

**Aspectos metodológicos del proceso
de adopción del estándar HL7v3
en Colombia: la experiencia del
Comité Técnico de Casos de Uso de
Laboratorio Clínico**

***Methodological aspects of the HL7v3
Adoption in Colombia: The experience of
the Clinical Laboratory Tests Technical
Committee***

Gabriel Tamura, MSc.
Universidad Icesi, Colombia
gtamura@icesi.edu.co

Nhora Villegas, Esp.
Universidad Icesi, Colombia
nvillega@icesi.edu.co

Fernando Portilla, Esp.
Comfenalco Valle, Colombia
fportilla@gmail.com

Fecha de recepción: 25-02-2009

Fecha de selección: 28-10-2009

Fecha de aceptación: 06-07-2009

ABSTRACT

The clinical laboratory orders and results was the first Use Case Technical Committee (UCTC) which began operations in Colombia and the first one in proposing HL7 adapted standards for Colombia. The collaborative work among its members has been the basis for defining implementation guides for the clinical laboratory orders and results use cases. Additionally, as a pioneer UCTC in Colombia, it developed a guide-for-guides proposal, i.e. a standard for defining implementation guides in any domain within the CDA scope. This article presents an overview of the evolution of health information

systems in Colombia and the first steps that have been taken for the adoption of the HL7 international standard in the country. It also describes the methodology for the development and adaptation of the first HL7 implementation guides.

KEYWORDS

HL7-based interoperability for health, standards for electronic data interoperability in health, health information systems, clinical laboratory orders, clinical laboratory results, hospital information system (HIS) - laboratory information system (LIMS) interoperability

RESUMEN

El Comité Técnico de Caso de Uso (CTCU) de Órdenes y Resultados de Laboratorio Clínico fue el primer Comité Técnico que inició actividades en la Fundación HL7 Colombia y el primero en proponer estándares HL7 adaptados para Colombia. El trabajo colaborativo entre sus miembros ha sido la base para la definición de las guías de implementación de los casos de uso de Resultados y de Órdenes de Laboratorio. Adicionalmente, como CTCU pionero en el país, realizó una propuesta de guía de guías, es decir, un estándar para la definición de guías de implementación que se basen en CDA (Clinical Document Architecture). Este artículo presenta un recuento de la evolución de los

sistemas de información de salud en Colombia y de los primeros pasos que se han dado en la adopción del estándar internacional HL7; se describe la metodología empleada para el desarrollo y la adaptación de las primeras guías de implementación HL7.

PALABRAS CLAVE

Interoperabilidad en salud con HL7, estándares para intercambio de datos electrónicos en salud, sistemas de información de salud, interoperabilidad de órdenes de laboratorio clínico, interoperabilidad de resultados de laboratorio clínico, interoperabilidad sistema de información hospitalario (HIS) - sistema de información de laboratorio (LIMS).

Clasificación Colciencias: Tipo 2

I. CONTEXTUALIZACIÓN HISTÓRICA: HL7 Y LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN DE SALUD EN COLOMBIA

En el desarrollo de los sistemas de información de gestión de salud en Colombia pueden identificarse varias generaciones, si se tienen en cuenta dos factores: el primero, expresado en la necesidad de los diferentes actores que intervienen en el sector salud de adaptarse a las nuevos escenarios normativos y disposiciones del Estado; y el segundo, en las nuevas necesidades que plantean los usuarios y las nuevas posibilidades que brinda la tecnología. Estos factores han permitido en los últimos quince años, logros muy importantes en el desarrollo de los sistemas informáticos nacionales en salud.

En cuanto al primer factor, las disposiciones gubernamentales y escenarios normativos de ley, puede recordarse que el primer sistema de información del SNS (Sistema Nacional de Salud) era el SIS (Sistema de Información en Salud), un sistema altamente orientado a los aspectos estadísticos de las organizaciones clínicas y hospitalarias, y basado en sistemas de registros de asistencia clínica. Estos datos eran digitados, consolidados y remitidos por los entes territoriales. Luego de la implementación de la Ley 100/1993 el país inició una transformación de su sistema de salud, con la puesta en marcha del Sistema General de Seguridad Social en Salud (SGSSS); a partir de éste, apareció el SIIS, Sistema Integral de Información en Salud, el cual en principio se orientó hacia la información de los procesos de aseguramiento de las EPS y la

facturación de los servicios prestados por las IPS.¹

Alrededor de este proceso, y con el influjo del segundo factor, otros temas como la telemedicina fueron abordados formalmente por algunas universidades tales como la Nacional, la del Cauca, y la Distrital, las cuales, dentro de sus grupos de investigación en salud, empezaron a considerar el uso de estándares internacionales como HL7, en sus soluciones, pero de manera aislada e independiente. A lo anterior se sumó la llegada al país de proveedores de tecnología que utilizaban en sus productos el estándar HL7, en su versión 2, principalmente en desarrollos y máquinas relacionadas con laboratorio clínico, tales como los analizadores de química y bioquímica sanguínea.

Dentro de este contexto, un grupo de universidades, de proveedores de tecnología y de prestadores de servicios de salud, conformaron en el 2007 lo que posteriormente se convertiría en el grupo gestor de HL7 Colombia, considerando los retos que afrontaba el país en la evolución de las necesidades informáticas del sector salud. Si bien en un principio los sistemas de información de las clínicas y hospitales estaban orientados a los procesos de facturación y administrativos, la necesidad siguiente fue la de implementar sistemas informáticos que prestaran servicios de apoyo a procesos más relacionados con los aspectos clínicos, tales como las órdenes médicas de exámenes y medicamentos, el control de administración de medicamentos a los pacientes, el examen de los resultados de laboratorio y de imágenes de diagnóstico, y los registros de historia clínica de

los pacientes, entre otros. Todos estos servicios, al requerir de la participación e interacción entre varias aplicaciones informáticas, generaron una proliferación incontrolable de interfaces entre todo tipo de sistemas, que con el tiempo se volvió insostenible en su mantenimiento. La búsqueda de la solución para este problema planteó la necesidad de considerar enfoques más profundos y formales, lo cual llevó a encontrar que en otros países del mundo ya se había planteado una propuesta para mejorar la interacción entre los diversos sistemas informáticos existentes en el sector salud de cualquier país, y que incluso la propuesta estaba planteada como el estándar de intercambio de datos electrónicos de salud, Health Level Seven (HL7). Dicho estándar es considerado de importancia estratégica en los sistemas de información de salud, y su adopción internacional ha ido en aumento en los últimos años.²

En cuanto a la génesis de su adopción en Colombia, en marzo de 2007 se efectuó en la ciudad de Cali una reunión que convocó a diversas entidades del sector, con el fin de realizar propuestas para considerar la adopción del estándar HL7. A este evento asistieron veintiún personas pertenecientes a quince instituciones del sector salud colombiano, y representantes del Gobierno Nacional a través de la Agenda de Conectividad del Ministerio de Comunicaciones. Esta fue la primera actividad formal de la Fundación HL7 Colombia, en la cual se dieron a conocer las características generales y los beneficios del estándar.

