

Comparación de FHIR con v2, v3 y CDA y aspectos básicos del estándar HL7

Adriana Aguilar Hernández, Dulce María León de la O, Hugo Del Ángel Delgado,
Víctor Manuel Arias Peregrino, Clemente Hernández Arias

Tecnológico Nacional de México Campus Villahermosa, Cd. Industrial; Departamento de Posgrado e Investigación; Carretera Villahermosa Frontera, K. 3.5, Cd. Industrial, Villahermosa Tabasco, CP: 86010.

Resumen

Existen estándares o protocolos que definen la estructura y los datos requeridos para la fluidez en la comunicación entre sistemas, uno de ellos es el HL7 el cual es utilizado por miles de hospitales diariamente. Existen muchos estándares que forman parte del HL7, algunos de los más importantes son: HL7 V2, HL7 V3, CDA, HL7 FHIR y CCOW.

HL7 v2 es el primer estándar de intercambio de información de HL7 y es uno de los más utilizados. Mientras que HL7 v3 estaba destinado a ser la próxima generación de estándares de mensajería de HL7.

Actualmente CDA es el estándar HL7 más adoptado, proporciona tanto un encabezado estandarizado que contiene metadatos sobre el documento como la capacidad de transmitir una amplia variedad de contenido clínico organizado en varias secciones.

Abstract

Some standards or protocols define the structure and data required for fluidity in communication between systems, HL7 is used by thousands of hospitals daily. Many standards are part of the HL7, some of the most important are: HL7 V2, HL7 V3, CDA, HL7 FHIR, and CCOW.

HL7 v2 is HL7's first information exchange standard and is one of the most widely used. Whereas HL7 v3 was intended to be the next generation of HL7 messaging standards.

Currently, CDA is the most widely adopted HL7 standard, providing both a standardized header containing metadata about the document and the ability to convey a wide variety of clinical content organized into multiple sections.

Palabras clave. Estructura, Comunicación, Sistemas, Hospital, Mensajería.

Keywords. Structure, Communication, Systems, Hospital, Messenger service.

1. INTRODUCCIÓN

Con el devenir de la era moderna, la vida diaria se digitaliza junto con cada uno de sus aspectos, la implementación de la tecnología en la industria conlleva un mejor manejo de sus procesos, además que reduce costos, ahorra tiempo y espacio. La atención médica no se queda fuera, los sistemas de salud pueden ser extensos y complejos, es necesario que la información que se registra e intercambia en hospitales sea más fluida y se conserve lo mejor posible.

Para ello existen ciertos estándares o protocolos que definen la estructura y los datos requeridos para la fluidez en la comunicación entre sistemas, uno de ellos es el HL7, siglas de Health Level Seven, este facilita la comunicación entre aplicaciones de salud, funciona para definir un marco de trabajo, y es utilizado por miles de hospitales diariamente.

HL7 se fundó en 1987, esta desarrolladora sin fines de lucro es acreditada por la ANSI (American National Standards Institute), le respaldan más de 1,600 miembros de más de 50 países, esto incluye los a los más de 500 corporativos que representan a los proveedores de atención médica, gobierno, farmacéuticas, proveedores y firmas. (Health Level Seven International, 2007-2020)

Health quiere decir salud, mientras que Level Seven, aunque pudiera sugerir que es la séptima de las versiones de este grupo de estándares no es lo que significa, sino que se refiere a los siete niveles para protocolos de red y cada uno de ellos especifica cuáles deben utilizarse, el séptimo nivel permite que las aplicaciones accedan a las capas inferiores, es decir, que permite el intercambio de mensajes HL7 a través de TCP, FTP, HTTP o cualquiera de los niveles inferiores.

La interoperabilidad es una de las principales características de los protocolos, y es la capacidad de acceder a los datos, integrarlos y utilizarlos de manera cooperativa, dentro de una organización o incluso a través de fronteras regionales, esta permite a los usuarios acceder a los datos fácilmente y les proporciona información portátil que pueden utilizar para mejorar la atención al paciente.

