

CAIS 2015, 6° Congreso Argentino de Informática y Salud.

## Desarrollo e implementación de una herramienta para revisión y recodificación de datos de pacientes internados

Inger S. Padilla<sup>1,2</sup>, Josefina Centeno<sup>1</sup>, Carlos D. Engwald<sup>1</sup>, Alejandro N. Gonzalez<sup>3</sup>, Matías E. Manzotti<sup>1</sup>, Pablo Pascazzi<sup>4</sup>, Diego A. Waksman<sup>3</sup>, Martín M. Díaz Mafini<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Servicio de Informática Médica, Hospital Alemán, Buenos Aires, Argentina

<sup>2</sup> Servicio de Clínica Médica, Hospital Alemán, Buenos Aires, Argentina

<sup>3</sup> Área de Desarrollo, Gerencia de Sistemas, Hospital Alemán, Buenos Aires, Argentina

<sup>4</sup> Área de Bussiness Intelligence, Gerencia de Sistemas, Hospital Alemán, Buenos Aires, Argentina

[martindiaz@hospitalaleman.com](mailto:martindiaz@hospitalaleman.com)

### 1 Resumen

La necesidad de información para la toma de decisiones de gestión eficiente en una institución de salud es de innegable importancia. Para la gestión oportuna y adecuada de los indicadores de internación y la toma de acciones sobre los mismos es necesario contar con información de calidad. Se generó una herramienta de post procesamiento de datos asistenciales de internación tendiente a lograr completitud en los registros y homogeneidad en los mismos para secundariamente construir indicadores de mejor calidad para alimentar los tableros de mando informatizados de los tomadores de decisiones asistenciales y de gestión administrativa. Luego de un piloto de un mes se comenzó a trabajar durante todo el 2014 y se procesaron los datos provenientes de las internaciones de ese año lográndose una recodificación y mapeo total de estos episodios en una base de datos ad hoc. El proceso y el aplicativo con el que se llevó a cabo el proceso se denominó Back Office de Internación (BO). Los resultados fueron muy bien recibidos por dichos decisores y estamos en plan de aumentar la cantidad de información procesada, mejorar su calidad de interoperabilidad y comenzar una retroalimentación con los actores de salud encargados de registrar los datos que conforman el crudo de BO con el objetivo de generar cambios de calidad en la estandarización de los mencionados registros.

Palabras clave: Health information technologies. Electronic health record.

### 2 Introducción

La necesidad de información consistente, actualizada y adecuada para la toma de decisiones en pos de la gestión eficiente en una institución de salud es de innegable importancia[1][2]. En el caso en particular de nuestra institución, la administración de camas de internación y la calidad de los datos de los pacientes internados han cobrado

gran notoriedad dada la alta ocupación a la cual se ha llegado estos últimos años (superior al 93% en promedio).

Para la gestión oportuna y adecuada de los indicadores de internación y la toma de acciones sobre los mismos es necesario contar con información de calidad[3][4]. Hasta la fecha de implementación del proceso descrito en este trabajo, la información de los resultados de las internaciones con la que contaba la institución era parcial y limitada a unos pocos indicadores. La recopilación de los datos era relevada manualmente en muchos casos y este relevamiento era llevado a cabo con métodos heterogéneos, lo que dificultaba el uso y la aplicación de la información.

Nuestra institución, un hospital de comunidad de la Ciudad de Buenos Aires en Argentina, cuenta con un Sistema de Información Hospitalario en permanente desarrollo a partir de la interacción de los equipos de trabajo interdisciplinario que trabajan para el registro de la tarea asistencial de sus médicos, enfermeros y personal de salud en general[5][6].

La literatura revisada, también es precavida en cuanto al uso directo de los datos provenientes de Sistemas de Información Hospitalario (SIH) dado que puede conducir a errores a la hora de agrupar información durante la construcción de indicadores[7]. Si bien esta extracción de datos primaria es mucho más económica y permite explorar los datos en forma directa, su fiabilidad requiere la consideración de otros medios que confirmen la calidad de su contenido[8][9].

El objetivo del proyecto denominado “Back Office de Internación” (BO) fue auditar la calidad de la información registrada en el SIH, mejorar la completitud de la misma y homogeneizar la terminología utilizada en el proceso, para poder armar indicadores automáticos de mejor calidad que los existentes[7].

### **3 Materiales y métodos**

El proyecto se dividió en 3 fases. En la primera, se realizó el piloto de datos para estimar carga de trabajo y capacidad de recursos humanos necesaria. La segunda fase, operativa, consistió en el desarrollo e implementación de un aplicativo ad hoc. Y la tercera, aun sin implementar, en la cual después de un año de experiencia, se observará qué se puede mejorar, qué automatizar y qué otros datos de los escogidos para la segunda fase se añadirán al proceso.

