

## Características asociadas al uso de Registros Médicos Electrónicos Estructurados

Carlos Otero<sup>a</sup>, Sergio Montengro<sup>a</sup>, Gastón Lopez<sup>c</sup>, Adrián Gomez<sup>c</sup>, Diego Giunta<sup>b</sup>, Damian Borbolla<sup>a</sup>,  
Daniel Luna<sup>a</sup>, Fernan Gonzalez Bernaldo de Quiros<sup>a,b,c</sup>

<sup>a</sup> Área Informática Médica, Hospital Italiano de Buenos Aires

<sup>b</sup> Investigación en Medicina Interna, Hospital Italiano de Buenos Aires

<sup>c</sup> Desarrollos Biomédicos, Hospital Italiano de Buenos Aires

### Resumen

*El registro médico es un componente fundamental en los sistemas de salud, los datos de los pacientes cuanto mas completos y de mayor calidad sean, inciden directamente en la calidad de los servicios de salud que reciben estos pacientes. La carga estructurada de información, formularios o fichas, como se los llama mas comúnmente en algunos ámbitos, surgen como una estrategia válida a la hora de optimizar los recursos para la mejora en el registro médico. Este sistema es utilizado hace ya algún tiempo en el Hospital Italiano de Buenos Aires, pero con una tasa de uso poco uniforme. Objetivos: identificar que características predicen o se asocian a un mayor uso de estas herramientas. Métodos: se evaluaron 13 formularios de carga estructurada generados en el hospital con más de 3 meses de antigüedad y se evaluó las características de cada ficha dividiéndolas en dos grupos de análisis, Complejidad y Facilitadores y Barreras. Se calculó le odds para cada una de estas características. Resultados: se encontró que ciertas características de los formularios muestran cierta tendencia que estarían asociadas a una mayor tasa de uso.*

### Palabras clave

Electronic Health Record, Medical Records.

### Introducción

El Registro médico es un componente central dentro de los sistemas de información en salud. Es el componente a partir del cual se adquiere, almacena, recupera procesa e intercambia información en salud sobre un paciente, como pueden ser sus hábitos, problemas médicos, antecedentes familiares, examen físico, resultado de exámenes complementarios, etc [1-3].

Este registro debe ser, según un informe reciente del Institute of Medicine (IOM) una colección longitudinal de información sobre la salud de los pacientes y de los cuidados provistos a este individuo por medio de cualquier miembro del personal de salud, que permita acceso electrónico inmediato a la información registrada, con las medidas necesarias de privacidad, confidencialidad y autorización adecuada. Debe ser el elemento a partir del cual se proveen de información a las bases de conocimiento y sistemas de soporte para la toma de decisiones, que

garanticen una mejora en la calidad, seguridad y eficiencia en la atención de los pacientes. A su vez deben servir de soporte efectivo para lograr la eficiencia en los procesos de salud poblacional [4].

A pesar de que está demostrado que las Historias clínicas electrónicas mejoran la calidad de atención y los procesos de gestión en salud, resulta difícil su introducción en el ambiente médico [5-7], tal vez, porque extraer información proveniente de los profesionales presenta a menudo mas de un obstáculo [8]. Dejar el registro librado al texto libre por un lado dificulta los procesos de codificación y control terminológico, redundando en datos innecesarios y se corre el riesgo de perder información importante, tanto por no ser registrada, como por encontrarse en otro lugar donde no estaba planeado su carga e impedir así su recuperación [9-11]. Por otro lado estructurar demasiado la carga de datos, si bien organiza el registro y la recuperación de los datos, puede ir en detrimento de la riqueza narrativa que exprese datos agregados como severidad, temporalidad, condicionalidad, etc. [12] Encontrar el punto medio ha sido siempre dificultoso, y han funcionado simultáneamente registros en textos libre y registros estructurados generados aisladamente o para proyectos de investigación que no interactúan entre sí.

Los registros estructurados, registros específicos, formularios o fichas de carga estructurada permiten de manera rápida, sistemática y con controles terminológicos adecuados, incorporar información que resulta de suma importancia para el área que solicitó la creación del registro. Incorporar estos registros al sistema de información en salud nutre al sistema de la información que de otro modo puede quedar dispersa dentro de notas de evolución, texto de informes de estudios complementarios, bases de datos externas al sistema de información, etc, o que no cuenten con un control terminológico que permita luego realizar gestión sobre esos datos [13, 14]. Por otro lado muchos estudios de investigación usan sus propios modelos de registros, los CRF (case report form) en paralelo a los registros asistenciales, con lo que información clínica, la carga mórbida y todo los datos que el proyecto de investigación registra sobre estos pacientes queda registrada y archivada en bases de datos a las que los médicos no acceden y puede tener consecuencias negativas en los pacientes. Con la integración de estas fichas al

registro médicos por medio del modelo de formularios de carga estructurada se soluciona esta problemática [15-17].

