

## Sensibilidad de un software de manejo de enfermedades crónicas para la identificación de pacientes diabéticos

Dawidowski A.<sup>1</sup>, Figar S.<sup>1</sup>, Langlois E.<sup>2</sup>, Marchetti M.<sup>2</sup>, Baum A.<sup>3</sup>,  
Montenegro S.<sup>3</sup>, Luna D.<sup>3</sup>, Martinez M.<sup>3</sup>, Gómez A.<sup>3</sup>, Musri C.<sup>3</sup>, Lopez  
G.<sup>3</sup>, Soriano E.<sup>3</sup>, Gonzalez B. de Quiros F.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Área de Epidemiología y Bioestadística, <sup>2</sup>Gerencia Médica, Plan de Salud del Hospital Italiano de Buenos Aires, Argentina

<sup>2</sup>Departamento de Información Hospitalaria, Hospital Italiano de Buenos Aires, Argentina

### Resumen

**Introducción:** Existe un permanente aumento de la prevalencia de enfermedades crónicas en la población, las cuales son responsables hoy del 70% de los costos de los sistemas de salud. El Plan de Salud del Hospital Italiano rediseñó el sistema de cobertura para dar respuesta a esta problemática. Para ello desarrolló un software de vigilancia epidemiológica y está comenzando su testeo previa implementación.

**Objetivo:** Evaluar la sensibilidad del software de vigilancia epidemiológica para identificar pacientes diabéticos.

**Materiales y Métodos:** se comparó la lista de pacientes diabéticos identificados por el software contra una lista de pacientes seleccionada manualmente. Sobre los pares discordantes entre ambos sistemas se hizo una revisión médica de todos los pares discordantes inicialmente falsos negativos para el software y una muestra representativa del 25% de los pares discordantes inicialmente falsos positivos para el software.

**Resultados:** La sensibilidad fue del 94% (IC95% 92.6-95.54) y el valor predictivo positivo fue del 96% (IC95% 94.9-96.7), el error global del nuevo sistema fue de 186 (75+111) del total de pacientes evaluados (n=1948).

**Conclusión:** El alto valor de sensibilidad muestra que el sistema de vigilancia nuevo detecta la mayoría de los casos, y el alto valor predictivo positivo, que estos casos, en su mayoría son correctamente identificados.

### Palabras Clave

Epidemiología, Sistemas de Información Hospitalario, Manejo de Enfermedades Crónicas, Manejo del cuidado del paciente

### Introducción

En las últimas décadas ocurrieron cambios en las pirámides poblacionales las cuales presentan cada vez mayor superficie en las franjas de los mayores de 65 años [1, 2]. Esto junto con el aumento de la sobrevivencia de los episodios agudos, incrementaron las tasas de enfermedades crónicas. Las experiencias nacionales e internacionales en el cuidado de estas patologías son decepcionantes, más de la mitad de los pacientes están mal controlados y los sistemas de salud no han encontrado una respuesta adecuada para este problema [3-9].

Los programas de cuidado integral de pacientes con enfermedades crónicas mejoran el grado de control. Una mejoría en el control de estas patologías trae como consecuencia una disminución de la morbi-mortalidad de la población y de los costos del sistema [10]. En el año 2000 el plan de salud del Hospital Italiano de Bs. As. creó un área de programas médicos para el manejo de algunos problemas crónicos (hipertensión, diabetes, prevención secundaria de eventos cardiovasculares, tabaquismo, policonsultores) [11].

Para lograr intervenir a los pacientes que sufren enfermedades crónicas es necesario identificar a los pacientes con dichas enfermedades, construir una lista de vigilancia epidemiológica, estratificar a los pacientes según su riesgo, hacer intervenciones costo/efectivas y seguir la evolución de los mismos [10]. Al comienzo estos procesos se hacían en forma manual mediante consultas a múltiples fuentes del sistema de información hospitalario tales como datos administrativos y demográficos, lista de problemas de la historia clínica electrónica (HCE), tabla de signos vitales, evoluciones, resultados de exámenes complementarios y consumo de fármacos.

