

Especialistas en Informática Médica: 10 años de experiencia de un programa de residencias médicas en Sudamérica

Analía J. Baum, Fernando Plazzotta, Daniela Canosa, Damán A. Borbolla, Paula D. Otero, Daniel R. Luna, Fernán González Bernaldo de Quirós

Departamento de Informática en Salud, Hospital Italiano de Buenos Aires

Resumen

La informática médica y dominios relacionados surgen como una nueva disciplina. El gran desarrollo y adopción de los Sistemas de Información en Salud demostró la necesidad de un especialista capacitado. Hay varias recomendaciones sobre las aptitudes necesarias en un informático médico, sin embargo existen muy pocos programas de formación en el mundo (a excepción de algunos cursos y maestrías, la mayoría apuntados a los médicos). El Hospital Italiano de Buenos Aires, como parte del plan estratégico para desarrollar un Sistema de Información en Salud, creó un Departamento de Informática en Salud y definió que tenía que formar médicos especialistas en la disciplina, a través de un programa de residencia médica, de 4 años de duración, incluyendo una adaptación y traducción al español del programa 10x10 realizado en conjunto con la Universidad de Oregon. Este programa se presentó al Ministerio de Salud para solicitar el reconocimiento de la Informática Médica como nueva especialidad, que ya cuenta con 14 egresados liderando proyectos dentro y fuera de la institución y en el exterior.

Palabras Claves:

Medical Informatics; Education, Medical; Internship and Residency

Introducción

La informática médica y dominios del conocimiento relacionados tales como bioinformática, informática clínica aplicada e informática en salud pública surgen como una nueva disciplina en salud del siglo XXI. En el 2005, los miembros de la Asociación Americana de Informática Médica (AMIA - American Medical Informatics Association) acordaron crear un programa de capacitación en Informática Médica para profesionales de la salud, comenzando por los médicos. Esto llevó a que en el año 2006, la AMIA fuera reconocida por el Consejo Americano de Sociedades de Especialidades Médica, debido a la importancia como una especialidad emergente en el ámbito de la salud.[1]

Podríamos citar que, desde los reportes del Instituto de Medicina de EEUU [2,3], existen numerosas publicaciones que demuestran una mejoría de la calidad y la disminución de errores en la atención utilizando sistemas que interactúan con el médico o la enfermera en tiempo real. Un cierto número de revisiones sistemáticas recientes han documentado la evidencia a favor de los sistemas computarizados para la toma de decisiones

clínicas y las intervenciones de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TICs) y la telemedicina. Esto ha producido una amplia adopción de las Tecnologías de Información en Salud (TIS) alrededor del mundo. Además se ha demostrado que con estos sistemas se reducen costos innecesarios en la atención médica por la no repetición de estudios, utilización en dosis adecuadas de los fármacos ajustadas a edad y patología y mejora la interacción entre los distintos profesionales que atienden al paciente, la investigación así como el diseño y la implementación de políticas de salud. [4-8]

Así es como los expertos en Informática Médica se transformaron en una necesidad crucial como parte del funcionamiento de organizaciones en salud, tal como lo demuestra la gran cantidad de nuevos puestos creados de Jefe de Informática Médica (CMIO - Chief Medical Information Officer) [9]. Estos profesionales se necesitan para diseñar, capacitar, implementar y manejar muchas de las tecnologías que se van adoptando en el ámbito médico. La estrategia de “reintegro económico por implementación de Historias Clínicas Electrónicas” por parte del gobierno norteamericano va a aumentar la necesidad de personas capacitadas en esta disciplina: Biohealthmatics, HIMSS, American Nurse Informatics, Health IT News y la página web de la AMIA son algunos de los sitios que listan oportunidades de trabajos interesantes para expertos en tecnologías de la información en salud (TICs).

Este crecimiento de las TICs deja en evidencia la necesidad de programas educativos para formar profesionales que desarrollen, implementen y evalúen estos sistemas. Si bien esta necesidad es reconocida en todo el mundo, fueron muy pocos los países que comenzaron iniciativas exitosas, con algunas excepciones destacadas y hay muy poca evidencia de intentos de lograr una certificación formal de la disciplina [10-13].

Pueden encontrarse varias oportunidades educativas en diferentes niveles de formación y para diferentes perfiles profesionales. La mayoría de estos programas apuntan a formar profesionales con conocimientos en ciencias médicas, análisis de decisión, ciencias de la información y ciencias de la administración que abarca herramientas como la gestión de proyectos, comportamiento organizacional y liderazgo para poder integrarse en grupos de trabajo multidisciplinarios. El Comité de Directores de AMIA [14] y el Comité de Educación de IMIA (International Medical Informatics Association) [15] han propuesto cuales deberían ser las competencias y recomendaciones de educación que deben contener los programas de formación de Informáticos Médicos.