A su vez, esta información generada por un servicio de salud especial puede ser reutilizada por un nuevo registro específico, y este nuevo registro utilizar datos relevados desde otra ficha existente [18, 19].

Estos formularios de carga estructurada, tiene a su vez la particularidad de interactuar con el resto de los componentes de un sistema de salud, como por ejemplo, las herramientas para el soporte en la toma de decisiones, los sistemas departamentales clínicos o el registro personal de salud, ya sea tomando información desde estos o generando conocimiento para su funcionamiento.

Al ser sistemas estructurados, sistemáticos y validados por los servicios usuarios, reducen significativamente la tasa de errores en la práctica asistencial, sobre todo aquella ligada a olvidos en la solicitud de prácticas preventivas y controles especiales para ciertas patologías o tratamientos.

Han demostrado ser de suma utilidad también en el proceso de actualización de la lista de problemas de los pacientes. Cada ficha debe al relevar un dato, consensuar con la carga mórbida del paciente si este existe o no, si existe ofrecerlo para que no sea necesaria la carga, y si no se encuentra registrado, generar el problema en la lista del individuo en estudio y permitir así un continuo feed back entre los registros estructurados y la lista de problemas.

El Hospital Italiano de Buenos Aires ha incorporado hace tiempo un sistema de carga estructurado, que se inicio en principio con el registro de informes y valores de estudios complementarios, pero que se extendió luego a los registros para investigación y especialidades medicas.

Actualmente el hospital cuenta con sistema para carga estructurada de resultados y un ABM (altas, bajas y modificaciones) de generación de fichas para registro de especialidades y protocolos de investigación pero no existe un parámetro de uso uniforme, en la comparación, unas se usan mas que otra, por eso este trabajo se propone identificar cuales serían las características que influirían positivamente en el uso de estos formularios.

## Objetivos

Evaluar cuales son las características que determinan el uso o no de un registro estructurado de datos en una historia clínica electrónica.

## Materiales y métodos

El Hospital Italiano de Buenos Aires tiene un sistema de generación de formularios para la carga estructurada de datos. Este sistema es un desarrollo propio del hospital a partir del cual los médicos del área del Servicio de Informática Médica, ante la solicitud de un sistema de carga estructurada realizan un relevamiento en terreno y objetiva en principio la necesidad del registro. Una vez que se determina que es de utilidad la generación de una nueva ficha, trabaja en terreno con el personal

implicado en el proceso de atención para el cual se generará el formulario a fin de estructurar los módulos que compondrán este formulario. Es el Servicio quien crea la ficha y se encarga luego de la capacitación previo a la implementación.

Este sistema se encuentra organizado en tres estructuras principales: *Módulos*, *Agrupadores*, *Conceptos* y *Valores*, que se relacionan jerárquicamente como lo muestra el esquema en el siguiente cuadro.

FICHA 1			
Modulo 1	Agrupador 1.1	Concepto 1.1.1	Valor A
			Valor B
		Concepto 1.1.2	Valor A
	Valor B		
	Agrupador 1.2	Concepto 1.2.1	Valor A
			Valor B
Modulo 2	Agrupador 2.1	Concepto 2.1.1	Valor A
			Valor B
			Valor C

Estructuralmente cada módulo permite la asignación de atributos para el grupo de datos que se relevarán en él, como ser la reincidencia, la generación de eventos o la generación de evolución.

Los agrupadores, son en sí solo estructuras encargadas de unificar conceptos.

Cada concepto es cada término que se quiere relevar y al cual se le asignarán diferentes valores, por ejemplo: si el concepto a relevar es Insuficiencia Cardíaca Congestiva, los valores pueden ser clase funcional I, Clase funcional II o III o simplemente SI o NO. El concepto puede tener también atributos, como son la dependencia de otro concepto o la incorporación de este término o valor a la evolución.