Como resultado de este primer encuentro, luego de dos semanas, se conformó formalmente el grupo gestor

para HL7 Colombia y tuvo lugar la primera reunión de junta directiva de la Fundación HL7 Colombia, integrada por representantes de instituciones prestadoras de servicios de salud (IPS), aseguradoras (EPS), universidades y proveedores de tecnología.

En mayo de 2007, HL7 Uruguay (formalmente SUEIIDIISS) desarrolló el Primer Congreso Iberoamericano de Informática Médica Normalizada,³ actividad que permitió la interacción de la Fundación HL7 Colombia con los capítulos HL7 de América, representados en ese momento por los de Estados Unidos, Argentina, México y Uruguay. También se hicieron visitas a entidades hospitalarias, entre las que se destacó la del Hospital Italiano de Buenos Aires, por sus avances en la adopción del estándar y su propuesta académica novedosa del programa de informática médica.

En agosto de 2007, la Fundación HL7 Colombia organizó el Segundo Congreso Iberoamericano de Informática Médica Normalizada y el 1er Foro Colombiano de Tecnologías de Información y Comunicaciones para el sector salud, en cuyo marco se cumplieron los primeros cursos presenciales sobre el estándar. Al Congreso asistieron cerca de trescientas personas y se contó con la participación de seis expertos internacionales, quienes presentaron sus puntos de vista acerca del uso de los diversos estándares internacionales de informática clínica, además de HL7, DICOM⁴ e IHE,⁵ principalmente. Al curso presencial asistieron catorce organizaciones del sector salud de diferentes ciudades del país, y fue dictado por instructores internacionales. Estos espacios permitieron generar una apertura importante al tema de

los estándares en toda la comunidad del sector, incluyendo al Ministerio de la Protección Social y al de Comunicaciones.

En septiembre de 2007, la Fundación HL7 Colombia participó por primera vez en una Plenaria Mundial de HL7, que tuvo lugar en la ciudad de Atlanta. El capítulo colombiano fue presentado ante la dirección internacional de HL7, quien, una vez verificó el cumplimiento de los términos y tiempos estipulados en la reglamentación de HL7 Internacional, aceptó formalmente a la Fundación HL7 Colombia como el representante de dicha entidad en el país, y como nuevo afiliado internacional. Este mismo mes se realizó una visita al Instituto Mexicano de Seguridad Social en Salud (IMSS) y al Hospital Digital de México, en Lagos de Moreno, experiencia que permitió referenciar los importantes avances de uno de los hospitales de mayor tecnología en Latinoamérica, y que soporta sus procesos de intercambio de información utilizando HL7. Como ejemplo de la mejora en el proceso de imagenología, reportan que la implementación de las interfaces de imágenes diagnósticas con HL7, les ha significado ahorros anuales del orden de los US\$600.000.⁶

En marzo del 2008 se cumplió la primera Asamblea Nacional de la Fundación HL7 Colombia en la Universidad Icesi, en la cual se aprobaron las primeras versiones de los reglamentos para el funcionamiento de los Comités Técnicos, y se realizó la primera invitación a participar en ellos y a conformar Comités Técnicos de Caso de Uso del estándar. El primero que se conformó fue el de Órdenes y

Resultados de Laboratorio Clínico, con el liderazgo del grupo de investigación DRISO de la Universidad Icesi. El otro aspecto que se acordó en dicha asamblea fue el de educación y divulgación, con lo cual se definieron estrategias de capacitación.

En agosto del mismo año, se dictaron otros cursos de HL7 y de estándares de informática en salud, con la instrucción de expertos internacionales en las ciudades de Medellín y Cali. Además de los cursos, se desarrollaron charlas y foros abiertos en ambas ciudades, en los que participó un grupo de cincuenta personas aproximadamente.

Al finalizar el 2008, miembros de la Fundación HL7 Colombia participaron como ponentes en diferentes eventos latinoamericanos, como el III Congreso Latinoamericano de Informática Médica - Infolac 2008 (Buenos Aires),⁷ y el III Congreso de Informática Médica Normalizada en Montevideo, en los meses de septiembre y octubre. En noviembre, por otro lado, se conformó el Comité Técnico de Caso de Uso de CDA-Dermatología.

En marzo de 2009 tuvo lugar la segunda Asamblea Nacional de Afiliados, en la que el CTCU de Órdenes y Resultados de Laboratorio presentó su propuesta de guía de implementación de resultados de laboratorio, en su versión de evaluación para adopción, según el proceso recomendado por HL7 Internacional. Esta propuesta fue aprobada por votación en la asamblea. También fueron presentados los avances del trabajo del comité de CDA-Dermatología.

Durante el 2009, los esfuerzos se han concentrado en impulsar los Comités

Técnicos de Caso de Uso, con lo cual aparecieron los Comités Técnicos de HCE (Historia Clínica Electrónica), IHE (Integrating Health Enterprise) y se encuentra en proceso de conformación el de Farmacia. El otro frente en el que se han concentrado esfuerzos, aunque en menor grado y con menores resultados, ha sido el intento de articular el gobierno central en la administración de algunos aspectos del estándar que, por su carácter y alcance en cubrimiento nacional, debería ser regulado por normatividad legal. En este último aspecto, la Fundación HL7 Colombia ha participado formalmente en dos paneles de trabajo convocados por el Ministerio de la Protección Social, que ha empezado a valorar positivamente el trabajo realizado, al igual que la Asociación Nacional de Industriales de Colombia (ANDI).

El panorama actual de los sistemas de información del sector salud en Colombia es altamente prometedor, dada la concientización existente sobre la necesidad de mejorar la interoperabilidad de los sistemas de todos los actores del sistema de salud, y las posibilidades que ofrecen las TIC cuando se combinan con estándares como HL7. El aprovechamiento de estas posibilidades, sin embargo, requiere del trabajo mancomunado de todos, lo que redundará en mejores servicios de salud para toda la población.