La primera fase comenzó en enero del año 2014. En ella se corrió un piloto del proceso, donde el control se realizó en forma continua verificando los contenidos de los registros de internación, su estado de completitud y se controló la calidad de la información. A tal fin se confeccionó una planilla de cálculo y el control se aplicó a cada unidad de análisis para detectar errores ingreso por ingreso. Luego de la aplicación de los ajustes se reprocesó la base. Las revisiones permanentes permitieron crear un sistema adaptado a medida que consideraba las variables y sus definiciones, con campos definidos en función de los requerimientos, con categorías desplegables para favorecer la dinámica del control en forma breve, práctica y completa.

Para la definición de inclusión de los pacientes internados en la revisión del BO, se incluyó a los mismos inmediatamente después del cierre del ciclo de internación.

En cuanto al aplicativo de BO desarrollado, además de construirse como sistema adaptado a las necesidades detectadas, se constituyó como una herramienta que permitiera tomar decisiones en cuanto a los datos identificados como fundamentales para la confección de indicadores del proceso de internación. En esta fase los datos que el operador de BO debía definir y sus reglas fueron:

- Diagnóstico principal
  - Es el diagnóstico de egreso, que se destaca de la internación, y se completa según los datos que constan en la Epicrisis, el REPRO de HCI, y los protocolos quirúrgicos. Se expresa mediante un código de CIE9 MC.
- Procedimiento principal
  - Se refiere a la/las intervenciones quirúrgicas y/o prácticas realizada/s durante una internación. Se expresa mediante un código de CIE9 MC.
  - Es el procedimiento que o bien resuelve la causa o bien genera la internación en cuestión.
- Clase de internación
  - Divide a las internaciones en Hospitales de día, Unidades de Observación, Internaciones por estudio, Nursery, Hemodinamia y el resto, las internaciones denominadas Estándar que constituyen el objeto de análisis del BO de internación.
- Tipo de internación
  - Clínica: es la internación que no tiene ninguna intervención quirúrgica y la razón por la cual el paciente que está internado es de resolución clínica.
  - Quirúrgica: es la que incluye al menos un procedimiento quirúrgico y este procedimiento se usó para intentar solucionar la causa de internación de este paciente.
  - Clínica - Quirúrgica: es la internación que combina ambas, la cirugía y la atención clínica para lograr estabilizar al paciente.
- Servicio responsable
  - Se asigna conforme al que corresponda en la atención del paciente. Si se encuentran más de un servicio se señala solamente el de mayor relación con el proceso de atención.
- Internación Compleja
  - Se aplica esta denominación cuando los aspectos que se relevan no permiten definir un servicio responsable o un solo motivo de internación o cuando el espectro de complicaciones es amplio. Cabe señalar que no es un criterio de definición clínica ni se relaciona con la evolución del paciente. Ejemplos: paciente con politraumatismo con TEC tratado por múltiples servicios, que presenta varias intervenciones quirúrgicas y múltiples diagnósticos.
- Sin Procedimiento
  - Se marca cuando no existe un procedimiento asociado a esta internación.
- Sin datos
  - Son aquellas en las cuales los datos obtenidos en el sistema de la operatoria durante la internación son insuficientes para catalogarla.
- Reinternación

- Se marca cuando el operador de BO considera que se trata de una internación relacionada con una internación anterior dentro de los 30 días de egresado de la misma y con un diagnóstico igual o similar.

Como se observa en la Figura 1 y 2 en más detalle, se describe el aplicativo. En el bloque A, “Búsqueda”, se encuentran los filtros de listas desplegables, para seleccionar ingresos entre fechas determinadas, de acuerdo al número de días de internación, si es bebé en internación conjunta con la madre, según el estado de la epicrisis, con o sin protocolo quirúrgico, la condición de egreso, el servicio responsable, el estado de BO, la clase de internación, la complejidad de la internación, las reinternaciones y por diagnóstico principal.

Este panel es de utilidad cuando, por ejemplo, se busca analizar los casos de internaciones con duración menor a 1 día para precisar si se trata de internaciones en hospital de día clínico o quirúrgico; el estado de BO para corroborar si se finalizó la revisión entre determinadas fechas (completo, incompleto o parcial); validar las internaciones definidas como reinternaciones para filtrar los casos categorizados como tal y abreviar las búsquedas, etc.

El panel B (Figura 2), “Internaciones”, muestra la lista resultante de internaciones luego de aplicar los filtros mencionados anteriormente en una grilla con n° de ingreso, código de paciente, fechas de ingreso y egreso y estado del BO.