Lograr la lista de vigilancia epidemiológica requería de gran esfuerzo humano, por lo que se decidió crear un software basado en tecnología web que permitiera identificar a los pacientes, intervenirlos y obtener información acerca del cumplimiento de estas intervenciones [12].

Actualmente estamos en la primera etapa de la implementación que es la de detección de pacientes candidatos a ser incluidos en los distintos programas. Creemos que el software permitirá seleccionar a estos pacientes de manera más rápida, precisa, confiable y económica. Para ello nos propusimos evaluar la sensibilidad del nuevo sistema en la identificación de pacientes diabéticos comparándolo contra el sistema manual existente.

### **Elementos del Trabajo y metodología**

**Definición de caso:** Se evaluó la capacidad del sistema nuevo comparada con el sistema manual en detectar los casos: pacientes diabéticos activos de cualquier edad que no tengan un laboratorio de hemoglobina glicosilada en los últimos seis meses.

#### ***Descripción del proceso manual:***

Un analista de sistemas consulta semanalmente a una base de datos para identificar los pacientes que tienen registrados en la HCE problemas que fueron codificados en forma centralizada y secundaria con la Clasificación Internacional Atención Primaria con el código T-90 (Diabetes) [13].

Este listado es cruzado con el repositorio clínico de resultados de exámenes complementarios [14] para saber cuales de estos pacientes, en los últimos 6 meses, no poseen un test de Hemoglobina glicosilada o aquellos que lo posean, tengan un valor  $>7.5$ . Con estos datos se construye la lista de vigilancia de pacientes mal controlados. Luego se consulta al sistema de turnos para saber cuales de estos pacientes concurrirán en los próximos 7 días a algún centro de atención del hospital. Los falsos positivos (diabetes gestacional o secundaria) se eliminan manualmente y son atribuidos a la baja granularidad del sistema de clasificación seleccionado. Finalmente la lista es procesada y distribuida geográficamente una vez por semana a personal auxiliar encargado (monitores de programas médicos) que salen a buscar a la sala de espera de los diferentes centros, los pacientes en cuestión [10] (fig. 1)