A mediados de la década del 90 el Hospital Italiano de Buenos Aires (HIBA) comprendió que necesitaba un cambio estratégico en el manejo de la información en su sistema de salud para brindar un cuidado continuo a su población y comenzó con la informatización de su propio plan de cuidados médicos y así, en 1998 se propuso desarrollar su propio Sistema de Información en Salud con una Historia Clínica Electrónica Única orientada al paciente [16]. Dos años más tarde (año 2000) comenzó con un proyecto de educación en Informática Médica que forma médicos especialistas en sistemas de información en salud a través de un programa de residencia médica [17].

Objetivo

Describir la experiencia del desarrollo y la puesta en marcha de un programa de formación en Informática Médica con modalidad de residencia médica, explicar el rol y desempeño profesional de los egresados de este programa de formación y las gestiones académicas efectuadas para lograr el reconocimiento de la especialidad en nuestro país.

Materiales y Métodos

Escenario

El Hospital Italiano de Buenos Aires (HIBA) es un hospital universitario de alta complejidad fundado en 1853. Pertenece a una red sanitaria sin fines de lucro junto con un segundo hospital, 25 centros ambulatorios y 150 consultorios particulares. En la red trabajan 6300 personas (2300 médicos asistenciales, 2500 agentes del equipo de salud, 1500 administrativos) que asisten a 2.500.000 de consultas ambulatorias y 50.000 egresos anuales que se distribuyen en sus 750 camas (200 de cuidado críticos). Además cuenta con un Instituto de Ciencias Básicas y Medicina Experimental y una Universidad con carreras de Medicina, Enfermería, Farmacia y Bioquímica. Cuenta con más de 30 programas de residencias médicas, algunos con 50 años de antigüedad.

Residencias Médicas

Las residencias médicas son un tipo de beca, que consiste en el pago a un profesional médico egresado (u otras profesiones del equipo de salud), para llevar a cabo un trabajo específico por un lapso determinado, a la vez que recibe formación de posgrado (especialización). El acceso a las residencias médicas en Argentina se logra mediante un ranking resultante de un examen y, en algunos casos como en el del HIBA, se agrega una entrevista.

Para la residencia de Informática Médica se optó por un programa de 4 años. Los primeros 2 años el residente trabaja en el servicio de clínica médica para adquirir las competencias relacionadas con el cuidado clínico a un paciente individual y con el sistema de salud, es decir, las estructuras, procesos y los incentivos que dan forma al entorno de la atención clínica, en todos los niveles de asistencia (ambulatorio, internación y emergencias) incluyendo la investigación clínica y de esta manera cumple con dos de los tres dominios de conocimiento que recomienda la AMIA. Los otros 2 años de formación están relacionados con el tercer dominio recomendado por AMIA, el de las tecnologías de la información y la comunicación (TICs),

donde el residente adquiere las herramientas que permiten la captura eficiente, la entrega, la transmisión, y el uso de datos, información y conocimiento; y las habilidades para aplicar esas herramientas de manera eficaz. Existe además la posibilidad para los médicos que tienen una residencia básica previa donde hayan adquirido las competencias de los primeros dos dominios, de ingresar directamente al tercer y cuarto año del programa de formación.

Escenario para la Educación

Como parte del plan estratégico para desarrollar un Sistema de Información en Salud, el HIBA creó un Departamento de Informática en Salud y definió que tenía que formar médicos especialistas en la disciplina. Consideró la formación de un recurso humano que ya tenga un adecuado conocimiento de la medicina (es decir, que sea médico) y que pueda involucrarse en la complejidad de los sistemas de salud, adquirir estrategias de manejo del cambio, al cual se le pueda brindar el conocimiento conceptual y práctico de las ciencias de la computación y de la bioestadística para la captura, procesamiento y análisis de datos, y por supuesto que entienda el impacto que estos sistemas producen en el cuidado de la salud y en el uso eficiente de los recursos a través de herramientas de gerenciamiento médico. Esto sumado a la oportunidad de involucrarlo en el desarrollo y la implementación de una historia clínica electrónica única que le brinda experiencia en las distintas etapas de la evolución de un proyecto informático adquiriendo la capacidad de trabajar en equipos transdisciplinarios.

Escenario par la Acreditación

Los requerimientos que el Ministerio de Salud de Argentina establece para reconocer una especialidad nueva sin antecedentes, es que en primer lugar el programa de formación debe estar aprobado por el Ministerio de Educación que tiene tres entidades evaluadoras: el CRUP (Consejo de Rectores de Universidades Privadas), CONEAU (Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria) y la evaluación de un experto que trabaja en el campo disciplinar.

