

## Historia Clínica Electrónica con GNU Health en un hospital público de la provincia de Entre Ríos

Carlos Scotta<sup>1</sup>, Francisco Moyano<sup>1</sup>, Fernando Sasseti<sup>1</sup>,  
Luis Ferreyra<sup>2</sup>, Sebastián Marró<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Cátedra Salud Pública, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Entre Ríos Ruta 11, Km 10 Oro Verde, Entre Ríos. [saludpublica@bioingenieria.edu.ar](mailto:saludpublica@bioingenieria.edu.ar)

<sup>2</sup> Hospital Joseph Lister. Bv. M. Moreno 444 .Seguí, Entre Ríos.

<sup>3</sup> Thymbra Latinoamericana SA. Ciudad Autónoma de Buenos Aires

**Resumen.** El hospital Joseph Lister es el primer hospital público de la provincia de Entre Ríos en informatizar las historias clínicas de sus pacientes empleando el sistema de gestión hospitalaria GNU Health. Objetivo: presentar las adecuaciones del sistema para adaptarlo a las necesidades del hospital y evolución de los registros sanitarios a los 32 meses de la implementación. Metodología: se describen las adaptaciones realizadas para adecuarlo a los procesos de la institución. Se presenta la evolución del registro de los pacientes hospitalarios al sistema informático y el grado de adhesión de los profesionales en el uso del sistema. Resultados: El sistema después de 32 meses de implementación tiene registrado 5542 usuarios de los servicios brindado por el hospital. En los primeros 16 meses se crearon 2470 HCE (el 73% del total) y durante el último año se crearon en promedio 89 nuevas HCE por mes. En la actualidad pueden registrar sus prácticas sanitarias en el sistema alrededor de 50 integrantes del equipo de salud compuesto por médicos, enfermeros, técnicos y administrativos. Discusión: La implementación del sistema a permitido disponer de datos para la mejora de los servicios que ofrece el hospital, tasas de uso de distintos servicios.

### 1 Introducción

El Hospital Joseph Lister es un efector de mediana complejidad del sistema público de salud de la provincia de Entre Ríos, situado en la ciudad de Seguí a 50 km de la capital provincial. El área de influencia es de 40 km a la redonda, prestando servicios a una población aproximada de 4500 habitantes. Entre los servicios que presta se encuentran internación, laboratorio, rayos X, guardia, farmacia y estadística, entre otros. Dentro de los consultorios externos, atendidos por médicos locales y de zonas aledañas, son los de pediatría, ginecología, medicina general y cardiología los que reciben mayor cantidad de pacientes. El hospital cuenta con 13 camas de las cuales 10 son para internación, y un personal aproximado de 50 personas entre los que hay alrededor de 20 médicos (valor aproximado debido a las variaciones en la cantidad de médicos de guardia mensuales), 4 técnicos, 12 enfermeras, 6 administrativos y 6 de servicios generales distribuidos en lavandería, cocina, ordenanzas.

En el año 2012, el Director del hospital Luis Alejandro Ferreyra, decidió implementar un Sistema Informático Libre para la gestión de la institución y la opción elegida fue GNU Health. Esta decisión fue tomada buscando mejorar la atención al público, reducir costos en insumos, obtener estadísticas en tiempo real y reducir la duplicación de datos.

GNU Health es un proyecto de GNU Solidario, una organización no gubernamental (ONG) que brinda software libre para salud y educación. Puede ser utilizado por cualquier centro de salud (desde las pequeñas oficinas del médico a grandes hospitales), organizaciones no gubernamentales, sistemas nacionales de salud o instituciones privadas.

El sistema abarca tres aspectos: Registros médicos electrónicos, Sistema de Gestión Hospitalaria y Sistema de Información Sanitaria (epidemiología). GNU Health es un sistema de gestión hospitalaria, una de las principales ventajas del Software Libre es que permite estudiar y modificar el código fuente según las necesidades del usuario. [1]

La implementación del mismo se llevó a cabo durante los meses de Septiembre y Diciembre de 2012 en tres etapas de una semana de duración cada una. En la primera etapa se instaló y acondicionó toda la infraestructura necesaria junto al software necesario para la implementación (Sistemas Operativos y GNU Health).