2. LA FAMILIA DE ESTÁNDARES INTERNACIONALES DE INTERCAMBIO DE DATOS ELECTRÓNICOS EN SALUD HL7v3

HL7 (Health Level Seven, Inc) es una organización sin ánimo de lucro, acreditada por la ANSI (American National Standards Institute)⁸ para

el desarrollo de estándares en el área de la salud, específicamente en el dominio de los datos clínicos y administrativos, aunque sin excluir otros como los de farmacia, equipos de diagnóstico médico y de imagenología, entre otros. Colectivamente, los estándares que desarrolla se conocen como el estándar HL7.²

El desarrollo de estos estándares se ha basado a su vez en otros modelos y estándares ya establecidos y ampliamente reconocidos en el área de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones, como OSI/ISO,⁹ UML,¹⁰ XML¹¹ y otros del paradigma orientado a objetos de la OMG¹² y la ISO. Sobre esta base conceptual, la familia de estándares HL7 se estructura actualmente en el denominado Modelo de Información de HL7, el cual se compone del Modelo de Información de Referencia (HL7 Reference Information Model – RIM)¹³ y la versión 3 del Meta-Modelo HL7 para el marco de trabajo para desarrollo de Mensajes (HL7 Meta-Model Message Development Framework).

2.1 Descripción general de los estándares HL7

Actualmente, la familia de estándares HL7 considera cuatro especificaciones principales: (1) mensajes (mensajería y flujo de trabajo); (2) documentos (Clinical Document Architecture–CDA); (3) contexto (Clinical Context Management Specification – CCOW); (4) lenguaje para soporte a la toma de decisiones (Arden Syntax for Medical Logic Systems).¹⁴

2.1.1 Mensajería y flujo de trabajo

Esta especificación define las reglas léxicas, sintácticas y semánticas para

el lenguaje de mensajes y la estructura de codificación respectiva para intercambio de datos clínicos y administrativos. Esta estructura se debe utilizar cuando diferentes actores o sistemas de información de un sistema de salud requieran intercambiar información de carácter volátil y de tipo administrativo, tales como las órdenes de exámenes de laboratorio, o que indiquen un cambio de estado sobre algún documento.

En la versión 3.0 de HL7, esta especificación logró mayor consistencia de base, definiendo incluso una metodología y modelos propios, de los que el RIM (Reference Information Model HL7 Specification)¹³ hace parte integral. Un ejemplo típico de mensaje es la confirmación de recibo de orden para realizar a un paciente una tomografía computarizada; esta debe incluir los datos del paciente, del médico asignado, la IPS (Institución prestadora del servicio de salud) que remite, la EPS (Entidad promotora de salud) que autoriza, entre otros.

2.1.2 Documentos (Clinical Document Architecture – CDA)

Esta especificación define las reglas léxicas, sintácticas y semánticas para el lenguaje de expresión de documentos clínicos que resulten de cualquier proceso o procedimiento clínico, que usualmente tiene un estado asociado, y que se requiera intercambiar o almacenar. Esta especificación, que reemplazó al “Patient Record Architecture” (PRA) tiene como objetivo general llegar al anhelado “registro médico electrónico” o “historia médica electrónica”. La idea es que estos puedan construirse posteriormente, a partir de los CDA. Un ejemplo típico de documento CDA es el resultado

de la tomografía computarizada que fue ordenada en el ejemplo anterior, con los datos respectivos de la misma, e incluyendo adicionalmente el especialista que hizo el diagnóstico o interpretación, las imágenes de la tomografía codificadas, por ejemplo en base64, y la firma digital del especialista que hizo el diagnóstico o interpretación.

2.1.3 Contexto (Clinical Context Management Specification – CCOW)

Este es un estándar orientado al usuario final para facilitar la integración de aplicaciones y mejorar su experiencia de uso de las mismas. Complementa el énfasis tradicional de los estándares HL7 para el intercambio de datos y *workflow* en las empresas, extendiéndolo al aspecto del uso por parte del usuario final; la idea es basarse en la utilización de la técnica de *context management* para que la experiencia clínica del usuario sea la de una interacción con un solo sistema.

2.1.4 Arden Syntax for Medical Logic Systems

Esta especificación define un lenguaje para representar y compartir conocimiento médico entre personas, sistemas de información e instituciones. Fue diseñado pensando en organizaciones que requieran o desarrollen sistemas que automáticamente dan apoyo a los especialistas en salud en la toma de decisiones y en la generación de alertas basadas en condiciones clínicas específicas. Mediante este lenguaje se codifican reglas en bases de conocimiento de salud, donde cada regla contiene suficiente conocimiento para tomar

una decisión sencilla. Pueden codificarse en él, alertas de contradicción, sugerencias de acción, interpretación de datos, tratamientos, protocolos, puntajes para diagnóstico. Por ejemplo, una regla podría representar el conocimiento acerca de los efectos de una droga en la forma “si el paciente está tomando digoxina y el k⁺ es menor a 3 mg/L generar una alarma para suspender la aplicación del medicamento”.

3. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS SOBRE EL DESARROLLO Y ADOPCIÓN DE ESTÁNDARES HL7

Hoy en día, HL7 tiene alrededor de cincuenta y cinco afiliados internacionales, e incluye a países como Argentina, Australia, Brasil, Canadá, Chile, Colombia, Croacia, República Checa, Dinamarca, Finlandia, Francia, Alemania, Grecia, India, Irlanda, Italia, Japón, Corea, México, Holanda, Nueva Zelanda, España, Suecia, Suiza, Taiwán, Turquía, Reino Unido y Uruguay. Los miembros en cada país incluyen a representantes de todos los tipos de actores en la prestación de servicios del área de la salud: institutos y centros prestadores de servicios de salud, aseguradores de salud, proveedores de tecnología, fabricantes y desarrolladores de equipos y de software para salud, laboratorios e industria farmacéutica, academia, entre otros.

Todos los afiliados trabajan mancomunadamente en el desarrollo de la familia de estándares HL7, respetando un conjunto de tres reglas de operación bien definidas, y que aseguran que en las votaciones para adoptar un estándar, se cumpla (1) el consenso, (2) la apertura y (3) el

balance en la representación y los intereses de todos los actores. La evolución “armoniosa” del estándar internacional se obtiene replicando esta estructura común de funcionamiento y organización, que rige los capítulos regionales de HL7 en todos los países, sobre la estructura de la definición del mismo.¹⁵

3.1 Guías de implementación

A pesar de que la definición de un estándar para codificación e intercambio de información entre sistemas de información implica un gran esfuerzo técnico y también de concertación entre diversos grupos y actores, su mera existencia no es garantía de una efectiva integración entre los sistemas. Para esto es necesario tener en cuenta todos los aspectos que esto involucra, entre ellos el alto nivel de complejidad semántico asociado a la interpretación de la información a intercambiar. Las guías de implementación constituyen el mecanismo que permite materializar todo el esfuerzo de los Comités Técnicos de Caso de Uso.