Resultados

Programa

El programa de estudios busca lograr que los profesionales integren los conocimientos de 4 campos principalmente, logrando un entendimiento de cada disciplina, suficiente para liderar un grupo de trabajo transdisciplinario (figura 1).



Figura 1 – Integración de Disciplinas en IM

Ciencias de la Salud

Las principales aptitudes relacionadas con este campo de conocimiento se logran durante la formación de grado y los primeros 2 años de residencia en clínica médica. Más conceptos de Epidemiología e Investigación aplicada que se incorporan en tercer y cuarto año.

Ciencias de la Computación

Una introducción básica a las ciencias de la computación, haciendo hincapié principalmente en el concepto de algoritmos y estructura de datos, bases de datos y datawarehousing, e ingeniería del software, diseño y análisis de interfaz incorporando técnicas de usabilidad y conceptos de interfaz humano computadora.

Ciencias de la Administración

En esta parte del programa se busca formar al profesional en algunas disciplinas fundamentales para la especialización en Sistemas de Información en Salud, como ser la gestión de organizaciones de salud, incluyendo una introducción a los sis-

temas de salud y estructura de las organizaciones, epidemiología aplicada a los servicios de salud, gestión y control de los sistemas de salud, economía de la salud, gestión de enfermedades crónicas y herramientas de calidad y circuitos de mejora continua. Dentro de esta disciplina es fundamental instruir en los aspectos organizaciones y manejo del cambio, la gestión y administración de proyectos, el mapeo y la gestión de procesos de una organización y por último la planificación estratégica en tecnologías de información.

Sistemas de Información en Salud

Incluye el curso universitario de introducción a la Informática en salud, una traducción al español del programa OHSU 10x10, adaptado a la región y realizado en conjunto con la Universidad de Oregon (certificado por dicha institución). Este curso repasa la mayor parte de los aspectos de los sistemas de información en salud, permitiendo un conocimiento inicial de la especialidad, que luego serán profundizados en el transcurso de las materias que forman parte de este dominio (Tabla 1).

Tabla 1 – Organización de las materias dictadas durante los últimos 2 años de residencia

	Primer Cuatrimestre	Segundo cuatrimestre	
AÑO 1	Introducción a la Informática Biomédica (10x10)	Epidemiología: Principios y Práctica	
	Mapeo de Procesos Bioética, Legislación y Propiedad Intelectual	Algoritmos y Estructuración de Datos	
	Introducción a las Ciencias de la Computación	Planificación Estratégica en Organizaciones de Salud (Gerenciamiento Médico)	
	Gestión de proyectos en Informática en Salud	Sistemas de Información en Salud	
AÑO 2	Informática aplicada a la Investigación Clínica (CRI)	Aspectos Organizacionales y Manejo del Cambio	Recuperación y Calidad de la Información Biomédica
	Bases de datos y datawarehouse	Evaluación y certificación	Seguridad y Privacidad de la Información Biomédica
	Registros electrónicos en salud	Ingeniería del Software y Diseño Centrado en el Usuario	
	Interoperabilidad (física y semántica) y Estándares	Subespecialidades de la Informática en Salud (Nano y Bioinformática, Enfermería, Salud	

Acreditación

En el año 2000 el programa fue aprobado por el Departamento de Docencia e Investigación del Hospital Italiano de Buenos Aires y se abrió el programa de Residencia de Informática Médica. Fines del año 2003 se presentó al Ministerio de Salud para solicitar el reconocimiento de la Informática Médica como nueva especialidad. El Ministerio de Salud al año siguiente nos envió al Ministerio de Educación para que este evaluara el programa de formación, con el fin posterior de avalar la especialidad. Ese año presentamos el programa a la comisión de posgrado del Instituto Universitario Escuela de Medicina del Hospital Italiano el cual lo aprobó como programa de formación y los postuló como carrera de especialista a la Dirección Nacional de Gestión Universitaria del Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología. Este lo hizo evaluar por sus 3 entidades evaluadores: en 2006 obtuvimos la aprobación del CRUP (Consejo de Rectores de Universidades Privadas), en el 2008 la CONEAU (Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria) emitió su dictamen favorable y finalmente en el 2009 fue emitida la aprobación del experto seleccionado por la CONEAU. En Marzo del 2010 se publicó la Resolución Ministerial 118 / 2010 y a partir de ahora nuestros residentes egresan con título de especialista otorgado por ministerio de educación.

