

# IMPLANTACIÓN DE GNU-HEALTH EN EL CONTEXTO DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS CLÍNICOS EN COLOMBIA

## CASO DE ESTUDIO: NORTESALUD

ELKIM RAÚL GARCÍA GARNICA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA – UNAB  
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS  
MAESTRÍA EN SOFTWARE LIBRE  
BUCARAMANGA  
COLOMBIA  
[elragaga@hotmail.com](mailto:elragaga@hotmail.com)

*Resumen-* La búsqueda de los beneficios sociales que produce el software libre llevó al encuentro con GNU\_HEALTH. Un sistema libre de Gestión Hospitalaria y de Información de Salud que ofrece las siguientes funciones: Gestión del paciente y su entorno (EMR), Sistema de gestión hospitalaria (HIS) y Sistema de información de la salud (Epidemiología). Su fácil manejo y sus múltiples aplicaciones solucionan las exigencias de la actual normatividad colombiana. Aquí se muestra el proceso de implantación en la IPS Nortosalud, Limitado al ámbito de la información y administración generado en diligenciamiento de la HCE.

### I. INTRODUCCION

Centrar la mirada en la dimensión social de la llamada “Era de la Información”, conlleva a reconocer los efectos de la tecnología en el ámbito social, teniendo la información como materia prima sobre la cual obran las nuevas tecnologías de la informática y la comunicación.

Si de otra parte se conceptualiza la tecnología como uso del conocimiento para resolver necesidades, proponiendo hacer cosas de manera reproducible, multiplicable, mejorable y universalizable, entonces se puede identificar que el núcleo fuerte de la era de la información en sus avances tecnológicos está constituido por la microelectrónica, la informática, las telecomunicaciones y la ingeniería genética, que conforman un ámbito tecnológico donde la información se genera, almacena, recupera y transmite.

La característica central de esta revolución tecnológica es la aplicación del conocimiento, con alta capacidad de retroalimentación dentro de un vórtice insaciable, capaz de convertir al ser humano en consumidor y productor al mismo tiempo. Esto propicia la aparición de la información como vaso comunicante que irriga la cultura y las fuerzas productivas de la sociedad, de tal manera que la generación y uso de símbolos como

productos culturales, se entrelaza con nuevas formas de producir y distribuir bienes y servicios.

Este desarrollo en el intercambio de información aplica a todos los ámbitos de la sociedad, transformando la vida humana, variando las prácticas en las relaciones interpersonales, propiciando nuevas formas y mecanismos de agrupación, reconocimiento y aprendizaje.

Paralelamente surge la búsqueda de mayor eficiencia en el manejo de la información, esto es, mejora en el acceso, almacenamiento, difusión, control y gestión de las comunicaciones, cuestionando viejas prácticas, que como rezagos de la era industrial, aun perviven en la era de las Tic. Una de esas prácticas es el uso del papel, que tradicionalmente había sido medio, recurso y soporte de las comunicaciones entre distintos estamentos y personas de cada sector que compone el entramado social, entre ellos, el sector salud.

### II. LA INFORMACION EN EL SECTOR SALUD

Expertos en e-salud identifican cuatro elementos condicionantes al acceso a los servicios de salud [1],

- Disponibilidad de recursos, referencia la necesidad de contar con profesionales de la salud debidamente capacitados, instalaciones, equipamiento y medicamentos adecuados para el tratamiento de las enfermedades.
- Accesibilidad a esos recursos, relacionando su localización en la proximidad de la población solicitante.
- Costos que la atención de salud, puede existir acceso pero este se limita por los costos que representa el servicio para los pacientes y sus familias.
- Formas de provisión de los servicios de salud, que pueden generar conflictos culturales, que inhiben la demanda por cuenta de creencias o normas sociales de la población.

Surgen las TIC como una estrategia tecnológica que provee opciones de mejora frente a esos cuatro condicionantes del servicio de salud. Esa necesaria, oportuna y eficiente información facilita, entre otros, la permanente formación, actualización y capacitación del personal profesional adscrito al sector salud. Los contactos innecesarios, entre los pacientes y el sistema que restan efectividad al sistema. El empoderamiento de los pacientes, facilitando atención en situaciones de movilidad y admite el acceso a la misma información de salud, posibilitando que las personas decidan en situaciones que le afectan en el campo de la salud personal.

Esto conduce hacia el ámbito de la telemedicina que mejora el acceso a los servicios de salud, restándole agresividad a la adversidad que propicia la localización, del recurso humano y de infraestructura, alejados del entorno de la población necesitada del servicio.

Las TIC son un vehículo que acrecienta la disponibilidad del recurso médico, si logra optimizar los procesos de atención, generar opciones de consulta con especialistas, tan ausentes de localidades alejadas de los grandes centros urbanos, mediante teleconsulta propiciando el acceso remoto al conocimiento experto. Así que el viejo obstáculo de trasladar pacientes, es superado y la atención gana en oportunidad, celeridad y bajos costos.

Concretando las bondades que propician las TIC en el ámbito de la medicina, se observa que algunas de sus aplicaciones son concretamente beneficiosas para perfeccionar el acceso de pacientes. En este amplio campo se encuentra el *telediagnóstico* que utiliza la videoconferencia en tiempo real; *televigilancia* de cuantificaciones fisiológicas y biométricos de pacientes, ejemplo, *telemonitoreo* fetal a embarazadas que muestran alto riesgo; o la provisión de cuidados de salud mediante *teleasistencia* a pacientes en condiciones cotidianas, ancianos o pacientes con problemas de desplazamiento. Del mismo modo, la *telerradiología*, concebida para la transmisión electrónica de imágenes digitales para ser interpretadas con propósito de consulta. Esta aplicación provee acceso a pacientes que necesitan los servicios de especialistas residiendo en los grandes centros urbanos, proveyendo un servicio continuo, disminuyendo listas de espera y reducción de costos operativos.

Aparece entonces un recurso fundamental en el servicio médico, la HCE (Historia Clínica Electrónica) (HCE) porque la forma en que esta se diligencie, influye positivamente sobre el factor de localización y sobre la reducción de los costos. La HCE proporciona mejoras en la eficiencia del servicio y logra una mejor calidad en atención y seguridad para los pacientes.

Informar sobre una experiencia de aplicación de las TIC en el diligenciamiento y manejo de la HCE en el servicio de salud, es el propósito de este ensayo.

### III. LA SALUD EN AMÉRICA LATINA

El escenario latinoamericano pone en escena un cuadro de inequidades en la prestación de los servicios en salud a un grueso de la población. Una larga lista de elementos limita el disfrute de una vida sana y saludable fortalecida en una atención médica de calidad, oportuna y eficiente.

Escasez de recursos -humanos, infraestructura, equipamiento, medicamentos-, distancia física y cultural entre la oferta pública y la población demandante e ingresos familiares

reducidos, lugar de residencia y origen étnico son variables que marcan la vulnerabilidad y exclusión de millones de hogares en la región [1].

El informe citado agrega “el creciente costo de la atención médica, debida entre otros motivos al mayor coste de las tecnologías sanitarias (medicamentos y equipamientos médicos) y a la mayor prevalencia de enfermedades crónicas, que es consecuencia del mayor número de personas mayores”.

Allí se advierte sobre la necesidad que las políticas públicas en salud no pueden ignorar la incorporación de las TIC como una estrategia que muestra un alto potencial en la “reducción a las limitaciones de acceso, en mejoras de eficiencia en el sector, en la calidad de la atención y en la seguridad de los pacientes”, si en verdad pretenden confrontar con bizarría las dificultades y resistencias que muestra la prestación del servicio.

La convergencia entre los avances tecnológicos y los desarrollos en bioingeniería patentizan intensa transformación y progresivas mejoras en TIC, transformando la forma de trabajar en salud. Viables aplicaciones de tales innovaciones tecnológicas incluyen muchas, sino todas, las actividades relacionadas con la atención, administración y educación en salud, ofreciendo oportunidades tanto para extender la cobertura como para mejorar la calidad de la atención, efectividad y eficiencia del sistema de salud.

Sin pretender ser exhaustivos y estar en capacidad de dar cuenta de tan variadas y múltiples aplicaciones posibles en el campo de las TIC al servicio de la salud, es posible mencionar aplicaciones tan variadas como registros médicos electrónicos, servicios de telemedicina, portales de salud y sistemas de gestión hospitalaria, entre otros, enfocadas en mejorar acciones de salud en los ámbitos de prevención, diagnóstico, tratamiento, monitoreo y gestión.

No obstante estas iniciativas y las acciones encomiables que se desarrollan en América latina y en específicamente en Colombia, el avance en la salud utilizando recursos electrónicos es pobre, “existe un limitado avance institucional con lo cual dichos proyectos, en la mayoría de los casos, tienen un reducido alcance y no se encuentran adecuadamente integrados con las políticas de salud ni con las estrategias nacionales de TIC” advierte el precitado informe de la Cepal.