The screenshot shows the 'Back Office' application interface. It is divided into several sections:

- A. Búsqueda:** Search filters including 'Número de ingreso', 'Fecha egreso desde', 'Fecha egreso hasta', 'Estado', 'Pacientes', 'Protocolo quirúrgico', 'Condición de egreso', 'Estado back office', 'Complejidad', and 'Diagnóstico principal'.
- B. Internaciones:** A table with columns: 'Ingreso', 'Bebé', 'Paciente', 'Nombre', 'Ingreso', 'Egreso', 'Edad', and 'Estado BO'.
- C. Back office:** Additional filters including 'Diagnóstico principal', 'ICD 9', 'Procedimiento principal', 'Clase de internación', 'Tipo de internación', 'Servicio responsable', 'Sin procedimiento', 'Compleja', 'Sin datos', and 'Reinternación'.
- B1. Servicio responsable:** Table with columns: 'Fecha', 'Servicio'.
- B2. Lugares de atención:** Table with columns: 'Fecha', 'Tipo movimiento', 'Pabellón'.
- B3. Protocolos quirúrgicos:** Table with columns: 'Fecha', 'Servicio', 'Crujano', 'IQ'.
- B4. Epicrisis:** Table with columns: 'Fecha', 'Responsable', 'Usuario carga', 'Diagnóstico de egreso', 'Condición de egreso', 'Cerrada'.
- B5. REPRO:** Table with columns: 'Problemas activos', 'Inicio', 'Antecedentes', 'Inicio', 'Fecha', 'Observaciones', 'Responsable'.

Fig. 1. Aplicativo para revisión de datos de internación

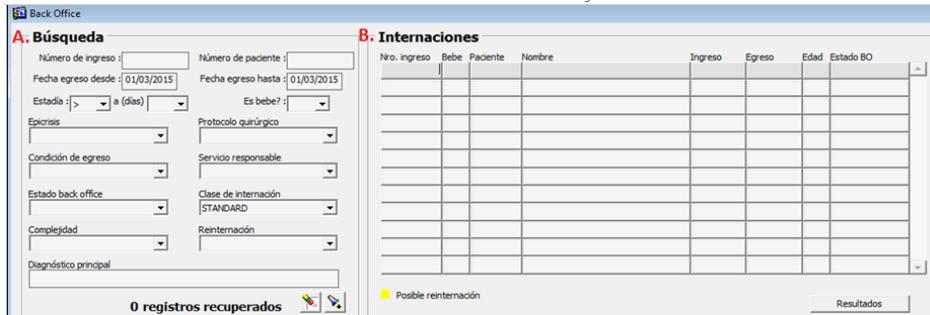


Fig. 2. Detalle de panel de filtros para búsqueda y panel de resultados

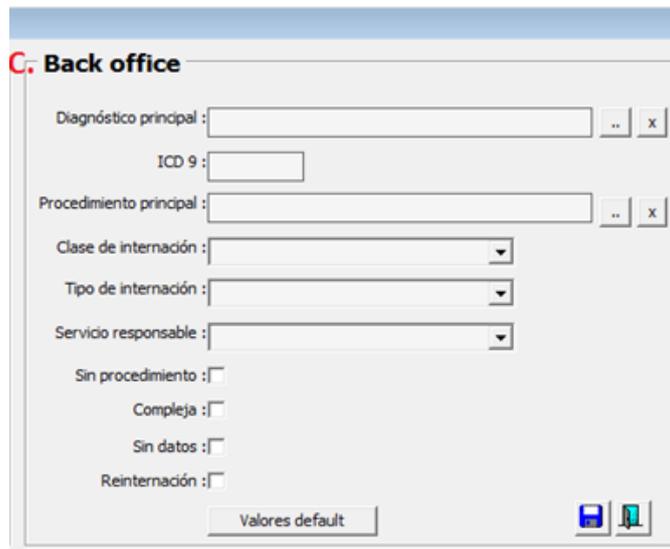


Fig. 3. Detalle de panel de BO

La revisión de cada internación progresa en la lectura de los bloques B1 a B5 que recorre las instancias de trabajo con registro en sistema de todo el proceso de internación. De esta manera se identifican el motivo de internación, si el paciente recibió algún tipo de procedimiento, la duración, el lugar de la internación y si es compleja. Las definiciones de los aspectos a relevar permiten consensuar y explicitar los objetivos a analizar y aseguran la coherencia en los resultados.

Diariamente se trabaja con los filtros de internaciones finalizadas del mes en curso y definidas como estándar en base a la clase de internación. A medida que se realiza la lectura y revisión de la internación, se completan los campos de las listas desplegables contenidas en el bloque C (Figura 1 y 3), que conforman los registros de salida o resul-

tado anteriormente descriptos, incluyendo el diagnóstico principal con su correspondiente CIE9 CM que se incorpora en forma automática a partir de la búsqueda por tesoro en una terminología controlada.

Una vez ingresados los datos de resultado en el bloque C, se permite el análisis de control de acuerdo a los filtros que se seleccionen en A.