Se comenzó a utilizar el software utilizando los módulos de manejo de citas, pacientes, laboratorio, radiología, enfermería e historia clínica. En la segunda etapa se incorporaron al sistema e manejo de farmacia, prescripción de medicamentos e internaciones. Por último, en la tercera etapa se conjugaron los datos de las primeras dos para incorporar así el manejo de la estadística de la institución. Cada una de las etapas de implementación fue acompañada de las correspondientes capacitaciones. Participaron en la implementación, Carlos Scotta de la FIUNER, Sebastián Marró e Ignacio Parszyk de Thymbra y Juan Pablo Daly y Víctor Ojeda del Departamento de Informática del Ministerio de Salud de Entre Ríos. [2]

## 1.1 Objetivo

En este trabajo se presenta las adecuaciones del sistema GNU Health en el proceso de adaptación a las necesidades del hospital Joseph Lister de la localidad de Seguí provincia de Entre Ríos y la evolución de los registros sanitarios en el sistema informático a 32 meses de su implementación.

## 2 Metodología

Se describen las adaptaciones del sistema para adecuarlo a las necesidades que surgieron durante el proceso de implementación y posterior al mismo. La mayoría de las solicitudes fueron hechas por los usuarios y administradores de la organización en la medida que fueron conociendo el sistema.

Las modificaciones realizadas al código fuente del Hospital Lister se encuentran almacenadas en Mercurial. Mercurial es una herramienta libre (Licencia GNU GPL 2) para administrar el código fuente en forma distribuida [3]. El mismo permite llevar un control de los cambios en el código fuente. El código fuente del servidor del hospital se encuentra dividido en 3 repositorios:

- Código fuente del servidor Tryton + módulos oficiales Tryton
- Código fuente de módulos GNU Health (general)
- Código fuente de módulos Hospital Lister (particular)

Se estudia la evolución de los registros sanitarios en el sistema informático y el grado de adhesión de los profesionales en el uso del sistema a través de distintos indicadores. Todos los datos que se presentan en este trabajo son extraídos de la base de datos del sistema GNU Health del Hospital “Joseph Lister” desde su implementación.

Se considera “Evaluación” a toda práctica que realiza el médico en un paciente, ya sea por consultorio, guardia o internación y “Atención Ambulatoria” a toda práctica realizada por personal de enfermería sobre un paciente que no está internado y se registran en el sistema.

Se analiza la evolución temporal para los siguientes registros:

1. Historias Clínicas Electrónicas: mes de inicio, área de ingreso a la institución.
2. Evaluaciones Médicas: fecha de registro, profesional que realizó la evaluación.
3. Atenciones Ambulatorias: fecha de registro.

Para poder medir la tasa de uso del sistema se eligió realizar un seguimiento de:

4. Determinaciones bioquímicas: fecha de registro.

En la ecuación 1 se presenta el indicador que permite evaluar la tasa de uso del sistema por los médicos en la solicitud de las determinaciones bioquímicas. Solicitudes de laboratorio por sistema (SLS), relaciona los pedidos de laboratorio realizados por los médicos a través del sistema, con el total de los pedidos (TP) y con los pedidos cargados por el personal del laboratorio (PCPL).

$$SLS(\%) = \frac{TP - PCPL}{TP} \quad (1)$$

5. Registro de evaluaciones médicas en consultorio

Se propone para determinar la adhesión de los profesionales al registro de las evaluaciones médicas. Un indicador que relaciona la cantidad de personas atendidas por los profesionales con el registro de esas atenciones en el sistema. La tasa de uso del registro médico en consultorio (TURMC) de la Ecuación 2 se obtiene de la relación entre el registro de los turnos en el sistema realizado por mesa de entrada (TME) y las evaluaciones médicas en la consulta (EMC)

$$TURMC(\%) = \frac{EMC}{TME} \quad (2)$$

### 3 Resultados

En la Tabla 1 se muestran las modificaciones realizadas en el sistema para lograr adaptarlo a las necesidades de los usuarios. El repositorio con los módulos para el Hospital Joseph Líster fue creado el 18/09/2012 y hasta mayo de 2015 tuvo 92 cambios en el código fuente.