Sin embargo y pese a estos incipientes avances es necesario reconocer que,

*“En Colombia, la progresiva incorporación de la telemedicina ha dado lugar al nacimiento y consolidación de programas de TIC en las grandes universidades del país —Universidad Nacional, Universidad de Antioquia y Universidad de Caldas, entre otras. Éstas, desde hace varios años han venido trabajando en programas de educación, registros clínicos electrónicos y aplicaciones clínicas. Paulatinamente, también van adquiriendo importancia la enseñanza de cuidados a distancia para enfermedades crónicas, así como las herramientas interactivas para el intercambio de información entre diferentes actores” [1]*

Espacios fortalecidos por la *reforma de salud* que se origina a principios de los noventa, dentro del marco intencional

de producir una transformación general del Estado. Así que en 1991 se aprueba una nueva constitución y se promulgan nuevas leyes. Interesa aquí mencionar tres que abren la puerta que conduce a la reforma en el sistema de salud: municipalización, descentralización y seguridad social. En 1993 se crea el Sistema de Seguridad Social Integral como parte esencial del Sistema de Protección Social. Hacia el año 2002 el sistema de salud introduce una nueva reforma que incluye la creación del Ministerio de la Protección Social mediante la fusión del Ministerio de Salud y del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social.

Como fruto de estas reformas, por ser de interés en este escrito, se resalta el concepto contenido en la Res. 1995 de 1999, que expresa que la historia clínica es

*“...es un documento privado, obligatorio y sometido a reserva, en el cual se registran cronológicamente las condiciones de salud del paciente, los actos médicos y los demás procedimientos ejecutados por el equipo de salud que interviene en su atención. Dicho documento únicamente puede ser conocido por terceros previa autorización del paciente o en los casos previstos por la ley”*

De manera coherente con su política de modernización en la prestación de los servicios del estado mediante el uso de las TIC se encuentra que el Congreso de la República se pronunció respecto de éste tema de la historia clínica y expidió la Ley 1438 de 2011, la cual, en un párrafo transitorio estableció: *“que la Historia Clínica Única Electrónica será de obligatoria aplicación antes del 31 de diciembre del año 2013.”*, lo que significa que estamos próximos “por ley” a que nuestras historias clínicas (HC) de papel se conviertan en Historias Clínicas Electrónicas (HCE).

Aunado a todo lo anterior es de vital importancia aclarar que desde el punto de vista técnico, la inversión necesaria para implantar un aplicativo para las HCE (historias clínicas electrónicas), implicaría que el porcentaje de IPS en Colombia, que podrían llegar a cumplir con el plazo establecido por la ley, se reduciría significativamente, lo que incrementaría la necesidad de desarrollar un estudio en búsqueda de un programa que ajustado a las necesidades del sector salud colombiano permitiera unificar esta información para acceder a ella, operarla con altos índices de eficiencia y hacerla disponible según necesidades y oportunidades.

Se presenta aquí la opción de implementar el proyecto GNU-Health ajustado al modelo de salud en Colombia, de ser favorables los resultados del mismo, se establecería que el proyecto GNU-Health sería una alternativa viable para todas las IPS del país.

Se considera que el proyecto encaja dentro de la política nacional que pretende optimizar la utilización de las TICs en el sector salud, para lograr un mejor cubrimiento, optimizar el acceso a los servicios de salud, mejorar la calidad y aumentar la oportunidad en la atención en salud, contar con la información disponible y adecuada para la toma de decisiones, es en este último aspecto en donde resulta importante que se pueda lograr una estandarización que permita la interoperabilidad entre los sistemas de información de las historias clínicas electrónicas (HCE).

#### IV. LA HISTORIA CLÍNICA CONVENCIONAL FRENTE A LA HISTORIA CLÍNICA ELECTRONICA

La vieja historia clínica, garabateada en papel, ajada y deteriorada por el tiempo y el uso, ha dado paso a la HCE gracias a los avances de las Tic y su aplicación en el sector salud.

La historia clínica convencional, escrita en papel, muestra ciertas peculiaridades como la fragilidad, necesidad de espacio para almacenarla, su uso propicia desgaste administrativo, disparidad en el diligenciamiento de formatos, lo ilegible de algunas maneras de escribir, el tiempo empleado para identificar y ubicar documentos y lo complejo que pueda resultar, a personas involucradas en una toma de decisiones, el acceso a la información registrada en documentos sobre los cuales se tiene diferente grado de accesibilidad.

Como ya se estableció, en el área de la salud, los avances tecnológicos muestran mejores y más eficientes herramientas que permiten realizar maniobras quirúrgicas, cada vez más precisas, rápidas y efectivas; paralelamente a estas conquistas, se han desarrollado robustos sistemas de información que incrementan la eficiencia y la eficacia en el acceso a las fuentes de información, gestión e intercomunicación entre los expertos del área de la salud, sin soslayar la responsabilidad de velar por la protección y la salvaguarda de la vida de las personas.

Así que en el sector salud cobra fuerza la necesidad evidente de sustituir el papel como soporte en el intercambio de la información y sus problemas inherentes. Un acercamiento a los múltiples soportes de papel usados en el sector salud, nos lleva al encuentro con la **historia clínica**, esto es, al encuentro con los registros clínicos que se elaboran para cada paciente.

En el ámbito de la historia clínica existe, como ya se expresó, una conceptualización oficial, propuesta por el gobierno colombiano, aquí, siguiendo a Carnicero [1] la historia clínica electrónica (HCE), es entendida como el conjunto de documentos que contienen los datos, valoraciones e informaciones de cualquier índole sobre la situación y la evolución clínica de un paciente a lo largo del proceso asistencial

La HCE se enlaza con la búsqueda de la eficacia en el servicio de la salud, en al menos tres aspectos:

a. Promueve fundamentar la formulación de diagnósticos y tratamientos tomando en cuenta toda la información clínica del paciente.

b. Genera alertas médicas, a partir de un trabajo complementario con la televigilancia y la prescripción de medicamentos que no presenten interacciones indeseables en los pacientes, como propone Wooton y otros [1].

c. Incrementa las posibilidades de vigilancia epidemiológica porque permite generar una base de datos actualizados continuamente.

Siguiendo a Carnicero las ventajas de la HCE frente a la vieja y convencional historia clínica, elaborada en papel, pueden sintetizarse en tres apartados:

a. Acceso simultáneo y remoto;

b. seguridad y confidencialidad de la historia y procesado de los datos para adquirir información y conocimiento.

c. La HCE contribuye a mejorar una serie de elementos tangibles, tales como:

- orden y uniformidad de los documentos;
- información legible;
- información inalterable;
- información disponible y por lo tanto acceso a esa información;
- garantía de confidencialidad
- facilidad para disociar la información clínica de los datos de filiación de los pacientes,
- procesado de la información y gestión del conocimiento, respetando la intimidad de las personas [1]

La aplicación de las TIC en la HCE es un arquetipo de la posibilidad de generar un espacio común en el ámbito de la salud, porque poder contar con un espacio en que la información necesaria para recibir atención en salud esté contenida en una tarjeta portátil y compatible con cualquier centro de atención en salud, facilita en gran medida la integración, tanto de los diferentes centros de salud en el orden nivel nacional, como de los sistemas de salud en los diferentes países.

La HCE requiere compartir información sanitaria sobre los pacientes, de una manera sencilla, segura y conservando el significado original de los datos. Los datos de salud de las personas están distribuidos en múltiples sistemas de información, heterogéneos y autónomos, lo que constituye una dificultad para el acceso uniforme a los registros clínicos. La integración de datos consiste en combinar datos ubicados en esos sistemas heterogéneos y proporcionar una vista unificada, enseña el mencionado Carnicero.

En un contexto de creciente volumen de datos y de complejidad, tanto de la información como de conocimientos relacionados con salud, incrementar la capacidad de almacenamiento, agregación y análisis para integrar información administrativa, clínica y de salud se constituye, hoy por hoy, en un componente fundamental para la toma de decisiones en cualquier organización sanitaria. La comprensión de las características y transformaciones en la salud de la población puede aumentar gracias a la explotación de bases de datos cada vez más complejas, las que son alimentadas por las HCE y los dispositivos de televigilancia.

Finalmente, el uso de la HCE permite entregar información que implica mayor poder a los pacientes para mejorar sus propios procesos de prevención, de otro modo será difícil que las personas se hagan responsables de su propia salud.

Complementariamente, el mayor acceso a información de salud disponible en portales Web, tanto por parte de pacientes como de la comunidad en general, contribuye al “empoderamiento ciudadano” [1], lo que incide favorablemente en comportamientos más saludables y en el autocuidado.

Tomando como fuente de información el informe de la Cepal [2] cabe mencionar transcribiendo algunos casos, que en el orden mundial, motivan el uso de la HCE. “En Canada en 2006,

Infoway<sup>i</sup> y la Canadian Standards Association<sup>ii</sup> firmaron un acuerdo para avanzar en la creación de estándares TIC en salud, lo que llevó a la creación de una historia clínica electrónica (HCE) completamente interoperable en todo Canadá”.

“En Singapur<sup>iii</sup>, en el marco de su Plan Maestro de 2006 llamado Intelligent Nation 2015 (in2015), se generó un esfuerzo multiagencial de cuatro años, público y privado, para estimular la adopción de TIC en los centros de atención primaria de salud y brindar un mejor cuidado a los pacientes. Por medio de las TIC los médicos generales planifican el tratamiento de sus pacientes de manera coordinada e integrada con otros hospitales y centros de atención de menor complejidad, y han avanzado en la creación de la HCE”.