A su vez, cada concepto puede generar acciones en la historia clínica electrónica del paciente, ya sea, actualizando información que se registra en el formulario u obteniendo información desde esta y sus sistemas tributarios.

La generación de cada uno de los proyectos de ficha lleva en promedio 4 meses desde la solicitud por parte de un servicio o usuario y la puesta en marcha de la herramienta, incluyendo los tiempos de relevamiento, desarrollo con, prueba e implementación, e interviene en cada proyecto al menos 4 especialistas entre los que se encuentran médicos informáticos y desarrolladores del área de sistemas. A su vez cada servicio implicado determina que profesionales de su área participaran del proyecto al momento de el relevamiento, el testeo y la implementación.

Se utilizaron para el estudio los 13 formularios de carga estructurada o "fichas" que se encuentran actualmente en funcionamiento, todas con una antigüedad mayor a 3 meses, lo que garantiza que todos los usuarios se encuentran debidamente capacitados y entrenados en el uso. Se descartaron 6 fichas, 5 por encontrarse en etapas preliminares o con implementación reciente y una por haber sido dada de baja antes de la implanta-

ción, debido a que se asociaba a un estudio de investigación que no se llevó a cabo.

Se evaluaron las características de cada ficha dividiendo el análisis en *complejidad*, *utilidad directa* y *barreras* para la utilización. Se midió el odds para cada una de las características.

#### **Con respecto a la complejidad se midió:**

- si tenían o no mas de 10 módulos,
- si tenían o no mas de 100 conceptos,
- si contaban con módulos de comorbilidades: son aquellos módulos donde se registra la carga mórbida del paciente, este módulo generalmente trae información desde la lista de problemas de la Historia Clínica Electrónica, y todo dato nuevo que se genera pasa a nutrir esa lista.
- exámenes físicos: es el módulo donde se registra lo concerniente al examen del paciente

#### **Analizando la utilidad directa medimos:**

- si genera evolución: genera una nota en la historia clínica del paciente con los datos registrados en el formulario
- exámenes complementarios: registra esos datos de estudios complementarios que son de utilidad para la patología o función para la cual fue definida esta ficha.
- módulo de tests: intenta estructurar los diferentes tests, que generalmente los especialistas realizan en la práctica asistencial
- módulo de tratamiento: es aquel que permite el registro de la medicación o los procedimientos que corresponden al paciente
- de seguimiento: este módulo permite a los profesionales, registrar los datos de sus pacientes en las diferentes visitas a su médico
- si permitían reincidencia: o sea, si el profesional tenía la posibilidad de generar mas de una ficha para cada paciente
- si generaban evento: esto quiere decir que registraba un número particular, autonúmerico, a partir del cual se realiza luego el seguimiento. Esta funcionalidad permite abrir más de una ficha para cada paciente, pero solo una a la vez. Solo cerrando el evento abierto se puede generar uno nuevo
- si generaba solicitud de estudios,
- si estaban asociadas a proyectos de gestión
- o a proyectos de investigación.

#### **Analizando las barreras se evaluó:**

- si habían tenido una capacitación dificultosa, definida como aquella que había requerido de actividad presencial por tratarse de un esquema de registro dificultoso.

- si el formulario se cargaba con lentitud en el sistema: esto generalmente debido a la inteligencia que corría por detrás y que consulta a diferentes efectores dentro del sistema de información del hospital,
- si la estructura era poco adaptable a los cambios solicitados por el usuario, o sea, que no solo era modificable por el usuario o los residentes de informática, sino que cada modificación requería de la intervención del área de desarrollo informáticos,
- si la carga la realizaba directamente el médico o un data entry,
- si era de uso semi obligado, o sea que los profesionales a cargo del área recomendaban o sugerían que la forma de registro preferido era la ficha.

## **Resultados**

Se evaluaron en total 13 formularios de carga estructurada. Se excluyeron un total de 6 (31%) fichas: 5 (83%) por ser formularios preeliminarios, 1 (17%) por haber sido descartado como proyecto antes de la implementación.

38% (IC95% 7 - 69) correspondían a enfermedad aguda y el resto a enfermedad crónica. La mediana de uso fue de 80 registros/ficha (intervalo intercuartil 95) con un rango de 3 a 200. El uso global fue de 69% (IC95% 40 - 98). La más usada fue la ficha Enfermedades crónicas.