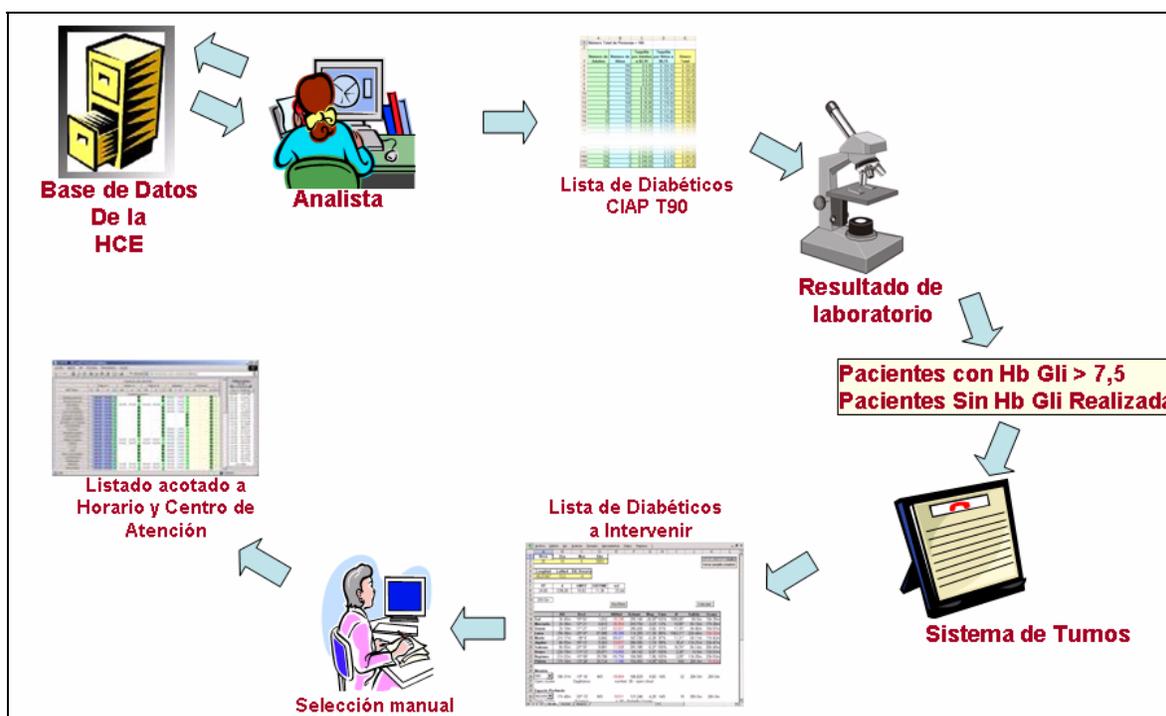


Fig. 1: Proceso de Selección Manual

#### **Descripción del proceso automatizado:**

A partir de la creación del Software de vigilancia epidemiológica, todo el proceso de selección y captura de pacientes se hace en forma automática. Este programa se nutre de datos a partir de la HCE, sistema de turnos, tabla de resultados de laboratorios, consumo de fármacos, entre otros, y mediante la ejecución de un sistema de reglas se obtienen las listas de vigilancia.

Para la selección de pacientes diabéticos se ejecutan dos reglas:

1. **Regla 1:** trae a todos los pacientes con diagnóstico según CIAP T90 y que no tienen en la tabla de resultados de laboratorio un test de hemoglobina glicosilada en los últimos 6 meses.
2. **Regla 2:** trae a todos los pacientes que tienen en la tabla de resultados un test de hemoglobina glicosilada con valor  $>7,5$  mg/dl en los últimos 6 meses.

Así el monitor de programas médicos trabaja a diario con el software observando en línea un listado de vigilancia de pacientes que cumplen con las reglas que definen, en este caso, un paciente diabético. Los listados se filtran por día y lugar de atención. Si alguno de los pacientes del listado solicita un turno en el horario de atención de los monitores de programas médicos (lunes a viernes de 8:00 hs a 18:00 hs) el sistema alerta al personal de turnos que el paciente tiene que concurrir 10 minutos antes del horario de atención. (figura 2)