“En particular, en el sector sanitario, permite que los diferentes Sistemas de Información Sanitaria (HIT) intercambien los datos. Después de la Ley de Recuperación y Reinversión Estadounidense (ARRA) de 2009, la industria de la salud tuvo que cambiar el mantenimiento de registros del papel a los medios electrónicos. Este ha sido un cambio significativo en la industria del cuidado de la salud. La interoperabilidad ha ayudado a los usuarios a acceder a una atención de calidad, un reembolso financiero más fácil y un entorno de trabajo eficiente”. Análisis de Mobifilia (2020).

Un buen historial clínico debe ser un documento preciso, legal y legible, que cerciore los servicios prestados y que contenga características que le permitan continuar existiendo de forma inalterada, mantenido por una organización, que sea un conjunto de información que se autentique legalmente, que dicha autenticación aplique a todo su contenido y no solo a fragmentos, además que sea legible por cualquier persona.

2. ESTÁNDARES DE HL7

Existen muchos estándares que forman parte del HL7, mencionare alguno de los más importantes:

- HL7 V2
- HL7 V3
- CDA
- HL7 FHIR
- CCOW

Estos protocolos primarios son de los más usados para la interoperabilidad y la integración entre los sistemas de salud.

2.1 HL7 Versión 2

HL7 Versión 2 es el protocolo de mensajería para el intercambio de información clínica más usado en el mercado. Este es usado por la amplia mayoría de los sistemas presentes en la atención sanitaria.

Hay muchos tipos de mensajes para este estándar, los más utilizados son los de gestión de paciente, órdenes y resultados, dichos mensajes son varias líneas de texto en cadenas que son segmentadas.

2.2 HL7 Versión 3

HL7 Versión 3 abarca las terminologías, los tipos de datos y la mensajería necesarios para una implementación completa. Se basa en el modelo de referencia HL7 RIM, una referencia común para todo el desarrollo del protocolo.

Esta versión busca cubrir más que la anterior, los documentos y mensajería se definen en sintaxis XML, cuenta con codificaciones propias y exige vocablos como CIE-10, LOINC y SNOMED CT. Debido a su complejidad la implantación y migración desde la versión 2 se vuelve más difícil, por eso no es tan extendida como su antecesor.

2.3 CDA

CDA abreviatura de Clinical Document Architecture, es un marcado de documentos que especifica la estructura y semántica de los documentos clínicos para su intercambio entre proveedores y pacientes. Puede contener documentos clínicos de todo tipo, tanto con contenido sin estructurar como estructurado y totalmente codificado.

Este estándar de documento clínico facilita el intercambio de información entre proveedores de salud y pacientes, puede contener cualquier tipo de información clínica en forma de documentos. De acuerdo con este, es necesario cumplir con seis características: persistencia, custodia, potencial para la autenticación, contexto, completitud y legibilidad humana. Con esto puede definir la parte estructural y semántica de los documentos, aunque no se ocupe de su contenido.

2.4 FHIR

FHIR (Fast Healthcare Interoperability Resources), combina las características de los tres anteriores en busca de una integración rápida y sencilla. Constituido por recursos, componentes modulares que se combinan en sistemas para resolver problemas reales de la atención sanitaria.

Además de combinar y facilitar la implementación de los demás estándares usa otras webs, como XML, JSON y HTTP. Los recursos, sus piezas clave, conforman la construcción en los intercambios de información, cada uno de estos representa un concepto, ya sean citas, pacientes, organizaciones o resultados de análisis.

2.5 CCOW

CCOW (Clinical Context Object Workgroup), pretende facilitar la integración de aplicaciones a nivel de uso mediante una técnica llamada Context Management. Permite que se programen tanto aplicaciones internas como la infraestructura del entorno de ejecución que complementa el énfasis tradicional de Health Level Seven International en el intercambio de datos y el flujo de trabajo empresarial.