Las guías de implementación especifican *el cómo* de la adopción de un estándar en particular, explicitando las formas como debe ser usado dicho estándar para lograr que los procesos involucrados en los distintos escenarios de interoperabilidad, previstos en la guía, se desarrollen de forma eficiente, correcta y de manera independiente a las características particulares de cada uno de los sistemas de información participantes en una interacción.

En las áreas de sanidad y salud, el IHE (*Integrating the Healthcare Enterprise*) es una organización con

presencia en diferentes países del mundo, y cuya misión es definir y mantener guías de implementación para los estándares de interoperabilidad en estas áreas. Desde el punto de vista de IHE, la estructura de una guía de implementación debe considerar toda la información relevante para el entendimiento del proceso de intercambio que conlleve la eliminación de ambigüedades, teniendo en cuenta que los estándares no pueden cubrir todas las consideraciones particulares para un país o para una implementación en particular. La guía de implementación se convierte entonces en el elemento fundamental para la adopción y adaptación de los estándares de interoperabilidad a un contexto en particular.¹⁶

Entre los elementos mínimos que debe incluir la estructura de una guía de implementación para escenarios de interoperabilidad con HL7, debe incluirse una descripción del entorno, los objetivos del proyecto de interoperabilidad que indica claramente el nivel que se desea alcanzar, los tipos de organizaciones implicadas y sus roles, los sistemas de información involucrados y su funcionalidad general, las interacciones principales (actores e información a intercambiar), los estándares aplicables, los identificadores de elementos, los vocabularios controlados a utilizar, y los requerimientos para la implantación física, entre otros.

3.2 Procedimiento de votación y adopción de estándares

Formalmente, los Comités Técnicos son la unidad de trabajo y desarrollo de los estándares HL7. Éstos, se agrupan por capítulos o casos de uso de interoperabilidad y por ello se de-

nominan Comités Técnicos de Casos de Uso o CTCU.

Cada Comité Técnico de Caso de Uso trabaja autónomamente, aunque sigue los lineamientos de HL7 internacional. Una vez considera que ha logrado definir una especificación suficientemente madura, hace una propuesta al Comité Técnico General para ser sometida a votación en plenaria de la Asamblea General. En caso de ser aceptada, la propuesta se publica como versión candidata, la cual se somete a un proceso de edición y revisión, para finalmente ser publicada para su evaluación de adopción en distintos escenarios y ambientes por parte de toda la comunidad; una vez superada esta etapa, esta versión, con la revisión de las modificaciones sugeridas, se adopta como versión definitiva o se rechaza.¹⁷

En las votaciones pueden participar únicamente los miembros individuales, personas individuales en representación de patrocinadores, representantes de corporaciones y los afiliados internacionales a HL7; se excluye a los miembros que participan en las reuniones de los grupos de trabajo (*working group meetings*), en las reuniones de grupos de interés especial, teleconferencias, procesos de votación o foros de temas específicos para el desarrollo y mantenimiento del estándar.

Las decisiones tomadas al interior de los comités técnicos de HL7 pueden ser aprobadas por mayoría simple (la mitad más uno) a menos que se haya definido de otra manera y esta definición haya quedado documentada en las prácticas o normas para la toma de decisiones de la organización local HL7. No obstante, los comités técni-

cos pueden, según su criterio, definir otros umbrales para decidir qué es “mayoría”, siempre que en las votaciones se respete el conjunto de tres reglas expuestas anteriormente.

4. CASO DE ADOPCIÓN DEL ESTÁNDAR HL7V3 EN COLOMBIA: GUÍA DE RESULTADOS DE LABORATORIO

Como se mencionó en la primera sección, un hecho importante en la historia del intercambio electrónico de datos clínicos en Colombia fue la llegada al país de tecnología que implementaba la versión 2 del estándar HL7 en escenarios relacionados con procesos de laboratorio clínico. Para iniciar formalmente la adopción del estándar HL7 en los escenarios mencionados, el grupo de investigación DRISO de la Universidad Icesi y el Centro Médico Imbanaco, ambas instituciones de la ciudad de Cali, aunaron esfuerzos en la propuesta de un proyecto de investigación que se convertiría en el paso inicial para la conformación del primer comité técnico de la Fundación HL7 Colombia, el CTCU de Órdenes y Resultados de Laboratorio Clínico.

Con la dirección y liderazgo del grupo de investigación DRISO, el proyecto fue planeado y propuesto a finales del año 2007, con el objetivo principal de lograr la especificación de las guías de implementación de HL7 versión 3, para el intercambio electrónico de datos en los casos de uso de generación de órdenes y de resultados de laboratorio clínico. Y se incluyeron como objetivos específicos del proyecto, la revisión y modificación de dichas guías para que cumplieran con las necesidades de los miembros de la Fundación HL7 Colombia, y el desa-

rollo de una implementación de un prototipo de dichas especificaciones, que permitiera realizar pruebas de aplicación en un contexto real.¹⁸

4.1 Conformación del CTCU de laboratorio clínico

Sobre la base de los avances logrados en el proyecto de investigación conjunto, y con el fin de aprovechar la sinergia de trabajo lograda, la Universidad Icesi y el Centro Médico Imbanaco, en la asamblea general del año 2008, solicitaron la aprobación de la conformación del CTCU de laboratorio clínico. Fue así como en el mes de marzo del mismo año, el Comité inició sus labores con la participación de seis entidades del sector y con el propósito de definir las especificaciones del estándar HL7 para Colombia y velar por su adopción, en los casos de uso escogidos. En principio, los casos de uso seleccionados son la generación de órdenes y de resultados de exámenes de laboratorio; y las entidades beneficiarias, instituciones prestadoras de servicios de salud (IPS - clínicas, laboratorios, centros médicos), aseguradoras (EPS) y pacientes o usuarios del servicio de laboratorio clínico.