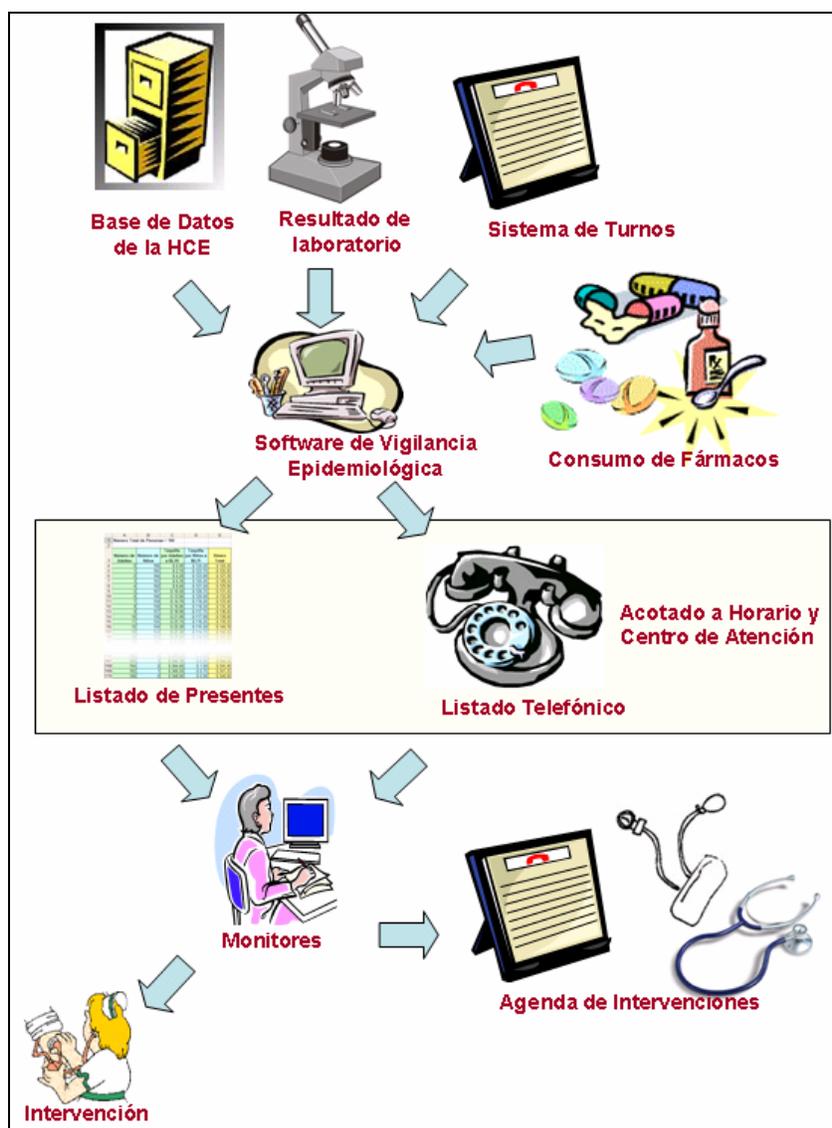


Fig. 2: Proceso de Selección Automatizado

La integración con el Sistema de Turnos Hospitalario permite obtener dos tipos de listados:

- **Listado de presentes:** son todos los pacientes que cumplen con alguna de las reglas y tienen asignado un turno. Cuando los pacientes llegan al centro de atención, utilizando su tarjeta de socios de Plan de Salud, dan el presente a través de un cajero ATM (automatizador de presentismo) [15]. Cuando el paciente da el presente aparece automáticamente en la agenda de turnos del monitor, el cual puede utilizar el “llamador de pacientes” para llamar por altoparlante al paciente, si es que el paciente concurrió 10 minutos previos al turno con su médico de cabecera o especialista (fig.3).
- **Listado Telefónico:** donde figuran todos los pacientes que cumplen con alguna de las reglas pero que no tienen un turno pendiente. Estos pacientes son contactados telefónicamente y citados en la agenda de turnos que posee cada monitor (fig. 4).



Fig. 3: Aviso en el Sistema de Turnos

Afiliado	Apellido(s) y Nombre(s)	Telefonos	Actos Pendientes	RM	DI
5	NAVARR ELENA	4901-5328	Actos Pendientes	34 %	75 %
9	GEDRON NELLY	42206875	Actos Pendientes		
13	NOVELLO HUMBERTO	4787-0108	Actos Pendientes		
14	STORINO CARLOS GUILLERMO ROBER	48650045	Actos Pendientes	14 %	28 %
32	VIDAL CARLOS	4961-5185	Actos Pendientes	32 %	64 %
68	NORIEGA LIDIA ARGENTINA	4953-2385	Actos Pendientes	68 %	36 %
83	GARCIA FRANCISCO	48329877	Actos Pendientes	83 %	66 %
88	CAPO SIDNEY	1551388939	Actos Pendientes	88 %	76 %
119	FATICA DE PETTI LUCIA	4663-1841	Actos Pendientes	19 %	38 %
123	BOBLES DE CHIO DORA	No disponible	Actos Pendientes	23 %	46 %
128	CORTIGNOLA DE PONFIL HILDA IRMA	1544742017	Actos Pendientes	28 %	56 %
156	PATRIZIO DE CASSANO HAYDEE	4567-9796	Actos Pendientes	56 %	12 %

Fig. 4: Pantalla de Listado Telefónico

## Validación

Se evaluó la sensibilidad del nuevo sistema para identificar pacientes diabéticos que no se hicieron un test de hemoglobina glicosilada en los últimos 6 meses, y en su capacidad de avisar cuando uno de estos pacientes concurrirá al hospital.