Al sincronizar y coordinar aplicaciones para seguir automáticamente el contexto del paciente, el usuario (y otros), sirve como base para garantizar un acceso seguro y consistente a la información del paciente de fuentes heterogéneas. A través de esta gestión de contexto, los proveedores de desarrollo de aplicaciones de software pueden permitir que la experiencia del usuario clínico sea similar a la de interactuar con un solo sistema, cuando de hecho él o ella podrían estar usando múltiples aplicaciones independientes de muchos sistemas diferentes, cada una a través de su interfaz de usuario nativa.

3. ESPECIFICACIONES

Algunas de las características del HL7 son: que es una tecnología independiente, proporciona un intercambio de información entre aplicaciones informáticas que son desarrolladas por diferentes proveedores, reduce la mano de obra y el tiempo necesarios en la negociación interfaces de aplicación a aplicación, minimiza los costos a corto y largo plazo y el tiempo de entrega del proyecto. Ventajas que lo vuelven un gran marco de estándares para trabajar.

HL7 ha desarrollado estándares para facilitar el intercambio de información sanitaria y mejorar la atención al paciente desde 1987, a estas alturas ya se ha formado un grupo utilizado internacionalmente. FHIR se escribió para que lo implementaran sin ningún conocimiento de estas otras especificaciones. Sin embargo, FHIR aprovecha esta experiencia, tanto para aplicar las mejores prácticas aprendidas de la experiencia como para evitar algunos de los problemas de sus antecesores.

Es importante describir la relación de FHIR con otros de los miembros de HL7. Esto puede interesarle a quienes que lleguen a utilizar FHIR con experiencia previa de otros estándares HL7, o a aquellos que necesiten soportar la interoperabilidad entre soluciones FHIR e implementaciones de otros estándares HL7.

4. HL7 VERSIÓN 2

HL7 v2 fue el primer estándar de intercambio de información de HL7 y es uno de los más utilizados, siendo destacado en entornos de pacientes hospitalizados en todo el mundo, aunque también se maneja bajo otros contextos. Utiliza mensajes compuestos por segmentos reutilizables que comunican información relacionada con la atención médica entre un sistema de envío y recepción, así como para transferencias de pacientes, órdenes de laboratorio, etc. Además, admite la comunicación unidireccional a través de notificaciones, proporciona soporte para consultas y otros flujos de trabajo. (HL7, 2020)

Una de las similitudes y diferencias con FHIR es que admite un modelo de mensajería basado en eventos parecido a la estructura de mensajería de HL7 v2, aunque, a diferencia de este, FHIR también admite otros modelos, incluidos documentos, REST, entre otros.

Además, el segmento de HL7 v2 proporciona fragmentos de datos reutilizables que corresponden aproximadamente a la idea de recursos de FHIR. Sin embargo, los segmentos de la versión 2 no se pueden manipular de forma independiente. Además, no todos los segmentos tienen las características de identidad independiente que poseen los recursos FHIR, ya que, por las diferencias en el alcance y el enfoque de la extensibilidad, los segmentos y tipos de datos de HL7 v2 están frecuentemente abarrotados de datos que no son utilizados o, que no son comprendidos por la mayoría de las implementaciones.

La versión 2 proporciona un mecanismo de extensibilidad mediante el uso de "segmentos Z". El significado de estas extensiones es opaco si no cuenta con una explicación manual previa por parte del remitente, pues se supone que están restringidas a elementos de datos que no afectan el significado de los segmentos "estándar". Las extensiones FHIR, por otro lado, pueden aparecer en cualquier nivel. Incluso dentro de los tipos de datos.

HL7 v2 cuenta con procesos estrictos que mantienen la compatibilidad. El contenido solo se puede agregar al final de los campos, componentes, etc. existentes, se espera que las aplicaciones ignoren el contenido

inesperado o las repeticiones. FHIR promete reglas de compatibilidad parecidas. La ruta a un elemento dentro de su instancia deberá permanecer en versiones futuras.

En general, las instancias de HL7 v2 no proporcionan versiones legibles para humanos del contenido intercambiado. Si bien algunos sistemas pueden hacer uso de segmentos NTE para proporcionar una representación legible por humanos de todo o parte de la carga útil de un mensaje. FHIR requiere que se proporcione contenido legible por humanos para cada recurso.