Con respecto a la *complejidad* 46% de los formularios (IC95% 14 - 77) presentaban más de 10 módulos y 46% (IC95% 14 - 77) presentaban mas de 100 conceptos. Se evaluó la presencia de módulo de comorbilidades (como indicador de menor complejidad por datos precargados) presente en el 69% de las fichas (IC95% 40 - 98) y módulo de examen físico (como indicador de mayor complejidad porque requiere examen físico y cargado completo en el sistema) presente en el 76% (IC95% 50 - 100).

Con respecto a la *utilidad directa*, 46% (IC95% 14 - 77) genera evolución en la HCE. Tienen módulos de exámenes complementarios el 84% (IC95% 61 - 100), módulo de tests 30% (1 - 59) y de tratamiento 77%. El 7% (IC95% 0 - 24) de los formularios evaluados determinan tratamiento y el 15% (IC95% 7 - 38) genera la solicitud de estudios. 46% (IC95% 14 - 77) corresponden a proyectos de investigación y 38% (IC95% 7 - 69) a proyectos de gestión.

Con respecto a las *barreras* para el uso se constató 38% (IC95% 7 - 69) con capacitación dificultosa. 38% (IC95% 7 - 69) presentaron mayor lentitud en la actualización del formulario en pantalla durante la carga. 38% (IC95% 7 - 69) presentaban una estructura poco adaptable. En el 30% (IC95% 1 - 59) el cargado está a cargo de un data entry y en el resto lo realiza el médico durante su actividad asistencial.

Veamos entonces cual fue el odds para cada una de estas variables:

Variable	OR	IC95% OR	P
<b>Complejidad</b>			
>10 módulos	0.8	0.76 - 8.47	1
>100 conceptos	3.7	0.2 - 51.3	0.55
Comorbilidades	3.5	0.28 - 43	0.53
E. Físico	8	0.45 - 139	0.20
<b>Utilidad</b>			
Evolución	3.7	0.27 - 51.3	0.56
E. Complementarios	2.66	0.12 - 57	1
Tests	0.55	0.3 - 0.9	0.22
Tratamiento	8	0.45 - 139	0.20
Seguimiento	0.4	0.3 - 5.7	1
Reincidencia	6	0.4 - 85	0.26
Evento	2.4	0.17 - 32.8	1
Solicitud de estudios <sup>1</sup>			1
Gestión <sup>1</sup>			0.10
Investigación	3.7	0.27 - 51.3	0.55
<b>Barreras</b>			
Capacitación dificultosa	2.4	0.37 - 32.8	1
Carga lenta	2.4	0.17 - 32.8	1
Poco adaptable	0.37	0.17 - 8.1	1
Carga D. Entry <sup>1</sup>			0.22
Uso semiobligado <sup>1</sup>			0.001

1. Por valores registrados no fue posible el calculo de OR.

Como expresan los datos de la tabla vemos que para el análisis de la *complejidad*, el módulo de examen físico determina que la ficha tenga 8 veces más de probabilidades de usarse que aquellas fichas que no cuentan con este módulo. Se asociaron también a valores positivos de uso el tener más de 100 conceptos o la presencia de módulo de comorbilidades. En cambio para aquellas fichas que tiene más de 10 módulos el resultado fue negativo.

Para el análisis relacionado a la *utilidad* tanto el módulo de evolución, exámenes complementarios, tratamiento, reincidencia, evento y asociación a proyectos de investigación se asoció a mayor tasa de uso de los formularios, siendo este valor máximo para el módulo de tratamiento. Tanto para la solicitud de estudios como para las fichas asociadas a proyectos de gestión no fue posible calcular el odds.

En el análisis de las *barreras* la capacitación dificultosa y la carga lenta del formulario en el sistema se asociaron como predictor negativo de uso, no fue posible calcular el odds para la carga por parte de un data entry y para aquellas fichas de uso semi-obligado.

## Discusión

Si bien el número de fichas evaluado es pequeño, este estudio intenta encontrar que características dentro de los formularios de carga estructurada se relacionan a una mayor tasa de uso. El número bajo de casos estudiados explica la diferencia numérica tanto en el intervalo de confianza, como en los valores de *p* que no nos permiten determinar que se trate de valores estadísticamente significativos, pero permite evidenciar ciertas caracterís-

ticas asociadas a su uso, que deberán ser comprobadas en estudios posteriores.

Se evaluaron aquellas características comunes a todas las fichas, sin evaluar en particular algunas características propias y específicas de un mínimo número de formularios correspondientes a ciertas especialidades.

