitirá la definición de algunos OIDs, los cuales precisamente se deben discutir en consenso con los miembros de los otros comités que HL7 Colombia logre operativizar.

Tabla 4 Evolución de la guía

Versión	Fecha	Descripción
1	Jul 5 2010	Definición de alcance y necesidad
2	Dic 10 2010	Aproximación al problema con visita a IPS Odontológicas
3	Mar 12 2011	Documento actualizado con casos de uso
4	Sep 19 2011	Definición de documentos odontológicos a desplegar
5	Oct 20 2011	Documento actualizado con los datos de reportes periapicales, oclusales y panorámicas
6	Nov 2 2011	Propuesta de arquitectura

7	Nov 30 2011	Presentación del demo a partir de guía de implementación
8	Dic 6 2011	Versión actual con resultados del demo

Fuente : Los autores

3.4 ESCENARIO DE INTEROPERABILIDAD

La consulta de imágenes digitalizadas es realizada por odontólogos generales de la IPS o por especialistas de odontología.

Para el caso de los odontólogos generales y especialistas de la IPS, ellos ingresan al aplicativo de historias clínicas sistematizadas, a través de una clave de acceso individual, se dirigirán a consultas de historias clínicas y digitan el número de identificación del usuario y eligen la historia clínica odontológica, en este momento, podrán realizar revisión de toda la información del usuario.

Si durante las atenciones clínicas prestadas al usuario, se requirió de ayudas diagnósticas, en la hoja de evolución de tratamiento odontológico se puede identificar las ayudas diagnósticas digitalizadas, allí el odontólogo señala la imagen que requiere consultar y la visualiza.

También se requiere acceder a la imagen, seleccionando a partir de la imagen del odontograma o desde la hoja de evolución. De igual manera, con la imagen es posible desplegar la fecha de atención el tratamiento odontológico, los procedimientos a realizar y la descripción general del estadio de la pieza dental, fecha de diligenciamiento y odontólogo y tratamiento.

3.4.1 Actores

Los usuarios del documento a generar son los profesionales de odontología, quienes utilizan sistemas de información de historia clínica odontológica, ellos a diario generan, solicitan y consultan los documentos de imágenes.

De esa manera los usuarios y actores de los documento a generar son:

Tabla 5 Actores

Actor	Necesidad
Odontólogo	Requiere evaluar y tomara las imágenes y solicita una interconsulta o definir un plan de tratamiento
Especialista Odontológico	Ordontopediatra, Endodoncista, Cirujano Oral a quien le llega o solicita la imagen para sugerir el tratamiento adecuado o pasos a seguir

Auditor	Revisa la calidad de los tratamientos realizados; por ejemplo tratamiento de conductos, longitud de la raíz y condensación
Paciente	Garantiza la custodia del documento, su consulta y movilidad
HCE	Historia Clínica Electrónica – Ciklos
PACS	Repositorio de estudios conteniendo informes estructurados DICOM en donde estan las imágenes y los consentimientos informados

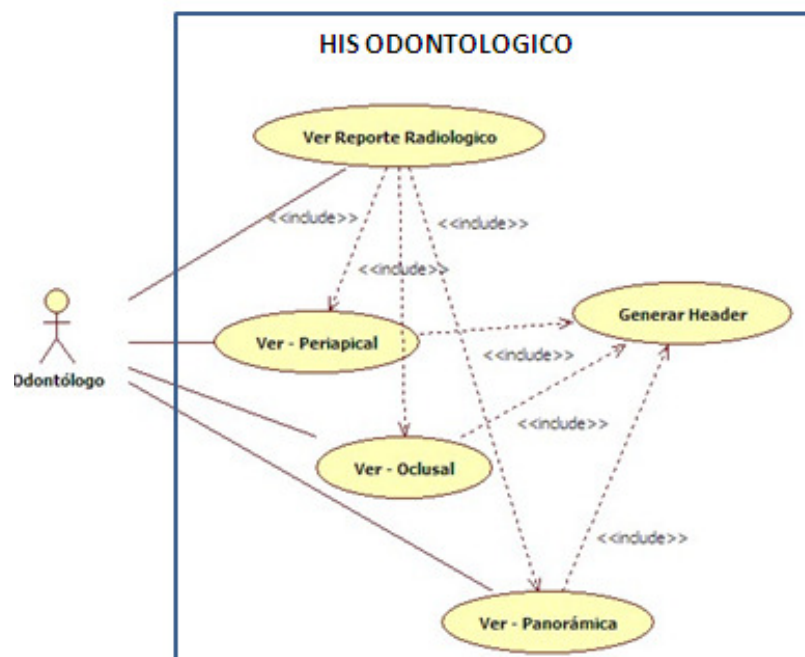
Fuente: Los autores

3.4.2 Casos de uso

Los casos de uso, representan una situación en la cual el CDA será utilizado. Listado de casos de uso

- Ver imagen radiológica odontológica
- Ver Periapical
- Ver Oclusal
- Ver Panorámica
- Generar Encabezado – Header

Figura 5 Casos de uso.



Fuente los Autores

3.4.2.1 Ver reporte radiológico

Descripción:

Desde el Sistema de Historia Clínica Odontológica, el usuario (Odontólogo) ha ubicado una instancia de un paciente específico, y se ubica en la evolución o el odontograma del paciente para visualizar un reporte de radiología.

Precondiciones:

- Usuario logeado en el sistema
- Existe una instancia de la información del paciente

Flujo principal:

1. El usuario indica cual es el tipo de imagen a visualizar, acorde a la correspondiente instancia de información de un paciente.
2. El sistema muestra en pantalla la imagen radiológica. Se visualizan todos los campos correspondientes al tipo de imagen solicitada.
3. La visualización de la imagen se despliega en el CDA odontológico
4. El CDA odontológico contiene la información de identificación del paciente, tipo de imagen solicitada, la información de la pieza dental, la fecha de la imagen, el diagnóstico y las observaciones principales.

Flujo alternativo:

Si no se encuentra la imagen se despliega un mensaje de error

Post condiciones:

CDA odontológico visualizado desplegado

3.3.2.2 Generar Encabezado – Header

Descripción:

Identificación de la información que se deben desplegar dentro del encabezado de la imagen

Precondiciones:

- Instancia de la información del paciente disponible en el HIS odontológico

Flujo principal:

Se despliegan las variables de

- Identificación, Nombre, Fecha de nacimiento y sexo del paciente
- Médico e Institución que realizaron el estudio
- Fecha del estudio
- Número del reporte

Post condiciones:

- Información del Header del CDA odontológico lista

3.3.2.3 Generar detalle – Body Periapical

Descripción:

Identificación de la información que se despliega en el detalle del reporte, body del CDA cuando el tipo de imagen solicitada es una imagen periapical

Precondiciones:

- Instancia del registro del paciente
- Imagen periapical puede estar en formato DICOM y almacenada en un sistema de PACS
- Reporte de la imagen en el PACs en DICOM SR
- Acceso a la imagen a través de WADO
- El sistema muestra en pantalla la imagen radiológica. Se visualizan todos los campos correspondientes al tipo de imagen solicitada.
- La visualización de la imagen se despliega en el CDA odontológico
- El CDA odontológico contiene la información de identificación del paciente, tipo de imagen solicitada, la información de la pieza dental, la fecha de la imagen, el diagnóstico y las observaciones principales

Flujo principal:

Se despliegan las variables de

- Imagen del estudio periapical
- Descripción de la observación encontrada en la imagen
- Código y descripción del diagnóstico CIE10

Post condiciones:

- Información del Body para el CDA odontológico periapical lista

3.3.2.4 Generar Detalle – Oclusal

Descripción:

Identificación de la información que se despliega en el detalle del reporte cuando el tipo de imagen solicitada es una imagen oclusal

Precondiciones:

- Instancia del registro del paciente
- Imagen oclusal en formato DICOM y almacenada en un sistema de PACS
- Reporte de la imagen en el PACs en DICOM SR
- Acceso a la imagen a través de WADO

Flujo principal:

Se despliegan las variables de

- Imagen del estudio oclusal
- Tipo de la Imagen Oclusal
- Descripción de la observación encontrada en la imagen

Post condiciones:

- Información del Body para el CDA odontológico oclusal lista

3.3.2.5 Generar Detalle – Panorámica

Descripción:

Identificación de la información que se despliega en el detalle del reporte cuando el tipo de imagen solicitada es una imagen panorámica

Precondiciones:

- Instancia del registro del paciente
- Imagen panorámica en formato DICOM y almacenada en un sistema de PACS
- Reporte de la imagen en el PACs en DICOM SR
- Acceso a la imagen a través de WADO

Flujo principal:

Se despliegan las variables de

- Imagen del estudio panorámica
- Descripción de la observación encontrada en la imagen
 - Vías Aéreas y Senos Maxilares
 - ATM
 - Estructuras Óseas
 - Hueso Alveolar
 - Dentición

Post condiciones:

- Información del Body para el CDA odontológico panorámico lista

3.5 ESTRUCTURA DE UN DOCUMENTO CDA HL7 V3 CDA R2

Un documento CDA es un objeto de información, definido y completo que puede incluir texto, imágenes, sonidos, y otro contenido multimedia. CDA como documento clínico, es la “documentación” de las observaciones y servicios clínicos, que tienen las siguientes características más relevantes:

- Persistencia: Un documento clínico debe continuar existiendo en estado inalterado, por un período de tiempo definido por requerimientos regulatorios locales.
- Administración: Un documento clínico es mantenido por una organización que está involucrada con su custodia.
- Potencial de autenticación: Un documento clínico es un conjunto de información que debe ser autenticada legalmente.
- Plenitud: La autenticación de un documento clínico aplica para todo el documento y no aplica para porciones del documento sin el contexto completo del mismo.
- Legibilidad humana: Un documento clínico es legible para un humano.
- Contexto: Un documento clínico establece el contexto por defecto para su contenido.
- Un documento CDA es un objeto de información, definido y completo que puede incluir texto, imágenes, sonidos, y otro contenido multimedia.

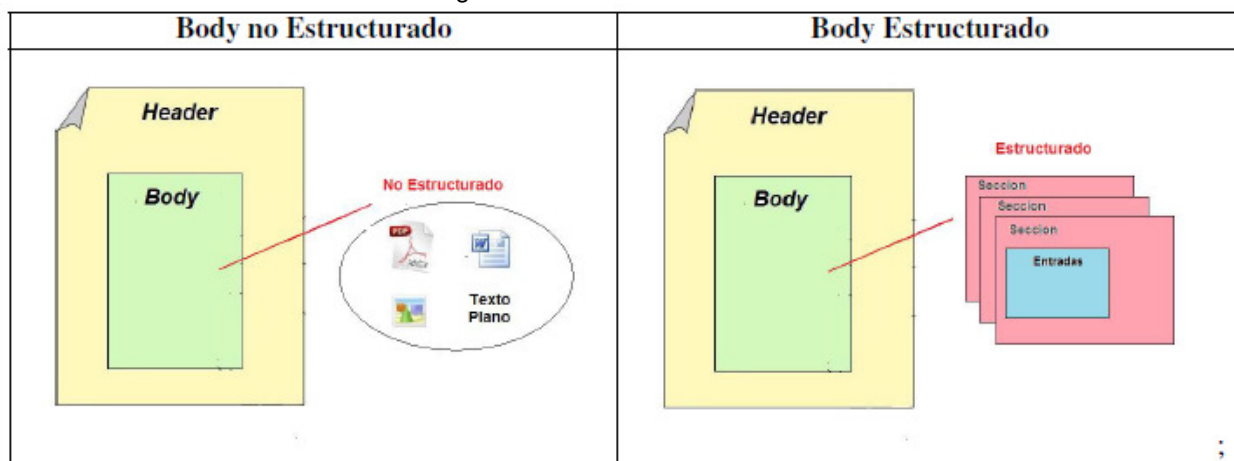
El alcance del CDA es la estandarización de los documentos clínicos para su intercambio. El CDA no especifica la creación o gestión de documentos, únicamente especifica el mercado para su intercambio. El formato de la información de los documentos clínicos fuera del contexto de intercambio no está incluido en esta especificación (p.e., el formato de datos usado para guardar documentos clínicos). Los documentos CDA pueden ser transmitidos en mensajes HL7 diseñados para transferir documentos clínicos. La especificación detallada para dichos mensajes está fuera del alcance del CDA, esta especificación no

impone requerimientos a los mecanismos de intercambio de documentos CDA en los mensajes HL7.

3.5.1 Componentes CDA

El documento CDA está compuesto por un cabezal (header) y un cuerpo (body).

Figura 6 Estructura de un CDA.



Fuente: OpenHealth

El cabezal identifica y clasifica el documento, provee información sobre la autenticación, el encuentro, el paciente y el proveedor; y define el contexto para todo el documento.

El cuerpo contiene el reporte clínico, y esta conceptualmente dividido en secciones anidadas, cada una de ellas contiene un bloque narrativo para ser presentado junto a entradas estructuradas y referencias externas.

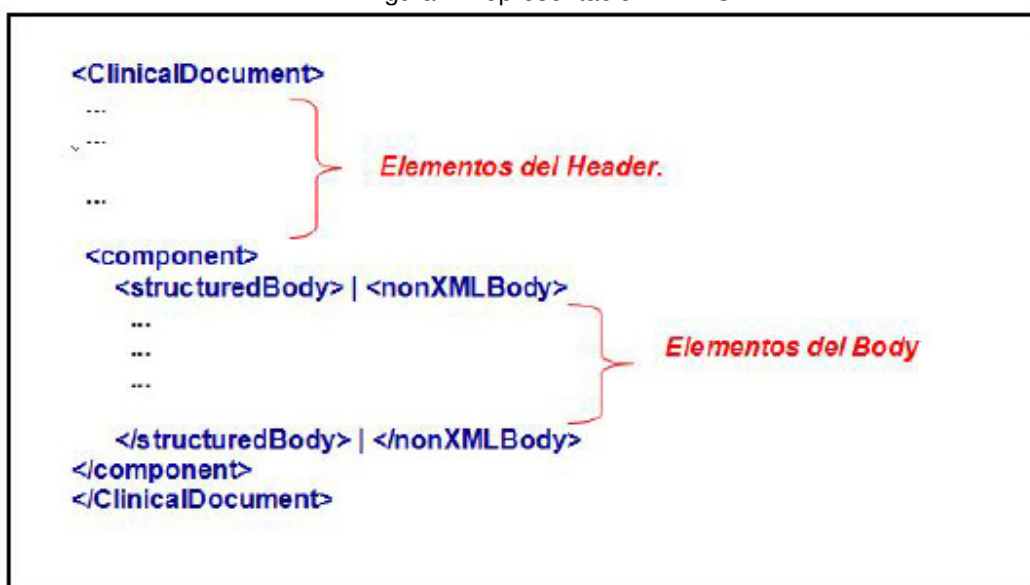
3.5.2 Representación XML

El cabezal se encuentra entre los elementos <ClinicalDocument>y <structuredBody>o <nonXMLBody>, e identifica y clasifica el documento y provee la información sobre la autenticación, el acto, el paciente y los proveedores involucrados.

El cuerpo contiene el reporte clínico y puede ser un cuerpo no estructurado o puede estar compuesto por un marcado estructurado. Si el cuerpo está envuelto por el elemento <structuredBody>, el mismo está dividido en secciones. Una sección del documento CDA está envuelta en el elemento <section>. Cada sección puede contener un único bloque narrativo y cualquier cantidad de entradas CDA y referencias externas. El bloque narrativo de CDA está envuelto

por el elemento <text>dentro del elemento <section>, y su contenido debe ser legible por un humano. Dentro de una sección del documento, el bloque narrativo representa el contenido a ser presentado como texto libre, mientras que las entradas CDA representan contenido estructurado previsto para ser procesado por computadora (p.e., aplicaciones de soporte a la decisión). Las entradas de CDA típicamente codifican contenido presente en el bloque narrativo de la misma sección. Las entradas CDA pueden anidarse y pueden hacer referencia a objetos externos. Las referencias externas de CDA siempre ocurren dentro del contexto de una entrada CDA. Las referencias externas refieren a contenido que existe fuera de este documento CDA - tal como alguna otra imagen, algún otro procedimiento o alguna otra observación, la cual está envuelta en el elemento <externalObservation>. El material referenciado externamente no está cubierto por la autenticación del documento que lo referencia.