El proceso de BO revisa y analiza los datos registrados en cada internación en forma sistematizada para conformar una base consolidada de información. Como se trata de un sistema de back office la revisión no registra cambios directos en los registros de internación sino que estos datos van a una tabla paralela en la base de datos con fines exclusivos de análisis, planificación y gestión.

El procedimiento de revisión de los datos está a cargo de los operarios de BO, dos estudiantes de medicina entrenados en el uso de la herramienta que pesquisan los datos en forma continua. Los mismos son validados por 2 médicos que actúan en funciones de supervisión, mejora, análisis y seguimiento. El objetivo de temporalidad es tener el análisis completo del mes próximo pasado a más tardar el día 10 del mes corriente.

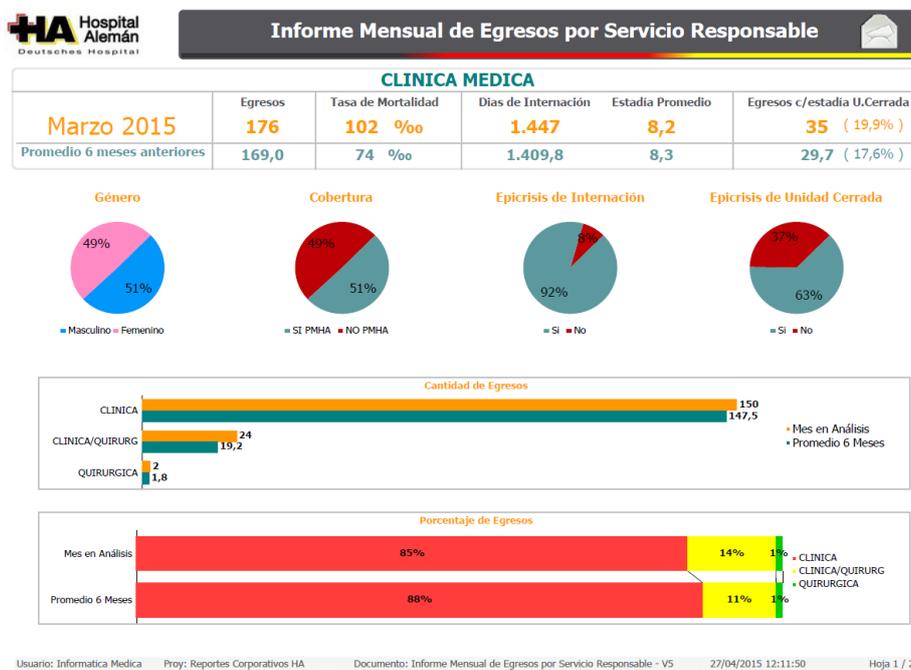


Fig. 4. Datos de Reporte de Internación Mensual por Servicio

Estos datos validados se trasladan a un tablero de resultados como el de la Figura 4 que consolida la información para la gestión de las internaciones, sirviendo como soporte prospectivo que permite realizar análisis ulteriores de gestión, planificación, etc., en base a los resultados; para la toma de decisiones y la mejora del cuidado de los pacientes.

Como puede observarse en la Figura 5, los sistemas transaccionales del hospital, utilizan Oracle 11g como base de datos (a). El equipo de backoffice, toma la información existente en la base de datos de internaciones, utilizando el aplicativo de Backoffice (b) el cual está desarrollado en Oracle Forms 6 i. Mediante este aplicativo el operador realiza las tareas de depuración, control, catalogación, homogeneización que correspondan.

Diariamente, durante la noche, el proceso de extracción, transformación y carga (d), desarrollado con PL/SQL migra esta información al datawarehouse (soportado en Oracle 10g) integrándola con el resto de la información de los sistemas del hospital.

Del Datawarehouse se alimentan informes y tableros consumidos por los usuarios (e). La herramienta utilizada para la generación de informes es Microstrategy 9.2.1. Adicionalmente, se desarrollaron informes que realimentan y son utilizados para control por los supervisores de backoffice (f)