En representación de las IPS, el grupo cuenta con el apoyo del Centro Médico Imbanaco, Servicio Occidental de Salud (SOS), Laboratorios Ángel y Comfenalco Valle. En representación de los proveedores de soluciones informáticas, con la participación de la empresa Datasalud IT Ltda. Y en representación de las universidades o instituciones de investigación, con la participación de la Universidad Icesi, a través del grupo de investigación DRISO de la Facultad de Ingeniería. En total, el comité está conformado

por aproximadamente doce personas que trabajan en forma continua en la definición de las guías de implementación, todas con amplia experiencia en la prestación de servicios de laboratorio clínico, en el desarrollo de aplicaciones para el sector salud y en la propuesta y ejecución de proyectos de investigación en TICs, según la entidad a la que representan.¹⁹

La representatividad de los diferentes actores del sector salud en el comité, es un factor clave de éxito para la definición de las guías de implementación, y una condición de conformidad procedimental establecida por HL7 Internacional. Junto con las otras condiciones que se expusieron en la sección 3, dicha representatividad es garantía de la objetividad de las propuestas y del balance entre el dominio conceptual del estándar, el dominio del caso de uso y las prácticas administrativas relacionadas con el mismo, todo lo cual debe ser tenido en cuenta para la validación de las mismas de acuerdo con un contexto particular, como el colombiano.

Otros factores claves en el trabajo del comité han sido el soporte de las actividades con una herramienta de colaboración virtual, el compromiso de sus miembros, la definición de un grupo de trabajo base y la coordinación del trabajo por parte de un ente neutral en cuanto a intereses comerciales, en este caso el grupo de investigación DRISO de la Universidad Icesi. El aporte de la Universidad Icesi como ente coordinador ha sido importante para garantizar imparcialidad, rigurosidad y formalidad en el desarrollo del estándar. Adicionalmente, la infraestructura necesaria para el desarrollo de reuniones y ca-

pacitaciones, tanto presenciales como virtuales, y la plataforma tecnológica para la administración del proyecto y la implementación de las pruebas de concepto, han sido posibles gracias al apoyo de dicha institución.

4.2 Metodología de trabajo

En esta sección se plantean los pasos metodológicos que se siguieron para desarrollar las guías de implementación objeto del Comité Técnico de Caso de Uso de Laboratorio Clínico, con sus respectivas observaciones.

4.2.1 Paso 1 - Análisis de referentes mundiales y lineamientos de HL7 internacional

El proceso de definición de las guías de implementación para los casos de uso de órdenes y resultados de exámenes de laboratorio, comenzó con la revisión de las estructuras básicas respectivas, definidas por HL7 Internacional, y la revisión de guías de implementación propuestas en diferentes países, tales como Canadá, España, Estados Unidos y México.^{20,21,22,23,24} Esta primera parte del proceso consistió en un análisis comparativo de dichas guías de implementación con la estructura mínima propuesta por HL7 Internacional. El objetivo de este análisis fue encontrar una definición común para la estructura de una guía de implementación, basada en el estándar HL7 versión 3 que tuviera en cuenta elementos comunes identificados en otros países, aplicables en el contexto colombiano, y que incluyera los elementos particulares del mismo; de igual manera se identificaron los elementos obligatorios para el caso de uso objeto de estudio.

El desarrollo del proceso de análisis realizado en este primer paso, dio lugar a lo que se ha denominado “estructura general para la definición de guías de implementación de casos de uso de interoperabilidad basados en HL7”, o “guía de guías”²⁵ como es conocida comúnmente en la Fundación HL7 Colombia. El CTCU de Laboratorio puso esta guía a disposición de todos los comités para su utilización como hoja de ruta en la propuesta de guías de implementación para Colombia. La guía fue revisada por el Comité Técnico General y aprobada en la asamblea de marzo de 2009.

4.2.2 Paso 2 – Definición de la estructura general para la definición de guías de implementación: “la guía de guías”

Una vez identificada la necesidad de documentar la estructura general para la definición de guías de implementación, el CTCU enfocó sus esfuerzos en su definición, revisión y aprobación.

La guía de guías tiene como objetivo proporcionar a los responsables de los procesos de interoperabilidad electrónica de datos basados en HL7, una estructura general para la definición de guías de implementación de documentos CDA que cumplan con los requisitos mínimos establecidos por los estándares HL7 V3 y CDA R2.²⁴ Aunque su desarrollo se dio como resultado del proceso de definición de una guía de implementación concreta, el proceso de definición correspondió casi exactamente a los mismos pasos para el proceso de definición de la guía del caso de uso de resultados: se analizaron otras experiencias internacionales y los lineamientos de HL7 internacional, se discutió con el comité técnico, se redefinió en

múltiples iteraciones y finalmente se presentó ante el comité técnico general para su aprobación. La guía de guías presenta información sobre las características generales que debe cumplir un CDA y los requisitos mínimos de su encabezado para que haya conformidad con el estándar internacional. Con el objetivo de proporcionar claridad y exactitud, la guía incluye ejemplos de encabezados correctamente definidos y de cuerpos estructurados y no estructurados para un documento CDA.

Con relación a la estructura general para las guías de implementación basadas en CDA R2, la propuesta incluye un conjunto de secciones que al definirse y desarrollarse darán como resultado una nueva guía de implementación. Básicamente, se propone que toda guía de implementación para CDAs en Colombia esté compuesta por las secciones: introducción, estado y evolución del desarrollo de la guía, escenarios de interoperabilidad, estructura del mensaje o CDA, dependencias entre guías, especificaciones relacionadas, condiciones de conformidad, ejemplo ilustrativo, modelos y especificaciones, apéndice, conformidad con el estándar nacional – GEL XML y referencias bibliográficas. La guía de referencia explica cada sección e indica su objetivo y la información que se recomienda incluir en cada una.²⁵

4.2.3 Paso 3 – Definición de la Guía de Implementación del Caso de Uso de Resultados de Laboratorio: versiones, revisión por parte del comité, evolución

Luego de haber definido la estructura básica de la guía de implementación para el caso de uso objeto de estudio

(paso 1), se definió la estructura del documento clínico -CDA- que permitiría el intercambio de información de resultados de laboratorio. Para la definición de la estructura del CDA fue necesario realizar un estudio exhaustivo de la especificación propuesta por HL7 internacional, lo que incluyó la especificación de la Arquitectura de Documentos Clínicos (CDA),¹⁴ el Modelo de información de Referencia (RIM), y su respectiva descripción jerárquica (HMD).¹³ Posteriormente, el CTCU inició el proceso de validación de la conformidad del estándar con el contexto colombiano, para lo cual verificó la inclusión de todos los elementos de datos con base en instancias reales de resultados de laboratorio clínico pertenecientes a diferentes IPSs de la ciudad de Cali. Adicionalmente, para cada uno de los elementos definidos en la guía, se revisó su correspondencia con los tipos de dato propuestos por el estándar GEL-XML,²⁶ de manera que todos los elementos de dato correspondientes a tipos básicos, como por ejemplo la identificación de una persona, fueron especificados según los lineamientos del estándar nacional.

