

Evaluación de estrategias públicas de salud digital para el desarrollo de una solución de interoperabilidad local entre Sistemas de Información en Salud

Martin Correa¹, Lía Hebe Molinari², Rodolfo Bertone²³

Facultad de Informática
Universidad Nacional de La Plata

¹ martin.correa@amepla.org.ar, ² {lmolinari, [pbertone](mailto:pbertone@info.unlp.edu.ar)}@info.unlp.edu.ar

³ III-LIDI (Instituto de Investigación en Informática)

Resumen. En el ámbito asociado a salud, se observa que existe un alto grado de intercambio de información entre los diferentes actores involucrados, pero a pesar de ello los datos se encuentran altamente fragmentados y distribuidos en múltiples sistemas de información no integrados, imposibilitando la comunicación y el intercambio de información entre ellos.

Un sistema es interoperable gracias a su capacidad de transferir información de un paciente de un sistema a otro. Esta acción es imposible de lograr sin el uso de estándares que permitan interoperar efectivamente. En el estudio realizado se investiga el estado de implementación, clasificación y mecanismos para su desarrollo en Argentina, tanto para el sector público como en el privado.

A partir de ello se determinan los aspectos más relevantes para plantear una solución que permita integrar en red los sistemas de información en salud de la ciudad de La Plata, dentro del modelo de negocios de la Asociación Médica Platense (AMP) y se define una arquitectura a seguir.

Con el aporte de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) se pretende mejorar y optimizar la relación coste-beneficio, contribuir a la seguridad, incrementar la eficacia y la eficiencia de los prestadores y de la organización. Para aprovechar el potencial que ofrecen, es fundamental acordar las normas técnicas, semánticas y sintácticas de interoperabilidad.

Palabras Clave: redes, comunicación, intercambio de datos, sistemas de información en salud, estándares.

1. Introducción

El Sector salud es uno de los que más ha aprovechado y tenido un crecimiento importante en los últimos tiempos del uso de tecnología. Tiene la particularidad de incorporar permanentemente prácticas nuevas, sin que pierdan vigencia las viejas^[1].

Paradójicamente tiene un mal manejo de la información, ya que se realizan registros manuscritos (Historias Clínicas en papel, recetas ilegibles, informes incomprensibles, mala letra, etc.), lo que deriva en una normalización e informatización deficiente.

Cada vez más existe una necesidad de intercambio de información entre los distintos actores (prestadores, financiadores, etc.) el cual mayoritariamente se realiza con soporte de papel de documentación, la mayoría de las veces manuscrita y en forma de fotocopias, fax. Existe también un intercambio de información mediante soporte electrónico pero de forma limitada y en donde el mismo se produce de una manera no normalizada, como archivos de texto, planillas de cálculo o PDF

Cada uno de los actores del sistema de salud propone un formato distinto, ya que no existe un consenso en el uso de estándares, con la consecuente dificultad en intercambiar y procesar la información.

En ese sentido la realidad de la Agrupación Médica Platense (AMP) no escapa a lo descripto, motivo por el cual desde el consejo directivo de la institución se encara un proyecto general se encuadra dentro del modelo de negocio de la institución, en el cual se detectan una serie de inconvenientes que se pretende sean resueltos aplicando TICs.

En primer lugar se puede mencionar la carga de bonos (en formato papel), que se procesan de forma centralizada en AMP luego que el profesional los presenta en la institución. Asociado a esto, existen inconvenientes respecto al tiempo desde el ingreso hasta la facturación, ya que existen plazos perentorios desde que se realiza el acto médico para presentar en el agente del seguro de salud, lo cual influye en los tiempos de procesamiento dentro de la institución.

Una cuestión no menor es el tema que deben enviarse todos los bonos facturados (que en muchos casos tiene documentación anexa) junto a la correspondiente factura e informes de facturación al agente del seguro de salud, siempre en formato papel.

Por los tiempos en diferido, existe la posibilidad que el agente del seguro de salud rechace el pago de prestaciones, también en tiempo diferido. Adicionalmente los rechazos pueden ser refutados, generando nuevas facturaciones que pueden extender los tiempos otros 60 días adicionales

2. Interoperabilidad en el ámbito de la salud

Se define como Interoperabilidad (IO) a la habilidad de dos sistemas de información para compartir información y utilizar la información compartida. Esto implica la transferencia de información estructurada, que puede descomponerse y analizarse en el sistema destino, para ser integrada con información local y de otras fuentes.