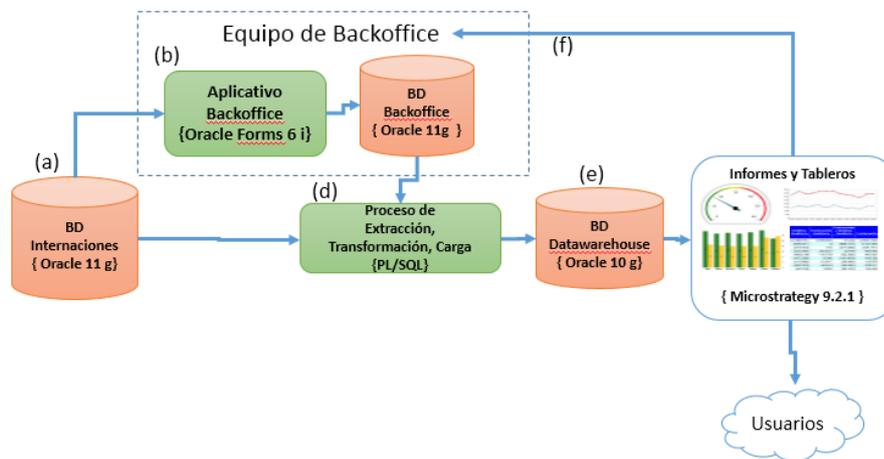
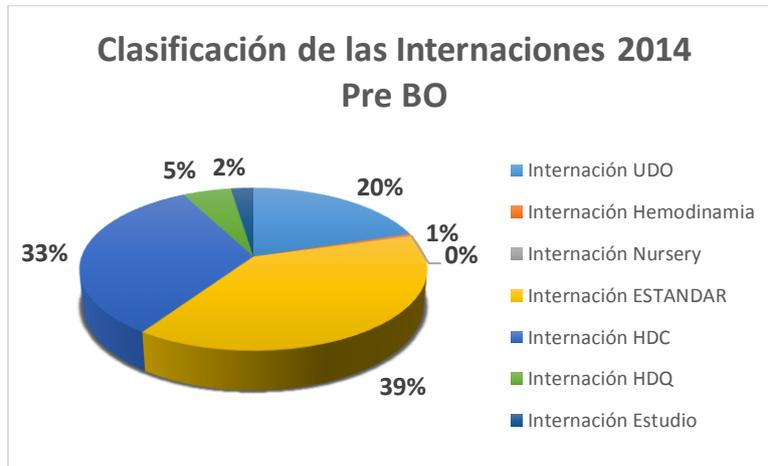


Fig. 5. Esquema de datos del Back Office de Internación.

## 4 Resultados

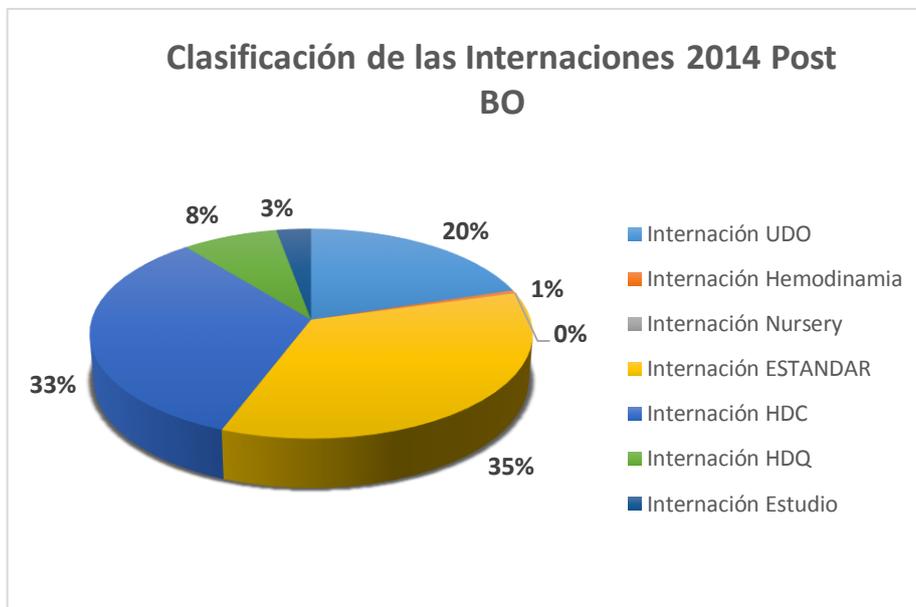
Presentaremos aquí los datos de internaciones estándar según la definición ya descrita para el año 2014 y los mismos datos sin el procesamiento de BO para tratar de ejemplificar la importancia de este proceso.

De las 30719 internaciones del año 2014, se catalogaron automáticamente como Estándar 11937, el 39% del total. El resto de las clases pueden observarse en el Gráfico 1.



**Gráfico 1.** Distribución automática de internaciones durante 2014 por clase de internación.

Cuando comparamos los cambios en la clasificación de las internaciones según las reglas automáticas del sistema de extracción, carga y transformación del datawarehouse y la clasificación manual del BO, encontramos que las internaciones catalogadas automáticamente como estándar según las definiciones propuestas fueron 11937, luego del análisis del BO, quedaron 10781. La nueva distribución de clases de internación puede observarse en el Gráfico 2.