Tabla 1: Modificaciones introducidas en los módulos de GNU Health

MÓDULO	CAMBIOS	PERMITIÓ
CITAS Y SOLICITUDES RX (VISUALIZACIÓN)	Cambios en las vistas.	Facilitar el manejo de los registros separando los mismos por su condición (solicitado o libre, confirmados y todos)
SOLICITUD DE PRUEBAS DE RX	Cambios en la forma de solicitud de pruebas de Rx.	Facilitar el pedido dada la posibilidad de seleccionar varias pruebas de una vez.
Hospitalizaciones	Nuevas formas de acceso y de relación con otros registros como las Evaluaciones y las Rondas de Enfermería.	Facilitar el acceso al formulario de Hospitalización del Paciente y la visualización en el mismo de las Evaluaciones y las Rondas de Enfermería que sobre él se realizan.
LABORATORIO	Cambios en los reportes de visualización e impresión.	Adaptarlo a los usos y costumbres de las usuarias.
CITAS (HORARIOS DE TRABAJO)	Agregado de un asistente para la creación de turnos.	Crear turnos en grandes cantidades con los horarios y los días de manera automática, facilitando y agilizando el registro los mismos en el sistema.
EVALUACIONES (FIRMA)	Se agregó un botón para la firma de las evaluaciones médicas realizadas por los profesionales que cierra el registro.	Mayor seguridad en las evaluaciones médicas.
EVALUACIONES Antropométricas	Incorporación de tablas de percentiles y puntuación Z de IMC, Peso y Talla.	Facilitar el cálculo y el seguimiento de éstos datos en el paciente.
REPORTES	Se agregaron reportes al sistema según lo establecido por el Ministerio de Salud de Entre Ríos.	Obtener datos estadísticos de manera on-line acorde a las normativas vigentes.
RECETAS (AUTOMPLETADO)	Al cargar los medicamentos en una Prescripción se autocompletan campos de la misma.	Facilitar y agilizar las prescripciones por medio del sistema.
VACUNACIÓN	Mejoras en el acceso y cambios en la visualización.	Mejorar la carga de vacunas en los pacientes y la visualización de las mismas en la HC del mismo.

### Evolución de registros de nuevos pacientes en el sistema

En la Figura 1 se presentan la evolución de la creación de nuevas HCE en el sistema GNU Health a partir de su implementación en septiembre de 2012 hasta abril de 2015.

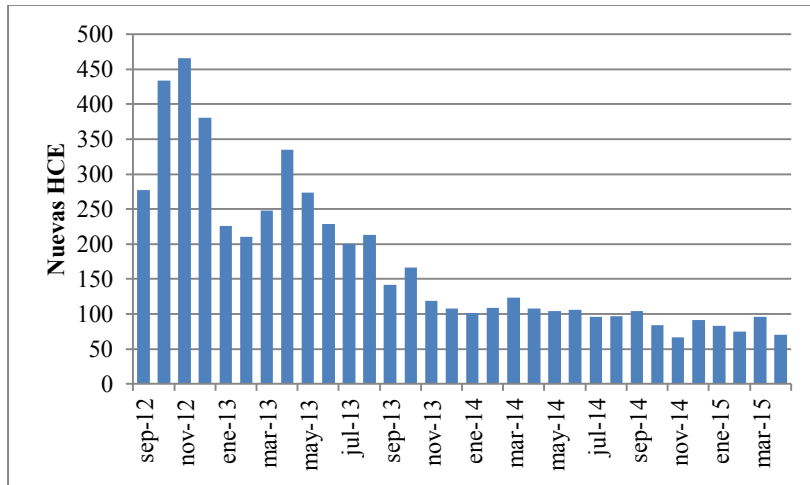


Figura 1: Evolución de registros en el sistema GNU-Health en el hospital Lister

El sistema después de 32 meses de implementación tiene registrado 5542 pacientes, en la Tabla 1 se presenta la cantidad de registros por año, donde se observa que el 72,68 % de los pacientes registrados se realizó en los primeros 16 meses de la implementación. Se observa que el número de registros promedio comienza a reducirse hasta alcanzar valores de 81 para el último cuatrimestre.