Definimos sensibilidad a la capacidad del nuevo sistema para identificar a los pacientes de la lista de vigilancia manual que cumplieron con esta regla luego de la revisión médica de los resultados falsos negativos (pacientes diabéticos no identificados como tal). Y Valor Predictivo Positivo (VPP) cuando los pacientes detectados como diabéticos por el nuevo sistema eran verdaderos diabéticos luego de la revisión médica de los falsos positivos (pacientes identificados como diabéticos cuando no lo son) [16]. Para esto se necesitó conocer los pares discordantes entre ambos sistemas.

Se consideró como proceso gold standard a la revisión médica para el análisis de sensibilidad y valor predictivo positivo.

Se realizó revisión médica de todos los pares discordantes inicialmente falsos negativos para el software y una muestra representativa del 25% (n=235) de los pares discordantes inicialmente falsos positivos (n=939) para el software.

La revisión médica constó en buscar en la historia clínica electrónica la presencia de diabetes en la ventana de problemas y la falta del test de hemoglobina glicosilada en los últimos 6 meses en la ventana de resultados.

## Resultados

En la tabla 1 se muestran los pares discordantes entre ambos sistemas y en la tabla 2 el resultado de la revisión manual de los mismos.

		Diabético según el sistema manual		
		Si	No	Total
Diabético según el software	Si	898	<b>939</b>	1837
	No	<b>137</b>		
	Total	1035		

Tabla 1: Comparación el software y el sistema manual

		Diabético según el médico		
		Si	No	Total
Diabético según el software	Si	864	<b>75</b>	939
	No	<b>111</b>	26	137
	Total	975		

Tabla 2: Revisión por médicos de los pares discordantes

La sensibilidad fue del 94% (IC95% 92.6-95.54), es decir, que un 6% de los pacientes diabéticos que figuraban en la lista de vigilancia manual no fueron identificados por el software en los días que se evaluaron.

El valor predictivo positivo fue del 96% (IC95% 94.9-96.7), es decir 75 pacientes fueron considerados positivos por el software cuando no lo eran según la revisión médica. Sobre estos pacientes falsos positivos la revisión médica simplemente no encontró el problema diabetes.

El error global del nuevo sistema fue de 186 (75+111) del total de pacientes evaluados (n=1948), es decir, que el software no identifica correctamente 9 de cada 100 pacientes. (Tabla 3)

		Diabético según sistema manual más médico		
		Si	No	Total
Diabético según el software	Si	1762	<b>75</b>	1837
	No	<b>111</b>		111
	Total	1873		1948

Tabla 3: Comparación entre el software y el sistema manual mas revisión médica

## Discusión

La sensibilidad fue del 94% y el valor predictivo positivo fue del 96%. El alto valor de sensibilidad muestra que el sistema de vigilancia nuevo detecta la mayoría de los casos, y el alto valor predictivo positivo, que estos casos, en su mayoría son correctamente identificados.

Siempre se debe evaluar si los falsos positivos detectados por un nuevo método lo son realmente o es que reflejan que el nuevo método es mejor que el anterior y que por lo tanto lo reemplazará como gold estándar en un futuro. Parte de nuestra metodología fue realizar la revisión médica de dichos falsos positivos para comprobar que lo anteriormente expresado era una posible causa.

Creemos que el software es mejor que el sistema manual debido a que la cantidad inicial de falsos positivos que se ven en la tabla 1, resultaron ser en su mayoría verdaderos casos, luego de la revisión médica.