Alcanzar IO en los sistemas de información en salud es la clave para asegurar la integración de la información sanitaria, que se encuentra almacenada en los repositorios clínicos electrónicos de cada uno de los actores del sistema de salud.

2.1 Beneficios

Contar con información integrada tiene claros beneficios en la atención del paciente, donde los profesionales pueden tomar decisiones con información completa y legible. Los mecanismos de IO simplifican los procesos administrativos facilitando la integración de sistemas de turnos, recetas, órdenes médicas, etc.

Un escenario con sistemas de información interoperables asegura la transmisión completa, oportuna y segura de información, mejorando la capacidad del sistema de salud para responder a las necesidades de salud pública de la población.

2.2 Niveles de Interoperabilidad

Los niveles de interoperabilidad en salud se pueden determinar utilizando la clasificación propuesta por la European Telecommunication Standards Institute (ETSI). La figura 1 presenta la clasificación que se define a continuación ^[2].

1. *Técnica*: se asocia generalmente con componentes de hardware y/o software, que permiten la comunicación que tendrá lugar de máquina a máquina. Este tipo de interoperabilidad a menudo define protocolos de comunicación.

2. *Sintáctica*: relacionada habitualmente con los formatos de datos. Los mensajes transferidos por protocolos de comunicación necesitan una sintaxis y codificación bien definida, planteando sintaxis de transferencia de alto nivel. Esto no garantiza la correcta interpretación y uso, sino que se resuelven temas técnicos y de estándares en las áreas de protocolos y formatos de intercambio.

3. *Semántica*: nivel de IO que se asocia con el significado de los contenidos y se refiere a la interpretación humana del contenido. IO en este nivel significa que hay un entendimiento común entre personas sobre el significado del contenido (información) que se intercambia y se garantiza la correcta interpretación y uso de la misma, para lo cual se necesitan definiciones formales de cada entidad, atributo, relación, restricción y término intercambiado.

4. *Organizacional*: es la capacidad de las organizaciones para comunicar y transferir efectivamente los datos (información), sin importar los sistemas utilizados, o eventualmente diferentes infraestructuras, a través de diferentes regiones geográficas y culturas. La IO organizacional deriva del éxito de los niveles técnico, sintáctico y semántico.

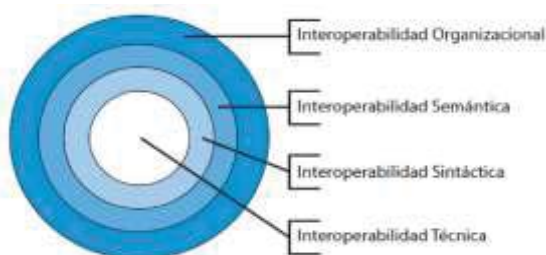


Figura 1. Niveles de Interoperabilidad

2.3 Estándares de interoperabilidad en salud

Un estándar es un documento aprobado por consenso por un organismo reconocido, que proporciona pautas, reglas y/o características para un uso común, con el objeto de obtener un óptimo nivel de resultado en un contexto dado^[3].

2.3.1 HL7

HL7 Internacional (por *Health Level Seven*) es una iniciativa que comenzó en 1987, en base a la necesidad de normalizar las interfaces entre los múltiples sistemas heterogéneos de información, y rápidamente se convirtió en el estándar de facto para el intercambio electrónico de datos clínicos y administrativos en los servicios de salud de los Estados Unidos, planteando actualmente un conjunto de 15 estándares^[4].

La estructura internacional de la organización, el procedimiento de votación balanceado, y las políticas abiertas de asociación, aseguran que todos los requerimientos sean tenidos en cuenta uniformemente y equitativamente con calidad y consistencia.

Diferentes sectores participan en forma colaborativa en la discusión y en el desarrollo de estándares por consenso, en un entorno abierto. Estos sectores pueden ser prestadores de servicios de salud, desarrolladores de software, consultores, usuarios finales, organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, etc.

2.3.2 FHIR

FHIR (por *Fast Healthcare Interoperability Resources*), es el último estándar desarrollado y promovido por HL7. que combina las mejores características de las líneas de producto HL7 versión 2, versión 3 y CDA.