Tabla 2: Cantidad de pacientes registrados por periodo de tiempo

Año	Meses	Nuevos Registros	Promedio Mensual	%	% Acumulado
2012	4	1558	389,50	28,11%	28,11%
2013	12	2470	205,83	44,57%	72,68%
2014	12	1190	99,17	21,47%	94,15%
2015	4	324	81,00	5,85%	100,00%
Total	32	5542		100,00%	

Los pacientes fueron registrados en el sistema por los sectores: admisión, guardia y enfermería, que son los puntos de ingreso de pacientes al sistema de salud. En la Tabla 3 se presenta los sectores y la cantidad de personal habilitado para la carga de datos.

Tabla 3: Nuevos registros por sector

Sector	Cantidad de Registros	% del total	Usuarios habilitados para el cargado de datos
Admisión	2828	51,0%	11
Enfermería	1163	21,0%	14
Guardia	1331	24,0%	16
Otros	220	4,0%	
Total	5542	100%	41

Se observa que más de la mitad del inicio de una HCE fue realizada por la Admisión del hospital, este sector brinda atención al público entre las 6:00 a 12:00 hs. Si se consideran 20 días hábiles por mes y se tienen en cuenta las horas diarias trabajadas por sector, puede obtenerse que se creó en promedio una nueva HCE cada 81 minutos.

En la Admisión, dos personas cargaron el 84,8% de los registros. Debe aclararse que las dos personas no trabajaron de forma simultánea y que uno de los usuarios fue el reemplazo del otro. El resto de los registros fueron cargados por reemplazos en periodos de vacaciones y otros en ausencias de corta duración (reuniones con jefe de personal o director, trámites personales, etc...) por otros integrantes de la administración.

En el sector de enfermería se observa que hubo seis usuarios que cargaron el 94% de los registros, de los ocho restantes (suplencias) se observa que solo uno no registro pacientes.

En la guardia médica del hospital, cinco usuarios cargaron el 90,91% de las nuevas HCE de pacientes que llegaron a la guardia sin estar dados de alta en el sistema. Estos usuarios coinciden con los médicos que realizan guardias en el Hospital desde el comienzo de la implementación o un tiempo cercano y siguen hasta el día de la fecha.

#### **Evaluaciones del estado de salud y atenciones ambulatorias**

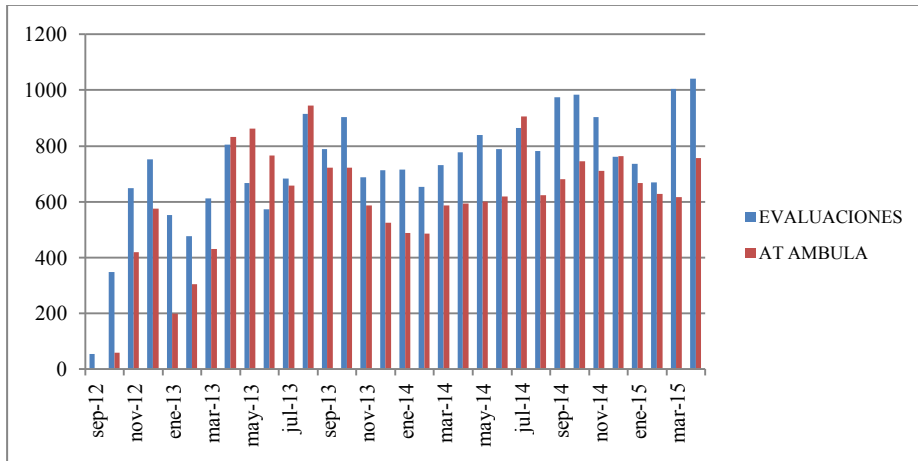
Desde la implementación del sistema de información se realizaron 23395 evaluaciones profesionales de la salud de los pacientes que asisten al Hospital Lister y 19078 atenciones ambulatorias.