“En India se destaca un ejemplo de cooperación sur-sur: la Red Pan-africana de Salud. El ministerio de Asuntos Exteriores del Gobierno de India, a través de Telecommunications Consultant India Ltd. (TCIL), se encuentra estableciendo infraestructura en telemedicina y educación a distancia, vía satélite y fibra óptica, para 53 naciones de la Unión Africana. En India 10 hospitales altamente especializados proveen servicios de telesalud a los países africanos<sup>iv</sup>”.

## V. EL GNU-HEALTH UN ENTORNO AMIGABLE CON LA HCE

Habiendo destacado en primer lugar el desarrollo de la historia clínica, como un registro médico personal que permite establecer los antecedentes de salud de cada paciente, la necesaria orientación a la comunicación entre entidades prestadoras del servicio de salud, se logra a través de las historias clínicas electrónicas.

El segundo parámetro a analizar es el software GNU-Health, el cual a través de la tecnología busca gestionar de manera ágil, eficaz y segura la comunicación y posterior prestación del servicio de salud a través de la red hospitalaria.

Asociado a lo anterior es de vital importancia destacar el estándar desarrollado por la Health Leven Seven (HL7) que lleva su mismo nombre y que tiene como finalidad la intercomunicación entre los diferentes sistemas de administración de historias clínicas electrónicas dentro de los centros hospitalarios promoviendo e incrementando la efectividad, eficacia y eficiencia de cada uno de los procesos de salud que se adelantan con cada uno de los pacientes.

### A. Antecedentes

En el año 2006 Luis Falcón fundó GNU-Health, un sistema libre de Gestión Hospitalaria y de Información de Salud que ofrece las siguientes funciones:

- a. Gestión del paciente y su entorno (EMR)
- b. Sistema de gestión hospitalaria (HIS)
- c. Sistema de información de la salud (Epidemiología)

El principal interés de este software es “Contribuir con los profesionales de la salud alrededor del mundo para mejorar la calidad de vida de los más necesitados, ofreciendo un sistema libre que optimice la promoción de la salud y la prevención de la enfermedad.” [3]

En las características funcionales de este software podemos resaltar: [3]

- a. Focalizado en medicina familiar y APS (Atención Primaria de la Salud)
- b. Interés en condiciones Socio-económicas (estilos de vida, ámbito familiar, educación...)
- c. Epidemiología y otros registros estadísticos.
- d. Registro Electrónico. Sin necesidad de papel.
- e. Formulas Médicas.
- f. Facturación.
- g. Administración del Paciente (creación, evaluación / consultas, historia...).
- h. Administración del profesional médico.
- i. Administración de Laboratorio.
- j. Medicamentos (vademécum).
- k. Gestión de Stock y de cadena de abastecimiento.
- l. Administración Financiera y Gestión Hospitalaria.
- m. Diseñado con los estándares de la industria en mente.
- n. Multi -idioma (Inglés, Español, Francés, Portugués, Alemán ...)

Una característica muy importante es que se trata de un Software Libre, con licencia GNU General Public License GPLv3, lo que significa que se cumplen las cuatro libertades básicas de la filosofía del software libre, “usar, copiar, modificar y redistribuir”. De allí que es posible adaptar este software a las necesidades propias o a los cambios que la sociedad establezca, sin infringir ningún derecho, sin ningún costo alguno más allá del desarrollo propio.

La información que genera y recopila el software GNU – Health cumple con los estándares de la industria tales como:

- a. ICD-10 para patologías y diagnósticos.
- b. ICD-10-PCS para procedimientos médicos.
- c. National Center for Biotechnology Information NCBI, para la información genética
- d. Genecards, para los desórdenes genéticos con enfermedades.

Cabe resaltar que este proyecto ha recibido premios como Mayor Potencial de Crecimiento, Software Libre Más Revolucionario y esta adoptado por la Universidad de las Naciones Unidas siendo además un paquete oficial de GNU.

### **B. Los Estándares De Información Sanitaria**

A lo largo del tiempo, la humanidad se ha visto en la necesidad de complementar y mejorar los parámetros médicos que enmarcan la salud de las personas, para ello se han determinado

distintos focos característicos de la atención médica, como el registro de procedimientos, el análisis de enfermedades y la ejecución de tratamientos, entre otros, que sirven de antecedente para la futura prestación del servicio de salud a cada paciente.

Esta necesidad condujo al ensayo y posterior desarrollo de medidas, que han logrado homogenizar las estructuras que componen la salud, mediante caracteres, códigos y formatos que permiten la estandarización y posterior intercomunicación en todo el ámbito sanitario.

Medidas que exigen la aplicación de métodos que permitan garantizar la prestación del servicio de salud, con mayor eficacia, eficiencia y seguridad, puesto que la importancia de los mismos está intrínsecamente relacionada con la satisfacción total de los usuarios del sistema de salud.

A partir de ése momento, se hizo necesario desarrollar una serie de estándares técnicos, que permitieran unificar la forma en la cual se debían implementar las Historias Clínicas Electrónicas, con el fin de lograr el éxito en cuanto a la aplicación, desarrollo y mantenimiento de las mismas.

De acuerdo a lo anterior, es preciso destacar que en la actualidad podemos hallar diferentes métodos normativos, que se pueden aplicar efectivamente a las estructuras del sistema de salud.

Si bien todos los estándares mencionados tienen como objetivo final lograr la interoperabilidad o intercomunicación entre las entidades prestadoras del servicio de salud, optimizando el uso de las Historias Clínicas Electrónicas, pretenden lograr, como consecuencia de ello, que éstas sean más ágiles, eficaces y seguras al momento de su implementación y posterior ejecución.

De allí que se haga necesario resaltar que HL7 es una organización con base en Estados Unidos, y delegaciones en casi todos los países del mundo, dedicada al desarrollo de estándares en el campo de la información sanitaria, que está acreditado por la autoridad oficial de estandarización americana (ANSI).

**HEALTH LEVEL SEVEN - HL7- HL7 International** (Health Level Seven) es una “Organización de Desarrollo de Estándares” (SDOs), para el ámbito sanitario. Fundada en 1987 sin fines de lucro, está acreditada por ANSI y opera a nivel internacional. Su misión es proveer estándares para los dominios: clínico, asistencial, administrativo y logístico, con el fin de lograr una interoperabilidad real entre los distintos sistemas de información en el área de la salud”. [4]

Enfocada al desarrollo de especificaciones de mensajería en el “nivel de aplicación” (nivel 7 del modelo OSI) entre sistemas de información sanitaria, pero también en otras áreas como documentos clínicos y soporte a la decisión. Asimismo es utilizado dentro de las herramientas SIS en la comunicación de los diferentes módulos que la conforman.

### **C. Experiencias Exitosas**

Como referencias a implantaciones del software GNU-Health, existen muchos alrededor del mundo, los siguientes son algunos de los sitios que hacen mención de procesos de implantación,

- 1) **Alpi, Buenos aires – argentina.** Alpi es el centro de rehabilitación más grande de Argentina. Esta prestigiosa institución cuenta con un centro de internación de 60 camas,

- unidad de terapia intensiva, centro de cirugía ortopédica y traumatológica, terapia ocupacional y física y tratamiento ambulatorio, entre otros.
- 2) **The United Nations University.** The United Nations University - International Institute for Global Health (IIGH). La Universidad de las Naciones Unidas se dedica a la generación y transferencia de conocimientos y el fortalecimiento de las capacidades individuales e institucionales para promover los propósitos y principios de la Carta de las Naciones Unidas.
  - 3) **Medical center PVT. LTD., Chittagong – Bangladesh.** Hospital de 120 camas en Bangladesh. Unidades especializadas: I.C.U, C.C.U, H.D.U. S.D.U. Otros servicios: Patología, Radiología, USG, Farmacia. Hace varios meses que el software está funcionando sin problemas. Implementado por Interactive Data Solutions (IDS).
  - 4) **Hospital Lister, Seguí (entre ríos, Argentina).** Lister es un Hospital Público en Entre Ríos, Argentina. Ha implementado GNU Health para todos sus procesos: asignación de turnos, hospitalización y altas, evaluaciones, cirugías, finanzas, obstetricia y neonatología, control de stock, laboratorio, manejo de camas, atención primaria y reportes estadísticos y de epidemiología.
  - 5) **European commission – Joinup.** Joinup es una nueva plataforma de colaboración creada por la Comisión Europea y financiada por la Unión Europea a través del Interoperability Solutions for Public Administrations (ISA) Programme. Ofrece una nueva serie de servicios para ayudar a los profesionales de e-Government a compartir sus experiencias con las soluciones de interoperabilidad y los ayuda a encontrar, elegir, reutilizar, desarrollar e implementar software de código abierto.
  - 6) **Victoria hospital, Zambia.** Victoria Hospital en Zambia se ha embarcado en un programa de expansión y cambio de un sistema basado en papel a uno electrónico.