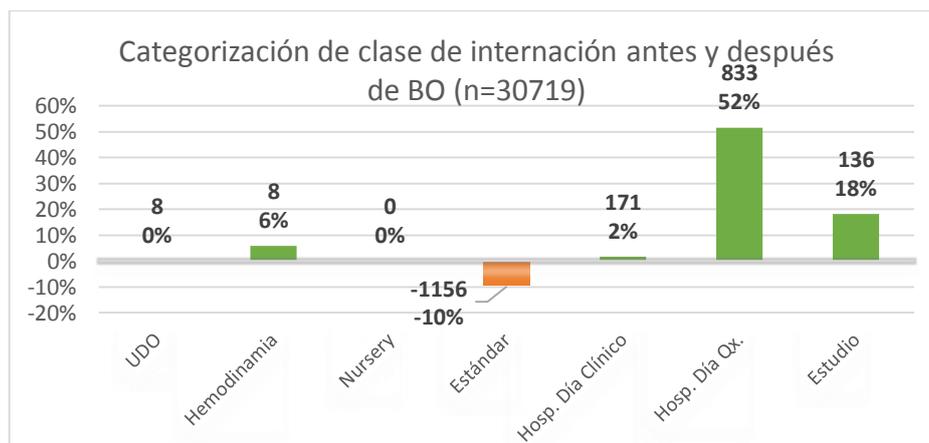
**Gráfico 2.** Clasificación mediante Back Office de las internaciones durante 2014.

Las 1156 internaciones recatalogadas como de estándar a otras clases se distribuyeron según el gráfico 3.



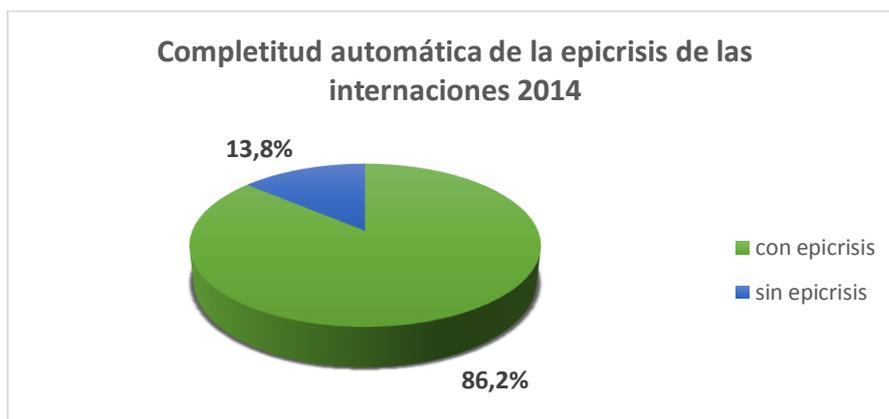
**Gráfico 3.** Cantidad de recategorizaciones manuales de internaciones marcadas como de clase Estándar automáticamente

Estas variaciones de categorización entre la forma automática a la determinada por BO se reflejan en el Gráfico 4, donde el total de las internaciones estándar se redujo un 9,68% debido a su recategorización en otros tipos de internaciones. En consecuencia incrementaron los valores de las internaciones de los otros grupos según correspondió a cada definición.



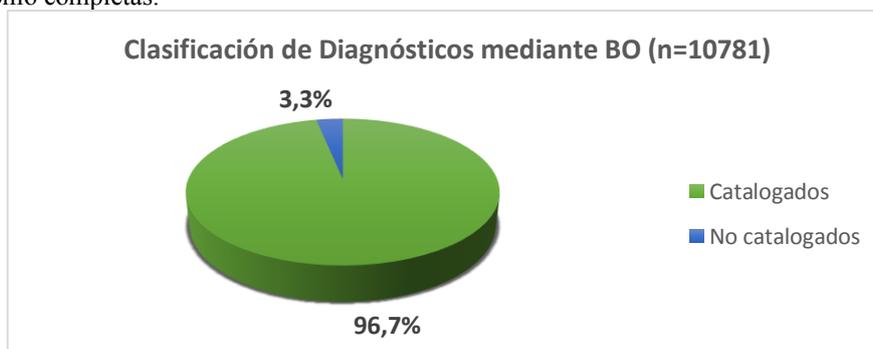
**Gráfico 4.** Resultados de la recategorización de clase de internación 2014 según BO.

La completitud de epicrisis del total de internaciones estándar de 2014 fue de 86,2% (9294 internaciones) como se observa en el gráfico 5. Este dato es relevante pues es de este documento, la epicrisis, de donde se obtenían los datos para realizar gestión de internaciones. Con la revisión de las internaciones mediante BO aumenta un 13,8% alcanzando el total de las internaciones catalogadas como estándar.