Los artefactos de IO de FHIR se generan a partir de un conjunto de componentes modulares, cuyo contenido ha sido diseñado para el intercambio de datos. Estos se denominan recursos, son representaciones de conceptos empleados en el contexto de la salud (paciente, medicación, observación, etc.), y funcionan como bloques de construcción que permiten componer estructuras de mensajes y/o documentos.

Todos los recursos comparten una manera común de definirlos y representarlos, un conjunto común de metadatos y un elemento para facilitar la legibilidad humana.

2.3.3 Nomenclatura sistematizada de Términos de Medicina Clínica (SNOMED-CT)

SNOMED Internacional es una organización compuesta por 31 países miembros (Argentina es el último en incorporarse durante 2018), que ha conformado el estándar global SNOMED-CT (por *Systematized Nomenclature of Medicine – Clinical Terms*) para la representación de información en salud^[5].

La terminología definida es para generar estándares en sistemas de historia clínica electrónica, de prescripción electrónica, laboratorios, encuestas sanitarias, registros de enfermedades y otros, y tiene el objetivo de capturar de manera precisa y unívoca referencias a conceptos clínicos. Incluye más de 330.000 conceptos clínicos,

divididos en jerarquías temáticas como síntomas, diagnósticos, antecedentes familiares, procedimientos quirúrgicos, estudios diagnósticos, etc.^[5].

Su objetivo es facilitar el registro exacto de la información médica y otros temas relacionados con la salud y la IO semántica de los registros clínicos.

3. Estado del arte en Argentina

En la actualidad existe reciente regulación para el intercambio estandarizado de información en salud, que plantea subsanar algunas situaciones como:

- Falta de regulación de tecnologías (estándares).
- No se puede compartir la información de una forma rápida y confiable.
- No se puede controlar eficientemente la validación, integridad, seguridad y disponibilidad de la información.
- Fragmentación e ineficiencia en el uso de los recursos., que no se vinculan para optimizar esfuerzos, sino que por el contrario trabajan de forma desintegrada y aislada, repitiendo en muchos casos las mismas tareas.

3.1 Marco Argentino de Interoperabilidad en Salud (MAIS)

El Marco Argentino de IO en Salud (MAIS) es un proyecto para estandarizar el intercambio de documentación clínica, el detalle de la facturación y los débitos entre prestadores y financiadores. Utilizando el estándar HL7 FHIR, CDA para especificar la estructura y semántica de documentos clínicos^[6].

Persigue el objetivo de intercambiar documentos electrónicos con información en salud entre instituciones con Sistemas de Información diferentes, sin la necesidad de una plataforma de IO central, en donde la información fluye de los prestadores a los financiadores, como adjunto de la facturación o en forma independiente.

La metodología de trabajo consiste en reuniones periódicas entre los intervinientes (actores del sistema de salud nacional), donde se proponen y consensuan las tecnologías a utilizar y las adaptaciones a realizar, vocabularios e identificadores comunes para facilitar la IO. También se decide los tipos de documentos para interoperar, que datos son obligatorios y que datos son optativos.

Se genera un consenso entre los actores, de forma tal de mejorar la eficiencia en la comunicación electrónica. Para llevar a cabo esta tarea, es necesario trabajar todos en conjunto para solucionar el problema, definiendo los estándares y tecnologías para hacer la interoperabilidad una realidad.

Con el objeto de intentar aprovechar los éxitos y evitar los fracasos o barreras para la implementación autogeneradas en proyectos anteriores, se estudian las mejores prácticas, proponiendo tener en cuenta los estándares, guías de implementación y proyectos, sin que esto implique que el proyecto se incline automáticamente por adoptar las especificaciones tal como están sino pensando en localizar y simplificar lo más posible el uso. La definición de estándar y guía de implementación FHIR incluye elementos para facturación y débitos a partir de su release 2.1.

Se intercambian documentos electrónicos con información en salud entre instituciones con Sistemas de Información diferentes, sin la necesidad de una

plataforma de interoperabilidad central. La información fluye de los prestadores a los financiadores, como adjunto de la facturación o en forma independiente.

3.2 Red de Salud Digital: Bus de Interoperabilidad

3.2.1. Introducción

El Gobierno Nacional por Decisión Administrativa N° 307/18 creó y asignó a la Dirección Nacional de Sistemas de Información la responsabilidad primaria de gestionar las condiciones para el desarrollo y coordinación de los sistemas de información en salud a nivel nacional y jurisdiccional ^[7].