Los datos de HL7 v2 normalmente se intercambian en modo "instantánea"; las actualizaciones se comunican mediante el envío de una copia completa de la instancia con los nuevos datos completados. Sin embargo, algunos segmentos y mensajes en la versión 2 admiten intercambios más sofisticados en los que solo se modifican los datos y los códigos o valores especiales indican qué tipo de cambio se producirá (por ejemplo, agregar dirección, eliminar nombre). Fuera de la caja, FHIR solo funciona usando el modo de instantánea.

Ambos protocolos proporcionan un grado similar de flexibilidad a nivel de estándares internacionales. La mayoría de los elementos de datos son opcionales. Sin embargo, existen dos diferencias. La primera es que los recursos de FHIR son mucho más limitados si hablamos de los elementos incluidos en la especificación principal, pues solo cuenta con los que admitirán la mayoría de los sistemas. v2 tiende a incluir muchos elementos que se utilizan bajo circunstancias muy limitadas. FHIR usa extensiones para esas circunstancias. Ambos proporcionan mecanismos formales para definir perfiles a fin de brindar orientación sobre el uso de la especificación. Sin embargo, el mecanismo de la versión 2 no se ha usado ampliamente. Los perfiles FHIR forman un componente esencial de la metodología y están integrados en las herramientas, lo que aumenta la probabilidad de ser utilizados.

5. HL7 v3

Este estaba destinado a ser la próxima generación de estándares de mensajería de HL7, introdujo un modelo de información de referencia (RIM) común, un modelo de tipo de datos y un conjunto de vocabulario, así como una metodología formal de desarrollo de estándares. Además, introdujo el uso de "documentos" como una alternativa a la mensajería para compartir información médica. Aunque simbólicamente cubre ambos, el término v3 se usa para referirse a *mensajería v3*. Los tipos de datos utilizados como base para v3 también han sido adoptados por ISO como ISO 21090.

La mensajería v3 ha sido adoptada por muchos proyectos grandes, particularmente en el área de historia clínica electrónica, aunque no ha logrado la penetración en el mercado de HL7 v2. Los tipos de datos HL7 RIM e ISO 21090 también han sido utilizados por otros SDO y proyectos que no han aprovechado la metodología HL7 v3 completa. (HL7, 2020)

Una de las similitudes entre este estándar y FHIR es en el modelo de referencia, es que el uso de HL7 RIM es un aspecto central de la metodología HL7 v3 y está al frente y al centro en la especificación y el formato de cable, todos los datos en las instancias de HL7 v3 se derivan de los tipos de datos RIM o ISO. En FHIR, esto es cierto para la mayoría de los recursos y elementos de tipo de datos, pero no para todos. Algunos recursos tratan con contenido que está fuera del alcance de RIM, y en algunas circunstancias, se han realizado ajustes en los tipos de datos FHIR que aún no son compatibles con el modelo de tipos de datos HL7 v3.

En cuanto a los códigos, la versión 3 confía considerablemente en los atributos codificados para transmitir el significado de las instancias, estos códigos permitidos para estos atributos están estrictamente controlados por HL7. FHIR también tiene atributos que se limitan a los códigos definidos en su especificación, los que utilizan el tipo de datos de código. Sin embargo, estos se limitan generalmente a atributos con significado comercial: estado, tipos de contacto, etc.

Tanto FHIR como v3 utilizan conjuntos de valores para definir los conjuntos de códigos que se pueden utilizar para atributos dentro de contextos particulares. Sin embargo, en FHIR, un ValueSet es solo otro tipo de recurso, lo que significa que se puede enviar como parte de una instancia como cualquier otro dato.

Los modelos HL7 v3 se dividen en 3 tipos principales: envoltorios, cargas útiles y tipos de elementos de mensajes comunes (CMET), estos se combinan en interacciones para definir el conjunto de contenido que se puede enviar a la vez. En algunos casos, la granularidad de cada uno de estos modelos se alinearán exactamente con la de los recursos FHIR. Los modelos v3 se dividen según la expectativa de reutilización. Los modelos FHIR se dividen en función de si los objetos que representan pueden considerarse "independientes". En HL7 v3, pueden existir numerosos modelos para representar la misma construcción de información sanitaria subyacente esencial.