**Gráfico 5.** Completitud automática de las epicrisis de las internaciones del 2014.

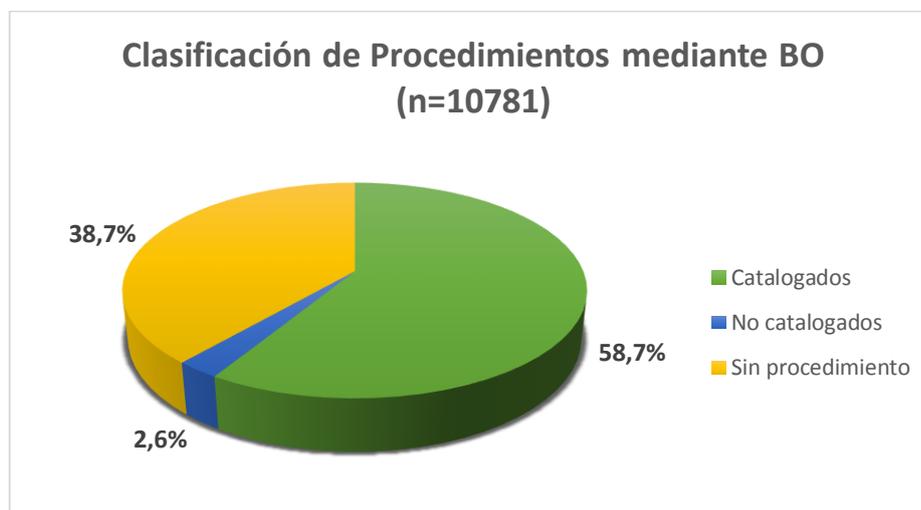
De acuerdo al detalle de la clase de internación se seleccionaron las estándar y se revisaron los diagnósticos. En el gráfico 6 se objetiva que el 96,7% (10430) de las internaciones presentaron asignación de diagnóstico acorde al CIE9 CM. El 3,3% (351) restante correspondieron a las internaciones catalogadas como sin datos, que si bien contienen campos definidos que se rescatan, éstos son insuficientes para catalogarlas como completas.



**Gráfico 6.** Clasificación de diagnósticos de las internaciones estándar del 2014 según BO.

Asimismo al revisar las internaciones estándar conforme a la presencia o ausencia de un procedimiento relacionado se observó que el 96% (6327) de las internaciones que tuvieron procedimiento (por tratarse de tipo quirúrgico o clínico quirúrgicas), fueron

catalogadas por BO y un 4% (284) no fueron catalogadas según procedimiento debido a que no se contaba con información suficiente.



**Gráfico 6.** Clasificación de procedimientos de las internaciones estándar del 2014 según BO.

## 5 Discusión

La información es uno de los activos más importantes de los que dispone el hospital y, según su destino, ha sido definida como el conjunto de datos organizados que proporcionan conocimiento elaborado y que constituye la base y fundamento para la toma de decisiones en los sistemas de salud[1][11].

El uso de herramientas agrupadoras de datos consolida la información para la toma de decisiones, al tratarse de un proceso automatizado da por sentado que los datos que se agrupan son correctos y de alta calidad. Por ello considera que no hay datos faltantes y que básicamente, se puede confiar en ellos para el uso en la gestión y planificación de la atención sanitaria. Incurrir en un error de este estilo, inflado por el agrupamiento de errores sistemáticos puede generar información falsa y consecuentemente decisiones equivocadas.

Otro aspecto relevante a tener en cuenta es que el registro de los datos que realizan los equipos en la atención de la salud, tanto los profesionales como los administrativos, no son primariamente con un fin de análisis posterior, probablemente sea una de las razones por las cuales los datos consignados no son de la completitud ni de la calidad necesarias para la confección de indicadores por agrupamiento de datos[12][13].

Como ya hemos expresado, el uso directo de datos de la actividad operativa/transaccional para tomar decisiones poblacionales no es la práctica más recomendada[7].

En la continua tarea de valoración de los datos clínicos, la suficiencia y completitud de los datos son de rigor. Nos enfrentamos al desafío de generar un sistema que permita

una gestión eficaz, centrada en los pacientes. Para garantizar estos resultados nos basamos en comunicación transversal y longitudinal a lo largo de las estructuras de los servicios de salud, garantizando la confidencialidad y la integridad de la información intercambiada y su acceso oportuno[2].

Los datos obtenidos muestran cómo se mejora la completitud de los datos de internación permitiendo un análisis cuantitativo exhaustivo e integrando los denominadores de los indicadores que se plantearon como necesarios para la gestión de las internaciones del Hospital Alemán y los recursos inherentes a ellas.

Debemos seguir trabajando en la mejora de la calidad de algunos de los datos reflejados en la categorización automática, un ejemplo de ello son las reinternaciones que son tratadas en un trabajo ad hoc publicado en este mismo Congreso.