Todas las operaciones del hospital se ejecutan por vía electrónica. Victoria Hospital es un hospital de la comunidad privada ampliamente reconocido por su gran servicio. Victoria Hospital va a utilizar GNU Health a través de Easy Web Zambia.

- 7) **Centro de atención primaria San Vicente, Argentina.** El proyecto consiste en la gestión del Centro de Atención Primaria San Vicente (CAPS) en La Rioja, Argentina. Este centro actualmente atiende a una población de aproximadamente 10000 personas y 3000 familias. El centro contará con todo el historial del paciente en el papel electrónico, y utilizará GNU Health como herramienta para médicos y enfermeras, buscando mejorar su trabajo diario y la calidad de vida de sus pacientes y sus familias.

- 8) **Griya Husada hospital.** R.S. Griya Husada Madiun, Location Madiun City, Province East Java Indonesia.
- 9) **Mojowarno Christian hospital.** Mojowarno Christian Hospital En Jombang City, provincia de Jawa Timur, Indonesia. El hospital cuenta actualmente con 5 edificios de 8 habitaciones/camas cada uno. El proyecto está siendo implementado por Riza Kurniawan.
- 10) **Peerless hospital.** Peerless Hospital and Wellness en Warri, estado de Delta, Nigeria. Hay tres personas fundamentales para este proyecto, un médico y dos profesionales de la informática: AGU Chibueze (Informático), Emmanuel Akpo (Doctor en Medicina, Cirujano), Chibuike Ugwuoke (Equipo Profesional).
- 11) **Centro regional Dr Oñativia, Argentina.** Centro Regional de Referencia Dr. Oñativia, Paraná, Entre Ríos, Argentina. Este centro regional en la actualidad sirve a una población de más de 22.000 personas de Paraná, en la provincia argentina de Entre Ríos. El "Corrales" centro de salud es hoy uno de los mayores centros públicos de atención primaria de la región. El proyecto fue implementado por Silix en entorno GNU / LINUX.
- 12) **Masaki international clinic, Tanzania.** Masaki International Clinic se encuentra en la Península Msasani, en la capital de Dar es Salaam, Tanzania. Ellos cuentan con especialistas en los campos de: Medicina de Familia, Enfermedades tropicales, Obstetricia y Ginecología, Neumología, Salud Mental, Endocrinología, Dieta y asesoramiento de estilo de vida, Fisioterapia. También cuentan con un laboratorio, una farmacia y servicio de ecografía.
- 13) **The academic hospital Paramaribo (AZP), Suriname.** El AZP es el hospital más grande y moderno en Suriname. El AZP fue fundado el 9 de marzo 1966 como un hospital central y fue cambiado en el Hospital Académico de Paramaribo en 1969 ganando su estatus de universidad. La plantilla actual se compone de alrededor de 1700 personas trabajando. El hospital tiene una capacidad de 470 camas.
- 14) **African health network.** The Africa Health Online Project es un esfuerzo de colaboración entre el Central Medical Centre, Ibeat Global Investments of Nigeria y GNU Solidario para mejorar la calidad de los servicios de salud prestados a las personas en las naciones en desarrollo. El sistema ha sido puesto en marcha para centralizar los registros de salud, al tiempo que proporciona un sistema de gestión de hospitales y centros de salud sin utilizar papel.

Posiblemente como el modelo GNU HEALTH está basado en la prestación de servicios, soporte y personalización; la implementación y asistencia se encuentra identificada pero no se

encuentra documentada y publicada por las empresas que la han realizado.

Con relación a Colombia, la información es muy escasa, solo aquellos foros mantenidos por la comunidad GNU-Health dan cuenta de los avances de la implantación de este tipo de sistema en el país

Con las anteriores citas de lugares en donde se ha implementado o tienen vínculos de formación, se pretende indicar los alcances, el respaldo de las diferentes entidades, la fortaleza y madurez con que el proyecto se presenta a la sociedad.

## VI. EL PROBLEMA PLANTEADO

En estos últimos años, las entidades de salud han coincidido con la búsqueda de software que solucione sus múltiples necesidades. La utilización de medios magnéticos, en la gestión de historias clínicas, se ha constituido en requisito indispensable para cumplir con las exigencias de los entes de control para evidenciar el logro de metas, en la promoción de la salud y la prevención de enfermedades.

En este momento, se hace aún más necesario, resolver la situación que plantea la necesidad de uso de software, pues si bien hoy existe la Ley 1438 en el medio, seguramente mañana saldrán nuevas normas que regulen y reglamenten lo que no aparece en la Ley actual. Esto traerá, por consiguiente, cambios en la plataforma seleccionada, pero ¿la aplicación adquirida, está en capacidad de resolver a futuro las necesidades que surjan de la normatividad? ¿Cuánto cuesta y cuánto demora su instalación? , ¿Cuántas veces puedo ajustar el aplicativo? ¿Puedo evolucionar o ajustar el aplicativo para cumplir un estándar determinado?, y es allí, entonces, cuando se necesita un software que tenga una evolución demostrable y que permita adecuarlo o ajustarlo a las diferentes normativas y requerimientos que el crecimiento demande. En síntesis, ¿La implantación de GNU-HEALTH, en el contexto de la prestación de servicios clínicos en Nortesalud, soluciona las necesidades actuales y futuras en la gestión de las HCE?

Se decidió que el Software GNU – Health podría resultar un camino hacia la solución de las necesidades enunciadas, que sería posible adaptarlo a las necesidades propias, y que comparado con los costos de software de licencia privativa, seguramente serán sus costos eran mucho menores, y que frente a futuros cambios normativos, no existirían inconvenientes por licenciamientos o derechos de autor.

Se conocía que el objeto principal del GNU – Health es contribuir con los profesionales de la salud para mejorar la calidad de vida de sus pacientes, ya que la estructura en la que se diseñó este software permitía realizar múltiples funciones que conllevan a armonizar, en las entidades prestadoras de servicios de salud la prestación del servicio con calidad, eficiencia y agilidad.

Igualmente era necesario analizar, si este software era adaptable al modelo cambiante de la salud en Colombia y si estaba en capacidad de utilizar algún estándar de interoperabilidad como el HL7.

### A. La solución propuesta

Se decide entonces aplicarlo en una institución prestadora de servicios de salud, razón por la cual se eligió Nortesalud.

Enmarcado en las anteriores elucubraciones, se construyeron como hipótesis de trabajo las siguientes:

a. El software GNU - Health contiene módulos que operan de forma clara y rápida. El software GNU - Health presenta una historia clínica electrónica modificable, ajustable, precisa, didáctica y cumple con los requerimientos de las normas y reglamentación vigentes en Colombia.

b. El software GNU – Health no permite la utilización de algún estándar de interoperabilidad de forma inicial.

c. El software GNU – Health tiene una curva alta en el aprendizaje de la administración.

d. En el software GNU – Health presenta un núcleo bien estructurado y documentado que permite obtener adecuaciones consistentes.

### B. Los propósitos perseguidos.

Establecida esta situación inicial y considerando esta experiencia como interesante e importante y además de mostrar un alto grado de servicio, se marca como objetivo general documentar el proceso de implantación de GNU-HEALTH en la IPS Nortesalud. Para alcanzar el objetivo propuesto se diseñan como operacionales, las siguientes tareas,

a. Analizar la arquitectura y componentes del proyecto de Software Libre GNU- HEALTH.

b. Identificar funcionalidades de la iniciativa GNU-HEALTH que puedan ser extendidos para incluir estándares de intercambio de información clínica.

c. Identificar la viabilidad de integrar el proyecto de Software Libre GNU-HEALTH al modelo de salud colombiano.

d. Proponer un modelo de implantación del proyecto de Software Libre GNU-HEALTH en la IPS Nortesalud.

e. Efectuar pruebas funcionales de la iniciativa GNU-HEALTH en la prestación de servicios clínicos en las áreas de citas médicas, promoción y prevención

### C. El diseño del camino

La metodología que permitiría lograr la labor propuesta estaría constituida por las siguientes actividades

a. *Análisis de las Normas colombianas* frente al uso del software en salud

b. *Instalación del software de la aplicación GNU-Health*, creando un entorno virtual, con dos servidores, cada uno de ellos con el software GNU-Health. Para representar un ambiente de trabajo, se utilizaron dos máquinas Windows como cliente, para acceder a los servicios GNU-Health. Posteriormente se utilizó la herramienta Virtual Box para crear éste ambiente virtual. El sistema operativo de los servidores fue Fedora 17 – (Kernel 3.9.10-100.fc17.x86\_64) y el de los clientes Windows 7 – (x32)

c. *Creación de un entorno de trabajo que simule las actividades de una IPS* Se analizó como fluye la información dentro de la IPS Nortesalud, en el ámbito de la asignación de citas,

perfiles para realizar las citas, indagación sobre los diferentes tipos de consultas, la duración de las consultas, valor de los copagos, cantidad de profesionales en servicio, recepción y actualización de la información de usuarios pertenecientes a las EPS a las cuales la IPS-Nortesalud presta los servicios, fueron los aspectos que, entre otros, se investigaron para obtener un entorno real.