La definición de las guías de implementación se desarrolló como un proceso iterativo. A medida que se fueron generando versiones entregables por parte de un grupo de trabajo de base, estas se presentaban al CTCU en reunión plenaria. Los miembros del comité discutían y retroalimentaban la versión objeto de estudio, con lo cual se hacían las modificaciones respectivas, y se presentaban nuevamente al comité para su discusión y retroalimentación. El proceso continuó de esa manera en múltiples iteraciones hasta lograr consenso en la versión final, que

fue presentada ante el Comité Técnico General para su aprobación.

El proceso de definición de la guía de implementación para el caso de uso de resultados de laboratorio tomó aproximadamente un año e incluyó el trabajo realizado por el grupo de investigación DRISO y el Centro Médico Imbanaco antes de la conformación oficial del comité. Se generaron veintiún versiones del documento, hasta obtener la versión final que fue presentada ante el Comité Técnico General en febrero del año 2009. Para llegar a la propuesta final, fueron necesarias aproximadamente cincuenta reuniones de coordinación del trabajo del grupo base, cada una con una duración promedio de 2.5 horas; diez reuniones presenciales del CTCU, con una duración promedio de 2 horas; y dos cursos presenciales sobre los estándares HL7 V3 y CDA R2.

En cuanto al recurso humano del grupo de trabajo de base, se contó con un estudiante en práctica con dedicación de medio tiempo al proyecto, patrocinado por el Centro Médico Imbanaco; un asistente de investigación, dos estudiantes de proyecto de grado y dos profesores investigadores, todos estos recursos patrocinados por la Universidad Icesi a través del grupo DRISO; y un ingeniero de desarrollo, miembro del equipo técnico de la empresa Datasalud IT Ltda. En cuanto a la documentación, se generaron aproximadamente treinta artefactos con la caracterización de los procesos involucrados en la generación de resultados de laboratorio clínico y la descripción de la arquitectura informática que los soporta. Finalmente, para la implementación de la prueba de concepto, se generaron alrededor de veintidós documentos, además de

los artefactos de software de los procesos de codificación y pruebas. Los resultados de todo el proceso, tales como la especificación completa del estándar para el caso de uso, las actas de reunión, los foros de discusión, las versiones intermedias de los documentos, y las versiones del código fuente, quedaron registrados en el sistema de gestión de proyectos del grupo de investigación DRISO.¹⁸

Dado el carácter de voluntariedad del trabajo de los Comités Técnicos, y la escasez de tiempo de dedicación a estas actividades por parte del personal de la industria, se recomienda definir desde el principio un grupo de trabajo de base que esté conformado por miembros activos del comité, representantes de los diferentes actores del sector. El objetivo de trabajo de este subgrupo debe ser la realización de cada una de las versiones del estándar presentadas al CTCU, así como la definición y puesta en marcha de actividades de validación como pruebas de concepto. De igual manera, este grupo es el responsable de implementar las recomendaciones propuestas en las sesiones del comité. Para el caso particular del CTCU de Laboratorio, este grupo ha estado conformado por personal técnico de la empresa Datasalud IT, representante de los proveedores de tecnología; por estudiantes e investigadores de la Universidad Icesi y por personal técnico y líderes de proceso del Centro Médico Imbanaco, en representación de las IPS.

4.2.4 Paso 4 – Presentación para aprobación ante el Comité Técnico General

Una vez se logró el consenso entre los miembros del CTCU en relación

con la versión final de la guía de implementación, el siguiente paso consistió en la remisión de la propuesta al Comité Técnico General de la Fundación HL7 Colombia para su revisión y aprobación. La revisión de este comité tiene como objetivo la verificación de la conformidad de la guía, con respecto al estándar internacional y a los requisitos particulares del contexto colombiano, como por ejemplo, la conformidad de los tipos de datos básicos con el estándar nacional GEL-XML.²⁶ El documento técnico preliminar enviado por el CTCU debe ser reenviado por el director técnico a todos los miembros de Comité, para que éstos puedan estudiar individualmente el documento y discutirlo a través, por ejemplo, del foro virtual. De ser necesario, el CTCU debe sustentar aspectos de la propuesta. Posteriormente, los miembros del Comité Técnico General votarán a favor o en contra de la misma. Si el Comité Técnico General decide negar la propuesta, se emiten las recomendaciones necesarias para que el CTCU presente una nueva propuesta para su evaluación. En el caso de la guía de implementación de resultados de laboratorio, el Comité Técnico General dio su aprobación en primera instancia.

4.2.5 Paso 5 – Presentación ante Asamblea Nacional

HL7 internacional y en particular, la Fundación HL7 Colombia, realizan el proceso de adopción de estándares por votación, para garantizar el consenso, la participación de todos sus miembros y el balance en la representación de todos los actores del sector salud involucrados en el proceso asociado a la propuesta objeto

de votación.²⁷ Las propuestas de guías de implementación previamente revisadas por el comité técnico general, deben ser presentadas ante la asamblea nacional para su aprobación, garantizando los criterios descritos. La guía de implementación de resultados de laboratorio fue presentada en la Asamblea General del 2008 a todos los miembros de la Fundación HL7 Colombia.

4.2.6 Paso 6 – Validación entre la comunidad de HL7 Colombia

Si la propuesta es aceptada en la Asamblea General, como ocurrió con la guía de implementación de resultados de laboratorio, se publica como versión borrador, la cual se somete a un proceso de edición y revisión, para finalmente ser publicada para su prueba de adopción en distintos escenarios y ambientes por parte de toda la comunidad. La guía de implementación para el caso de uso de resultados de laboratorio propuesta por el CTCU de Laboratorio Clínico, se encuentra actualmente disponible para su validación entre la comunidad de HL7 Colombia, quienes podrán hacer sus comentarios y propuestas de modificación a través de las herramientas virtuales provistas por la Fundación. La validación de las guías es el paso más importante del proceso de adopción del estándar. Sin embargo, se vislumbra una dificultad relacionada con la puesta en marcha de las pruebas de concepto necesarias para certificar la especificación, pues en lo corrido del año solo dos empresas se encuentran realizando este proceso, el Centro Médico Imbanaco, en representación de las IPS y Datasalud IT Ltda., en representación de los proveedores de tecnología. Se

extiende la invitación a los diferentes actores del sector para que participen en este proceso.