La Estrategia Nacional de Salud Digital, aprobada mediante Resolución N°189 de fecha 25 de octubre de 2018, de la Secretaría de Gobierno de Salud, la cual prevé dentro de sus objetivos que los registros y programas nacionales cuenten con datos precisos y completos, y que estos sean recibidos mediante los estándares de interoperabilidad propuestos, que simplifican y homogenizan los flujos de información. Se complementa con la Resolución N° 680 de fecha 5 de diciembre de 2018 donde se aprobó la adopción de estándares de interoperabilidad en salud, lo que se realizará de manera paulatina.

3.2.2. Red de Interoperabilidad

Se dispone la creación de una Red Nacional de Interoperabilidad que posibilite la integración de los sistemas de información de todas las jurisdicciones y sectores del sistema de salud, incluyendo los subsectores público y privado.

La red de interoperabilidad está compuesta por nodos, que representan sistemas de información en salud independientes, utilizados en diferentes niveles, como sistemas provinciales, municipales, de un establecimiento asistencial, etc. Cada nodo tiene un repositorio de información sanitaria independiente, y dependiendo de los modelos de organización de cada uno pueden abarcar un único establecimiento o una red de los mismos. Estos nodos tienen autonomía tecnológica, y tienen control completo y responsabilidad sobre la información almacenada, cumpliendo su rol de depositarios de información sanitaria.

La creación de la red de interoperabilidad no modifica los usos y costumbres relacionados a los procedimientos actuales de almacenamiento de información sanitaria. La información permanece en el repositorio de cada sistema de información y solo se comunica con otros nodos en caso de existir necesidades concretas.

Los registros nacionales y provinciales que requieren información estadística, de gestión o administrativa. Hoy estos registros tienen flujos de información heterogéneos, algunos en papel, otros en archivos compartidos, formularios web. La red de interoperabilidad permite que estos flujos existentes se realicen utilizando estándares de interoperabilidad, simplificando las tareas de integración y mejorando la calidad y oportunidad de la información.

La información relacionada con prestaciones, su facturación y recupero, se comunica a financiadores cumpliendo con los requisitos de cada uno, posibilitando la implementación de procesos de reembolso sin papeles.

3.2.3. El Bus de Interoperabilidad

La comunicación entre dominios con diferentes sistemas de información requiere de la implementación de una infraestructura central que facilite la integración y la comunicación de los registros médicos en el país.

Esta infraestructura se basa en el patrón de integración conocido como “Enterprise Service Bus (ESB)” en una arquitectura orientada a servicios (SOA).

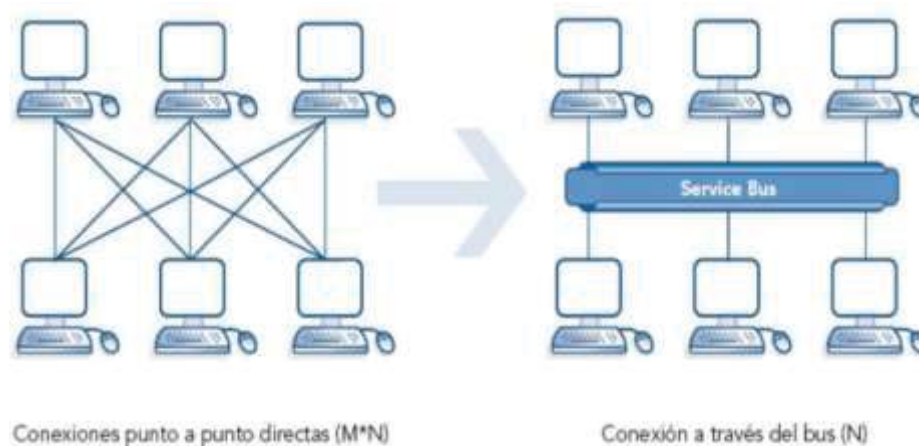


Figura 2. Patrón de Enterprise Service Bus

La implementación de este patrón en el contexto de dar soporte a una red de interoperabilidad se denomina “Bus de Interoperabilidad”.

El Bus de Interoperabilidad es provisto por el nivel central, y está disponible en una plataforma de alta disponibilidad y escalabilidad. Los diferentes programas y registros de la Secretaría de Gobierno de Salud estarán conectados al Bus de Interoperabilidad como dominios para facilitar y unificar los procesos de transferencia de información existentes hoy en día.