Figura 7 Representación XML CDA.



Fuente OpenHealth

3.5.3 Concepto de niveles

Como mecanismo para hacer el proceso del pasaje a estructuras más complejas de CDA, se definieron niveles de implementación, según la complejidad de la estructura de la información. Con el fin de que en un futuro se puedan ir refinando para obtener mayores codificaciones.

Estos niveles son los siguientes:

Nivel 1: El contenido del CDA contiene elementos mínimos, la especificación de CDA tal como está, puede incluir secciones, contenedores, etc.

Nivel 2: la especificación de CDA restringida con secciones obligatorias (Ejemplo: EXAMEN FISICO, HISTORIA DE LA ENFERMEDAD ACTUAL, ETC).

Nivel 3: la especificación de CDA con determinadas entradas codificadas obligatorias, además del texto narrativo.

3.5.4 Conformidad

Un documento CDA conforme es aquel que como mínimo valida contra el Esquema CDA, y que restringe el uso de vocabulario codificado a los valores permitidos en los dominios de vocabulario especificados. De todas formas un computador no puede validar todos los aspectos de la conformidad. El foco de esta sección es iluminar estos aspectos del CDA que no pueden ser validados informáticamente, particularmente aquellos aspectos relacionados con los requerimientos de la legibilidad humana del CDA.

El creador es un rol de aplicación que crea el documento CDA. Los documentos CDA pueden ser creados vía transformación de algún otro formato, como una salida directa de una aplicación de autor, etc. El creador del documento frecuentemente es responsable de comunicarse con una locación de archivo persistente, a menudo utilizando HL7 V2 MDM o mensajes de Registros Médicos de HL7 V3. El creador del documento es responsable de asegurar que los documentos CDA generados sean completamente conformantes con la especificación. El destinatario de documento es un rol de aplicación que recibe actualizaciones de estado y documentos desde un iniciador de documentos o un sistema de gestión de documentos. El destinatario de documento es responsable de asegurar que los documentos CDA recibidos son presentados de acuerdo con esta especificación. Debido a que el CDA es un estándar de intercambio y no debe representar la forma original del documento, no hay requerimientos de archivo persistentes definidos en este estándar. El custodia identificado en el cabezal (header) del CDA es el participante encargado del mantenimiento del documento original, el cual debe estar en un formato distinto de CDA.

3.5.5 Implementación

El esquema CDA se deriva del uso de la especificación de Implementación Tecnológica XML de HL7 (ITS). Las mejoras específicas al esquema CDA, aquellas definidas en el HL7 V3 XML ITS, son descritas mas adelante en la Implementación de CDA en XML. Mirando el CDA R-MIM, un lector familiarizado en el RIM, la arquitectura de desarrollo de HL7 y sus reglas para las implementaciones XML, puede identificar los elementos y atributos XML correspondientes.

Debido a la generación por algoritmo de algunos nombres de elementos, la correspondencia puede no ser muy clara, la referencia HL7 V3 XML ITS tiene mayores detalles.

3.6 ESTRUCTURA DEL CDA ODONTOLÓGICO PROPUESTO

Esta especificación define las restricciones adicionales en el encabezado de un CDA y los elementos del cuerpo utilizado en un reporte odontológico por imágenes, y ofrece ejemplos de fragmentos de conformidad en el cuerpo del documento y ejemplos de una instancia conforme al XML como un apéndice.

La guía especifica tres niveles de requisitos de conformidad. Nivel 1 requisitos especifican las restricciones sobre la cabecera de la CDA y el contenido del documento. Nivel 2 requisitos especifican las restricciones sobre el structuredBody del elemento ClinicalDocument del documento CDA. Nivel 3 Requisitos describir un conjunto limitado de entradas estructurado con el propósito de referencia e imágenes dentro del informe.

Esta especificación está destinada para uso global (Reino Universal). La especificación de los flujos de trabajo, mensajes, o los procedimientos utilizados en la realización de pruebas de imagen se encuentra fuera del alcance de esta especificación.

CDA provee un mecanismo para hacer referencia a una guía o plantilla de aplicación que se le ha asignado un identificador único. El siguiente ejemplo muestra cómo hacer valer formalmente el uso de esta guía de implementación. El uso de la TemplateID indica que la instancia del CDA no sólo cumple con la especificación de CDA, pero además, se ajusta a las restricciones especificadas en esta guía de implementación.

Dentro del documento ANEXO 7, se detallan los elementos a componer un CDA R2 Odontológico, existen elementos los cuales son de valores fijos, otros de especificación obligatoria (su valor no puede ser nulo). Se detallará en caso según corresponda. Los valores que son fijos, no son necesarios ser incluidos, para que una instancia XML del documento valide contra el Schema CDA.

El Header o encabezado de un CDA tiene 3 grandes secciones sobre las cuales el anexo 7 realiza la descripción completa de la información a utilizar en el CDA.

- Atributos
- Participantes
- Ordenes

3.7 ARQUITECTURA

3.7.1 IHE

Para el planteamiento de una arquitectura de implementación del intercambio de los CDAs odontológicos generados en las IPS, se propone basarse en la propuesta de perfiles de integración realizada por IHE; IHE Integrating the HealthCare Enterprise, desarrolla perfiles de integración que son avalados y certificados desde la industria.

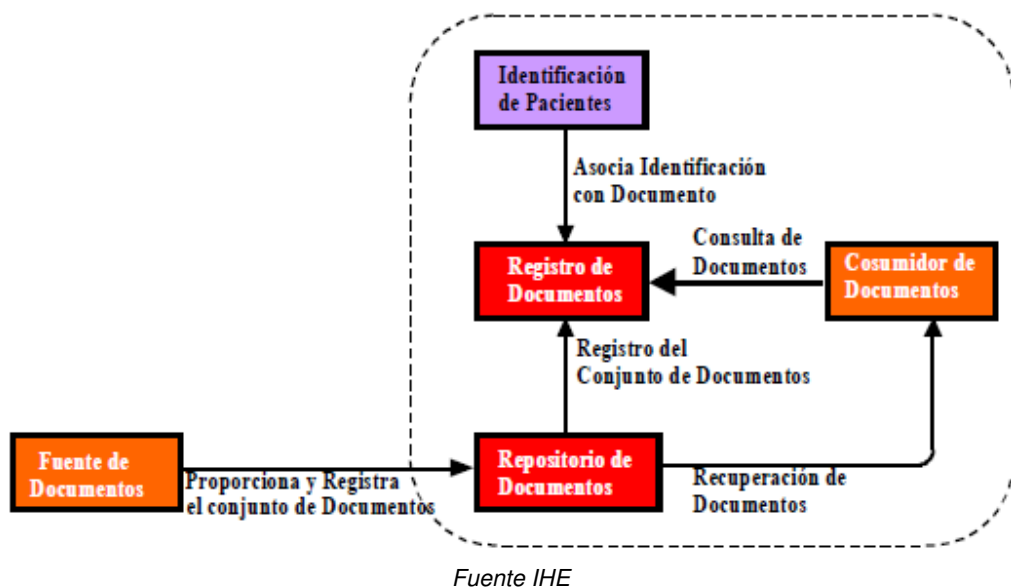
3.7.2 Perfiles de Integración

IHE plantea perfiles o recomendaciones para la forma de integrar las aplicaciones informáticas en salud y usa los estándares de salud y de la industria de TI. Los perfiles abordan los casos o escenarios de integración o de interoperabilidad y establecen las especificaciones para lograr la interoperabilidad. De esa manera, los proveedores de la industria, pueden certificar sus aplicaciones en las denominadas Conectathlons y avalar la integración de sus aplicaciones. IHE tiene perfiles certificados en : Laboratorio, Imágenes, Intercambio de documentos, Seguridad, auditoría, Índice de paciente, entre otros.

3.7.3 IHE XDS

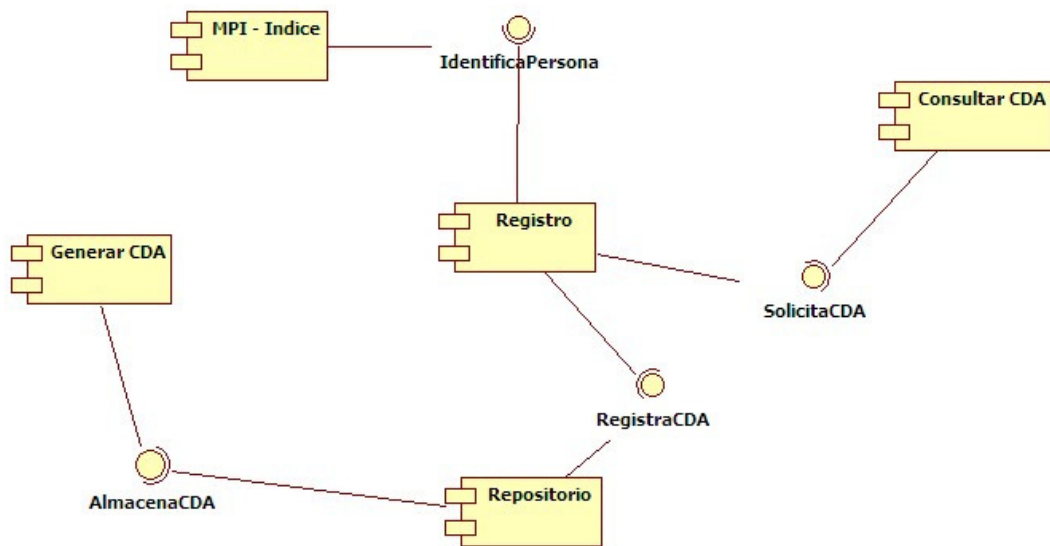
XDS Cross Enterprise Document Sharing, es la propuesta de IHE para compartir documentos en salud.

Figura 8 Actores y transacciones XDS IHE

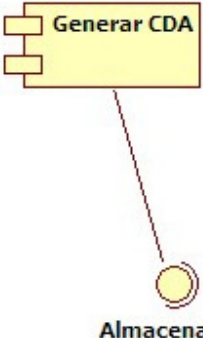



3.7.4 Diagrama de Componentes

Figura 9 Diagrama de Componentes

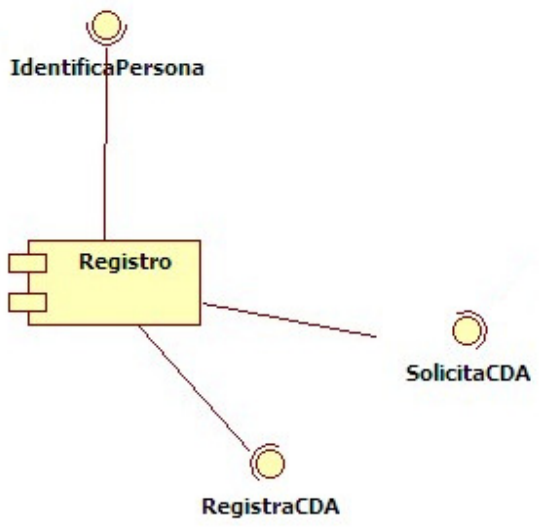



Fuente Los Autores

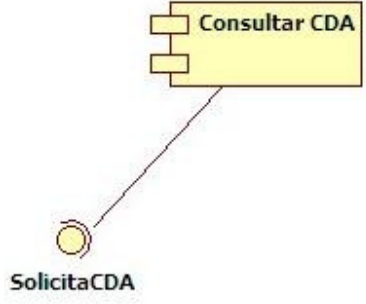
Componente	Interfaz	Servicios
 <p>Documento fuente, a partir del sistema de información que genera cualquiera de los CDAs odontológicos propuestos.</p>	Almacena CDA	Proporciona un CDA odontológico a ser almacenado y registrado en

El componente gestiona la integración del PACs y el HIS, genera el CDA y lo envía al repositorio de CDAs		el repositorio
Componente	Interfaz	Servicios
 <p>Repositorio de documentos. Acepta documentos y metadatos del 'document source'. Almacena el contenido de los documentos CDA. Puede almacenar cualquier tipo de contenido digital. La información del repositorio se puede recuperar por medios estándar (ej.http o ftp). Los tipos de objetos que se puedan almacenar y su organización están definidos por el Modelo de Información del Registro (Registry Information Model - RIM) de ebXML)</p>	Registra CDA	<p>Reenvía los metadata al registro</p> <p>Reproduce el CDA bajo petición (permite recuperación o despliegue del documento)</p> <p>Actualiza versiones del documento</p>

Componente	Interfaz	Servicios
-------------------	-----------------	------------------

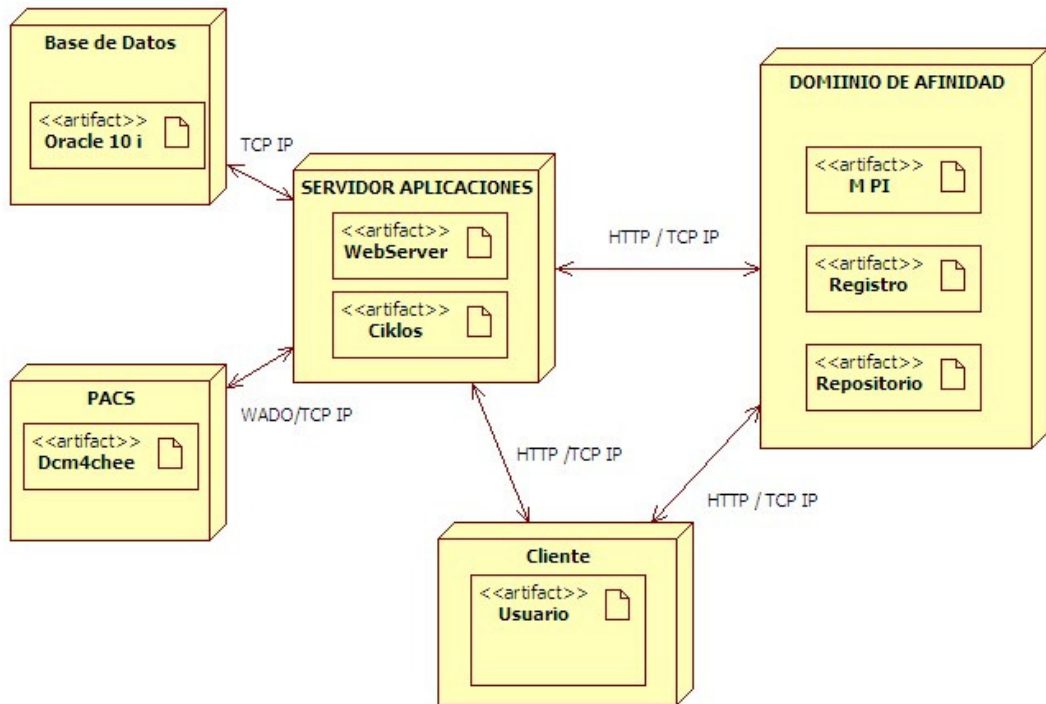
 <p>Registro de Documentos - Document registry. Registro, en el que se almacena Metadatos del documento almacenado, con un enlace al lugar donde se encuentra realmente el documento. Registro almacena metadatos que describen el contenido .</p>	<p>Registra CDA</p> <p>Solicita CDA</p> <p>Identifica Persona</p>	<p>Relaciona la información del paciente con el documento CDA</p> <p>Responde a consultas (queries) de acuerdo con unos determinados metadata</p> <p>Actualiza las versiones de los documentos previamente registrados y almacenados</p>
---	---	--