Más y mejores estudios serán necesarios para la validación de estos resultados, teniendo en cuenta que el desarrollo de estos formularios conlleva tiempo y recursos profesionales y económicos.

Identificar cuales son las características que predicen un uso mayor es útil para el servicio de informática a la hora de generar nuevos formularios, identificar cuales son los predictores de bajo uso para modificarlos o incorporar estos datos en módulos o estructuras que predicen éxito, puede ser una estrategia válida a la hora de generar nuevas fichas.

## Bibliografía

- [1] Dick RS DD, Steen EB. The Computer-Based Patient Record: An Essential Technology for Health Care. National Academy Press. 1997.
- [2] Iakovidis I. Towards personal health record: current situation, obstacles and trends in implementation of electronic healthcare record in Europe. International journal of medical informatics. 1998 Oct-Dec;52(1-3):105-15.
- [3] Chaudhry B, Wang J, Wu S, Maglione M, Mojica W, Roth E, et al. Systematic review: impact of health information technology on quality, efficiency, and costs of medical care. Annals of internal medicine. 2006 May 16;144(10):742-52.
- [4] PC T. Key Capabilities of an Electronic Health Record System: Letter Report. In: Medicine Io, ed. 2003.
- [5] Anderson J. Clearing the way for Physician's use of clinical information system. Comm ACM. 1997;40:83-90.
- [6] Amatayakul M. The state of the computer-based patient record. Journal of AHIMA / American Health Information Management Association. 1998 Oct;69(9):34-6, 8, 40; quiz 3-4.
- [7] Berner ES, Detmer DE, Simborg D. Will the wave finally break? A brief view of the adoption of electronic medical records in the United States. J Am Med Inform Assoc. 2005 Jan-Feb;12(1):3-7.
- [8] McDonald CJ. The barriers to electronic medical record systems and how to overcome them. J Am Med Inform Assoc. 1997 May-Jun;4(3):213-21.
- [9] Ginneken V. The computerized patient record: balancing effort and benefit. IJMI. 2002;65:97-119.
- [10] Poissant L, Pereira J, Tamblyn R, Kawasumi Y. The impact of electronic health records on time efficiency of physicians and nurses: a systematic review. J Am Med Inform Assoc. 2005 Sep-Oct;12(5):505-16.
- [11] van Ginneken AM. The physician's flexible narrative. Methods of information in medicine. 1996 Jun;35(2):98-100.
- [12] Rector AL, Nowlan WA, Kay S. Foundations for an electronic medical record. Methods of information in medicine. 1991 Aug;30(3):179-86.
- [13] White MD, Kolar LM, Steindel SJ. Evaluation of vocabularies for electronic laboratory reporting to public health

agencies. *J Am Med Inform Assoc.* 1999 May-Jun;6(3):185-94.

[14] Merzweiler A, Weber R, Garde S, Haux R, Knaup-Gregori P. TERMTrial--terminology-based documentation systems for cooperative clinical trials. *Computer methods and programs in biomedicine.* 2005 Apr;78(1):11-24.

[15] Hammond WE, Hales JW, Lobach DF, Straube MJ. Integration of a computer-based patient record system into the primary care setting. *Computers in nursing.* 1997 Mar-Apr;15(2 Suppl):S61-8.

[16] Carter J. The electronic medical record as a tool for research and patient care. In: Carter J, ed. *Electronic Medical Records: A Guide for Clinicians and Administrators.* Philadelphia 2001:197-212.

[17] Pinna GD, Opasich C, Massimo S, Perinati L, Cobelli F, Tavazzi L. From clinical data records to research: a database system for the study of clinical and functional indicators of

chronic heart failure. *Studies in health technology and informatics.* 1997;43 Pt B:761-5.

[18] Mandl KD, Lee TH. Integrating medical informatics and health services research: the need for dual training at the clinical health systems and policy levels. *J Am Med Inform Assoc.* 2002 Mar-Apr;9(2):127-32.

[19] Higgins SB, Jiang K, Plummer WD, Jr., Edens TR, Stroud MJ, Swindell BB, et al. Pivot/Remote: a distributed database for remote data entry in multi-center clinical trials. *Medinfo.* 1995;8 Pt 2:1097.

#### **Contacto:**

Dr. Carlos Otero

Residencia de Informática Médica

Hospital Italiano de Buenos Aires

carlos.otero@hospitalitaliano.org.ar