Esta etapa de testeo mostró que aún falta disminuir el error global. Las consecuencias de detectar pacientes como diabéticos cuando en realidad no lo son (falsos positivos) es un problema conocido de los sistemas de vigilancia, llamar a un paciente desde el programa de diabetes cuando no lo es puede generarle angustias. Otro ejemplo negativo es que los indicadores de cuidado médico mostrarán un incumplimiento de las prácticas de diabéticos en un falso 4% de los pacientes. Y al contrario no identificar a un paciente como diabético cuando si lo es (falsos negativos), puede acarrear complicaciones para el paciente y el sistema de salud.

Por otra parte el método manual es muy laborioso, lleva muchas horas de trabajo manual de personal calificado, y creemos que es una ganancia migrar al nuevo software ya que nos permitirá optimizar recursos, disminuir la chance de errores que acompañan a los procesos manuales y sobre todo contar con un sistema dinámico que permite a cada minuto identificar los cambios en el sistema de información hospitalario.

Además de facilitar la identificación de los casos el software cuenta con varias ventajas más que están en etapa final de desarrollo. Estas son: la estratificación de los pacientes identificados según sus comorbilidades y datos atinentes al estado de control mediante reglas para el ajuste de riesgo, permite la creación para cada paciente una agenda de intervenciones como avisar al monitor cuando un paciente diabético tiene vencida la práctica de fondo de ojo, práctica estandarizada de control anual [12]. Estos avisos, optimizan y permiten intervenir eficientemente a una gran población.

Otro ejemplo de utilidad es que el software así como avisa el momento de contacto del paciente con el sistema de atención, también avisa cuando un paciente de alto riesgo no consulta, generando listas para su llamado telefónico.

Por último es importante mencionar que el software es configurable para cualquier patología que se desee incluir en el seguimiento, así como las intervenciones necesarias. A los fines de este trabajo solo nos centramos en una de las reglas para una de las enfermedades crónicas.

#### **Agradecimientos**

Al área de epidemiología del Plan de Salud, en especial a Mercedes Soriano.