Tabla 4: registro de evaluaciones médicas y atenciones ambulatorias por año

Año	Meses	Evaluaciones	Promedio Mensual	AT ambulatoria	Promedio Mensual
2012	4	1801	450,25	1053	263,25
2013	12	8373	697,75	7552	629,33
2014	12	9770	814,17	7803	650,25
2015	4	3451	862,75	2670	667,50
Total	32	23395	731,09	19078	596,19

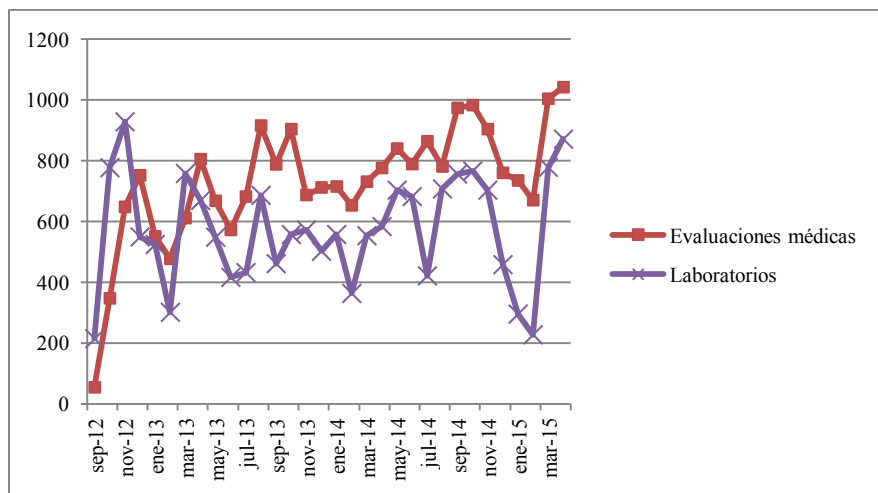
En la Figura 2 pueden observarse la evolución mensual en el registro de evaluaciones médicas y las atenciones ambulatorias desde el mes que comenzó la implementación del sistema.

Figura 2: Registro de evaluaciones médicas y atenciones ambulatorias



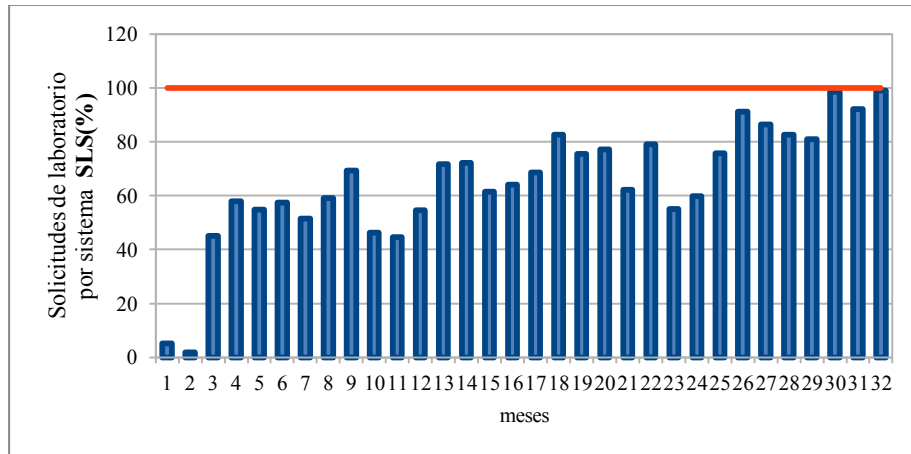
En la Figura 3 se observan el número total de determinaciones de laboratorio y las evaluaciones médicas por mes. Hay que considerar que por cada paciente se solicitan más de una determinación (estudios hematológicos: recuento celular, hematocrito, Hemoglobina, Metabolitos: Glucemia, Urea, Creatinina, Ac. Úrico, triglicéridos, colesterol, etc; Orina: Aspectos físicos, químicos, etc).