La metodología de diseño en v3 es de "diseño por restricción", la idea es que todos los datos necesarios para cualquier tipo de comunicación sanitaria estén representados en el HL7 RIM, todos los demás modelos de datos simplemente restringen RIM para reflejar las necesidades de espacios de dominio particulares.

Esto sucede a nivel internacional con un mayor refinamiento que ocurre en países individuales, proyectos y finalmente implementaciones específicas, a medida que los modelos se acercan al implementador se vuelven menos abstractos. El resultado es una extremada amplitud en la cobertura y capacidad de los modelos v3. Deben ser de esta manera para garantizar que todas las posibles implementaciones en el espacio cubierto por ese modelo se puedan restringir adecuadamente.

FHIR adopta un enfoque diferente, sus recursos no intentan representar todos los elementos de datos que posiblemente podrían usarse en un espacio, en cambio, solo aquellos elementos de datos que se espera que sean utilizados por la mayoría de las implementaciones dentro del alcance del recurso se consideran parte de la definición de recurso básico.

Al transmitir información sanitaria entre humanos, se pueden inferir muchos datos del contexto, por ejemplo, si un informe tiene un autor anotado en una portada generalmente se infiere que cada declaración dentro del informe es escrita por esa misma persona, esta situación se vuelve desafiante cuando los datos deben ser analizados por computadoras, ya sea para consultas, soporte de decisiones u otro análisis. Hasta ahora, la metodología HL7 v3 ha proporcionado tres mecanismos distintos para permitir que los modelos de datos definan cómo el contexto debe propagarse a través de los modelos, haciendo explícito para las computadoras lo que los humanos normalmente entenderían intuitivamente. FHIR no realiza ningún contexto, todo es explícito, si un informe sobre un paciente contiene 100 observaciones sobre él, cada observación le incluirá una referencia. Sin embargo, es relativamente simple porque es solo una referencia: una identificación y posiblemente un valor de visualización corto. Uno de los beneficios de este enfoque es que cada recurso se puede consumir y examinar de manera segura sin preocuparse por el contexto en el que se comunicó ese recurso.

En el sector salud, es bastante común que los datos sean desconocidos, no estén disponibles, tengan un valor excepcional o estén fuera de los límites de su valor normal, para resolver esto, v3 introdujo el concepto de

sabor nulo en casi todos los atributos y propiedades de tipo de datos en sus modelos, estos podrían enviarse en lugar de o además de los datos que normalmente se enviarían para el atributo, asociación o propiedad de tipo de datos. Los ejemplos incluyen las etiquetas de "desconocido", "no preguntado", "infinito positivo", "cantidad de seguimiento", "enmascarado", "otro", etc. A menos que un elemento se haya marcado explícitamente como "obligatorio", lo que significa que no se incluyeron sabores nulos.

6. CDA

CDA es el estándar HL7 más adoptado, proporciona tanto un encabezado estandarizado que contiene metadatos sobre el documento como la capacidad de transmitir una amplia variedad de contenido clínico organizado en varias secciones. Este contenido del puede descodificarse.

En comparación, FHIR se puede usar para crear documentos usando el Recurso de composición, FHIR también se puede usar para intercambiar documentos CDA R2 tradicionales haciendo uso del recurso *DocumentReference* y manejando el documento CDA como un archivo adjunto binario. (HL7, 2020)

La arquitectura de documentos clínicos se limita a casos de uso clínico, el modelo CDA no admite el intercambio de contenido que no se considere relevante desde ese punto de vista, como la información financiera, y se limita a los documentos relacionados con pacientes. Los documentos FHIR no tienen limitación en su contenido y pueden tener temas distintos a los pacientes.

Ambos requieren que el contenido sea legible por humanos y definen reglas específicas sobre cómo se presenta el texto legible por humanos.