Para obtener esta información se realizaron entrevistas al Gerente, al personal de asignación de citas, al jefe de enfermería, a médicos y al personal de contabilidad.

d. *Análisis de la estructura de la aplicación* Mediante el uso de las herramientas pgAdmin III y EMS-(Evaluación) se consiguió visualizar e identificar el tipo de tablas, índices y llaves así como el tipo de relación entre las mismas, lográndose así, identificar la base de datos.

e. *Análisis documental del protocolo HL7* Se investigó en la estructura, funcionamiento y datos exigidos para dar cumplimiento a la exigencia del estándar y a la norma colombiana.

f. *Elaboración del modelo para implementar la aplicación en la IPS Nortosalud* Se plantea un modelo que permita implementar la aplicación de **GNU-HEALTH** en la IPS-Nortesalud, con las pertinentes observaciones sobre la posibilidad de la utilización del GNU-Health, no solo como la solución a la inmediatez del cumplimiento de la norma de la historia clínica electrónica, sino a su vez orientado a la posibilidad de una solución más completa que contenga la oportunidad de facturar, agendar y desarrollar la historia clínica entre otros.

#### D. Arquitectura del GNU-HEALTH

La arquitectura o la estructura organizativa del sistema GNU-Health, está definida por tres capas:

- Capa datos, se encuentra la base de datos.
- Capa lógica – aplicación, donde se localiza el servidor Tryton, con su core, módulos, protocolos, seguridad.
- Capa de interfaz de usuario, en ella se halla el cliente Tryton, cliente webdav.

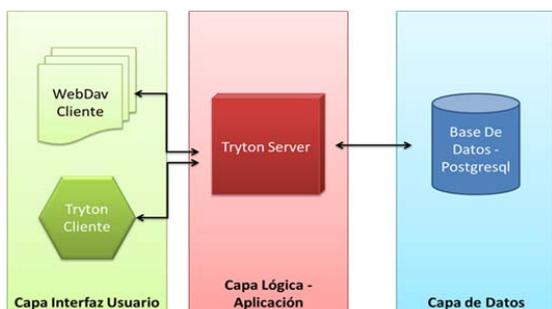


Fig. 1. Arquitectura del GNU-health

Esta característica permite al proyecto GNU-Health desarrollar e implementar componentes/módulos de una manera más flexible, la capa lógica de la aplicación controla todas las peticiones recibidas de los clientes. Libera al cliente de controladores o drivers al momento de la instalación, minimizando los tiempos en caso de mantenimiento del aplicativo del lado del cliente.

El modelo de arquitectura que presenta el GNU-Health proporciona formidables mejoras para la portabilidad de la aplicación, -- MacOS, Windows, Linux, Android--desde el punto de vista de la portabilidad de la aplicación, robustez, escalabilidad, y reutilización del código.

## VII. EL PROCESO DE INSTALACION

### A. Inicio de cliente Tryton.

En este punto los servicios de la base de datos Postgresql y Trytond se activan, siendo necesario instalar un cliente para acceder al servidor Tryton para lo cual se utiliza una máquina virtual con Microsoft Windows 7.

El procedimiento de instalación del sistema operativo de Microsoft Windows 7 es el básico, el primer paso es descargar de la siguiente dirección <http://downloads.tryton.org/3.0/tryton-setup-3.0.2.exe> y seguir con el asistente sin mayor contratiempo.

Al iniciar el cliente Tryton por primera vez, es necesario crear la base de datos, activando la administración de perfiles e ingresando los datos del servidor que recientemente se ha instalado.

**Editor de perfiles** Al conectar el cliente con el servicio Trytond, el servicio consulta las bases de datos disponibles y al no tener ninguna base de datos, el resultado de la consulta es vacío, se habilita el botón de “Crear” que se debe activar.

**Crear nueva base de datos** El siguiente paso es crear una contraseña para servidor de Tryton (por defecto es “admin” y el user es “admin”) y entrar enseguida los datos de la nueva base de datos que para este ejercicio se llamó “gnu\_health\_01”. El idioma por defecto es “Español (España)” y la contraseña del administrador, seguirá siendo “admin”.

**Nueva configuración de la base de datos** Al lanzar el servicio de Trytond el log queda activo y al pinchar sobre el botón “Crear” se ve el resultado de las tareas realizadas y posiblemente los errores. No se describen aquí, por razones de espacio, algunos de los logs al registrarse y procesar la creación de la base de datos. Si no se muestra error, se inicia la sesión.

**Administrar perfiles** En esta etapa inicial, es importante la creación de usuarios, luego habilitación y actualización de los módulos. Para el ejercicio se crea un usuario, contraseña y en estado activo y se puede definir, el idioma, permisos y acciones.

**Configuración de usuarios** En este punto es muy importante la actualización y habilitación de los módulos, para el propósito de la investigación se resalta la importancia de los Módulos Básicos de GNU-Health

**Tryton-administrador** los módulos básicos recomendados por el proyecto GNU-Health, son los siguientes:

- Health\_profile : Núcleo principal.

- Health\_history: Historia clínica.
- Health\_reporting: Reporte y estadísticas de los diferentes indicadores.
- Health\_services: Registro de todos los servicios a los que un paciente tiene relacionado, bien sea en lo ambulatorio como lo hospitalario y la facturación de los mismos.
- Health\_qrcodes: Permite la identificación de pacientes y recién nacidos por medio de los códigos en dos dimensiones. (Quick-Recognition codes)

El procedimiento para la instalación de los módulos es sencillo, dando doble click en “*marcar para instalar*” sobre los módulos que la instalación básica recomienda, el GNU-Health de forma automática selecciona los módulos que necesita o que forman parte de su dependencia. Después para ejecutar esa actualización o instalación de módulos se debe dar click en *administrador módulos*. Inmediatamente muestra una ventana con un resumen de los módulos a instalar, a continuación activar el botón “Iniciar Actualización”.

### B. Configuración del módulo de administración

*Crear la Empresa* para el presente caso se toma Nortosalud.

*Crear Cuentas* para el caso se tomó un tipo de plan contable básico, sin profundizar en el tema contable, debido a que esto escapa de los fines de este escrito, pero es un aspecto relevante ya que un punto fuerte del Tryton es la parte contable. Finalmente la selección es por un plan básico.

Debido a que este es el primer registro o ingreso a Tryton, los procesos anteriormente descritos suceden de forma automática. En condiciones “normales” del diario trabajo, luego de validarse el espacio de trabajo que ofrece Tryton, el programa se divide en dos áreas en el lado izquierdo se encuentran los diferentes módulos organizados y en el lado derecho el espacio donde se diligencian los diferentes formularios que la aplicación presenta para recibir datos.

Los siguientes son los módulos generales que se encuentran en el área izquierda; el *módulo terceros*, que hace referencia a los usuarios, pacientes, empresas, estado en el que se encuentran y el tipo de entidad, entre otros.

**Módulo terceros.** En el módulo productos, se encuentran los servicios que se prestan, con sus características, precios, unidades y categorías.

**Productos** El módulo contabilidad, es de los más experimentados y en él se pueden definir los planes contables, tipos de cuenta, así como todo lo relacionado con los procesos contables y fiscales.

**Plantillas de tipo de cuenta** El siguiente módulo es Moneda y en él se puede seleccionar la tasa de cambio, símbolo, el formato y el estado de uso.

**Módulo Logística** que se asocia con el inventario, ubicación, movimientos y stock entre otros.

### C. Configuración de ubicaciones

*El módulo Calendario*, permite gestionar las citas y reuniones. Los profesionales de la salud y el personal de agendamiento podrán observar las citas y gestionarlas.

*El módulo de Salud*, corresponde al GNU-Health y despliega las opciones de acuerdo a las elecciones al momento de instalar o actualizar. Este módulo comprende los diversos aspectos que se desarrollan en el proyecto GNU-Health, tales como: Pacientes, Citas, Prescripciones, Demografía, Laboratorio, Diagnóstico por Imagen, Hospitalizaciones, Cirugías, Pediatría, Enfermería, Servicios de Salud, Reportes y Configuración

Finalmente en esta descripción, se encuentra el **MÓDULO DE ADMINISTRACIÓN**. Sobre este módulo es posible definir, la interfaz del usuario, campos, secuencias, administrar los módulos, administrar usuarios, en pocas palabras, este módulo es personalizable.

Lo anterior describe el área de trabajo, el siguiente diagrama muestra como se encuentra concebido el GNU-Health, resaltando la importancia de sus diferentes módulos y clases.

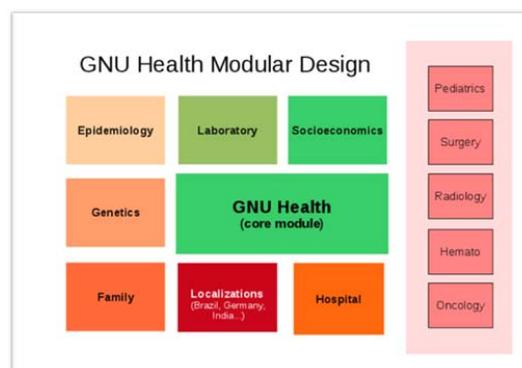


Fig. 2 Diseño Modular - GNU Health [5]

El módulo principal, está conformado por los módulos básicos y las clases; de este módulo se desprenden los demás módulos, permitiendo a GNU-Health adaptarse a las necesidades y crecer en funciones – soluciones modulares -, teniendo un objetivo común sin perder la calidad.