Componente	Interfaz	Servicios
 <p data-bbox="295 873 869 929">Master Patient Index. Patient identity source. Fuente de identidad de pacientes</p>	<p data-bbox="893 750 1101 784">IdentificaPersona</p>	<p data-bbox="1141 627 1452 694">Identificación única de pacientes</p>

Componente	Interfaz	Servicios
 <p data-bbox="295 1635 774 1881">Document consumer o ConsultarCDA Hace queries al registro, muestra listado de documentos disponibles Recupera los documentos elegidos por usuario utiliza los documentos, p.ej. para mostrarlos por pantalla</p>	<p data-bbox="829 1590 1005 1624">ConsultarCDA</p>	<p data-bbox="1053 1411 1404 1478">Buscar y recuperar un documento</p> <p data-bbox="1053 1500 1404 1624">Búsqueda en el registro de un listado de documentos (p.ej. por paciente, fecha - metadatos)</p> <p data-bbox="1053 1646 1404 1747">Recuperar o desplegar del repositorio un documento concreto</p>

3.5.3 Diagrama Físico y Despliegue

Figura 10 Diagrama Fisico-Despliegue



Fuente los Autores

4 TELE ODONTOLOGÍA PARA COOMEVA EPS

4.1 SITUACIÓN ACTUAL

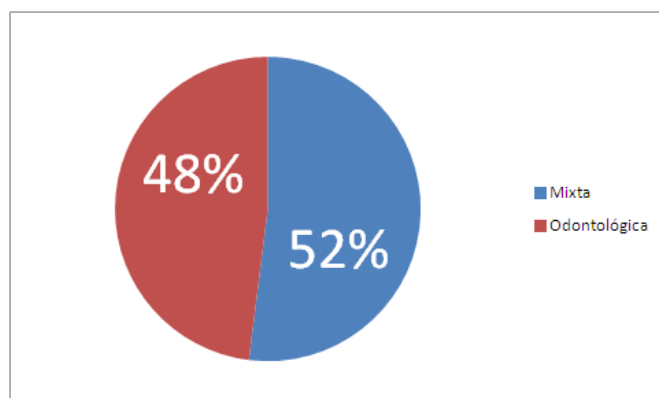
Se realiza la descripción de la situación actual a nivel de infraestructura en Tecnologías de Información y comunicación (TIC's) de Coomeva EPS un asegurador del SGSSS y de 6 Instituciones Prestadoras de Servicios IPS.

4.1.1 Descripción del Asegurador y red de prestadores

Para Octubre de 2011 la Empresa Administradora de planes de Beneficios EAPB cuenta en el régimen contributivo con 2.949.301 usuarios, con un participación en el mercado del régimen contributivo del 16% en la regional suroccidente con 577.673 correspondiente al 20 %, la oficina Cali con 264.365 usuarios correspondiente al 46% de la regional suroccidente¹⁰.

Se ha conformado una red de prestadores adscrita para garantizar la prestación de servicios odontológicos de carácter privado en un 99% a través de la modalidad de capitación dentro de las cuales esta conformado IPS Básicas con servicio Odontológicos (medico – odontológico) y prestadores odontológicos puros:

Figura 11 Distribucion IPS Mixtas Vs. Odontológicas

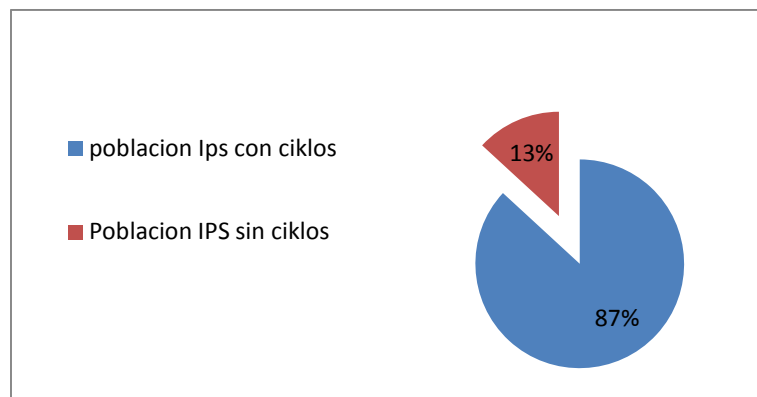


Fuente : Oficina Regional EAPB 2011

¹⁰ Datos Comportamiento poblacional EAPB corte Octubre 2011

Con el fin de contar con una herramienta que permite administrar, monitorear, evaluar el cumplimiento de los estándares de calidad establecidos por la EAPB, como por ejemplo el estándar de oportunidad en consulta de odontología establecido en un plazo máximo de 5 días calendario, los prestadores deberán contar con conectividad en tiempo real con la EAPB a través del aplicativo CIKLOS. El siguiente grafico, muestra el cubrimiento de la población asegurada, a través de IPS que tienen conexión al aplicativo:

Figura 12 Conectividad ips con ciklos oficina Cali según población



Fuente: Informe de población 2011

4.1.2 Infraestructura en Tecnologías de Información y comunicación (TIC's) de la Empresa Administradora de planes de Beneficios EAPB

La Empresa Administradora de planes de Beneficios EAPB, creó un sistema de información para la administración de instituciones prestadoras de salud (IPS) "CIKLOS", el cual cuenta con diferentes módulos como el de Caja, Agenda de servicios, Historia clínica médica, odontológica, autorizaciones y el registro de información de prestación de servicios (RIPS), el cual fue implementado inicialmente en el área médica en el año 2003 y para Marzo de 2006 se da inicio a la aplicación de historia clínica odontológica en la IPS Red de IPS Odontológicas. S.A (RIO) a cargo de la Regional suroccidente oficina Cali.

Durante los cuatro años de funcionamiento del programa CIKLOS en odontología, las IPSs, han logrado reducir los costos y utilización de papelería, disminuyendo el espacio físico correspondiente al almacenamiento de las historias clínicas, reducción de quejas por la pérdida de documentos, legibilidad del 100% de las historias, además el profesional cuenta con la información a la mano en tiempo real lo cual ha generado mayor oportunidad en la atención de los servicios, conectividad en tiempo real como herramienta de auditoría odontología convirtiéndose en una herramienta útil a la hora de realizar seguimiento a los

usuarios y profesionales por parte de la Institución Prestadora de Servicios IPS y la Empresa Administradora de planes de Beneficios EAPB.

Sin embargo, confirmando el planteamiento del problema del presente trabajo, durante el funcionamiento de éste programa se ha identificado la limitante de que CIKLOS no contemplo el almacenamiento de imágenes diagnósticas dentro del registro de historias clínicas odontológicas sistematizadas, esta necesidad hace incrementar los gastos de materiales clínicos como son; películas, guantes, utilización de equipo de Rx, líquidos de revelador y fijador, servicios públicos (energía y agua), tiempos en re-consulta tanto para el profesional como el auxiliar en el proceso de toma y revelado, prestación de servicio no oportuno, entre otros.

Figura 13 Historia Clínica Ciklos

Historia Clínica Odontológica				
Regional Suroccidente	Nombre de la IPS Vitaldent Salud Oral S.A.S		Número de la HC	
Primer apellido	Segundo apellido	Nombre(s)	Fecha inicio tratamiento 2011-09-12 00:00:00	
Identificación	Sexo Femenino	Edad 42 Años	Tipo de usuario Cotizante	Rango Rango 1 (estrato 1)
Ocupación Empleados De Oficios Varios	Estado civil	Fecha nacimiento 15 / 03 / 1969	Aseguradora COOMEVA EPS	
Dirección de la residencia CALLE 39 No 41-88	Telefono 2869487	Municipio Palmira		
Persona responsable Cabeza De Familia	Telefono persona responsable 2869487			
Motivo de consulta: REVISION ME HA DOLIDO UNA MUELA Y TRAIGO UNA RADIOGRAFIA PARA SABER QUE ES, ME ATENDIAN EN CONCEPTOS ODONTOLÓGICOS				
Evolución y estado actual (Ampliación motivo de consulta - reporte de síntomas): DESDE HACE UN MES SE LE C AYO UNA RESTAURACION EN EL 36 Y REFIERE QUE MOLESTA AL COMER				

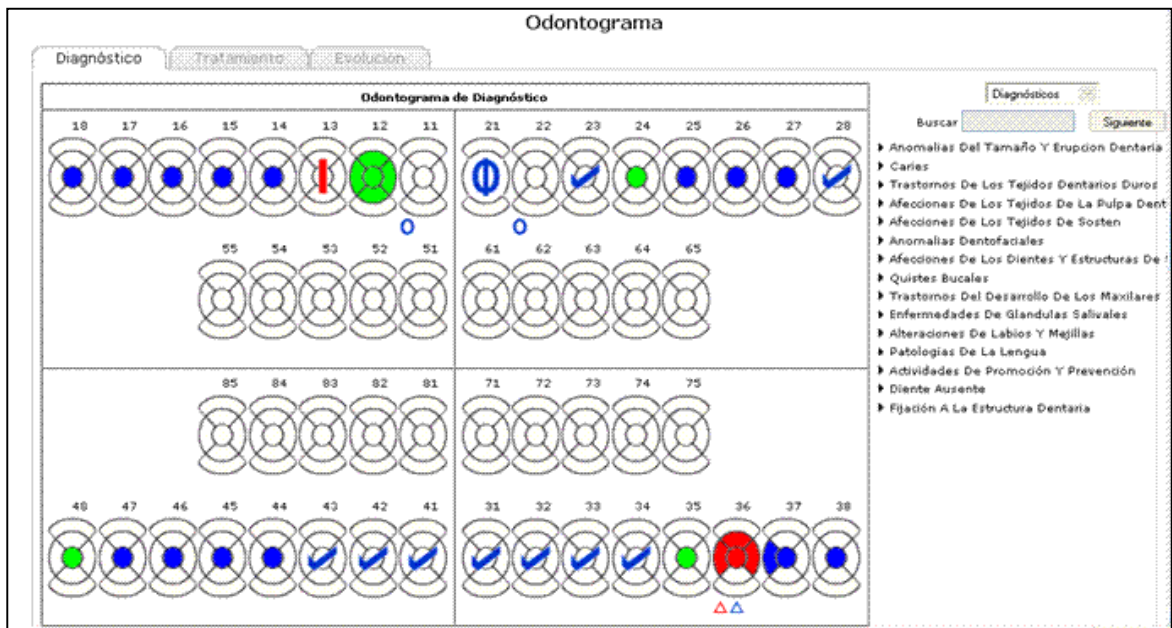
Fuente : EAPB Coomeva EPS

A través de las direcciones http, se accede al aplicativo CIKLOS, sistema de información de los centros de atención de EAPB. y sus colaboradores. Aquellas personas vinculadas a estas instituciones o a EAPB., que dispongan de un usuario del sistema y clave de acceso pueden consultar información y ejecutar funcionalidades de acuerdo a los perfiles que se le hayan asignado.

Para ingresar al aplicativo se requiere de un nombre de usuario y de una clave de acceso, la cual es personal e intransferible y puede ser modificada por cada persona en el momento que así lo desee. Los permisos que tiene cada usuario para manejar las funcionalidades del aplicativo se definen según el(los) perfil(es) asignado(s). Una vez se ingresa al sistema se asignan todos los permisos de acuerdo al perfil que tenga cada usuario.

Se mantiene una política de confidencialidad y privacidad de los datos facilitados por los usuarios registrados. La protección de los datos se extiende a todo lo relativo a la recolección y uso de la información proporcionada a través del aplicativo. Se tratará confidencialmente los datos de carácter personal del usuario registrado y que posea como consecuencia de su registro en el aplicativo, así como garantizar que el servidor en el que se almacenan y tratan dichos datos goza de las medidas de seguridad necesarias para evitar la alteración, pérdida o acceso no autorizados a dicha información. Se garantiza que ha adoptado las medidas de carácter técnico y organizativo de seguridad en sus instalaciones, sistemas y archivos. Con esto no obstante, la EAPB podrá revelar a las autoridades públicas competentes los datos de carácter personal y cualquier otra información que esté en su poder a través de sus sistemas computo cuando le sean requeridos de conformidad con las disposiciones legales y reglamentarias aplicables a cada caso.

Figura 14 Odontograma Ciklos



Fuente : EAPB Coomeva EPS

4.1.3 Descripción de la plataforma

CIKLOS es un aplicativo desarrollado en plataforma WEB, que se accede desde cualquier punto remoto mediante una conexión a Internet o mediante redes que tengan acceso al servidor de aplicaciones. Toda la información se registra y se consulta en una base de datos centralizada, la cual tiene capacidad suficiente para almacenar los registros que se crean a diario.

4.1.4 Infraestructura

Este equipo de cómputo se encuentra en un terreno resistente, sin riesgos de humedad subterránea o problemas de inundación y ofrece estabilidad. Su dimensión es de 105 mt², temperatura de 20°C, humedad relativa de 40%, cuenta con un sistema de aire acondicionado central que mantiene la temperatura ideal para el adecuado desempeño de los equipos de cómputo y que impide el ingreso de partículas sólidas y de contaminantes atmosféricos, y un sistema de iluminación fluorescente de baja intensidad que no afecta las condiciones de temperatura. El acceso es exclusivo de las personas que laboran en él, mediante un lector biométrico y otro de cinta magnética. Se cuenta con un sistema de alarma contra incendio que funciona con el gas FM200 dispuesto adecuadamente. Toda el área se encuentra señalizada.

4.1.5 Copias de Seguridad y Respaldo de la información

Para el cuidado de la información se hace un respaldo diario, semanal y mensual en cinta del Export. Se generan dos copias, la primera se envía para almacenamiento externo y la segunda se almacena en la cintoteca. Además, se hace un respaldo semanal y mensual de todos los FileSystem del servidor, igualmente se generan dos copias con el mismo tipo de almacenamiento.

4.1.6 Descripción del sistema de historia Clínica.

Las historias clínicas en el aplicativo CIKLOS se identifican por el tipo y número de identidad del afiliado y los registros de cada atención se diferencian mediante un código único para cada atención. Las personas que tienen acceso para efectuar registros y consultas en las historias son los profesionales de la salud, única y exclusivamente cuando se da la atención en salud. Otros usuarios que pueden consultar e imprimir la información de la historia clínica son el director del centro de atención, el coordinador, el auxiliar de archivo y las directivas del área de la salud de la EAPB.

Para que un usuario pueda realizar registros en una historia clínica debe existir previamente una cita registrada en el sistema y marcada como cumplida, es decir, cuando se certifica que el afiliado asistió a la consulta. Una vez diligenciada la historia clínica, ésta toma el estado Cerrada, lo que impide que sus registros sean modificados posteriormente. Aquellas historias que el profesional de la salud no cierra, se marcan como incompletas en procesos nocturnos que se ejecutan automáticamente.

En el evento en el que un profesional de la salud registre datos inadecuadamente en la historia clínica del afiliado incorrecto, tiene la posibilidad de marcarla como Anulada.

La seguridad de conservación de las historias está respaldada en la infraestructura tecnológica garantizada por EAPB.