En CDA, el "contenido" del documento se expresa mediante un modelo complejo y extremadamente abstracto basado en el proyecto *declaración clínica* de HL7, su propósito es permitir que se enuncie prácticamente cualquier concepto clínico con cualquier grado de rigor y granularidad. Este modelo proporciona una potencia significativa, pero también presenta desafíos: el primero es que se requiere experiencia en modelado de RIM para expresar cualquier información clínica en particular, no es obvio cómo representar cosas como alergias o cirugía o presión arterial; el segundo es que los conceptos clínicos comunes pueden modelarse de manera diferente en diferentes circunstancias. Con FHIR, todo el contenido clínico (y no clínico) de un mensaje se maneja haciendo referencia a definiciones de recursos existentes, estos recursos dejan en claro cómo representar estructuras comunes como las alergias y la presión arterial, y garantizan que solo haya una forma de representar el contenido básico. Sin embargo, crea la limitación de que se debe haber definido un recurso apropiado para compartir contenido.

CDA se basa en la presencia de plantillas para comprender el significado de las instancias, el significado se puede determinar teóricamente al observar los atributos y códigos de RIM, la realidad es que esto a menudo no es seguro ni suficiente, casi todas las instancias de CDA incluyen valores de atributo dispersos por la instancia para definir el significado. Con FHIR, el significado lo define el recurso, los perfiles se pueden usar para definir extensiones, pero nunca refinan el significado de los elementos centrales. Si bien los perfiles utilizados en la construcción de una instancia en particular se pueden declarar dentro de la instancia mediante etiquetas, dicha declaración no es necesaria.

CDA define su propia sintaxis XML para contenido narrativo, se basa libremente en HTML. FHIR hace uso de un conjunto limitado de XHTML que es algo más expresivo que el marcado CDA. Las conversiones de FHIR a CDA deberán tener en cuenta estas limitaciones.

7. CONCLUSIÓN

HL7 produce numerosas guías de implementación, algunas de las cuales han ganado tanta prominencia como una familia estándar.

Aunque el trabajo se centra en la relación entre FHIR y otros estándares HL7, también existen relaciones con estándares que no son HL7. Algunos recursos proporcionan una implementación directa en la funcionalidad de otros estándares.

Muchos recursos FHIR extraen requisitos o proporcionan asignaciones a otros estándares. Algunos recursos también brindan orientación adicional sobre cómo usarlos con especificaciones externas como parte de sus notas de implementación. Además, existen transmisiones de chat.fhir.org que tratan con CDA y FHIR y v2 y FHIR.

FHIR puede satisfacer las necesidades cubiertas por los estándares mencionados. En muchos casos, también proporciona beneficios adicionales en términos de facilidad de interoperabilidad. Por lo tanto, existe la posibilidad de que FHIR pueda reemplazar gradualmente algunos o todos estos estándares. Sin embargo, no está claro qué tan rápido, o si, el mercado realizará dicha migración. Es probable que la mayoría de estos estándares existan en paralelo durante bastante tiempo. HL7 se ha comprometido con el mantenimiento continuo de los estándares existentes durante el tiempo que lo requiera su membresía.

REFERENCIAS

- [1] Mobifilia. (2020, 18 febrero). Web API and HL7 FHIR - The Future of Interoperability. www.mobifilia.com/web-api-and-hl7-fhir-the-future-of-interoperability
- [2] Health Level Seven International. (2007-2020). Health Level Seven International. Health Level Seven International. www.hl7.org
- [3] HL7. (s. f.). HL7 Version 2. www.hl7.org. Recuperado 10 de noviembre de 2020, de www.hl7.org/fhir/comparison-v2.html
- [4] HL7. (s. f.). HL7 Version 3. www.hl7.org. Recuperado 12 de noviembre de 2020, de www.hl7.org/fhir/comparison-v3.html
- [5] HL7. (s. f.). HL7 CDA. www.hl7.org. Recuperado 15 de noviembre de 2020, de <https://www.hl7.org/fhir/comparison-cda.html>

correo de autor: m19301416@villahermosa.tecnm.mx