Figura 3: Evolución del número de evaluaciones médicas con las determinaciones de laboratorio



En la Figura 4 se presenta como evolucionó la solicitud de determinaciones bioquímicas al laboratorio mediante el uso del sistema informático evitando que el paciente tenga que llevar la orden médica al laboratorio.

Figura 4: Pedidos de laboratorios por sistema



La solicitud de determinaciones bioquímicas fue creciendo en el tiempo pero no de forma monótona. En los últimos 3 meses más del 90% de los pedidos son realizados a través del sistema, logrando un 99,03% el mes de Abril de 2015.

Debe tenerse en cuenta también el caso de pedidos de laboratorio que llegan a la institución por solicitud de médicos externos al hospital. En estos casos, el pedido es registrado por el personal del laboratorio. En los 32 meses de uso del sistema este caso se presentó 350 sobre un total de pedidos de laboratorio de 18317, por lo que el error es menor al 2%.

En la Tabla 5, se presentan el tiempo de uso del sistema de cada uno de los médicos que realizó consultorio en el hospital en el período comprendido entre Enero de 2013 a Abril de 2015.

De las 15541 citas programadas, se realizaron 12655 evaluaciones en el sistema, obteniendo un índice de uso del 0,81.

Para el grupo de veintidós médicos el tiempo promedio de uso del sistema es de 13,41 meses. Se observa que cinco médicos utilizaron el sistema los 28 meses de análisis, observándose que la tasa de uso varío entre  $0,56 \pm 0,10$  a  $1,13 \pm 0,16$ .

De los 22 médicos del plantel que realizan consultorio externo, tres nunca utilizaron el sistema y dos solo lo utilizaron menos de cinco veces.

El índice de uso del sistema en dos profesionales supera la unidad,  $1,13 \pm 0,16$  y  $1,80 \pm 0,94$  en ambos casos este índice refleja la atención de pacientes que fueron evaluados en la guardia médica.