4.1.7 Infraestructura en Tecnologías de Información y comunicación (TIC´s) de la Institución Prestadora de Servicios (IPS)

Los requisitos mínimos requeridos para la utilización del aplicativo CIKLOS por parte de las IPSs son los siguientes:

- Equipo de computo para Asignación de servicios, Caja, Autorizaciones.
- Equipo de computo por cada consultorio odontológico para diligenciamiento de historia Clínica Odontológica.
- Impresora

Especificaciones mínimas para equipos de Computo:

- Memoria RAM 2048 MB
- Disco Duro 160 GB
- Procesador Coral Duo
- Sistema Operativo Windows XP
- Navegador Internet Explorer 6.2 o Mozilla

Acceso a red de datos: por cada 2 equipos de computo mínimo banda ancha de 1000 K

4.1.8 Requisitos de infraestructura complementarios para la implementación de radiología digital

- Cámara digital, para la digitalización de las radiografías es necesario contar con:
- Negatoscopio que permita ubicar hasta una radiografía panorámica
- Dispositivo para bajar imágenes al computador
- Radiovisiografo (opcional)

4.1.9 Descripción de infraestructura de las IPS

Se definen 6 prestadores adscritos a la red, con conectividad a CIKLOS, ubicados en distintos puntos de la ciudad donde se encuentra concentrada 106.878 usuarios correspondiente al 40% de la oficina Cali.

De acuerdo a los datos reportados y las auditorias de acompañamientos a la red de prestadores de servicio de odontología, la infraestructura con que cuenta cada una de estas IPS es la siguiente:

Tabla 6 Sistemas de Radiografía en las IPS Seleccionadas

NOMBRE IPS	TIPO DE IPS	POBLACION A OCTUBRE 2011	No HABILITACION	DIRECCION	PUNTOS RECEPCION	CONSULTORIOS	RAYOS X	TIPO DE RAYOS X
INSTITUCIÓN PRESTADORA DE SERVICIOS ODONTOLÓGICOS IPSO LTDA	ODONTOLÓGICA	18299	7600100816	CARRERA 43A # 5C-69	2	4	1	RADIOVISIOGRAFO
SALUD ORAL INTEGRAL E.U.	ODONTOLÓGICA	11891	7600102202	CALLE 5B# 43-49	2	2	1	CONVENCIONAL
UBA ODONTOLÓGICA TEQUENDAMA	ODONTOLÓGICA	22463	7600105432	CALLE 5C # 41-30	2	5	1	CONVENCIONAL
RED IPS ODONTOLÓGICAS S.A.	ODONTOLÓGICA	21845	7600106385	CARRERA 80 # 10 A 07 LOCAL 10	2	5	1	CONVENCIONAL
COLSALUD LTDA	BÁSICA	16421	7600102028	CARRERA 2 Nro. 57 - 05	2	3	1	RADIOVISIOGRAFO
FUNCECOON	BÁSICA	15959	7600105352	CALLE 23N No. 5CN - 56 OFICINA 11 - 03	2	3	1	CONVENCIONAL

Fuente: COOMEVA EPS

Revisado el sistema de información odontológico en el cual quedan registradas las actividades realizadas por cada IPS se realizó seguimiento a las utilidades de radiografías periapicales por parte de las seis IPS seleccionadas de la oficina Cali.

Tabla 7 Radiografías Periapicales Año

IPS	TOTAL RADIOGRAFÍAS PERIAPICALES AÑO 2010	POR CONCEPTO
RIO	1802	1 Urgencias odontológicas. 2 Cirugías orales. 3 Endodoncias
COLSALUD	2034	
UBA ODONTOLÓGICA TEQUENDAMA	1914	
CECOON	1456	
IPSO	1666	
SOI	1576	
TOTAL	10468	6 IPS (40% de la población de Coomeva Eps de la ciudad Cali)

Fuente: Coomeva EPS

Se desconoce datos de radiografías oclusales, Radiografías panorámicas y radiografías dañadas.

En 106.878 usuarios asignados a 6 IPS con servicio odontológico correspondientes al 40% de la oficina Cali, durante el año 2010 han requerido 10468 radiografías periapicales.

4.2 DESARROLLO DE UN SERVICIO DE TELE ODONTOLÓGÍA

A continuación se proponen los procesos y recursos requeridos para el desarrollo del proyecto de Tele Odontología en el campo de archivo y almacenamiento de imágenes diagnósticas para un asegurador y su red de prestadores a nivel general. Se tomará en cuenta los procesos de habilitación, las consideraciones de

seguridad del paciente y la estimación de costos de la radiología convencional comparada con la radiología odontológica digital.

4.2.1 Condiciones de habilitación de servicios toma e interpretación radiológica odontológica – tele odontología

A través del Decreto 1011 de 2006 se establece el actual Sistema Obligatorio de Garantía de Calidad de la Atención de Salud (SOGC) del Sistema General de Seguridad Social en Salud (SGSSS), uno de cuyos componentes es el Sistema Único de Habilidadación, reglamentado por la Resolución 1043 de 2006, la cual fue modificada parcialmente por las Resoluciones 2680 y 3763 de 2007 expedidas por el Ministerio de la protección social en salud establecieron las condiciones que deben cumplir los Prestadores de Servicios de Salud para habilitar sus servicios e implementar el componente de auditoría para el mejoramiento de la calidad de la atención.

La habilitación define las normas, requisitos y procedimientos mediante los cuales se establece, registra, verifica y controla el cumplimiento de las condiciones básicas de capacidad tecnológica y científica, de suficiencia patrimonial y financiera y de capacidad técnico administrativa, indispensables para la entrada y permanencia en el sistema de seguridad social en salud, los cuales buscan dar seguridad a los usuarios frente a los potenciales riesgos asociados a la prestación de servicios y son de obligatorio cumplimiento por parte de los Prestadores de Servicios de Salud y las Empresas Administradoras de Planes de Beneficios EAPB.

Como prestador de servicios de odontología que cuenta con los servicios de radiología oral, este deberá estar inscrito en el Registro Especial de prestadores, dando cumplimiento a los ítems del numeral 724 Toma e interpretación radiológica odontológica.

4.2.2 Condiciones de Capacidad Técnico Administrativa

En el cual se valida cumplimiento de los requisitos legales exigidos por las normas vigentes con respecto a su existencia y representación legal, de acuerdo con su naturaleza jurídica y el cumplimiento de los requisitos administrativos y financieros que permitan demostrar que la Institución Prestadora de Servicios de Salud, cuenta con un sistema contable para generar estados financieros según las normas contables vigentes

4.2.3 Condiciones de suficiencia patrimonial y financiera

Se verifica el cumplimiento de las condiciones que posibilitan la estabilidad financiera de la Institución Prestadora de Servicios de Salud en el mediano

plazo, su competitividad dentro del área de influencia, liquidez y cumplimiento de sus obligaciones en el corto plazo.

Cuando la IPS declara servicio de radiología e imágenes diagnósticas se le solicita contar con la correspondiente licencia de funcionamiento vigente de los equipos o aval de la Unidad Ejecutora de Saneamiento (Acta de Visita con el CONCEPTO FAVORABLE) si ésta se encuentra en trámite.

4.2.4 Diligenciamiento del Documento de Autoevaluación Prestador Radiología Odontológica.

Las IPS se debe autoevaluar respecto a las condiciones exigidas para la habilitación, con el fin de verificar su pleno cumplimiento (Ministerio de Salud y Protección Social, 2007).

La toma e interpretación radiología odontológica, consta de estándares los cuales son condiciones mínimas indispensables para la prestación de servicios de salud, aplicables a cualquier organización de prestación de servicios de salud, independientemente del tipo de servicios que ofrece en las áreas temáticas descritas a continuación.

4.2.4.1 Recurso Humano

El personal asistencial que presta directamente los servicios de salud a los usuarios, debe cumplir con los requisitos exigidos por el Estado para ejercer la profesión u oficio.

- Contar con el profesional en odontología y auxiliar en salud oral, con el título o certificado expedido por una institución educativa debidamente reconocida por el Estado,
- Entrenamiento certificado para la toma radiológica.
- La interpretación radiológica únicamente por el odontólogo.
- En caso de estudios en el exterior, debe contar con la respectiva convalidación por el Ministerio de Educación.
- Las auxiliares en salud oral deberán ajustarse a las denominaciones y perfiles ocupacionales de ley (Ministerio de Salud y Protección Social, 2005).
- El personal expuesto a radiaciones ionizantes, deberá tener carné de radioprotección y dosímetro en la categoría respectiva, expedido por la entidad correspondiente.
- Contar con vigilancia radiológica mediante dosimetría personal, con lectura de periodicidad mínima bimensual

4.2.4.2 Instalaciones Físicas

Las condiciones y el mantenimiento de la infraestructura física de las áreas asistenciales, son adecuadas al tipo de servicios ofrecidos.

- Para el servicio de odontología cuando se prestan servicios que impliquen el manejo de radiaciones ionizantes, todas las paredes, pisos y áreas de cielos rasos expuestas al haz, disponen de barreras primarias,
- Las áreas en las que funcionen los equipos emisores deberán corresponder a las especificadas en la licencia vigente de funcionamiento de equipos de Rayos X de uso odontológicos expedida por la dirección territorial.

4.2.4.3 Dotación mantenimiento

Referencia a los equipos indispensables, sus condiciones y mantenimiento adecuado, para prestar los servicios de salud ofrecidos por el prestador, de los cuales se citan los más relevantes para tele odontología:

- El equipo emisor de radiación ionizante de tipo médico debe tener licencia expedida por la Dirección Territorial de Salud
- Realizar el mantenimiento de los equipos, con sujeción a un programa de revisiones periódicas de carácter preventivo y calibración de equipos, cumpliendo con los requisitos e indicaciones dadas por los fabricantes y con los controles de calidad.
- Disponer de protección para el paciente como son Delantal de plomo.

4.2.4.4 Medicamentos y dispositivos médicos

Se tienen diseñados y se aplican, procesos para el manejo de medicamentos y dispositivos médicos para uso humano, cuyas condiciones de almacenamiento, distribución y entrega, condicionen directamente riesgos en la prestación de los servicios. De los cuales se citan los más relevantes para tele odontología:

- Se deben tener definidos los procedimientos de adquisición y almacenamiento de insumos, medicamentos, fechas de vencimiento y adquisición de dispositivos médicos, incluyendo la verificación del registro expedido por el INVIMA y el programa de farmacovigilancia y tecnovigilancia.
- Se cuenta con normas institucionales y procedimientos en las cuales, se garantizan que no se reusen dispositivos médicos o se especifique el reusar, siempre y cuando definan y ejecuten procedimientos basados en evidencia científica que demuestren que no implica reducción de la eficacia para la cual se utiliza el dispositivo médico ni riesgos de infecciones o complicaciones por los procedimientos para el usuario, con seguimiento a través del comité de infecciones.

4.2.4.5 Procesos Prioritarios Asistenciales

Están documentados los principales procesos asistenciales, guías clínicas internas o definidas por normas legales. La documentación incluye acciones para divulgar su contenido entre los responsables de su ejecución y para controlar su cumplimiento. De los cuales se citan los más relevantes para tele odontología:

- Se tienen definidos y documentados, socializados los procedimientos o guías clínicas de atención y los protocolos, de acuerdo con los procedimientos más frecuentes en el servicio, e incluyen actividades dirigidas a verificar su cumplimiento.
- Contar con procedimientos documentados para el manejo de los residuos hospitalarios y similares.
- Para efectos del sistema de habilitación, deberán ajustarse al “Manual de Gestión Integral de Residuos hospitalarios y similares en Colombia” (Ministerio de Salud y Protección Salud, 2002)
- Contar con un manual de buenas prácticas de esterilización, de bioseguridad, con el fin de disminuir los riesgos tanto para el usuario como el personal.
- Cumplir con un manual de radioprotección, en el cual se especifiquen los procedimientos para la toma de exámenes que impliquen el manejo de cualquier tipo de radiación ionizante, que incluyan los procedimientos para evitar el efecto nocivo de las radiaciones para los pacientes, el personal de la institución, los visitantes y el público en general.
- Normas explícitas sobre la no interpretación de exámenes por personal diferente al odontólogo tratante o especialista remitido.
- Protocolos para garantía de calidad de la imagen.
- Sistema de vigilancia epidemiológica y radiológica del personal expuesto.
- Registro de placas tomadas y pacientes atendidos, donde se especifique el tipo de placa, los parámetros usados en el proceso.
- Registro de placas dañadas, y posibles causas.
- Registro de dosis de radiación

4.2.4.6 Historia Clínica y registros asistenciales

La norma señala la necesidad de tener diseñados procesos que garanticen que cada paciente cuenta con historia clínica y que su manejo es técnicamente adecuado. Se cuenta con los registros de procesos clínicos, diferentes a la historia clínica, que se relacionan directamente con los principales riesgos propios de la prestación de servicios (Ministerio de Salud y Protección Salud, 1999). De los cuales se citan los más relevantes para tele odontología:

- Todos los pacientes atendidos tienen historia clínica. Toda atención de primera vez a un usuario debe incluir el proceso de apertura de historia clínica
- Se tienen definidos procedimientos para utilizar una historia única en la IPS

y para el registro de entrada y salida de historias del archivo, ello implica que la IPS cuente con un mecanismo para unificar la información de cada paciente y su disponibilidad para el equipo de salud; no necesariamente implica tener historias únicas en físico, pueden tenerse separadas por servicios o cronológicamente, siempre y cuando la institución cuente con la posibilidad de unificarlas cuando ello sea necesario.

- Las historias clínicas se encuentran adecuadamente identificadas con los contenidos mínimos de identificación y con el componente de anexos, garantizar la custodia y conservación integral de las historias clínicas en un archivo único.
- Cuando se utilicen computadoras, medios magneto - ópticos, definir los procedimientos para que los programas automatizados para el manejo de las historias clínicas, así como sus equipos y soportes documentales, estén provistos de mecanismos de seguridad con registro de consentimiento informado por cada procedimiento cuando esté indicado.

4.2.4.7 Referencia y contra referencia de pacientes

Se tienen definidos guías o manuales de procedimientos para la remisión urgente de pacientes, indispensables para la prestación de los servicios ofrecidos

Se tienen definidos formalmente los flujos de urgencias de pacientes:

- Los destinos y flujos de pacientes en caso de que las condiciones clínicas del usuario superen la capacidad técnico científica de la institución.
- Los equipos de comunicaciones necesarios para el contacto con la entidad de referencia.
- La disponibilidad de los medios de transporte.
- Definición y aplicación de guías para la referencia de pacientes

4.2.4.8 Seguimiento a riesgos en la prestación de servicios

Proteger a los usuarios de los principales riesgos en la prestación de servicios mediante procesos obligatorios específicos para su evaluación y control por parte de los propios prestadores de servicios

Realiza procesos de evaluación y seguimiento de los riesgos inherentes al tipo de servicio que presta mediante el diseño y operacionalización de indicadores

Exposiciones o sobre exposiciones a radiaciones innecesarias y o evitables
Pérdida del derecho a la intimidad del paciente por fallas en la privacidad de los resultados

4.2.5 Condiciones de Habilitación en Tele medicina

El Ministerio de Protección Social en Colombia presentó las condiciones de habilitación para las instituciones que prestan servicio bajo la modalidad de Tele medicina (Ministerio de Salud y Protección Salud, 2006). En esta norma se define:

Institución Remisora. Es aquella institución prestadora de servicios de salud, localizada en un área con limitaciones de acceso o en la capacidad resolutive de uno o más de los componentes que conforman sus servicios, y que cuenta con tecnología de comunicaciones que le permite enviar y recibir información para ser apoyada por otra institución de mayor complejidad a la suya, en la solución de las necesidades de salud de la población que atiende, en los componentes de promoción, prevención, diagnóstico, tratamiento o rehabilitación de la enfermedad.

Centro de Referencia. Es aquella institución Prestadora de Servicios de Salud que cuenta con los recursos asistenciales especializados, y con las tecnologías de información y de comunicación suficientes y necesarios para brindar a distancia el apoyo en los componentes de promoción, prevención, diagnóstico, tratamiento o rehabilitación de la enfermedad, requerido por una o más instituciones remisoras en condiciones de oportunidad y seguridad.