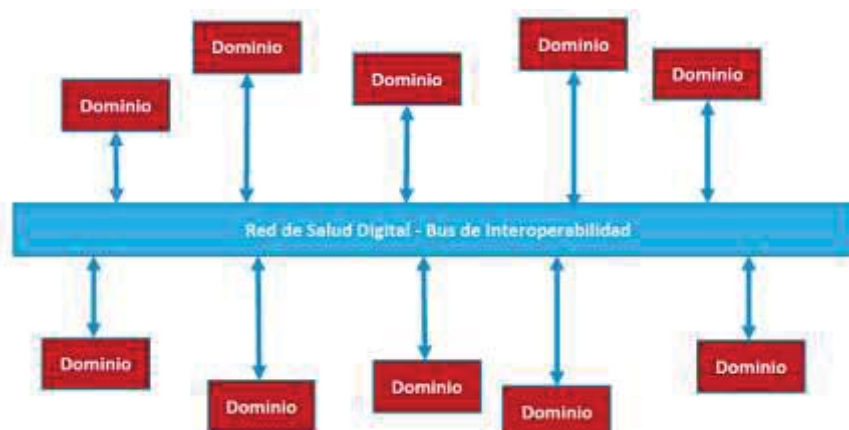


Figura 3. Componentes y funciones del Bus de Interoperabilidad

3.2.4. Objetivos de Interoperabilidad

El Bus de Interoperabilidad articula la comunicación entre los nodos de la red de interoperabilidad, con la finalidad de cumplir los ciertos objetivos destacándose:

Establecer una infraestructura de interoperabilidad a nivel nacional que permite compartir documentos e información clínica centrada en el paciente, generando una historia clínica compartida longitudinal, que integre el sistema público, de obras sociales y privado. La historia clínica compartida se almacena en forma distribuida en cada uno de los puntos de contacto del paciente

El Bus de Interoperabilidad provee servicios Web, con una tecnología REST, y con operaciones especificadas por el estándar HL7 FHIR, que define recursos e interacciones con el servidor.

La codificación de entidades clínicas se realiza con SNOMED-CT, cuando los documentos clínicos electrónicos tienen que representar referencias a componentes del sistema de salud como Profesionales, Establecimientos, Especialidades, o Financiadores. El Bus de Interoperabilidad brinda acceso a los Registros Nacionales de Referencia como por ejemplo los Registros Federales de Profesionales y Establecimientos (REFEPS y REFES).

La adherencia a estos estándares es un requisito ineludible para la participación en la red de interoperabilidad, y asegura que la información compartida pueda ser interpretada y procesada en el punto de destino.

Por último, la red de Interoperabilidad debe impulsar la aplicación de procesos y medidas que prevengan la pérdida de información y el acceso indebido o inapropiado.

4 Planteo de la solución para la organización

4.1 Estado actual

A pesar de los esfuerzos y definiciones anteriormente descriptas y analizadas en torno a la interoperabilidad en el ámbito de salud, la realidad indica que el subsector privado se encuentra lejos aún de recrear soluciones de este tipo, estando situados prácticamente en la problemática inicial de sistemas heterogéneos y fragmentados. Es por esto que se definió plantear un desarrollo que abstraiga estos inconvenientes, resolviendo un esquema que permita homogeneizar y estandarizar internamente la integración entre sistemas.

4.2 Características

La solución planteada requiere que el agente posea servicios web (WS) expuestos con tres operaciones básicas que todos proveen: validación de afiliado, autorización de atención y anulación de la misma.

Se plantea una solución que posee neutralidad tecnológica, ya que se basa en el uso de los servicios, poniendo énfasis en la interoperabilidad y no en la tecnología utilizada en las implementaciones de los agentes

Al trabajar con este enfoque, se logró un diseño del framework implementable de forma simple en cualquier lenguaje orientado a objetos. El esfuerzo de codificación se centra en los detalles específicos del lenguaje de programación de cómo resolver determinadas acciones, por ejemplo, acceso a servicios web o serialización / deserialización de objetos. De esta forma, también se logra que la arquitectura sea portable si algún avance tecnológico así lo amerita.

Dado que la incorporación de la integración con los agentes es paulatina (ya que incluye el convenio entre instituciones, que escapa a cuestiones técnicas o tecnológicas) la solución en forma de framework, tiene la capacidad de ser escalable en interoperar con agentes del seguro de salud, de una forma rápida y sencilla en términos de implementación.