## Referencias

- [1] US Census Bureau. *Global population composition, The Elderly Around The Globe* p.19. 2004 <http://www.census.gov/ipc/prod/wp02/wp-02004.pdf> (Accedido: 25 Jun 2005)
- [2] US Census Bureau. *IDB Population Pyramids*. 2004 <http://www.census.gov/ipc/www/idbpyr.html> (Accedido: 25 Jun 2005)
- [3] Mokdad, A.H., J.S. Marks, D.F. StroupJ.L. Gerberding, *Actual causes of death in the United States, 2000*. *Jama*, 2004. **291**(10): p. 1238-45.
- [4] Kearney, P.M., M. Whelton, K. Reynolds, P.K. WheltonJ. He, *Worldwide prevalence of hypertension: a systematic review*. *J Hypertens*, 2004. **22**(1): p. 11-9.
- [5] Przygoda, P., J. Janson, M. O'Flaherty, G. Waisman, C.R. Galarza, J. Alfie, L.A. Camera, M.I. CameraL.M. Mayorga, *Lack of effective blood pressure control among an elder hypertensive population in Buenos Aires*. *Am J Hypertens*, 1998. **11**(8 Pt 1): p. 1024-7.
- [6] Hajjar, I.T.A. Kotchen, *Trends in prevalence, awareness, treatment, and control of hypertension in the United States, 1988-2000*. *Jama*, 2003. **290**(2): p. 199-206.
- [7] Saydah, S.H., J. FradkinC.C. Cowie, *Poor control of risk factors for vascular disease among adults with previously diagnosed diabetes*. *Jama*, 2004. **291**(3): p. 335-42.
- [8] Sueta, C.A., M. Chowdhury, S.J. Bocuzzi, S.C. Smith, Jr., C.M. Alexander, A. Londhe, A. LullaR.J. Simpson, Jr., *Analysis of the degree of undertreatment of hyperlipidemia and congestive heart failure secondary to coronary artery disease*. *Am J Cardiol*, 1999. **83**(9): p. 1303-7.
- [9] Hoffman, C., D. RiceH.Y. Sung, *Persons with chronic conditions. Their prevalence and costs*. *Jama*, 1996. **276**(18): p. 1473-9.
- [10] Gonzalez Bernaldo de Quiros, F., E. Langlois, S. Figar, E. Petrlik, A. Beratarrechea, A. Dawidowski, E. Soriano, M. Soriano, G. Rodriguez, J. Pollán, A. Lopez Osornio, D. Luna, H. Michelangelo, G. Maturi, N. Arias, D. Seinhart, L. Camera, K. Kopitowsky, C. García, S. Gutt, C. Galarza, G. Waisman, A. Alvarez, L. Litwak, M. Marchetti, J.A. FariasM.L. Mayorga. *Manejo de pacientes con enfermedades crónicas.¿Hacia el rediseño de los sistemas de salud?* in *2da Jornada Universitaria de Sistemas de Salud y Manejo de Enfermedades del Hospital Italiano de Buenos Aires*. 2004. Buenos Aires.
- [11] Centers for Disease Control and Prevention (CDC) Department of Health and Human Service. *Promising Practices in Chronic Disease Prevention and Control: A Public Health Framework for Action*. 2003 [http://www.cdc.gov/nccdphp/promising\\_practices/pdfs/Promising\\_Practices.pdf](http://www.cdc.gov/nccdphp/promising_practices/pdfs/Promising_Practices.pdf) (Accedido: 25 Jun 2005)
- [12] Gonzalez Bernaldo de Quiros, F., A. Dawidowski, A. Baum, M. Soriano, M. Bravo, S. Figar, A. Beratarrechea, E. Petrlik, F. Pedernera, D. Borbolla, D. Luna, A. GomezC. Musri, *Medical Program Administrator: a Study and Functional Analysis ff Software for Follow-Up and Control of a Patient Population With Chronic Diseases*. *Technol Health Care*, 2004. **12**(5): p. 369.
- [13] Luna, D., F.G. Bernaldo de Quiros, L. Garfi, E. SorianoM. O'Flaherty, *Reliability of secondary central coding of medical problems in primary care by non medical coders, using the International Classification of Primary Care (ICPC)*. *Medinfo*, 2001. **10**(Pt 2): p. 300.
- [14] Gonzalez Bernaldo de Quiros, F., A. Gomez, M. Martinez, G. Lopez, V. Arias, M.L. Gambarte, D. LunaA. Lopez Osornio. *Implementación de un servidor de resultados en una Historia Clínica Electrónica*. in *6to Simposio de Informática en Salud - 32 JAIIO*. 2003. Buenos Aires, Argentina: Sociedad Argentina de Informática e Investigación Operativa (SADIO).
- [15] Plazzotta, F., P. Otero, F. Campos, F. Pedernera, H. Navas, M. Martinez, M. Landoni, E. Luna, D. Soriano, A. GomezF. Gonzalez Bernaldo de Quiros. *Estrategias para agilizar la atención ambulatoria: integración de los sistemas de información*. in *8mo Simposio de Informática en Salud - 34 JAIIO*. 2005. Rosario, Santa Fe, Argentina: Sociedad Argentina de Informática e Investigación Operativa (SADIO) - Enviado para aceptación.
- [16] Gordis, L., *Assessing the Validity and Reliability of Diagnostic and Screening Test*, in *Epidemiology*. 1996, W.B. Saunders: Philadelphia. p. xii, 308 p.

## Contacto:

Adriana Dawidowski: Hospital Italiano de Buenos Aires. Gascón 450. Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Argentina. (C1181ACH) [adriana.dawidowski@hospitalitaliano.org.ar](mailto:adriana.dawidowski@hospitalitaliano.org.ar)