4.2.5.1 Respecto a la calidad de la Historia Clínica en Tele medicina

La historia clínica de los pacientes atendidos bajo la modalidad de tele medicina debe cumplir con todos los parámetros de calidad que para el efecto se establecen en la Resolución 1995 de 1999 o en las normas que la modifiquen o sustituyan y en la Circular No. 2 de 1997 del Archivo General de la Nación. Adicionalmente, las Instituciones Remisoras y los Centros de Referencia adoptarán las medidas de seguridad necesarias durante la transferencia y el almacenamiento de datos para evitar el acceso no autorizado, y la pérdida, deformación o deterioro de la información.

4.2.5.2 Consentimiento informado en servicios bajo la modalidad de tele medicina

Para la atención de pacientes bajo la modalidad de tele medicina, será necesario que al paciente se le haya informado en qué consiste esta modalidad de servicio, incluyendo los riesgos y beneficios de este tipo de atención. Para este efecto, se dejará constancia en la historia clínica del paciente, quien con su firma autógrafa o huella dactilar declarará que comprendió la información entregada y que aceptó ser atendido bajo esta modalidad.

En los casos en los cuales la condición médica o mental del paciente no le permita expresar su consentimiento éste podrá ser dado por los padres legítimos o

adoptivos, el cónyuge o compañero (a) permanente, los parientes consanguíneos en línea directa o colateral hasta el tercer grado o su representante legal.

4.2.5.3 Etica en la prestación de servicios bajo la modalidad de Tele medicina

Las actuaciones de los médicos en el ejercicio de la prestación de servicios bajo la modalidad de tele medicina, se sujetarán a las disposiciones establecidas en la Ley 23 de 1981 y demás normas que la reglamenten, modifiquen, adicionen o sustituyan. Adicionalmente, y teniendo en cuenta las declaraciones sobre responsabilidad y normas éticas en la utilización de la tele medicina, promulgadas por la Asociación Médica Mundial en su 51^a Asamblea General, en la prestación de servicios de salud bajo esta modalidad se deberán observar las siguientes reglas:

El profesional tratante que pide la opinión de otro colega es responsable del tratamiento y de otras decisiones y recomendaciones entregadas al paciente. Sin embargo, el Tele experto es responsable de la calidad de la opinión que entrega, y debe especificar las condiciones en las que la opinión es válida estando obligado a abstenerse de participar si no tiene el conocimiento, competencia o suficiente información del paciente para dar una opinión fundamentada.

El profesional que utiliza la tele medicina es responsable por la calidad de la atención que recibe el paciente y no debe optar por la consulta de tele medicina, a menos que considere que es la mejor opción disponible. Para esta decisión, el médico debe tomar en cuenta la calidad, el acceso y el costo.

4.2.6 Criterios adicionales a los establecidos por los estándares de habilitación para instituciones

4.2.6.1 Recurso humano

El personal asistencial que presta directamente el servicio bajo la modalidad de tele medicina cuenta con entrenamiento certificado en el manejo de la tecnología utilizada por la institución.

4.2.6.2 Dotación y su mantenimiento

La institución garantiza el mantenimiento de los equipos de captura, transmisión y almacenamiento de datos e imágenes para garantizar la calidad de la información, el seguimiento de protocolos y la continuidad del servicio. El mantenimiento se realiza con sujeción a un programa de revisiones periódicas de carácter preventivo, que incluye la calibración de equipos, de conformidad con los requisitos e indicaciones de los fabricantes. Lo anterior estará consignado en la hoja de vida de cada equipo.

Los equipos de captura utilizados por la institución garantizan que la información obtenida es equivalente a la original, de manera que al ser reproducida se garantice su calidad y confiabilidad en condiciones comparables a la modalidad en atención convencional.

4.2.6.3 Procesos prioritarios asistenciales

La institución cuenta con procedimientos documentados para la captura, almacenamiento y transmisión de la información; son conocidos por el personal encargado y responsable de su aplicación y realiza actividades dirigidas a verificar su cumplimiento

Los parámetros de digitalización y compresión seleccionados en los equipos, durante la captura de datos o imágenes, deben garantizar la resolución necesaria para permitir el diagnóstico.

La institución cuenta con estándares de oportunidad documentados en los cuales se establecen los casos en los cuales se debe transferir la información en tiempo real o mediante almacenamiento – envío.

Existe un proceso para garantizar que las imágenes y demás documentos anexos a la historia clínica correspondan al paciente.

4.2.6.4 Historia clínica y registros asistenciales

La institución garantiza el fácil acceso del equipo tratante a la información que se ha almacenado. Los mecanismos de almacenamiento utilizados por la institución garantizan la reproducibilidad de la información en el tiempo, de acuerdo con la legislación vigente.

Los mecanismos de compresión utilizados por la institución garantizan que la información recuperada corresponda al dato, imagen o señal original. (compresión sin pérdidas). La institución cuenta con un plan de contingencia en caso de pérdida de datos, habilitado para su uso en caso de fallas del sistema activo

Todos los eventos y transacciones que se realicen con ocasión de la prestación de servicios bajo la modalidad de tele medicina, deben ser documentados y almacenados, y ser parte integral de la historia clínica.

Es recomendable que la institución pueda encriptar la información para su transmisión y crear mecanismos de acceso a la misma de acuerdo con políticas institucionales.

En el caso de empleo de sistemas de información compartidos o de acceso remoto se deberá mantener un sistema de seguridad y control de acceso a la aplicación según tipo de usuario.

4.2.6.5 Seguimiento a riesgos

La institución realiza procesos de evaluación y seguimiento de los riesgos inherentes al tipo de servicio que presta bajo la modalidad de telemedicina. Evaluación/Validación.

4.3 DIGITALIZACIÓN RADIOGRÁFIA ODONTOLÓGICA

Durante el proceso de la atención odontológica, el odontólogo realiza la evaluación clínica completa del paciente, en su juicio clínico puede definir la pertinencia de realizar un examen radiológico; el paciente es dirigido al cuarto de Rayos X, allí es ubicado en la silla, el encargado para la toma de la radiografía podrá ser el odontólogo o la persona auxiliar con entrenamiento certificado en el tema.

El proceso de adquisición de imagen, ya sea digital o manual recomienda el uso de la Técnica paralela, Allí se mencionan las mejores prácticas para la toma de la imagen diagnóstica tal como: posición de la cabeza, lugar de ubicación de la película, tipo de sostenedores a utilizar, recomendaciones para la seguridad del paciente y para la calidad final de la imagen en general.

Posterior a la toma de la radiografía, el paciente es ubicado nuevamente en la unidad odontológica, para que el profesional de odontología continúe con el diagnóstico o tratamiento que será complementado por el resultado de la imagen diagnóstica.

Luego de tener la imagen digitalizada, se realiza el cargue de esta imagen al sistema de información de historia clínica odontológica del paciente.

4.3.1 Calidad Radiográfica y errores más comunes en la adquisición de la imagen

Una buena radiografía revelará el máximo de detalle en la imagen, con una exactitud anatómica, una densidad y un contraste óptimos. Ello proporciona el máximo rendimiento diagnóstico de manera exacta de los dientes y las estructuras anatómicas sin distorsión ni magnificación. Tendrá la densidad y el contraste óptimos (características ópticas) para rentabilizar al máximo su utilización en la detección de enfermedad dental.

Con el fin de documentar las dificultades y problemas del proceso relacionamos a continuación los errores más comunes en radiología oral

4.3.1.1 Colocación

Situación que se presenta tanto en Radiografía convencional como en radiografía digital ,las cuales se encuentran inmerso en la técnica del operador¹¹

Figura 15 Errores comunes por colocación

RADIOGRAFÍA	ERROR	SOLUCIÓN
Dientes alargados, las cúspides no se superponen, están visibles estructuras sinusoides o el borde inferior de la mandíbula	Angulación vertical excesiva	Corregir la posición de la película y disminuir la angulación vertical
Superposición en los contactos proximales	Angulación horizontal incorrecta	Visualizar la zona de contacto proximal y modificar la incidencia del haz (debe ser perpendicular a esta zona)
Líneas oscuras en la esquina de la película	Película doblada	El uso del envase SUPER POLY-SOFT® y una colocación correcta pueden disminuir la necesidad de doblar tanto la película
Zona transparente de límite neto, recto o curvo	Imagen cortada	Alinear correctamente localizador-diente-radiografía. Recordar que existen PID para ello
La película es de baja densidad, clara y muestra un diseño insólito (“huellas de neumático” o “espina de pescado”)	El sobre estaba invertido y expuesto por el dorso; el diseño proviene del papel de plomo en el interior del paquete	Seguir las instrucciones del paquete (prominencia del punto) para orientarse

Fuente Kodak

La colocación incorrecta de la película ya que puede conducir a errores tales como la superposición proximal o la distorsión (deformación) de dientes y raíces.

4.3.1.2 Exposición

Situación que se presenta tanto en Radiografía convencional como en radiografía digital ,las cuales se encuentran inmerso en la técnica del operador

Figura 16 Errores comunes por exposición

RADIOGRAFÍA	TIEMPO DE EXPOSICIÓN	SOLUCIÓN
Demasiado oscura	Demasiado largo	Emplear un tiempo más corto, menos pulsos
Demasiado clara	Demasiado corto	Emplear un tiempo más largo, más pulsos

Fuente: Kodak

El kV tiene dos efectos sobre la calidad de la radiografía final. Primero, afecta al contraste o a la escala de grises. Segundo la utilización de un kV más alto produce también más rayos X.

¹¹ Kodak. Radiografía dental correcta

Figura 17 Otros errores de exposición

RADIOGRAFÍA	ERROR	SOLUCIÓN
Estructuras borrosas	Movimiento del paciente	Recordar al paciente que debe permanecer quieto, utilizar tiempos de exposición más reducidos, el movimiento del tubo no es tan perjudicial como el del paciente
Imágenes múltiples en la película	Exposición doble	Las películas expuestas siempre deberían separarse de las no expuestas en el momento de realizar radiografías

Fuente : Kodak

Pueden producirse durante la exposición incluyen los movimientos del paciente y las exposiciones dobles.

4.3.1.3 Procesado

Situación que se presenta en Radiografía convencional

Figura 18 Errores comunes durante el revelado.

RADIOGRAFÍA	PROBLEMA DE REVELADO
Demasiado clara	Temperatura o tiempo insuficiente
Demasiado oscura	Exceso de temperatura o tiempo
Demasiado clara	Revelador contaminado o diluido (sustituir o rellenar)
Demasiado oscura (velada)	Revelador demasiado concentrado

Fuente: Kodak

- TEMPERATURA AUMENTADA = REVELADO AUMENTADO = PELÍCULA MÁS OSCURA
- TIEMPO AUMENTADO = REVELADO AUMENTADO = PELÍCULA MÁS OSCURA
- PRODUCTOS QUÍMICOS CONTAMINADOS O EMPOBRECIDOS = REVELADO INCOMPLETO = PELÍCULA CLARA

4.3.1.4 Manipulación

Situación que se presenta en Radiografía convencional. Durante el procesado la película debe manipularse con cuidado, en ambiente exento de luz. Sólo pueden entrar en contacto antes del procesado sólo puede contactar con la película guantes limpios, secos, y libres de polvo.

Una vez procesadas, las películas no deben entrar en contacto entre sí hasta estar totalmente secas, ya que las emulsiones húmedas pueden adherirse y despegar las películas en el momento de separarlas.

En resumen errores durante el proceso de radiología oral tanto en la colocación, la exposición el procesado y la manipulación, conllevan a la repetición de la ayuda diagnóstica provocando mayor radiación al paciente, pérdida de tiempo del profesional y paciente, utilización inadecuada de insumos, eventos adversos prevenibles por interpretación inadecuada de ayudas diagnósticas.

4.3.2 Comparativo Radiografía Convencional Vs Radiografía digital

Los avances tecnológicos con el fin beneficiar la practica odontologica han creado nuevos sistemas tratando de superar la radiografía convencional (RC) dentro de los cuales se encuentra la RadioVisioGrafía (RVG). Son muchos los estudios que se han realizado comparando estos dos sistemas exaltando sus ventajas y desventajas (Petrelli, 2006).

Las radiografías son necesarias antes durante e inmediatamente después de tratamiento odontológicos, y para evaluar periódicamente el éxito o fracaso terapeutico. Por lo tanto son requeridas repetidas exposiciones a las dosis de radiación.

Muchos investigadores han sugerido los efectos deletéreos por radiaciones excesivas y repetitivas dentro de las cuales se encuentran: mucositis, serostomia, sialoadenitis, destrucción de la substancia del diente, necrosis de las células pulpares reabsorción radicular, retardo del desarrollo dental, inhibición de la erupción, anodoncia y osteoradionecrosis, como también anomalías en el desarrollo del feto siendo el periodo de organogénesis el más sensitivo entre los 18 y 45 días de gestación.

La Radiografía Convencional nos da una imagen en dos dimensiones de un objeto de tres dimensiones, además para lograr calidad radiográfica se requiere de una precisa colocación y angulación del tubo de rayos X.

Una de las desventajas de la radiografía convencional es el incremento en la radiación, cuando se dan múltiples exposiciones. Si se comparara con la RVG el tiempo de revelado también es una desventaja ya que interrumpe el tratamiento; la RVG se obtienen instantáneamente. Se han realizado algunos estudios en los que se ha encontrado que la RVG presenta menor resolución que la radiografía periapical convencional, también confirmó que la RVG presenta una menor resolución al compararla con la RC, por otro lado se encontró que la RVG produce imágenes aceptables con una menor dosis de radiación al compararla con la convencional.

La radiovisiografía presenta ventajas tales como: permitir un ahorro de tiempo, disminuir la necesidad de un cuarto oscuro, de película, de posicionador, de equipo de procesado y de el consumo de químicos; es más rápida al definir el ápice con reducción en la radiación, reduce el tiempo en el sillón, la interpretación de la imagen es más completa, la imagen puede ser variada en tamaño y contraste, puede ser impresa y puede ser guardada en el computador, tiene la habilidad de producir imágenes instantáneas.

Se ha reportado que la RVG provee aproximadamente un 80% de reducción en la dosis de radiación en comparación con la RC, lo cual es resultado del corto tiempo

de exposición y el incremento en la colimación que es permitida por el sensor pequeño (Saunders, 2000). Indudablemente presenta ventajas como la reducción en la dosis de radiación, en el tiempo del tratamiento, lo cual favorece a la RVG como sistema de imagen de escogencia en este trabajo de grado.

4.3.3 Ventajas de la Radiología Digital

Observación inmediata de imágenes radiográficas.

Con las técnicas radiográficas convencionales, el tiempo para poder interpretar la imagen radiográfica hace que el odontólogo deba cambiar de guantes o hacer otra actividad mientras la radiografía es revelada, fijada, lavada y secada. Al regresar con el paciente, el odontólogo debe lavar sus manos colocar nuevos guantes y reorientar su tratamiento clínico.

La inmediatez para observar la imagen radiográfica es una ventaja clínica importante en muchos procedimientos dentales. Es especialmente importante en endodoncia, cirugía de implantes, evaluación de ajustes protésicos, colocación de postes intrarradiculares, cirugía maxilofacial, educación del paciente y muchas otras situaciones.

Posibilidad de mejorar las imágenes radiográficas.

El ritmo del trabajo no se interrumpe por la espera de una radiografía, ya que las imágenes van acumulándose en la pantalla a lo largo del tratamiento y pueden someterse a interesantes variedades (contrastes, inversión de imagen, 250 tonalidades de grises, zoom, alta definición, pseudo color, lupa, etc.),. Facilitan la detección de patologías y permiten la educación y aclaración con el paciente, analizar las piezas dentarias milímetro a milímetro, pudiendo así detectar caries pequeñas y escondidas al igual que cualquier otra lesión

Archivo efectivo de radiografías.