Por último estamos probando algunas reglas derivadas de las observaciones realizadas sobre las diferencias entre la clasificación de internaciones automática y manual generadas por personas entrenadas. Como ejemplo: la clasificación automática de internaciones en Hospital de Día Quirúrgico agregando a la regla “entra y sale de HDQ”, la de “tiene una estadía de menos de 24 horas”.

## 6 Conclusiones

La puesta en marcha del aplicativo BO nos ha permitido identificar algunos de los elementos de la historia clínica informatizada que requieren exhaustividad y precisión en la producción de la información. Al mismo tiempo, con la sistematización de los resultados se logran mejoras tanto en la confección de los contenidos de la historia clínica informatizada como en la producción científica de indicadores de uso en la planificación y gestión de cada servicio.

Este trabajo brinda información completa y homogénea a los tomadores de decisiones, a nivel asistencial y a nivel gestión de recursos administrativos, los cuales alimentan sus tableros de comando con parte de la información procesada por los BO.

Nuestros próximos pasos están dirigidos a seguir trabajando iterativamente en la mejora de la calidad de los datos que permita una gestión eficaz para comenzar a realizar una devolución de las diferencias que encontramos entre lo procesado por el BO y lo cargado por el servicio para generar oportunidades de mejora y finalmente, agregar algunos datos a definir por el BO en forma semiautomática como las comorbilidades no cargadas en las internaciones.

## 7 Bibliografía

- [1] J. C. Wyatt, “Hospital information management: the need for clinical leadership.,” *BMJ*, vol. 311, no. 6998, pp. 175–8, Jul. 1995.
- [2] A. L. Terry, C. F. Thorpe, G. Giles, J. B. Brown, S. B. Harris, G. J. Reid, A. Thind, and M. Stewart, “Implementing electronic health records: Key factors in primary care.,” *Can. Fam. Physician*, vol. 54, no. 5, pp. 730–6, May 2008.

- [3] K. Dentler, R. Cornet, A. ten Teije, P. Tanis, J. Klinkenbijn, K. Tytgat, and N. de Keizer, "Influence of data quality on computed Dutch hospital quality indicators: a case study in colorectal cancer surgery.," *BMC Med. Inform. Decis. Mak.*, vol. 14, p. 32, Jan. 2014.
- [4] Agency for Healthcare Research and Quality, "QualityNet - Readmissions Reduction," 2015. [Online]. Available: <http://www.qualitynet.org/dcs/ContentServer?cid=1228772412458&pagename=QnetPublic%2FPage%2FQnetTier4&c=Page>. [Accessed: 29-Apr-2015].
- [5] M. Manzotti and M. Diaz Maffini, "Informatización de la actividad médica asistencial en un hospital de comunidad en Argentina," in *Proceedings del Décimo Simposio de Informatica y Salud en Argentina*, 2007.
- [6] M. Diaz Maffini, M. Manzotti, G. Segarra, and D. Waksman, "Informatización de los registros médicos de internación en un hospital de comunidad en Argentina," *Proc. del Duodécimo Simp. Inform. y Salud en Argentina*, 2009.
- [7] A. Parsons, C. McCullough, J. Wang, and S. Shih, "Validity of electronic health record-derived quality measurement for performance monitoring.," *J. Am. Med. Inform. Assoc.*, vol. 19, no. 4, pp. 604–9.
- [8] S. Peiró, J. Librero, and S. Peiró, "Evaluación de la Calidad a partir del conjunto mínimo de datos básicos al alta hospitalaria," *Rev. Neurol.*, vol. 29, no. 7, pp. 651–661, Jan. 1999.
- [9] K. Lewin, "Electronic Healthcare Electronic Health Record Adoption," *Healthc. Q.*, vol. 11, no. 1, pp. 84–91, 2008.
- [10] L. Silva, "Capítulo 3. Escalas e Indicadores," in *Cultura estadística e investigación científica en el campo de la salud. Una mirada crítica*, Diaz de los Santos, Ed. Madrid, 1997, pp. 43–58.
- [11] D. W. Bates, M. Ebell, E. Gotlieb, J. Zapp, and H. C. Mullins, "A proposal for electronic medical records in U.S. primary care.," *J. Am. Med. Inform. Assoc.*, vol. 10, no. 1, pp. 1–10.
- [12] J. Carnicero and D. Rojas, "Lessons Learned from Implementation of Information and Communication Technologies in Spain's Healthcare Services: Issues and Opportunities.," *Appl. Clin. Inform.*, vol. 1, no. 4, pp. 363–76, Jan. 2010.
- [13] J.-T. Lium, A. Tjora, and A. Faxvaag, "No paper, but the same routines: a qualitative exploration of experiences in two Norwegian hospitals deprived of the paper based medical record.," *BMC Med. Inform. Decis. Mak.*, vol. 8, no. 1, p. 2, Jan. 2008.