GNU-Health da gran relevancia a las unidades domiciliarias, en él se encuentran campos como dirección, calle, municipio, provincia, latitud y longitud entre otros. GNU-Health persigue tener la mejor y más pormenorizada información, ya que es clave en el momento de determinar focos infecciosos, puesto que las condiciones de la unidad domiciliaria pueden estar muy relacionadas con enfermedades.

**Unidad domiciliaria** Para GNU-Health la relación con los pacientes se soporta en la unidad de la persona con su familia y en la relación de esta con la comunidad. De esta forma se conforma la sociedad en la que GNU-Health estará presente.

Este concepto sencillo, se refleja en la tabla “*party\_party*”, en la cual al adicionar un registro se debe identificar si es persona, paciente –o- profesional de la salud; si es institución de salud, farmacia o compañía de seguros, como punto inicial para la conformación del árbol de datos que tiene el GNU-Health.

Lo conexo a Familias, es la composición del árbol familiar, desde lo legal/genético, indistintamente de la unidad domiciliaria, pues lo que persigue GNU-Health es estudiar la población que va a gestionar, y de esta forma encontrar patrones

de fecundidad, mortalidad, migración, formación y natalidad que podrían contribuir con información valiosa para la toma de decisiones sobre una comunidad.

**Ingreso de datos de los pacientes.** Para ingresar los datos de los pacientes en el GNU-Health, se debe ubicar en el lado izquierdo el módulo Salud/Pacientes/Pacientes, dar doble click y en la parte derecha aparece un formulario similar a la siguiente figura.

Para adicionar el paciente, se debe hacer un registro en el módulo de Terceros, definido en la documentación de Tryton como, “*Un tercero puede ser un cliente, un proveedor, una persona física o jurídica, una entidad, una fundación, etc. Aquí encontraremos cualquier contacto relacionado con nuestra empresa, incluida esta misma*”, en el –módulo Terceros -- deben reposar todos los usuarios, pacientes, entidades y todo aquello que se relacione con el sistema.

**Tercero** Es detallada y específica la información que se solicita del paciente – o tercero para los casos de usuario, profesional de la salud, entidad —, el programa contiene pestañas para adicionar información relacionada con la parte de salud, la parte contable y permite el ingreso de datos muy específicos buscando a futuro lograr la información más exacta.

Inmediatamente adicionada la información, se pueden ingresar los datos de la historia clínica, de acuerdo a los permisos dados sobre la aplicación. Un escenario de ejemplo sería un profesional de la salud, el cual tiene su consultorio y atiende directamente sus pacientes, este podría, sencillamente ingresar la primera parte de los datos y luego realizar la valoración por primera vez y paralelamente diligenciar la historia clínica electrónica.

Para el caso de estudio, a la IPS-Nortesalud - como se describió inicialmente- se le entrega de la información de los pacientes en archivos los cuales periódicamente deben ser actualizados. El proceso de digitalizar los pacientes en el GNU-Health puede consumir un tiempo no despreciable, generar inconsistencias, malestar dentro de los pacientes por no “*aparecer en el sistema*”, se propone el uso de la herramienta de Python denominada “*Proteus*”, usada para la importación de registros, en la cual se desarrolla un código para establecer los campos sobre los cuales se realizara la inserción desde un archivo plano.

Por eso es necesario verificar la existencia de la herramienta Proteus mediante el comando `pip freeze` en donde se observan los módulos de Tryton establecidos e instalados. Pero si ya se encuentra instalada se debe actualizar para ello, se ejecuta el siguiente comando

En la entidad Nortosalud es necesario realizar durante el día una o dos actualizaciones de usuarios de Sanitas – una de las EPS a las que se prestan servicios--, en esas actualizaciones es posible que un usuario pase de estado inactivo al estado activo o ingrese como usuario nuevo. Es por esto que se hace uso de la herramienta “*Proteus*”, y se toma como base el código que generó el Sr. Falcon.

Con este código se permite el ingreso de los datos desde un archivo plano a la tabla “*party\_party*”, pacientes, usuarios, profesionales de la salud, instituciones y proveedores. El uso automatizado del código anteriormente descrito, se propone realizarlo de dos formas, la primera en un escenario de consola, donde los usuarios mediante un ftp dejen los archivos planos y la ejecución de tarea planeada (cron) que consistiría en leer el

archivo que el usuario subió previamente y luego los procese el código, la segunda es un entorno web, donde el usuario selecciona el archivo plano y luego de click y en el back se lance la ejecución. Aun cuando el mismo Falcon, recomienda utilizar este tipo de herramientas, podría resultar un poco complejo adentrarse desde la base de datos, pero se pueden desarrollar scripts sobre las tablas, que permitan hacer más rápido el ingreso y las actualizaciones.

La relación de “*party\_party*” guarda los datos principales, por eso es necesario adicionar en ella campos como la entidad contratante (EPS) y el rango a que pertenece el paciente. Para el caso de la IPS-Nortesalud se utilizan los campos de seguro y plan de seguro, es decir, las eps con las cuales se tiene contrato y el rango del paciente, de esta forma se puede utilizar esta información para realizar los cobros de copago.

Para poder realizar este procedimiento se deben manipular otras tablas, como *gnuhealth\_patient*, *gnuhealth\_insurance*, *gnuhealth\_insurance\_planque* a su vez se llaman de *party\_party*.

**Asignación de Citas.** Este procedimiento es fundamental y su interacción es simple y funcional. Para realizar la reserva de una cita, se debe ubicar en la parte izquierda, debajo del módulo de Salud\Citas y seleccionarla.

En la parte derecha, se pueden observar las citas asignadas y para crear una nueva, se debe pulsar sobre el icono ubicado justo debajo del nombre de la opción elegida, de esta forma GNU-Health, inicia el formulario para ingresar o seleccionar el paciente y profesional de la salud que le atenderá, la fecha-hora de la cita y el motivo de la cita, entre otros que son los campos requeridos para que la cita quede registrada.

**Formulario para ingresar o seleccionar el paciente.** Para observar el listado de las citas confirmadas, es necesario dar click sobre la solapa “*Confirmada*”, para observar todas las citas incluidas las canceladas se debe dar click en la siguiente solapa “*Todos*”.

**Listado de las citas confirmadas.** En la sección de citas se puede establecer la duración de la misma, los horarios en los cuales los profesionales de la salud puedan atender a los pacientes, así como los profesionales de la salud previamente registrados y activos en el GNU-Health, esta opción se encuentra en Salud/Citas/Nuevo Horario de Trabajo/, donde Salud corresponde al módulo Salud, Citas al submenú y Horario de Trabajo a la opción del submenú.

**Sección de citas.** Inmediatamente seleccionada la opción, despliega un formulario en el cual se debe indicar el centro de salud, para el caso el único es Nortosalud, el profesional de la salud, especialidad, fecha inicial y final correspondiente al periodo, horas, días de la semana y la duración de la consulta en el que se dispondrá del horario creado. Todo los campos que aparecen en color violeta son de diligenciamiento obligatorio.

**Nuevo horario de trabajo** Luego de activar el botón “*Crear*” se puede disponer de ese horario para la creación de citas. Es posible generar reportes de las citas asignadas a un profesional de la salud y en periodo de fechas definido, aspecto importante para realizar el control de tiempo de disponibilidad, bajo criterios de libre y ocupado. Opción que se encuentra en Salud/Citas/Informe de Citas.

*Informe de citas.* En la elección “Calendario de Citas” ubicada en Salud/Citas/Calendario de Citas, el GNU-HEALTH permite tener una visualización gráfica de la ocupación diaria en la IPS y de forma muy rápida programar una cita, debido a que al dar click sobre el día de preferencia se está ingresando la fecha de la cita en el campo del formulario, disminuyendo el tiempo requerido por el personal de agendamiento.

*Calendario de citas* La vista gráfica del calendario de citas puede ser mensual o semanal, y se puede seleccionar en la parte derecha del formulario.

#### **D. Historia Clínica.**

La sección de la historia clínica es un eje principal para el desarrollo de la IPS, debido a que con base en los datos registrados, es posible entregar información idónea y eficaz, convirtiéndose en fundamento para la toma de decisiones.

GNU-Health, permite asignar permisos específicos sobre cada uno de los servicios, pero debido a la importancia y privacidad de la HCE, se reafirma esta particularidad. La creación de los perfiles y asignación es responsabilidad del administrador del sistema GNU-Health.

Para ingresar a la HCE, solo es necesario ubicar al paciente y dar doble click sobre el nombre, esto nos permite el ingreso al término usado por los profesionales de la salud “Historia clínica por primera vez”; haciendo referencia a la entrevista realizada por primera vez al paciente, durante la cual se revisan muchos aspectos, tales como: Médico familiar, Nivel Socio Económico, Medicamento usados, Enfermedades, Ginecología (mujeres), Cirugías, Genética, Estilo de Vida.