Encontrar radiografías en una base de datos computarizada es fácil debido a la naturaleza altamente organizada de los sistemas informáticos. Si los expedientes se vuelven voluminosos por múltiples radiografías y hojas de registro, es sorprendente lo pequeño que resultan los archivos digitalizados. Es mucho más fácil extraviar una radiografía periapical que un archivo del que también se pueden sacar copias y respaldos.

Soluciones reveladoras y aparatos para el revelado.

Una de los trabajos dentales menos controlados es el mantenimiento y cambio oportuno de las soluciones reveladoras y fijadoras y en el caso de aparatos

automáticos de revelado esto es todavía más crítico puesto que funcionan con tiempos exactos. Además, problemas con malos olores y manchas en la ropa con las soluciones reveladoras también son frecuentes. Contaminación del medio ambiente

Comunicación con otros profesionistas.

Actualmente una de las ventajas de la radiografía digital es la posibilidad de mandar imágenes radiográficas rápidamente, por correo electrónico o incorporándolas a páginas web.

Menor radiación.

La reducción de radiación con los sistemas digitales puede ser hasta de un 70 o 80% por lo que permite múltiples exposiciones que podrían preocupar por la exposición a radiación en radiografías convencionales tanto para el paciente como para el odontólogo.

4.3.4 Desventajas Radiología Digital

Costo de los aparatos.

En el momento actual, el costo de los aparatos para la radiografía digital o Radiovisiografía es todavía muy alto. Para el odontólogo recién egresado puede ser un costo imposible de solventar y para el odontólogo consolidado puede ser un gasto difícil de amortizar. Como clínica debe valorar su situación y decidir en cuanto al costo-beneficio de esta tecnología.

Costo de convertir los registros previos a formato digital.

El costo de contratar ayuda para escanear y convertir las radiografías tradicionales al formato digital no es una tarea sencilla. Tiempo y dinero abundantes pueden ser invertidos en la transformación, por lo que debe ser hecho paulatinamente.

Dificultad para aprender a usar los aparatos.

Una vez instalados los programas de computación que acompañan el equipo de radiografía digital, los miembros del equipo de la clínica deben aprender a utilizarlos. Los miembros del equipo con conocimientos de computación aprenden rápidamente, pero cada vez que se incorpora un nuevo miembro es necesario entrenarlo en la técnica.

Cables conectados a los sensores.

Los sensores tipo CCD (del inglés *Charge-Coupled Device*, "dispositivo de cargas (eléctricas) *interconectadas*") pueden ser con cables o inalámbricos. Con cable o inalámbricos, el sensor permite la observación inmediata de la imagen en un monitor o computadora. Sin embargo, el odontólogo tiene que tolerar el cable que es un estorbo más dentro de la boca del paciente. No es difícil pero requiere un período de entrenamiento. Los sensores indirectos a base de fósforo no requieren cables pero la imagen no es inmediata.

Grosor y rigidez de los sensores.

Los sensores varían en su grosor, desde 3 hasta más de 5 mm. Los sensores con cables o inalámbricos no tienen diferencia en cuanto a grosor. La rigidez puede lastimar al paciente por lo que se pueden adaptar bordes suaves a los sensores (Edge-Ease, Strong Products, Corona, Calif.)

Fragilidad de los sensores.

El costo de un sensor o de sus cables es muy considerable por lo que es necesario cuidarlos en su manipulación.

Control de infecciones

Utilizar repetidamente un sensor en diferentes pacientes exige que éstos deben ser envueltos en fundas plásticas para evitar la contaminación cruzada

Costos

La tecnología digital es altamente rentable pues prácticamente no genera costos variables.

4.4 COSTOS UTILIZACIÓN RADIOGRAFÍA CONVENCIONAL

En los prestadores que cuentan con equipo de radiografía convencional se tuvo en cuenta el total de radiografías utilizadas al año, con el cual se realizó el costeo de insumos respectivo con seis casa comerciales representativas, no se tiene en cuenta servicios públicos:

Figura 19 Costos Radiología Odontológica Año

Casa dental	Producto	Marca	Cantidad	Precio	Pedido año	total año
ALDENTAL	Radiografía peritapicales	Kodac	150 RADIOGRAFIAS (CAJA)	\$ 89.000	12	\$ 1.068.000
	Líquido revelador		500ml	\$ 3.600	6	\$ 21.600
	Líquido fijador	Kodac	500ml	\$ 3.600	6	\$ 21.600
ALMACEN ODONTOLÓGICO LAMAR	Radiografía peritapicales	Flow	150 RADIOGRAFIAS (CAJA)	\$ 120.000	12	\$ 1.440.000
	Líquido revelador	Kodac	500ml	\$ 5.600	6	\$ 33.600
	Líquido fijador	Kodac	500ml	\$ 5.600	6	\$ 33.600
CASA DENTAL	Radiografía peritapicales	Kodac	150 RADIOGRAFIAS (CAJA)	\$ 94.500	12	\$ 1.134.000
	Líquido revelador	Kodent	500ml	\$ 4.700	6	\$ 28.200
	Líquido fijador	Kodent	500ml	\$ 4.700	6	\$ 28.200
DENTAL DEPOT	Radiografía peritapicales	Kodac	150 RADIOGRAFIAS (CAJA)	\$ 90.000	12	\$ 1.080.000
	Líquido revelador	JGB	500ml	\$ 4.000	6	\$ 24.000
	Líquido fijador	JGB	500ml	\$ 4.000	6	\$ 24.000
DENTALES Y DENTALES	Radiografía peritapicales	AGFA	150 RADIOGRAFIAS (CAJA)	\$ 86.000	12	\$ 1.020.000
	Líquido revelador	JGB	500ml	\$ 6.000	6	\$ 36.000
	Líquido fijador	JGB	500ml	\$ 6.000	6	\$ 36.000
DISTRIBUCION PARRA ACOSTA	Radiografía peritapicales	Kodac	150 RADIOGRAFIAS (CAJA)	\$ 108.000	12	\$ 1.296.000
	Líquido revelador	Kodac	500ml	\$ 4.000	6	\$ 24.000
	Líquido fijador	Kodac	500ML	\$ 4.000	6	\$ 24.000
SERVICIO DE DOSIMETRIA ANUAL cantidad 2:				\$ 357.700		
PORTADOSIMETRO:				\$ 33.300		
LICENCIA DE RAYOS X por 4 años				\$ 178.600		
ESTAMPILLAS DE LA LICENCIA DE RAYOS X				\$ 267.800		
ESTUDIO DE RADIOLOGIA				\$ 286.000		
CARNET DE RADIOPROTECCION POR ODONTOLOGO				\$ 89.300		

Fuente : IPS Red Adscrita EAPB

Para un consumo anual promedio de \$1,200,000 pesos , el cual a través de la tecnología de la radiovisiografía no son requeridos, como son las radiografías, líquidos de revelado y fijadores.

Las radiografías dentales son una herramienta útil y necesaria en el diagnóstico y tratamiento de las enfermedades orales como la caries, periodontal enfermedades y patologías bucales.

Aunque las dosis de radiación en radiografías dentales son de baja exposición, 1,2 a la radiación debe reducirse al mínimo siempre que sea posible. Los profesionales deben sopesar los beneficios de tomar la radiografía dental y las consecuencias de aumentar de un paciente la exposición a la radiación, los efectos de la que se acumulan a partir de múltiples fuentes a través del tiempo.

Lo cual lleva a tener en cuenta la recomendación emitida por La Administración de Drogas y Alimentos de EE.UU. (FDA). En conjunto con la *American Dental Association* (ADA) publico en 2004 (American Dental Association, 2004), destinadas a optimizar la seguridad del paciente y a minimizar la exposición a radiación, las recomendaciones siempre están sujetas al juicio clínico del profesional según la situación actual del paciente, aunque cualquier examen radiográfico debe estar precedido de examen clínico completo y revisión de la historia del paciente. Si el especialista clínico decide recetar radiografías, se

recomienda el principio «tan baja como sea razonablemente posible» (ALARA) para minimizar la exposición a radiación.

Igual de importante el manejo de residuos químicos reactivos (Ministerio de Salud y Protección Social, 2002), en este caso el líquido revelador, sin un manejo inadecuado afecta el medio ambiente, por lo cual deben devolverse al proveedor, quien realizará el tratamiento fisicoquímico para reciclaje cuando haya lugar o de lo contrario efectuará su disposición final.

4.5 SEGURIDAD DEL PACIENTE

El impacto de un proceso de tele odontología, debe centrarse en la atención y prestación de servicio al paciente. El paciente, es quien al recibir las consecuencias de la ineficiencia de una atención en salud, puede ver ada sus condiciones de salud, en una error clínico.

4.5.1 Caso de paciente con consecuencias

Paciente 55 años empleada domestica, quien consulta por en su IPS odontológica (IPS con aplicativo Ciklos, los especialistas no cuentan con conexión al aplicativo , manejan soportes físicos) por lesión de dos meses de evolución, que presenta en sus dientes de adelante, el odontólogo realiza medicación de analgésico, no toma radiografía, pasado un mes el paciente re-consulta por el mismo concepto, la odontóloga valora y genera remisión a cirugía maxilofacial por persistencia de lesión , no toma radiografía.

Por su labor no puede dejar de trabajar y pide cita con el especialista de cirugía maxilofacial un mes después, a la valoración se toma radiografía periapical se observa quiste de 5 cm a nivel incisivos superiores, indica realizar endodoncias pre quirúrgicas, con el fin de realizar retiro de quiste, se medica con analgésico y antibiótico, el cirujano entrega remisión a endodoncia la radiografia se queda en su consultorio.

La paciente solicita cita telefónica, le indican que requiere presentarse para revisar remisión de cirugía maxilofacial, pasada una semana la usuaria asiste entrega remisión y se asigna cita para dentro de 10 días para endodoncia.

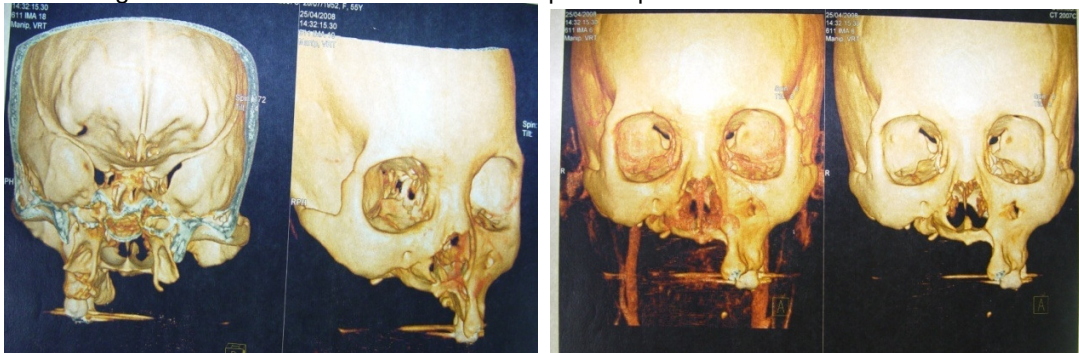
EL endodoncista inicia tratamientos endodonticos, sin medicación teniendo en cuenta que la usuaria le informo “el cirujano me tiene con antibiótico y analgésico”.

Pasado unos días la paciente se presenta por urgencias medicas, presenta absceso agudo, angina de Ludwig que se extiende a mediastino superior, y choque séptico con daño renal.

La paciente presento Shock séptico con falla multisistémica, se le realizo:

- Maxilectomia secundaria a infección dental por presentar quiste maxilar.
- Traqueotomía
- Gastrostomía
- Perdida dientes 22 al 18 .
- Perdida de la autoestima

Figura 20 Consecuencias de Caso complicado por inadecuada atención Clínica



Fuente: Archivo del caso

El caso presentado tuvo el siguiente tratamiento y costos:

- Un mes en Unidad de Cuidado Intensivo, dos meses en unidad de Cuidados intermedios
- Tres meses diálisis.
- Rehabilitación dental bimaxilar
- Duración Tratamiento dos años.
- COSTO TOTAL \$ 180.000.000

Se evidencia, los costos económicos y clínicos que el caso presentó por falta de acceso a las imágenes previas de la atención.

Figura 21 Consecuencias de caso complicado por inadecuada atención



4.5.2 Escenario con conectividad en tiempo real

Paciente 55 años empleada domestica, quien consulta por en su IPS odontológica (Tanto la IPS como especialistas cuentan con el aplicativo ciklos), por lesión de dos meses de evolución que presenta en sus dientes de adelante, el odontólogo realiza medicación de analgésico, toma radiografía periapical la cual se encuentra indexa en la historia clínica del paciente, se solicita al cirujano maxilofacial valorar radiografía, a lo cual se le asigna cita prioritaria a la usuaria, observa quiste de 5 cm a nivel incisivos superiores, indica realizar endodoncias prequirúrgicas, con el fin de realizar retiro de quiste, se medica con analgésico y antibiótico registro en el aplicativo, el cirujano registra remisión a endodoncia de carácter prioritario, el paciente se encuentra tomando medicación por lo cual no requiero refuerzo.

Tratamiento: Se realiza Enucleación, resección y curetaje de lesión benigna en maxilar superior de menos de tres centímetros

Costo: \$ 2.000.000 pesos

4.5.3 UTILIDAD DE LA RADIOLOGIA EN ODONTOLOGIA FORENCE

El quehacer del odontólogo forense se da en casos de identificación de personas o de restos, cálculo de edad, determinación de lesiones y secuelas, estudio de marcas de mordedura en investigaciones por maltrato infantil, delitos contra la integridad y libertad sexual y violencia intrafamiliar, entre otras.

Dentro del abordaje forense, descripción de hallazgos y recolección de evidencia física incluye el Examen de la cavidad oral: Siempre debe ser evaluado el sistema estomatognático en busca de lesiones traumáticas, fluidos y células del agresor, así como para establecer la presencia (o ausencia) de signos clínicos compatibles con infecciones de transmisión sexual y estimar parámetros odontológicos para valoración de edad, cuando sea del caso evaluar los criterios odontológicos para valoración de edad (Instituto Nacional de Medicina Legal, Dic. 2005). *Según el caso se podrá requerir* interconsultas se puede hacer uso de Radiología y Odontología para efectuar exámenes complementarios para la edad clínica conforme al Reglamento Técnico Forense respectivo el trabajo pericial actualmente es un trabajo de equipo, en el cual el odontólogo forense ha cobrado cada vez más importancia y ha dejado de ser un profesional dedicado al examen oral con el objetivo de elaborar una carta dental, para convertirse en un especialista que realiza la autopsia oral o el estudio de huellas de mordedura o el examen odontológico en casos de lesiones o de requerimientos en materia legal se plantea la importancia que tiene para el dictamen el empleo de herramientas como la fotografía y la radiología que no pueden ser ajenas cuando se trata de fijar hallazgos y buscar elementos que posteriormente para su demostración, no

admiten la simple opinión o al cruda descripción si no están acompañadas de la demostración gráfica.

Esto además es de sumo interés para quienes deben actuar en procesos de investigación por demandas en materia civil relacionadas con el ejercicio profesional, tema de creciente interés debido a las sumas de dinero que pueden representar los tratamientos odontológicos o las secuelas por complicaciones o malos resultados atribuibles a procedimientos incorrectos.

La autopsia oral nunca debe efectuarse de manera aislada (Instituto Nacional de Medicina Legal, 2011); requiere el análisis previo de toda la información disponible sobre la historia del hecho, las circunstancias del hallazgo del cuerpo, la escena, etc., así como de la correlación de los resultados del examen del sistema estomatognático, con los demás hallazgos de necropsia y el estudio de otras evidencias asociadas como son radiografías, fotografías, modelos de estudio, recesión de maxilar, corte de tejido para estudio histológico y análisis de ADN la valoración del tercer molar para la estimación de la edad; cuando se tenga dudas sobre la precisión de la edad, es ideal remitir el diente a cualquier oficina regional en donde se cuenta con equipo de Rx odontológico, para efectuar la valoración apical por parte de un odontólogo forense.