Respecto a las operaciones que se ofrecen, se continúan brindando las 3 (tres) operaciones básicas identificadas. Se resuelve, en este caso, una abstracción que permita manejar dichas operaciones de forma homogénea, independientemente del agente con el cual se está interoperando, tanto a nivel las operaciones en sí mismo, como al intercambio de información.

4.3 Arquitectura

El framework se planteó con una arquitectura modelada en 2 capas. Cada una posee una funcionalidad específica y se complementan entre sí para gestionar el marco de interoperabilidad requerido. Para lograr eficiencia y simplicidad dentro de la arquitectura en general y las capas en particular, se tomó como base para la implementación el diseño orientado a objetos, aplicando patrones de diseño orientados a objetos ^[8]

4.3.1. Capa de Conectividad

Esta capa del framework se puede denominar también de “bajo nivel”, dado que a la implementación de los accesos a los servicios expuestos por los distintos agentes de salud

Se traduce en la implementación dentro del framework de objetos denominados “Proxy de conexión”, que son los que operan directamente con los WS de cada uno de los agentes de salud. La denominación se basa en el patrón de diseño *Proxy* en forma representante de un objeto remoto (en este caso el servicio web que expone el agente para interoperar).

Estos objetos cumplen el objetivo principal de abstraer las cuestiones técnicas de la interoperabilidad como pueden ser la tecnología utilizada en el WS o la estructura de mensajes intercambiados. Como resultado generan objetos con la información recibida.

4.3.2. Capa de Convergencia

Esta capa es la encargada de brindar la información que se obtiene en la capa inferior (conectividad) de forma homogénea. Abstrae al usuario del framework de los

detalles propios de cada agente para utilizar las mismas características en todas (operaciones, nombres, información). Funciona tomando la esencia del patrón de diseño *Adapter*

La capa de convergencia de forma interna utiliza el patrón de diseño *Factory* ya que dentro de la ejecución de las operaciones solicitadas al framework, el usuario debe indicar a qué agente quiere hacer el requerimiento, y a través de este patrón se genera el objeto "Proxy de conexión" correspondiente a dicho agente, para poder interoperar.

En este caso la capa expone al usuario del framework tres objetos que representan la gestión de las operaciones comunes a los agentes que se han mencionado.

5. Conclusiones

El intercambio de información entre los actores del sistema de salud es cada vez mayor y compleja. En Argentina existe un camino tanto a nivel público como privado a mejorar ese intercambio, planteando interoperar a través de estándares.

La aplicación de TIC en los procesos de la AMP como institución, viene a fortalecerlos y que sean más eficientes y eficaces. También plantea toda una redefinición de dichos procesos adecuándolos al entorno digital en el cual se sumergen.

Respecto a la solución brindada, la misma está basada en un modelo flexible, que permite implementar integraciones e interoperar con otros actores de una forma simple y robusta a la vez.

La arquitectura planteada para el framework permite reducir los tiempos de implementación de una integración entre sistemas, cubriendo las falencias actuales de interoperabilidad

Por último, se puede destacar, como con este proyecto, la AMP se posiciona estratégicamente en la relación con los distintos actores de salud de la ciudad de La Plata, promoviendo y fortaleciendo sus objetivos como institución.

6. Referencias

1. Desafíos de la interoperabilidad en el ámbito de la Salud
https://www.agesic.gub.uy/innovaportal/file/1339/1/renoir_selena_y_antonio.pdf
2. Revisión de estándares de interoperabilidad para la eSalud en Latinoamérica y el Caribe
<http://iris.paho.org/xmlui/handle/123456789/28188>
3. Principios de interoperabilidad en salud y estándares
Campos, Fernando - Kaminker, Diego - Otero, Carlos
ISBN 978-987-46878-0-7
4. HL7 Argentina
<http://www.hl7.org.ar/>

5. SNOMED Argentina
<https://www.argentina.gob.ar/salud/snomed>
6. Marco Argentino de Interoperabilidad en Salud
<https://www.mais.org.ar/>
7. Ministerio de Salud de la Nación
<https://www.argentina.gob.ar/salud>
8. Design Patterns. Elements of Reusable Object-Oriented Software
Erich Gamma, Richard Helm, Ralph Johnson, John Vlissides - Addison Wesley
ISBN: 0201633612