Transcurrido un tiempo no inferior a un año, y teniendo en cuenta los resultados de la discusión en el foro virtual y los comentarios de los usuarios que han implementado la especificación, el Comité Técnico General propondrá a la Asamblea General del siguiente año la votación del Caso de Uso, con el fin de incluirlo en la Edición Normativa de estándares HL7 para Colombia.²⁸

4.3 Aspectos operativos y organizacionales

El equipo de trabajo del CTCU de Laboratorio Clínico, y en general el de todos los CTCU de la Fundación HL7 Colombia, debe estar conformado por un coordinador(a), un secretario(a) y los demás miembros. La labor del Comité se ha desarrollado con base en reuniones virtuales a través de la herramienta para trabajo colaborativo *GForge* y en reuniones presenciales, cuya frecuencia varía según la etapa de desarrollo de la guía y la cantidad de temas por discutir. Las reuniones presenciales son preparadas y dirigidas por la persona encargada de la coordinación del Comité, con el apoyo del(a) secretario(a) para la realización de las minutas y la publicación de los recursos. Generalmente, las discusiones se inician primero a través de la plataforma virtual, de tal manera que en las reuniones presenciales se condensan todos los comentarios previos y se discuten los aspectos que así lo ameriten. El objetivo de las reuniones presenciales es lograr el consenso del grupo en los aspectos sometidos a discusión

a través del sistema de gestión de proyectos y discusión virtual, gforge.icesi.edu.co. Todos los documentos de referencia, versiones de guías, actas de reuniones y presentaciones son publicados en el repositorio de trabajo para su posterior utilización. De igual manera, los miembros del Comité se encuentran registrados en el sistema de listas de correo para facilitar la comunicación al interior del equipo de trabajo.

5. CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO

La etapa más importante en el proceso de adopción de cualquier estándar, como la guía de implementación del caso de uso de resultados de laboratorio y la guía de guías, que son el resultado principal de este trabajo, es la validación del mismo, pues es lo que garantiza su aplicabilidad y utilidad real en las empresas y organismos del sector al cual está dirigido, en este caso, al sistema de salud colombiano.

Los grupos de investigación que se encuentren trabajando en temas de informática médica, específicamente en asuntos de interoperabilidad electrónica de datos, tienen en los primeros resultados de este comité técnico un buen punto de partida para la definición de proyectos, en conjunto con otras entidades del sector salud, para dar continuidad, tanto al proceso de adopción del estándar desarrollado, como a la definición y/o adaptación de nuevos estándares de interoperabilidad en salud en Colombia. Los actores del sector pueden aportar su experiencia a estos proyectos en los procesos relacionados con los casos de uso que consideren más críticos, y también su infraestructura de in-

formación para la implementación de pruebas de concepto; con esto, además de contribuir a resolver el gran problema de interoperabilidad general, se beneficiaría al implementar el estándar y podría garantizar que sus sistemas de información cumplen con el estándar HL7 colombiano, lo cual implica que puede intercambiar información con cualquier otro sistema que lo cumpla.

En la medida en que sea posible mostrar más casos de éxito de interoperabilidad entre sistemas de información que cumplan con los estándares HL7 V3 colombianos, y nuevas entidades se beneficien con estos resultados, más entidades se unirán a la misión de HL7 Colombia, en un efecto multiplicador de beneficios.

En cuanto a los comités técnicos, el reto consiste en lograr la sinergia de trabajo que les permita completar las guías de implementación en las que se encuentran trabajando. Para ello es necesario promover la continuidad de esta tarea, y la vinculación de nuevas entidades a los equipos de trabajo de los comités y a la Fundación HL7 Colombia, pues cuanto mayor sea el número de actores participantes, mayor será el número de casos de uso implementados, y mayor será el número de empresas beneficiadas. Todo lo anterior redundará en una mejor y más ágil prestación de servicios de salud a la población colombiana, en los casos de uso desarrollados.

Por otro lado, una necesidad imperante para el éxito y la continuidad del proceso de adopción del estándar, es la definición del conjunto de identificadores universales de objetos (OID), como modelo de identificación

e interpretación de términos y conceptos de referencia de los elementos intervinientes en los procesos de salud, que faciliten la interoperabilidad semántica.²⁷ Idealmente, este proceso de administración y mantenimiento de OIDs debería ser un esfuerzo colectivo que cuente con el apoyo del gobierno central. El Ministerio de las TIC a través del proyecto GEL-XML, trabaja desde hace varios años en la definición de una plataforma común y un lenguaje base para la interoperabilidad electrónica de datos de todos los sectores de la economía y la sociedad colombiana. Los elementos de dato definidos en la capa de uso local de su arquitectura, comprenden los elementos comunes a todas las capas sectoriales, de uso nacional, y que tienen el mismo significado, independientemente de la entidad o proceso en el que sean instanciados.¹⁶ Es apremiante la definición del conjunto de OIDs para estos elementos comunes y para los demás elementos de uso específico en el sector salud, con el fin de que la interoperabilidad, que es el objetivo perseguido en todos estos trabajos, no se vea minada y reducida.

Finalmente, en cuanto al trabajo futuro del CTCU de Laboratorio Clínico, el reto ahora consiste en terminar el desarrollo de la guía de implementación para el caso de uso de órdenes de laboratorio, y promover la validación de las especificaciones para la guía de resultados y la guía de guías. Posteriormente, a medida que se vaya realizando el refinamiento de las especificaciones, deberá considerarse la ampliación de su alcance para cubrir nuevos tipos de exámenes y resultados.

6. AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus agradecimientos a todas las personas y entidades que han hecho posible el desarrollo de este trabajo, en particular a los miembros del Comité Técnico, y especialmente a los miembros de CMI y Datasalud, y a los estudiantes y colaboradores de la Universidad Icesi que participaron activamente en el mismo.

BIBLIOGRAFÍA

- 1 Congreso de la República de Colombia. Ley 100 de 1993: Creación del Sistema de Seguridad Social Integral. Diciembre 23 de 1993.
- 2 Health Level Seven, Inc. Global Authority on Standards for Interoperability of Health Information Technology. <<http://www.hl7.org>>.
- 3 SUEIIDISS. Primer Congreso Iberoamericano de Informática Médica Normalizada. Uruguay. Septiembre de 2007. <<http://wiki.sueiidiss.org/index.php>>.
- 4 Medical Imagine & Technology Alliance. Digital Imaging and Communications in Medicine. 1993. <<http://dicom.nema.org/>>.
- 5 Healthcare Information and Management System Society. <<http://www.himss.org/IHE>>.
- 6 Luis Miguel Márquez. IMS-SS México. Segundo Congreso Iberoamericano de Informática Médica Normalizada y 1er Foro Colombiano de Tecnologías de Información y Comunicaciones para el sector salud. Bogotá, agosto de 2007.