Esta entrevista médica es un instrumento fundamental que permite lograr datos que cimentarán una hipótesis diagnóstica, igualmente dicha entrevista genera un espacio para la intercomunicación entre el profesional de la salud y el paciente, así como el beneficio del control y la evolución de los resultados en caso de ser recomendados.

De acuerdo a la finalidad de la entrevista, ésta podrá ser larga o corta, o con fines específicos (psicoterapéuticas, emergencias).

Después de obtener los datos y diligenciar el formulario, para el caso de la IPS-Nortesalud que presta servicios de primer nivel, se procede a realizar las “evaluaciones”, que son las evoluciones evidentes en los registros de las citas y las valoraciones que permiten realmente conformar la HCE.

*Evaluaciones* Las evaluaciones se crean una sola vez y en el momento de la cita previamente agendada, pero se podrán consultar por los profesionales de la salud a quienes les sea permitido, todo ello con el fin de evaluar y profundizar los aspectos necesarios en busca de antecedentes que refieran datos específicos que aquejen al paciente al momento de ser evaluado, buscando lograr acciones que permitan la recuperación del paciente.

*Formulario para las evaluaciones* En este formulario, se puede ingresar la información básica del motivo de la consulta, fechas y la descripción dada por el paciente. Además de esto existen otras pestañas o solapas que hacen referencia a la parte clínica, al estado mental y al diagnóstico del paciente, que se emite por parte del profesional de la salud.

### **VIII. EL ENTORNO DE APLICACIÓN**

La entidad que sirve de estudio es la IPS-Nortesalud, que se encuentra ubicada en la ciudad de Cúcuta (Norte de Santander). Con una trayectoria de diez años de existencia, sus instalaciones cuenta con:

- 11 Consultorios para medicina general.
- 1 Laboratorio.
- 1 sala para toma de muestras.
- 1 consultorio para toma de citología.
- 1 consultorio de pediatría
- 1 consultorio de nutrición
- 1 consultorio de psicología.
- Odontología (4 unidades)
- Unidad Archivo
- Unidad de Contabilidad – Revisión Fiscal

En el periodo de investigación presta sus servicios a Caprecom y EPS Sanitas en las siguientes áreas:

- Consulta Médica General.
- Consulta Médica Pediatría.
- Consulta Médica Psicología.
- Consulta Médica Nutrición.

En el inicio de cada mes la entidad EPS Sanitas envía un archivo de novedades con el contenido de los usuarios que salieron del sistema (suspendidos y retirados) y los que ingresan al sistema. Para cada usuario se establece el número y tipo de identificación, nombres y apellidos, fecha de nacimiento, género, rango, tipo de afiliación y tipo de afiliado.

Los datos contenidos en este archivo deben ser utilizados para actualizar la base de datos de la IPS-Nortesalud, se pretende tener “al día” los usuarios-pacientes a los cuales se les debe prestar el servicio. El movimiento diario de afiliaciones y des-afiliaciones en la EPS-Sanitas puede ser significativo; la IPS-Nortesalud envía un archivo a la EPS-Sanitas para verificar pacientes que no se encuentren en la base de datos y la respuesta por parte de la EPS-Sanitas se debe subir a la base de datos de la IPS-Nortesalud para su actualización permanente.

Para el caso de Caprecom, ésta entidad envía un archivo con campos similares en el inicio del contrato y solo se envía actualización mensualmente por nacidos o fallecidos.

Así que la preferencia de datos es propia de cada EPS o entidad a la que se presta el servicio.

Por su parte, los usuarios-pacientes deben llamar o acercarse a las instalaciones para obtener la famosa “cita”; el personal de agendas debe buscar al paciente en la base de datos y *verificar* si está “activo”, esto es, si se le puede prestar el servicio, en tal caso se agenda una cita como tarde en los próximos 3 días.

Las consultas de *duración* de la consulta, es decir, el tiempo en el que el médico o profesional de la salud deberá atender al paciente, están bien determinadas:

- Medicina general son 20 minutos.

- PyP, embarazadas son 30 minutos
- Pediatría, Psicología, Nutrición son 20 minutos.

Asignada la cita al usuario-paciente, este debe presentarse el día y a la hora asignada. Es necesario que el usuario-paciente se anuncie para confirmar la llegada, en este momento el personal de agendas debe confirmar la cita y realizar un cobro que tiene un valor estipulado por el gobierno de acuerdo al rango salarial, que van desde el rango 1 hasta el rango 3. Los dineros recaudados son deducidos de la facturación mensual.

El siguiente paso es la llamada del médico, el cual, como ya se dijo tiene un tiempo determinado para realizar la consulta, que incluye un recurso en que se acumulan datos muy básicos de la consulta y está orientado a satisfacer las estadísticas, necesarias para los reportes a nivel municipal, y a nivel nacional por parte de la entidades contratantes.

Tal es el caso de La EPS Sanitas, que debe entregar a nivel nacional los programas que está realizando por promoción y prevención, discriminando cantidades, población, diagnósticos, pacientes crónicos entre otros. De esta manera acumula datos estadísticos de todas la IPS a través de las cuales presta los servicios a sus afiliados, una de ella es Nortesalud, entidad que obra como contexto de este trabajo.

Cada primer día hábil de la semana, se debe entregar al ente municipal de salud un informe basado en los RIPS<sup>v</sup>, – Registro Individual de Prestación de Servicios--, que deben ser cargados en una plataforma diseñada y ajustada por el municipio de Cúcuta. Junto a la facturación que se genera al finalizar cada mes, se entregan los RIPS en medios “digitales” mencionados en el párrafo anterior es decir junto con las facturas se entregan los RIPS –medios digitales--.

#### **A. El concepto de los profesionales de la salud.**

Por lo anterior, se piensa que el mejor dictamen para valorar la historia clínica en GNU-Health, debe ser dado por el profesional de la salud, debido a la experiencia con la que cuenta para valorar e interpretar adecuadamente cada uno de los ítems, y de esta forma emitir una crítica imparcial.

Para ello se solicita el apoyo del doctor Julián Muñoz y la Jefe de enfermería Jennifer Guzman, quienes luego de un minucioso análisis emitieron las siguientes apreciaciones:

*Dr. Julián, “Comparando en primer lugar el sistema presentado como posible nuevo método a implementar de Historias Clínicas Electrónicas, con el sistema de historias clínicas existente en la actualidad en la entidad donde presto mis servicios en Cúcuta Norte de Santander; es evidente que entre ellos existen un sin número de diferencias siendo el primero (sistema objeto de estudio) un método complejo, veraz y eficaz de desarrollar una historia clínica electrónica confiable y el segundo (Método existente), un sistema básico, falible y rápido de desarrollar por parte de los médicos tratantes.*

*Lo anterior implica que el nuevo método de recopilación de información y desarrollo de Historias Clínicas electrónicas resulta en todo caso una gran herramienta para quien se vería mayor beneficiado, siendo en éste caso el paciente, puesto que al albergar tanta información del mismo, hace que la prestación del servicio a que tiene derecho se haga de una forma más eficiente y para todo caso más precisa, hecho que resultaría*

*como el principal objetivo de la prestación de un servicio de salud óptimo.*

*Es en éste preciso instante es en donde debo mencionar que en Colombia no sólo se busca que el servicio de la salud sea integral, eficaz y efectivo sino que a su vez sea prestado de la manera más rápida posible; evento que claramente constituiría un punto de quiebre en contra de éste nuevo sistema puesto que el mismo, implica una disposición de tiempo para su desarrollo; tiempo preciso con el cual no se cuenta o se tiene de forma limitada y que desafortunadamente se encuentra regulado en nuestro país ya que para una cita médica se disponen de solo 15 minutos para ejecutarla, dando como consecuencia de ello que su eficiencia se reduzca notablemente.*

*En conclusión considero que dicho nuevo sistema presenta funcionalidades interesantes y extraordinarias que podrían mejorar la calidad del servicio de salud, pero que para poder ser aplicadas en nuestro país deben ser de una u otra forma simplificadas o minimizadas en tiempo de ejecución, haciéndolo un poco más práctico y ágil en su desarrollo factible.”*

*Palabras textuales de la Jefe de enfermería Jennifer, “De manera detallada y crítica, realicé proceso de revisión al proyecto objeto de estudio y logré evidenciar varios puntos fuertes y débiles que enmarcaron la importancia de dicho ejercicio.*

*En primer lugar pude examinar con detenimiento cada uno de los ítems que fueron desarrollados para la aplicación de la historia clínica electrónica para el caso de Colombia y logré descubrir con ello que en nuestro país existen falencias realmente críticas que frente a otros modelos externos permiten notar diferencias enormes en el ámbito de la información de la Historia Clínica Electrónica; todo ello debido a que la envergadura de información que permite almacenar éste nuevo sistema es amplia y muy versátil, pues incluye temas tales como la genética y demografía de un paciente que a la luz de nuestra actualidad social y médica resultarían totalmente desconocidos para un profesional de la medicina general y algunos especializados al momento de valorar una historia clínica de cualquier entidad del área de la salud.*

*Aunado a lo anterior es preciso destacar que al analizar aspectos básicos de dicho sistema pude establecer además que los datos que se pueden suministrar no solamente son más amplios sino que en algunos casos resultaron ser más específicos y precisos, como por ejemplo la estipulación de la presión arterial en donde, en éste nuevo sistema se registran ambos valores de la misma en su determinación como alta y baja y no como se ha realizado de manera habitual en nuestro país como un único valor promedio producto de la suma de los dos resultados anteriores.*

*Lo anterior conlleva a concluir de manera personal, que aun cuando éste nuevo sistema presenta mejores y más diversos ítems informativos que complementan una historia clínica, éste no implica una mayor agilización al momento de desarrollar la creación de la misma, puesto que al existir gran cantidad de información para adicionar solo ello determinaría una inversión de tiempo más extensa por parte del profesional de la salud, que para el caso de nuestro país no resultaría la más funcional.”*

En éste punto es de vital importancia resaltar que las apreciaciones emitidas por los dos profesionales de la salud, anteriormente descritas fueron los pilares para realizar las

diferentes conclusiones tanto positivas como negativas al momento de dar la respectiva aplicación del proyecto

## **IX. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

En Colombia se ha tratado de diferentes formas de buscar la agilización y efectividad de las historias clínicas en general, para ello se implementó la obligatoriedad de la historia clínica electrónica como fin único para mejorar la eficiencia de los servicios de salud.