Las coincidencias o discrepancias a través de una identificación apoyada en radiografías puede llevar a una identificación positiva o negativa

Ventajas de la identificación odontológica

- El tejido dental prevalece
- Se tiene posibilidades de comparación
- Se cuenta con una base de datos que es la historia clínica

Factores que dificultan el cotejo odontológico

- Historias clínicas ilegibles y desactualizadas
- Radiografías inadecuadas
- Falta de uniformidad en la nomenclatura
- Error en el registro de los datos

Es de vital importancia el diligenciamiento de la carta dental, para ser cotejada con la historia clínica odontológica antemortem, radiografías o modelos.

En Colombia, el desarrollo de la odontología forense ha alcanzado un nivel científico que le permite aportar a la justicia dictámenes en casos de homicidio, de violaciones de derechos humanos, de maltrato infantil, de violencia intrafamiliar, de delito sexual y otros tipos de violencia.

De esta manera toma mayor relevancia la conservación de la historia clínica y las ayudas diagnósticas empleados en los pacientes.

Al contar con programas automatizados para la administración de las Historias Clínicas, así como sus equipos y soportes documentales, deben estar provistos de mecanismos de seguridad, que imposibiliten la incorporación de modificaciones a la Historia Clínica una vez se registren y guarden los datos, es primordial contar con un modelo que permita garantizar el archivo, custodia, consulta de este documento de vital importancia para la prestación de los servicios de atención en salud y para el desarrollo científico y cultural del sector.

4.6 MODELO DE TRANSICIÓN PROGRAMA DE TELE ODONTOLOGÍA

La propuesta que se presenta en este proyecto consiste en:

4.6.1 Planificación

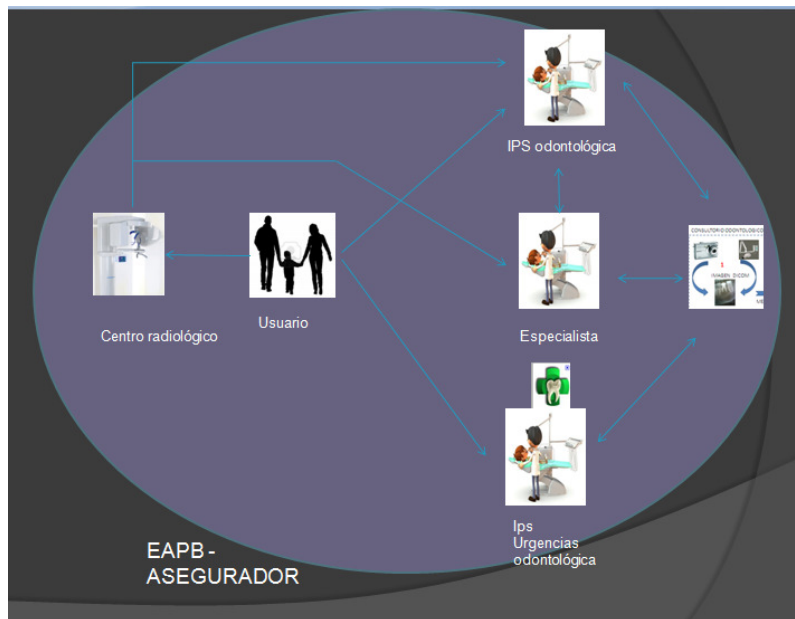
Utilización de imágenes digitales o digitalizadas en odontología, a través de una plataforma tecnológica de tal manera que todos los prestadores puedan acceder a este ofreciendo un proceso de gran calidad, estandarizado, mitigando el riesgo y contribuyendo al desarrollo tecnológico científico de la Empresa Administradora de planes de beneficios y su red de prestadores,

Esta plataforma brinda un entorno interactivo con acceso seguro y confidencial mediante el cual el profesional tiene la opción de realizar un chat que permite intercambiar opiniones a través de la interconsulta con profesionales que se encuentran ubicados en diferentes puntos de la Ciudad experiencia que puede llevarse a profesionales ubicados en el territorio colombiano. El entorno interactivo, permite intercambios de imágenes en los cuales el profesional se apoya para dar precisiones diagnósticas en pacientes que lo requieran, además, guía, orienta y permite tener continuidad a través del programa de tele odontología, a partir del seguimiento de pacientes, traslado de paciente entre Instituciones prestadoras de salud y desarrollo de programas de educación continua en diferentes temáticas del área de odontología.

4.6.2 Organización



Figura 22 Esquema para funcionamiento Tele odontología



Fuente : Los autores

4.6.3 Estructura del Piloto

Inicialmente se implementaría el piloto de la ciudad de Cali, de la siguiente manera:

- Una Institución prestadora de Salud para la atención de urgencias odontológicas en horario no hábil, la cual cuenta con radiografía convencional, realizara proceso de digitalización de imágenes diagnosticas (radiografías perapicales y oclusales) serán indexadas al aplicativos ciklos.
- Una Institución prestadora de salud la cual se encuentra asignado el usuario para su atención de odontología básica, la cual cuenta con radiografía convencional realizara el proceso de digitalización de imágenes

diagnosticas (radiografías perapicales y oclusales) y serán indexadas al aplicativo ciklos.

- Un Centro radiológico el cual cuenta con ortopantografo digital para la toma de las radiografías panorámicas, están serán enviadas al correo electrónico institucional de la IPS a la cual está asignado el usuario.
- Un Especialista en odontología con equipo de radiovisiografía, las imágenes diagnosticas requeridas serán indexadas al aplicativo ciklos.

4.6.4 Capacitación

Se realizará capacitación al personal de salud que conforma el programa de tele odontología como son auxiliares de salud oral, odontólogos, especialistas centros radiológicos, auditores odontológicos.

La capacitación se realizará a través de charlas teórico-practicas presenciales, Video conferencia, en una jornada intensiva de 4 horas, distribuidas en dos días a la semana según las facilidades y disponibilidad que tengas los participantes se definirá el lugar indicado para la realización de éstas capacitaciones, teniendo en cuenta la infraestructura requerida. Los temas que se dictarán inicialmente son:

- Conceptos sobre tele medicina, tele salud, e-salud y tele odontología
- Protocolo en la toma de imágenes diagnósticas por Radiovisiografía.
- Digitalización de radiografías.
- Manejo del aplicativo e interpretación de imágenes.
- Habilitación servicios de medicina
- Formatos de evaluación a través de la plataforma de la web.

A partir de la primera capacitación, el personal que integra el programa podrá hacer uso de las tecnologías de la información y la comunicación para la atención y educación de profesionales y pacientes en el área de la odontología.

Con el fin de dar continuidad y actualización en el programa educativo, se realizarán capacitaciones trimestral sobre temas relacionales con e-salud, tele odontología, las causas mas frecuentes de consulta que generan el uso de radiovisiografía, entre otras, según las necesidades que se vayan identificando en el desarrollo del proyecto. De igual manera, se realizarán revisiones de caso a través de interconsulta con especialistas en odontología.

En el entorno también se podrá contar con los módulos de capacitación, guías y protocolos, los cuales estarán disponibles en página web.

Cada módulo, estará conformado por documentos en formato PDF, en donde el profesional podrá mantener sus conocimientos actualizados y a su vez podrá replicar este conocimiento a otros profesionales, al paciente, a su familia y a la

comunidad en general, brindando un sistema educativo que contribuirá al desarrollo del programa de Tele odontología

En los módulos también se encontrarán imágenes diagnósticas que permitirán interpretación, análisis de casos e interconsultas con especialistas con el fin de incentivar la educación continua reduciendo las brechas o diferencias de interpretación diagnósticas que permitan impactar positivamente en el estado de salud de paciente de manera oportuna y eficaz

4.6.5 Supervisión y control

La Empresa Administradora de Planes de beneficios a través de su equipo de auditoría odontológica, realizara acompañamiento seguimiento y control

Se evaluará, según período de tiempo a criterio del auditor odontológico:

- Número de imágenes diagnosticas indexadas en aplicativo ciklos /Total de radiografías realizadas en buen estado
- Número de radiografías dañadas /total de radiografías tomadas
- Número de Imágenes diagnosticas indexadas con interpretación radiológica pertinente/total de radiografías indexadas en el aplicativo ciklos

Ante la presencia de inconsistencias, se diseñara un plan de acción en el cual se analizara las causas posibles, con el fin de implementar acciones preventivas y correctivas que permitan un mejoramiento continuo.

5 RESULTADOS OBTENIDOS

5.1 RESULTADOS DE LA GUÍA DE IMPLEMENTACIÓN

Con base en la información de referencia presentada en el capítulo tres, y para la codificación de los CDA odontológicos propuestos, se logró mapear la información a desplegar en cada campo; la base son los datos del documento que propone la guía los cuales son relacionados con los datos del sistema de información de historia clínica odontológico. Este procedimiento, se realiza, tanto para la información del encabezado como para el detalle del documento CDA.

5.1.1 Mapeo Header CDA ODONTOLÓGICO

Tabla 8 Header CDA Odontológico

HL7	Datos del reporte Odontológico
Id	Id del documento
Code	Codificación del documento
Title	Título del Reporte
Effectivetime	Fecha Hora del reporte
confidentialityCode	Nivel de Confidencialidad del Reporte
languageCode	Lenguaje de Codificación del documento
versionNumber	Número de Versión del documento
RecordTarget	Fuente de la información
Author	Autor, creador del documento
DataEnterer	Persona que registra el reporte
Custodian	Organización que mantiene el documento
InFulfillmentOf	Orden

Fuente : Adaptación HL7 Internacional

5.1.2 Mapeo Body CDA PERIAPICAL

Tabla 9 Body CDA Periapical

HL7	Datos del reporte Odontológico
Observation Media	Imagen DICOM o formato JPG
Title	Descripción
Text	Descripción Texto Libre
Code	Código CIE10 del diagnóstico de la imagen
Text	Descripción Código CIE 10 de Code

Fuente : Adaptación HL7 Internacional

5.1.3 Estructura Body CDA OCLUSAL

Tabla 10 Body CDA Oclusal

HL7	Datos del reporte Odontológico
Observation Media	Imagen DICOM o JPG
Title	Tipo
Text	Superior / Inferior
Title	Descripción diagnóstica
Text	Descripción Texto Libre

Fuente : Adaptación HL7 Internacional

5.1.4 Mapeo Body CDA PANORAMICA

Tabla 11 Body CDA Panorámica

HL7	Datos del reporte Odontológico
Observation Media	Imagen DICOM o JPG
Title	Vias Aereas y Senos Maxilares
Text	Descripción Texto Libre
Title	ATM
Text	Descripción Texto Libre
Title	Estructuras Oseas
Text	Descripción Texto Libre

Title	Dentición
Text	Descripción Texto Libre

Fuente : Adaptación HL7 internacional

5.1.4 Ejemplos

Con base en las indicaciones especificadas en la guía de implementación se desplegaron los 3 tipos de documentos HL7 V3 CDA r2.

5.1.4.1 CDA Periapical


Figura 23 Despliegue del CDA Odontológico Periapical

Reporte Periapical

Paciente: XXXX XXXX QQ YYYYYY	Odontólogo:
Identificación: 96080610278	Institución:
Fecha nacimiento: de de	Fecha Imagen: 9 de Noviembre de 2011
Sexo:	Número Reporte: 999109

HEADER

IMAGEN



BODY

DESCRIPCION

Rx periapical donde se aprecia fractura radicular apical con desplazamiento y gran destrucción ósea a nivel periapical.

CIE10

DIAGNOSTICO : xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx


Fuente : Los autores

5.1.4.2 CDA Oclusal

Figura 24 Despliegue del CDA Odontológico Oclusal

Reporte Imagen Oclusal	
Paciente: XXXX XXXX QQ YYYYYY	Odontólogo:
Identificación: 96080610278	Institución:
Fecha nacimiento: de de	Fecha Imagen: 9 de Noviembre de 2011
Sexo:	Número Reporte: 999109

IMAGEN



TIPO

Oclusal superior.

DESCRIPCION

Se observa la expansión de las corticales y el canino retenido en la lesión.

CIE10

DIAGNOSTICO : xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

Fuente : Los autores

5.1.4.3 CDA Panorámica


Figura 25 Despliegue del CDA Odontológico Panorámico

Reporte Imagen Panorámica

Paciente: XXXX XXXX QQ YYYYYY	Odontólogo:
Identificación: 96080610278	Institución:
Fecha nacimiento: de de	Fecha Imagen: 9 de Noviembre de 2011
Sexo:	Número Reporte: 999109

HEADER

IMAGEN



BODY

Vías Aéreas y Senos Maxilares

No se observan variantes a nivel de los senos maxilares, el tabique nasal se observa recto y

A T M

Cóndilos ligeramente asimétricos

Estructuras Óseas

Conservación de la altura y corticalización del hueso alveolar.

Dentición

Aparatología de ortodoncia fija, bandas en 16-26-36-46.
Ausentes: 15-25-34-44.
Piezas 16-26: mesio anguladas.
Pieza 38: Semi incluida, mesio angulada, impactando en distal del segundo molar, ápice radica
Pieza 48: Semi incluida en posición horizontal, impactando en distal del 47.
No se observan piezas supernumerarias.

Fuente : Los autores

5.2 VALIDACIÓN DE LA GUÍA DE IMPLEMENTACIÓN

Se visitaron 2 IPS adscritas a la red de IPS Odontológicas de Coomeva EPS, las IPS fueron escogidas, debido a que ambas utilizan el sistema de historia Clínica de Coomeva EPS Ciklos. Pero las 2 IPS utilizan diferente forma para la digitalización de imágenes, una de ellas digitaliza las imágenes con fotografía digital a partir de la radiografía convencional y la otra obtiene las imágenes con el uso de radiovisógrafo.

Se realizó un demo sobre el sitio web www.openhealth.com.co con el *front end* de Ciklos. A partir de allí se enlazaron los pantallazos de historia clínica, odontograma y evolución.

El demo encadena los pantallazos de Ciklos, y dentro del pantallazo del odontograma se colocaron los accesos a los documentos de informes radiológicos, tal como se especifico en el diseño del caso de uso.

Durante la validación, de forma previa se presentaron en forma general los objetivos y propósitos del proyecto, posteriormente se presento la interacción del demo con la generación de cada uno de los CDAs.

Posterior al Demo se interactuo con los profesionales odontológicos de la IPS y se obtuvieron las siguientes observaciones :

Relacionadas con la estandarización del formato de reporte radiológico :

- El formato es una necesidad del medio, se requiere que las imágenes odontológicas contengan la descripción o lectura radiográfica
- Es un formato amigable para la interpretación del odontologo, el tamaño de la imagen es adecuado
- Es una herramienta básica complementaria a la tecnología actual existente, existen los elementos tecnológicos (Historia Clínica, imágenes odontológicas digitales, radiovisogafos, etc) pero la información está desintegrada
- Podría utilizarse para otro tipo de reportes que es necesario intercambiar dentro del ámbito odontológico

Relacionadas con los beneficios

- Actualmente no se tienen los sistemas de historia clínica odontológica indexados a las imágenes radiográficas de pacientes con su lectura respectiva
- Mejora y facilidad en el acceso a la información

- Acceso a la información de imágenes forma independiente a donde se encuentre el paciente y su movilidad
- Seguridad para el paciente y sus tratamientos
- Responsabilidad social, solución ecológica que promueve menos impresión de papel, menos placas y líquidos para revelado
- Correcto almacenamiento de la información no deterioro
- Obliga al profesional a realizar la interpretación o evolución, ya que manualmente no la realizan

Relacionadas con las recomendaciones o mejoras

5.3 RESULTADOS ARQUITECTURA

La validación de la arquitectura, se realizó presentándole a un experto en plataformas de informática en salud, la propuesta de usar XDS para el intercambio de los CDA odontológicos definidos a partir de esta guía.