- 7 Infolac 2008. III Congreso Latinoamericano de Informática Médica. Buenos Aires, 2008.
- 8 American National Standards Institute. <<http://www.ansi.org/>>.
- 9 The International Organization for Standardization. ISO/IEC 7498-1:1994. Information Technology – Open Systems Interconnection – Basic Reference Model: The Basic Model. Noviembre de 1994.
- 10 The International Organization for Standardization. ISO/IEC 19501:2005 (Dec. 2005) Information technology -- Open Distributed Processing -- Unified Modeling Language (UML) Version 1.4.2.
- 11 The World Wide Web Consortium. W3C Recommendation 16 August 2006, edited in place 29 September 2006. <<http://www.w3.org/TR/REC-xml/>>.
- 12 The Object Management Group (OMG). OMG's Specifications. Sep. 2007. <http://www.omg.org/omg_specifications/index.htm>.
- 13 The International Organization for Standardization. RIM, ISO/HL7 21731:2006 (Ago. 2006) - Health Informatics - HL7 Version 3.
- 14 Health Level Seven, Inc. HL7 Standards. <<http://www.hl7.org/implement/standards/index.cfm>>.
- 15 Health Level Seven, Inc. Statement of Principles, Enero de 1998. <<http://www.hl7.org>>.
- 16 Gabriel Tamura, Norha Villegas. Las facultades de ingeniería y su papel en la definición de políticas públicas: participación de la universidad Icesi en la definición del estándar colombiano de interoperabilidad GEL-XML. XXVIII Reunión Nacional de Facultades de Ingeniería - Las Facultades de ingeniería y su aporte al desarrollo del país – ACOFI. ISBN: 978-958-680-058-7. Septiembre de 2008.
- 17 Health Level Seven, Inc. Procedures. <<http://www.hl7.org/participate/procedures.cfm>>.
- 18 Grupo de Investigación DRISO. Universidad Icesi, Facultad de Ingeniería. Repositorio de administración del proyecto *HL7 Interoperability*. <<http://gforge.icesi.edu.co/gf/project/hl7-lab-orders1/>>.
- 19 Fundación HL7 Colombia. CTCU de Laboratorio Clínico. Acta No. 001 – Iniciación de labores. 2008. <<http://gforge.icesi.edu.co/gf/project/hl7ctcu-labclin/docman/?subdir=183>>.
- 20 (WHIC), Western Health Information Collaborative. Western Canada Chronic Disease Management Infostructure Initiative. Government of Alberta - Health and Wellness. 29 de Septiembre de 2006. <http://www.whic.org/public/profiles/CDM%20Other%20WHIC%20Materials/CDM%20Vendor%20Conformance%20Strategy%20v1_2%20060929%20FINAL.pdf>.
- 21 Vancouver Island Health Authority. Draft e-MS Clinical Document Architecture Implementation Guide. Online resources for markup language technologies. 5 de Octubre de 2004. <<http://>>

- xml.coverpages.org/eMS-CDA-Draft20040922.pdf>.
- 22 Lisa Stevens, Mead Walker. U.S. Department of Health & Human Services. FDA U.S. Food and Drug Administration. HL7 Individual Case Safety Report Release 1: Implementation Guide for MDA Medical Device Reporting. 2006. <<http://www.fda.gov/downloads/ForIndustry/DataStandards/IndividualCaseSafetyReports/UCM161178.pdf>>.
- 23 HL7 Spain – Subcomité técnico ADT. Guía de Implementación HL7. Datos de identificación de paciente. 12 de Diciembre de 2005. <<http://www.hl7spain.org/Ficheros/0/Documentos/Gu%EDa%20de%20Implentaci%F3n%20HL7%20Spain%20v1.3%282%29.pdf>>.
- 24 Health Level Seven Inc. Quick Start Guide for Simple CDA Release 2.0 Documents – Versión 1.1. Noviembre de 2005. <http://www.hl7.org/Library/Committees/structure/CDAQuickStart_v1.1.zip>.
- 25 Fundación HL7 Colombia. CTCU de Laboratorio Clínico. Estructura general para la definición de guías de implementación de casos de uso de interoperabilidad basados en HL7. Marzo de 2009. <<http://gforge.icesi.edu.co/gf/project/hl7ctcu-labclin/docman/?subdir=185>>.
- 26 Gobierno en Línea Colombia. Portal de la Intranet Gubernamental. Lenguaje para intercambio de la información (GEL-XML). 2009. <http://www.igob.gov.co/index.php?option=com_content&task=section&id=1&Itemid=171>.
- 27 Gabriel Tamura, Norha Villegas. Aspectos Claves en la Definición y Adopción de Estándares de Interoperabilidad Electrónica de Datos: El Caso de HL7 en el Área de Salud. Sistemas & Telemática. ISSN 1692-5238. 2008.
- 28 Fundación HL7 Colombia. Reglamento de Conformación y Operación de Comités Técnicos. Enero de 2008. <<http://gforge.icesi.edu.co/gf/project/hl7-col-admin/docman/?subdir=400>>.

CURRÍCULOS

Gabriel Tamura M. Ingeniero de Sistemas y Computación de la Universidad Javeriana y Magíster en Ingeniería de Sistemas y Computación de la Universidad de los Andes. Actualmente es el Director de la Maestría en Gestión de Informática y Telecomunicaciones de la Universidad Icesi, director del grupo de investigación en Desarrollo e Ingeniería de Software (DRISO) y estudiante de doctorado en cotutela en Ingeniería de Software de la Universidad de Los Andes y de la Universidad de Lille 1 (Francia).

Norha M. Villegas M. Ingeniera de Sistemas con Énfasis en Administración e Informática y especialista en Gerencia de Informática Organizacional de la Universidad Icesi. Actualmente es investigadora del grupo de investigación DRISO de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Icesi y estudiante de doctorado en Ciencias de la Computación en la Universidad de Victoria (Canadá).

Fernando A. Portilla V. Ingeniero de Sistemas y Computación de la Universidad Javeriana y Especialista en Negocios en Internet. Actualmente es el Director de la Oficina de TI de la Clínica UT Comfenalco Valle - Universidad

Libre, docente universitario, Presidente del Capítulo HL7 Colombia y Estudiante de Maestría en Gestión de Informática y Telecomunicaciones de la Universidad ICESI. 