Durante la implementación del proyecto de software libre GNU-Health, se desarrolló en el documento un estado del arte en el que se plasma la falta de claridad en las reglamentaciones, estrategias, objetivos, control para el funcionamiento y prestación de los servicios de la historia clínica electrónica en Colombia.

Para el caso objeto de estudio se tomó como escenario la IPS-Nortesalud, en donde los servicios prestados por esta IPS pertenecen al grupo más representativo de las 283 IPS de Norte de Santander (128 IPS en Cúcuta) legalmente aprobadas y verificadas por el Instituto Departamental de Salud.

Posteriormente se analizó como fluye la información con las empresas contratantes por parte de la IPS-Nortesalud, encontrando entre ellos los datos de usuarios, pacientes y profesionales de la salud; esto con el fin de percibir el grado de exigencia para GNU-Health y la totalidad de información sobre la cual se tendría manejo.

Para ejecutar GNU-Health se creó un entorno de trabajo similar al utilizado por la IPS-Nortesalud, en donde no se pretendía calcar la robustez de los equipos informáticos, si no la dinámica de la información, los cambios de estado, los tiempos, los actores, el ritmo y la frecuencia con la que suceden los comportamientos.

De acuerdo a lo anterior, se puede decir con claridad que se logró evidenciar la modularidad y escalabilidad del proyecto GNU-Health, ya que el mismo otorga la posibilidad para adecuar el módulo FHIR –BETA-- con el propósito de realizar el intercambio de información clínica bajo el estándar HL7. Permitiendo además de ello, el posible desarrollo de módulos para el intercambio de un estándar en particular.

Una vez realizada la ejecución completa del GNU-Health se comprobó que ante los aspectos científicos, el mismo cumple con todas las expectativas de los profesionales que en la parte práctica harían uso de él, ya que la estructura de datos contenida en GNU-Health, sobrepasa los que habitualmente son utilizados en el ejercicio diario de su profesión.

Con respecto al módulo de agendamiento de citas, se determinó que para el desarrollo de éstas, el GNU-Health cumple perfectamente con el objetivo de agilizar y mejorar el trámite de asignación y manejo.

Ahora, aun cuando el GNU-Health presentó múltiples alternativas de funcionabilidad y eficacia en cuanto al manejo de información de los pacientes y de su historia clínica. Para el caso materia de estudio de la IPS-Nortesalud no resultaría viable su implantación de forma inmediata debido a que entre los servicios que presta la IPS se encuentra el programa de protección específica y detección temprana, sobre el cual la legislación y

regulación para los reportes de información relativas a este programa resultan en otras palabras en normatividad fluctuante y variable, lo que impide que GNU-Health genere los reportes de obligatorio cumplimiento conforme a las disposiciones establecidas por los respectivos organismos de control.

En el aspecto de facturación para la empresa es fundamental y necesario entregar junto con las facturas los medios magnéticos, que corresponden a los RIPS (Estos archivos son de obligatorio cumplimiento para el pago de servicios.) que GNU-Health no genera de forma automática debido a que dicha solicitud solo le compete a la regulación de Colombia. La estructura de los RIPS requiere de unos campos específicos que intuitivamente se podrían extraer en forma directa de la base de datos, y específicamente de las tablas que conforman la historia clínica. Sin embargo campos como la finalidad de la consulta y la causa externa no aparecen dentro de los formularios de la historia clínica electrónica, por ende no se encuentran en las tablas de la base de datos.

El GNU-Health no solo para el caso de estudio de la IPS- Nortesalud requeriría en otras palabras de la creación de un módulo específico para Colombia, en el que se pudiese desarrollar un complemento o una adaptación que permita heredar y modificar los modelos y reportes entre otros, como respuesta a todas las obligaciones legales exigidas por los organismos de control.

Como trabajos futuros se recomienda construir conocimientos sobre:

El análisis y desarrollo de un módulo en GNU-Health que cumpla con las exigencias de los reportes de información para la Protección Específica y Detección Temprana de obligatorio cumplimiento.

Desarrollar en GNU-Health los procedimientos para la generación automática de los medios magnéticos (RIPS).

Documentar y adaptar en cuanto a traducción cada uno de los módulos de GNU-Health para Colombia.

Implementación de un escenario en el cual se evidencie el funcionamiento del módulo FIRH del GNU-Health.

Planteamiento de una arquitectura de software para una IPS en los diferentes niveles de servicio, que cumpla con la generación de los reportes de obligatoriedad, historia clínica electrónica, medios magnéticos, entre otros.

## **RECONOCIMIENTOS**

## **REFERENCIAS**

- [1] COMISION DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS-COM 689, «La telemedicina en beneficios de los pacientes, los sistemas sanitarios y la sociedad.» Comunicación de la Comisión al Consejo, al Parlamento Europeo, al Comité Económico y de Regiones, Bruselas-Bélgica, 2006.
- [2] CEPAL, «Tecnología de la información y la comunicación en el sector salud: oportunidades y desafíos para reducir inequidades en América Latina y el Caribe.» vol. Serie Políticas Sociales N° 165,

D. d. D. Social, Ed., Santiago de Chile , Naciones Unidas, 2010, p. pág. 8.

- [3] IN2, «GNU-HEALTH. Conceptos Básicos,» 28 mayo 2013. [En línea]. Available: <http://www.in2.es/documents/10180/2395795/GNU+Health/18d5e468-bbdd-4d15-b701-767ced34f24d>. [Último acceso: 21 julio 2013].
- [4] FUNDACION HL7-COLOMBIA, «hl7.org,» 2009. [En línea]. Available: <http://www.hl7.org.co/nuevo/index.php>. [Último acceso: 23 marzo 2013].
- [5] WIKILIBROS, «Archivo:GNU Health modular design.png,» 19 NOVIEMBRE 2011. [En línea]. Available: [https://es.wikibooks.org/wiki/Archivo:GNU\\_Health\\_modular\\_design.png](https://es.wikibooks.org/wiki/Archivo:GNU_Health_modular_design.png). [Último acceso: 15 MARZO 2014].
- [6] J. Vélez, «Regulaciones, aplicaciones y desafíos para la salud electrónica en Colombia,» de *Salud Electrónica en América Latina y el Caribe*, Santiago de Chile , CVomisión Eonómica para América Latina y el Caribe, 2010.
- [7] J. CARNICERO, «Experiencia española en sanidad electrónica,» de *Salud electrónica en América Latina y el Caribe: avances y desafíos*, A. y. O. E. (. Fernández, Ed., Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe., 2010.
- [8] R. y. o. Wooton, «Telehealth in the Developing World, Cnadça,» de *Salud Electrónica en América Latina y el Caribe*, Santiago de Chile , Development Research Centre, 2010, p. pág. 11.

---

<sup>i</sup> **CANADA HEALTH INFOWAY** es una corporación independiente sin fines de lucro fundada en 2001 por el gobierno federal de Canadá, cuyo objetivo es acelerar el desarrollo y adopción en todo el país de los proyectos de historial médico electrónico.

<sup>ii</sup> Asociación sin fines de lucro que busca apoyar al comercio, industria, gobierno y consumidores en el desarrollo de estándares referidos a necesidades como seguridad pública y salud.

<sup>iii</sup> [www.in2015.sg](http://www.in2015.sg).

<sup>iv</sup> En 2008, los países donde ya se había implementado el proyecto eran Benin, Botswana, Burkina Faso, Burundi, Camerún, Djibouti, Egipto, Etiopía, Gabón, Gambia, Ghana, Malawi, Mauricio, Mozambique, Nigeria, Níger, Rwanda, Senegal, Seychelles y Uganda.

<sup>v</sup> Es el conjunto de datos mínimos y básicos que el Sistema General de Seguridad Social en Salud requiere para los procesos de dirección, regulación y control y como soporte para la venta de servicios.