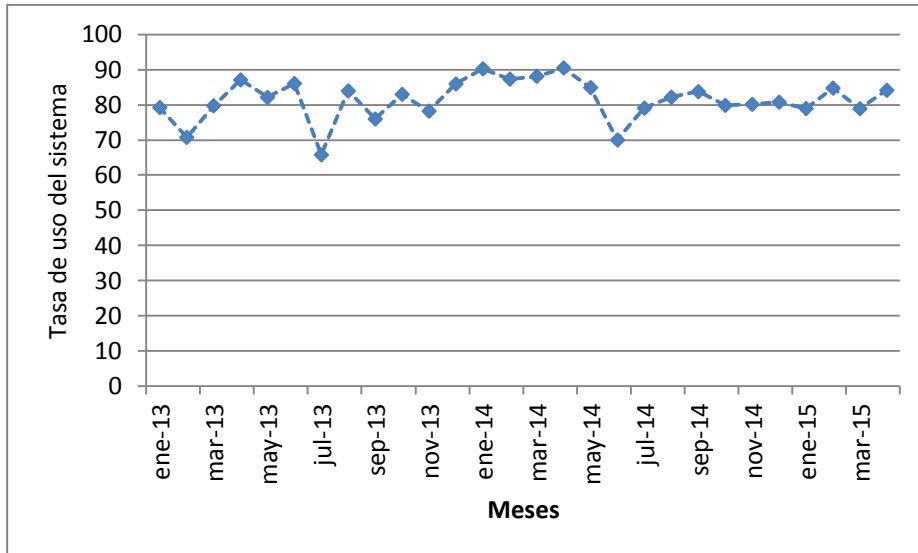


Tabla 5: Tiempo de uso del sistema e TURMC en un período de 28 meses

Profesional	Especialidad	Meses de uso del sistema	Turno para atención	Evaluaciones	Tasa de Uso	Devio Standard
1	Obstetra	28	736	835	1,13	0,16
2	Clínica	28	3763	3792	1,01	0,16
3	Pediatra	28	2846	2587	0,91	0,04
4	Ginecólogo	28	1133	763	0,67	0,18
5	Clínica	28	3014	1678	0,56	0,10
6	Clínica	27	484	231	0,48	0,45
7	Neumonólogo	25	184	166	0,90	0,16
8	Alergista	24	267	193	0,72	0,28
9	Cardiólogo	16	799	728	0,91	0,06
10	Psiquiatra	13	233	165	0,71	0,20
11	Traumatólogo	11	348	325	0,93	0,18
12	Kinesiólogo	8	527	401	0,76	0,12
13	Cardiólogo	8	237	169	0,71	0,22
14	Psicólogo	6	89	69	0,78	0,35
15	Cardiólogo	5	175	315	1,80	0,94
16	Cardiólogo	5	213	195	0,92	0,39
17	Cirugía	3	209	5	0,02	0,10
18	Obstetra	2	38	35	0,92	0,03
19	Gastroenterólogo	2	236	3	0,01	0,06
20	Clínica	0	10	0	0,00	0,00
21	Psicólogo	0	0	0	0,00	0,00
22	Obstetra	0	0	0	0,00	0,00

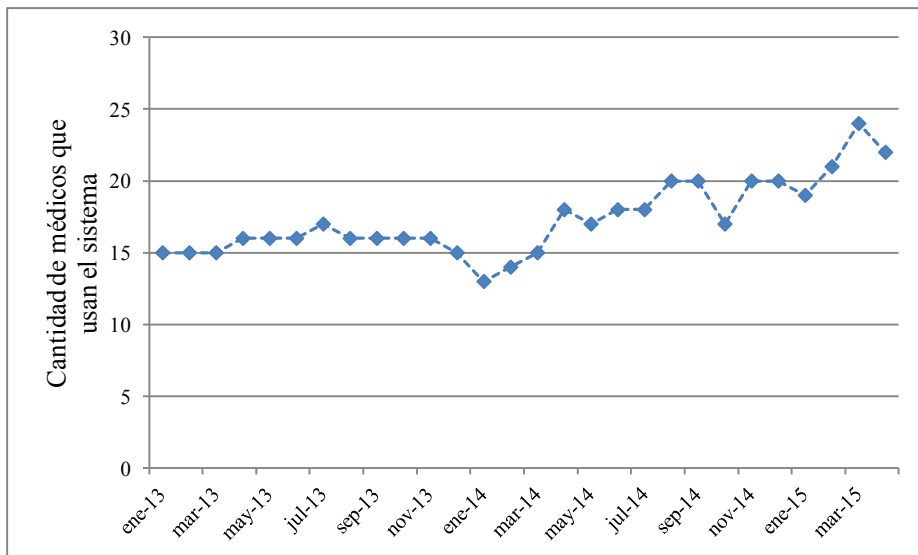
En la Figura 6 se observa que el índice de uso del sistema (TURMC) fluctúa en un 80% de los casos desde enero de 2013 hasta abril de 2015. Observándose los máximos en los meses de enero y abril de 2014 con índices de uso mayores al 90% (90,24 y 90,48% respectivamente). Los mínimos registrados son de 65,77% en julio de 2013 y del 70% en junio de 2014.

Figura 5: Índice de uso del sistema (TURMC) en consultorios (Ene 2013-Abr 2015)



En la Figura 6 se observa cómo se fue incrementado el número de médicos de la institución en el sistema informático, lo que explica el aumento en la cantidad de evaluaciones en el sistema como se observa en la Figura 2.

Figura 6: Evolución del número de médicos que utilizan el sistema



## 4 Discusión

El sistema GNU Health del hospital Lister de Seguí en 32 meses de uso tiene registradas 5542 HCE, la cantidad de historias clínicas supera a la población de la localidad (4500 habitantes) y crece a razón de 80 por mes de manera estable.