Realizó algunas precisiones y observaciones sobre los diagramas como tal. Sin embargo, como conocedor de IHE y XDS, considero que esta arquitectura si puede presentar una solución a la necesidad de interoperabilidad de documentos clínicos.

Adicionalmente realizó recomendaciones en relación, a si se va implementar un XDS, básico sin PIX ni PDQ, es necesario disponer un XDS repositorio centralizado o al menos 1 por cada institución que participe en el intercambio, también puede haber soluciones mixtas, las características que disponen los documentos XDS son las propias de un CDA R1 en adelante, el acceso al registro XDS debe ser posible desde todos los participantes del intercambio.

5.4 DISCUSION

Debido a la necesidad de integrar la información de radiología odontológica digital con los sistemas de historia clínica, el proyecto planteo que HL7 V3 CDA, es una alternativa válida para lograr la interoperabilidad a este nivel, fue posible demostrar que un documento clínico integra información que puede provenir de diferentes sistemas y los integra en un reporte, quedando a disposición de ser utilizado. En el contexto que se analizó nuestro CDA únicamente fue visualizado, lo cual ya genera mucha aplicabilidad y utilidad en el contexto de las IPSs odontológicas. Sin embargo, a futuro estos documentos pueden ser almacenados y utilizados como documentos de una Historia Clínica Unificada.

La metodología de desarrollo de la guía de implementación, busco ligarse a lo dispuesto por HL7 Colombia en el marco de las guías generales, sin embargo, se identifica que se pueden especificar con mayor detalle el análisis de requerimientos, en donde los escenarios de interoperabilidad y en particular los casos de uso y otros modelos pueden estandarizarse para ser desarrollados dentro de la guía.

Dentro de la formulación de los alcances del trabajo se llegó a considerar que la forma de la adquisición de la imagen, serían de gran impacto para el proyecto. De esa manera, la fase de validación, la visita en vivo y la interacción con odontólogos y profesionales del sector, orientó a que el proceso de digitalización no sea una limitante para que la propuesta funcione. Es decir, la solución es independiente de la forma de digitalización de las imágenes radiográficas. Si bien el documento señala los beneficios de la digitalización de la radiología odontológica, también se logró conocer que es tecnología no disponible para todas las clínicas, en donde a la fecha menos del 30% de ellas tienen acceso a un radiovisiografo propio. Por ello, las imágenes que son desplegadas en el CDA pueden provenir del radiovisiografo o de la digitalización manual de las placas radiográficas.

Debido a que otros grupos de investigación como la EIA y la Universidad del Cauca, desarrollaron un proyecto de Historia Clínica Odontológica basada en CDA, se considera importante el lograr una armonización con el trabajo allí desarrollado. Esa iteración permitiría unificar metadatos comunes, vocabularios, conceptos y ampliar en general los desarrollos para la HCE odontológica unificada. El aporte que este trabajo logra es la especificación validada para imágenes radiológicas en los reportes odontológicos de mayor frecuencia.

Como aporte a considerar, y el cual es parte de las discusiones de los papers del "Conference on the Electronic Health Record 2008", es necesario unificar el concepto en el cual la historia clínica de salud de la persona, debe incluir también su información odontológica (Powel, 2008), algo tan sencillo como que el cuidado de la salud oral, hace parte también del cuidado de la salud integral del individuo.

Esta división puede reflejarse desde que únicamente esta ha sido guiada desde la perspectiva de la promoción y prevención de la salud; en una visión integradora, los CDAs odontológicos deben también ser parte de la Historia Clínica Electrónica del Paciente, contribuyendo de esa manera a que el proceso de estandarización aporte incluso a la visión integral del estado de la salud de la persona.

6 CONCLUSIONES Y FUTURO TRABAJO

Conclusiones relacionadas con los objetivos definidos para el proyecto

En este documento abordamos la problemática de la falta la utilización de imágenes diagnósticas digitales odontológicas integradas a los sistemas de historia clínica odontológica. Lo cual incide en las decisiones y en los procesos de diagnóstico, tratamiento, auditoría, historia clínica y seguimiento de pacientes, ya que al realizarse a través de ayudas diagnósticas convencionales se genera una ineficiencia general en el uso de los recursos de los aseguradores y por otra parte, se afecta la calidad en la prestación de los servicios de salud al paciente. Incluso, las organizaciones que utilizan imágenes odontológicas, no son accesibles para una red de clínicas odontológicas.

Ante la ausencia de una guía para la implementación de reportes de imágenes radiológicas de forma estándar.

Para la solución de la problemática planteada se definió en el proyecto el siguiente objetivo general:

Proponer una guía de implementación basada en el estándar HL7 para la interoperabilidad e integración de imágenes diagnósticas odontológicas digitales, y su modelo de implantación en un servicio de Tele odontología.

A partir de los objetivos establecidos se han definido las siguientes conclusiones:

Se logra desarrollar un documento HL7 V3 CDA r2 para radiología odontológica, el cual da solución a la necesidad de integrar la información de los sistemas de información de odontología. Diferentes metadatos a nivel de tiempo, lugar y persona fueron posible ser mapeados dentro de la estructura del CDA.

Dentro de la guía de implementación únicamente se presentaron los campos que se utilizan en el documento odontológico, esto acotó el problema, facilitó su comprensión e hizo viable la prueba piloto. Si bien es un proceso que requiere de preparación y conocimiento, también consideramos que es importante el que el proceso de proponer CDAs para otros contextos sea formal en sus especificaciones y flexible en sus restricciones, con el ánimo de que cada vez más grupos de interés se interesen y logren desarrollar especificaciones en las diferentes áreas de la informática en salud.

Metodológicamente, si bien el estándar ofrece la posibilidad de mapear cualquier documento en salud, por su misma flexibilidad puede resultar complejo en su localización. Por ello, se requiere que existan definiciones de base, para el contexto de interoperabilidad, los cuales exigen del trabajo participativo y de consenso. Adicionalmente, se unifican conceptos y criterios para adoptar de forma armonizada las especificaciones de CDA. Allí es importante que HL7 Colombia ofrezca apoyo en las definiciones de base que permitan la construcción de nuevas guías con base en conocimiento previo consensado.

La radiovisiografía presenta ventajas tales como: permitir un ahorro de tiempo, disminuir la necesidad de un cuarto oscuro, de película, de posicionador, de equipo de procesado y del consumo de químicos; es más rápida al definir el ápice con reducción en la radiación, reduce el tiempo en el sillón, la interpretación de la imagen es más completa, la imagen puede ser variada en tamaño y contraste, puede ser impresa y puede ser guardada en el computador, tiene la habilidad de producir imágenes instantáneas, provee aproximadamente un 80% de reducción en la dosis de radiación en comparación con la Radiografía convencional.

Errores durante el proceso de radiología oral tanto en la colocación, la exposición el procesado y la manipulación, conllevan a la repetición de la ayuda diagnóstica provocando mayor radiación al paciente, pérdida de tiempo del profesional y paciente, utilización inadecuada de insumos, eventos adversos prevenibles por interpretación inadecuada de ayudas diagnósticas

A través de la transmisión de imágenes radiológicas de una ubicación geográfica a otra, por medio de redes de comunicaciones, facilita la interpretación, optimizando los recursos estructurales, técnicos y humanos, la implementación y seguimiento de protocolos de clínicos, la obtención de una segunda opinión, comités clínicos permiten el análisis y toma de decisiones más acordes con las necesidades del paciente, en sitios de difícil acceso geográfico generando un acceso igualitario, contar con el servicios de archivo digital de historia clínica, imágenes diagnósticas que siempre van a estar al alcance de los profesionales tratantes.

Al contar con programas automatizados para la administración de las Historias Clínicas, así como sus equipos y soportes documentales, deben estar provistos de mecanismos de seguridad, que imposibiliten la incorporación de modificaciones a la Historia Clínica una vez se registren y guarden los datos, es primordial contar con un modelo que permita garantizar el archivo, custodia, consulta de este documento de vital importancia para la prestación de los servicios de atención en salud y para el desarrollo científico y cultural del sector

Conclusiones sobre los futuros planes de acción en el desarrollo del proyecto

La guía de implementación puede especificar los modelos requeridos para la fase de análisis con el fin de apoyar la estandarización de especificación de los escenarios de interoperabilidad, ya que se observaron diferentes guías y todas resuelven este apartado de diferente manera.

Los temas relacionados con arquitectura y de implementación, están por fuera del alcance del estándar, el trabajo presente presenta el modelo XDS de intercambio de documentos, pero es necesario el analizarlo a mayor profundidad; de esa manera, se pueden complementar los aspectos formales en la generación y despliegue de un documento CDA. Para los procesos de intercambio de documentos, se recomienda continuar revisando los perfiles de IHE en los cuales la industria está avanzando para realizar las implementaciones certificadas de historia clínica unificada.

El intercambio de imágenes en los cuales el profesional se apoya para dar precisiones diagnósticas en pacientes que lo requieran como gran beneficio, además, guía, orienta y permite tener continuidad a través del programa de tele-odontología, a partir del seguimiento de pacientes, traslado de paciente entre Instituciones prestadoras de salud y desarrollo de programas de educación continua en diferentes temáticas del área de odontología.

El que gana es el paciente. La práctica de una Odontología Digital conlleva una gran inversión en infraestructura y software. Quizá ninguno de estos dispositivos sea por sí mismo rentable económicamente. Pero lo que sí garantizan estos sistemas es el nivel de calidad y excelencia en la prestación del servicio, la ampliación de las capacidades diagnósticas y el abanico de opciones terapéuticas que permiten atraer a mayor variedad de pacientes, con nuevas necesidades que se pueden resolver, aumentando la autoestima de los profesionales en su atención y los éxitos para sus pacientes.

La tele-odontología, no sustituye la presencia del profesional en su totalidad, se convierte en una herramienta estratégica para una atención con calidad disminuyendo los riesgos de la prestación del servicio.

Nota de Confidencialidad:

El proyecto realizado contiene información clínica que corresponde a casos reales, pero para su presentación han sido modificadas sus identificaciones originales, con el fin de proteger la identidad original de los médicos y pacientes involucrados.

La información se utilizó con un propósito de investigación y de cumplir los objetivos del trabajo, sin buscar vulnerar los derechos de pacientes, profesionales o entidades mencionadas.

Bibliografía

- Acharva, Amit. 2010.** Conceptual Clínical Information Model for a General Dental Record. Pittsburg : s.n., 2010.
- American Dental Association. 2004.** Administración de drogas y Alimentos de EEUU. [Online] 2004. www.ada.org.
- Benson, Tim. 2010.** *Principles of interoperability HL7 and SNOMED.* 2010.
- Everis Group. 2011.** *Indicador de la Sociedad de la Información (ISI) - everis / IESE.* Navarra - España : IESE / CELA, 2011.
- FUNDACION CARDIOVASCULAR DE COLOMBIA. 2009.** Telemedicina - Tele UCIs. Floridablanca Santander : s.n., 2009.
- FUNDACION HL7 COLOMBIA. 2008.** GUIA DE GUIAS DE IMPLEMENTACION. [book auth.] Comité Técnico de Laboratorio. Cali : s.n., 2008.
- HEALTH LEVEL SEVEN. 2007.** Chapter 1 Introduction. 2007. Versión 2.5.1.
- Hernández, Javier de la Fuente.** *Educación para la Salud Facultad de Odontología.* Mexico : s.n.
- HL7 Argentina. 2007.** Curso Virtual HL7. Bs. Aires : s.n., 2007.
- HL7 INC. 2007.** Implementation guide for CDA Release 2. *Diagnostic Imaging Report.* 2007.
- Huang, Hk. 2010.** *Pacs and Imaging informatics : Basic Principles and Applications.* s.l. : John Wiley and Sons, 2010.
- Instituto Nacional de Medicina Legal. 2011.** Guía práctica para el examen odontológico Forense. Bogotá D.C. : s.n., 2011. 3. DG-M-GUIA-03-V03.
- . **Dic. 2005.** Reglamento Técnico Forense para la Determinación de Edad en Clínica Forense. Bogotá D.C. : s.n., Dic. 2005. 2.
- ISO International Standard . 2009.** *Data Elements and interchange formats.* 2009. ISO 8601.
- Kaminker, Diego. 2007.** Curso Presencial HL7. *CDA R2.* Bogotá DC : s.n., 2007.
- Larman, Craig. Noviembre 2004.** *UML y patrones de trabajo.* s.l. : Prentice Hall, Noviembre 2004. ISBN: 8420534382.

Ministerio de Salud y Protección Social. 2005. Decreto 3616 de 2005. Bogotá D.C. : s.n., 2005.

Ministerio de Salud y Protección Social. 2011. Resolución 1438 de 2011. Bogotá D.C. : s.n., 2011.

Ministerio de Salud y Protección Salud. 2002. Resolución 1164 de 2002. Bogotá D.C. : s.n., 2002.

Ministerio de Salud y Protección Salud. 2006. Resolución 1448 de 2006. Bogotá D.C. : s.n., 2006.

Ministerio de Salud y Protección Salud. 1999. Resolución 1995 de 1999. Bogotá D.C. : s.n., 1999.

Ministerio de Salud y Protección Social. 2002. Resolución 1164 . Bogotá D.C. : s.n., 2002.

Ministerio de Salud y Protección Salud. 1998. Resolución 2542 de 1998. Bogotá D.C. : s.n., 1998.

Ministerio de Salud y Protección Salud. 2007. Resolución 3767 de 2007. Bogotá D.C. : s.n., 2007.

National Library of Medicine. 2010. Dental Informatics. [Online] 2010. www.dentalinformatics.com.

NEMA. 2007. Digital imaging and communications in medicine DICOM . *Part 1: Introduction and overview.* 2007.

OPENDICOM. 2007. Nota Operatoria DESCOP. *Guía de implementación.* Montevideo : s.n., 2007.

OPS - ORGANISMO ANDINO DE SALUD. 2001. *Aplicaciones de Telecomunicaciones en Salud en la subregión andina.* 2001.

Petrelli, Barbieri. 2006. Actualización en radiología dental. Radiología convencional Vs digital. Siena : s.n., 2006.

Portilla, Fernando. 2007. Convergencia Tecnológica. *2o Congreso Iberoamericano de Informática Médica Normalizada.* Bogotá D.C. : s.n., 2007.

Powel, Valerie. 2008. Call for an Integrated (Medical/Dental) Health Care Model. PA 15108 USA : s.n., 2008.

Ruiz, Carlos. 2007. Aproximación a la representación en XML de objetos DICOM para fotografía Médica Digital Diagnóstica. Medellín : s.n., 2007.

Saunders, M. 2000. Reliability of radiographic observations recorded on a proform measured using inter and intra observer. 2000.

SCHYKER, TK. Diciembre 2003. Dental Informatics: An Emerging Biomedical Informatics Discipline. *Advances in dental research*. Diciembre 2003.

SIEMENS. 2007. RIS - PACS. 2007.

UNIVERSIDAD CES - IMAGEN MANTIS. 2010. El estándar CDA y su aplicación en Historias Clínicas Odontológicas. Medellín : s.n., 2010.

UNIVERSIDAD DEL CAUCA. . 2010. Desarrollo de una guía de implementación HL7 para el estándar CDA para la gestión de HCE Odontológicas. Popayán : s.n., 2010.

Valencia, Edinson. 10 de Agosto 2011. ImagenMantis une la visión con la tecnología en salud. *El Colombiano*. 10 de Agosto 2011.

White Goaz. 1994. *Oral Radiology*. s.l. : Ed. Mosby, 1994. Third Edition.

Wikipedia. Wikipedia. [Online] www.wikipedia.com.