En dieciséis meses la institución logro crear el 72,68% de las HCE de la población que actualmente atiende. Lo que muestra que el trabajo en la informatización de los datos de los pacientes es alto en el comienzo y comienza a decrecer en el tiempo. La creación de las HCE se realizó en el 51% de los casos en la Admisión, 21% en Enfermería y el 24% en la Guardia.

En próximos trabajos se podrá avanzar en determinar el lugar de procedencia de la población atendida, los rangos de edad, la identificación de la población neonatal y pediátrica de la población, información necesaria para la toma de decisiones en la administración de un efector de salud.

En 32 meses se realizaron 10 modificaciones para adaptar el sistema a las necesidades locales, las mismas tendieron a facilitar la interacción de los usuarios con el sistema (manejo grupal de pacientes, seleccionar pedidos múltiples a laboratorio, adecuar los formularios a los que habitualmente manejaban en papel, obtención de datos estadísticos, etc).

Se observa que el número de atenciones ambulatorias y evaluaciones médicas son fluctuantes en el tiempo debido que el perfil epidemiológico de la población varía en las distintas estaciones del año, en vacaciones, etc. Pero también se observa que los valores máximos fueron creciendo con el transcurso del tiempo.

En la solicitud de exámenes bioquímicos hubo un notable crecimiento en el grado de adhesión del equipo médico, en los últimos tres meses más del 90% de los pedidos que llegan al laboratorio vienen por el sistema informático.

Se observa que la tasas de uso del sistema en los consultorios (TURMC) entre enero 2013 y abril de 2015 fluctuo en el 80%, es importante observar que hay médicos con un numero elevado de consulta con elevadas tasas de uso y profesionales con menor cantidad de consultas con con bajas tasas de uso del sistema.

Queda pendiente para próximos trabajos evaluar cómo influyen parámetros como la edad, especialidad, frecuencia mensual de uso del sistema, cantidad de pacientes y tiempo de atención, capacitaciones en la adhesión al sistema.

En futuros trabajos deberá considerarse para el cálculo una corrección en el numerador dado los siguientes factores: 1) registro de un turno para una persona que luego no asiste a la consulta. 2) algunas veces se solicitan turnos para determinados profesionales y la agenda del profesional ya está llena para ese día. En esos casos la atención queda sujeta a la decisión y los tiempos del profesional, no registrando el mismo en el sistema. Este factor es variable y depende mucho de la especialidad del profe-

sional y de la personalidad del mismo. 3) Personas que asisten a la guardia de la institución pero que ante la presencia del profesional especializado se lo deriva al mismo. Este factor se va a observar con una incidencia importante en las atenciones realizadas por la obstetra de la institución dada su presencia extendida en el hospital por fuera del horario de turnos.

Desde la implementación de GNU Health se fueron incorporando datos de distintos tipo al sistema por parte de las distintas dependencias del hospital.

Estudiar la evolución en el tiempo de como se fue realizando este proceso brinda información de gran valor que permite responder algunas preguntas tales como: ¿Por dónde ingresan los pacientes a la institución? ¿Cuántas atenciones ambulatorias o evaluaciones mensuales registro? ¿Cuáles son las especialidades que más atienden? ¿Cuántas atenciones programadas se realizaron? ¿Cuál es la tasa de ausentismo en las consultas por consultorio? ¿Cuántos ingresos por guardia?

El poder responderse estas preguntas con la ayuda de un sistema minimiza los tiempos administrativos y facilita la toma de decisiones en la organización, disponiendo de información actual y fidedigna.

## Referencias

- [1] GNU Health. <http://health.gnu.org/es/index.html>
- [2] Scotta C., Marró S, Parszyk I, Ferreyra L y Sasseti F (2013) “Implementación de GNU Health en el Hospital “Joseph Lister” de la ciudad de Seguí, Entre Ríos”, Congreso Argentino de Informática y Salud.
- [3] Mercurial. <https://mercurial.selenic.com/>