Con todas las disposiciones aprobatorias, el programa de la residencia y el curriculum de los docentes, ese mismo mes volvimos a realizar una presentación frente a la Dirección Nacio-

nal de Capital Humano y Salud Ocupacional del Ministerio de Salud de la Nación, encontrándose actualmente en proceso de evaluación por parte de dicha repartición.

Egresados

Luego de 11 años de implementado el programa, la residencia de informática médica cuenta con 7 generaciones de egresados, cada generación está compuesta de dos médicos especialistas (hasta el presente trabajo), y al comenzar el ciclo lectivo 2011-2012 contaremos con 9 profesionales médicos en formación (4 en cuarto año, 2 en tercer año, 1 en segundo año y dos en primer año, que actualmente se encuentran en proceso de selección). Todos los egresados (14) actualmente tienen como actividad principal la informática médica o alguna de sus subespecialidades (si bien algunos mantienen de forma paralela tareas asistenciales):

- 28,6% (4 egresados) tienen cargos gerenciales, jefaturas o lideran proyecto de informatización en distintas organizaciones de salud de Argentina y Chile (CIO, Subgerencia de Sistemas, Jefe de Informática Médica).
- 28,6% (4 egresados) son parte del Staff Médico del Departamento de Informática en Salud del HIBA, liderando distintos proyectos informáticos dentro de la institución.
- 14,3% (2 egresados) están realizando una maestría en la Universidad de Oregon (Oregon Health & Science University, EEUU), de dos años de duración

- El restante 28.6% es más diverso, y cada uno actualmente se desempeña como
 - Jefe de Área de Bioestadística (HIBA)
 - Jefe de Residentes de Informática Médica (HIBA)
 - Coordinador de Informática Médica en el Servicio de Diagnóstico por Imágenes (HIBA)
 - Gerente de Investigación y Desarrollo en una empresa de software dedicada a la terminología clínica

Discusión

Respecto al programa de formación

Existe tanta variedad de programas educativos como sistemas de salud en el mundo. Hasta donde pudimos averiguar nuestro programa es el único que está basado en un modelo de residencia médica funcionando actualmente. Los médicos que formamos están preparados para trabajar en equipos transdisciplinarios y esto es porque entendemos que para un médico es más fácil comprender la problemática de los sistemas de información en salud y cuáles son las necesidades de información clínica que tienen profesionales de la salud y pacientes y que su profesión más las herramientas que le ofrece esta disciplina lo vuelva capaz de alinear estas necesidades clínicas asistenciales con las necesidades económicas y financieras de la institución.

En estos 11 años nuestro programa acompañó la evolución de la disciplina y además los contenidos se fueron adaptando para cumplir con las recomendaciones de la AMIA e IMIA (Ver Anexo Tabla 2). Además de incorporar al programa experiencias internacionales (como el OHSU 10x10) traducidas al idioma español, el programa cuenta con el conocimiento local y de la región luego de 15 años de experiencia en la informatización de un sistema de información en salud y de colaboración con otros proyectos de informatización de Latinoamérica [18].

Consideramos que seguir el marco de recomendaciones de organizaciones internacionales nos permitirá intercambios con programas de formación extranjeros tanto de estudiantes como docentes y adquiriendo el conocimiento y la experiencia de similitudes y diferencias en la implementación de proyectos informáticos en salud en distintas partes del mundo.

Por otra parte frente al buen desempeño de nuestros egresados y la valoración que está tomando la disciplina a nivel mundial, y sumados a 10 años de experiencia en educación y 15 de informatización de un sistema de salud, creemos que estamos en el momento adecuado para crear un nuevo programa de formación en idioma español al cual puedan acceder egresados tanto de las carreras de medicina como de otras ciencias (psicología, sociología, información, computación, administración, etc.) para la obtención de Doctorados o Maestrías, según el programa elegido.

Respecto al proceso de acreditación

Contrario al proceso de acreditación comentado por Detmer [19], en nuestro país el Ministerio de Educación tuvo que aprobar el programa de formación para que a posteriori el Ministerio de Salud pudiera reconocer la especialidad. Este proceso nos llevó 7 años y aun no tenemos la resolución definitiva del

Ministerio de Salud. En lo que si coincidimos, es en la dificultad para que la Informática Médica sea reconocida como una nueva especialidad, pues a pesar de que los conocimientos y habilidades de un informático médico son únicos, la necesidad de la informática es entendida como un componente esencial de la atención médica diaria y de la investigación de manera transversal a todas las especialidades básicas. Con estas características y teniendo en cuenta la existencia previa de especialidades primarias, la hizo candidata ideal para una subespecialidad, en nuestro caso de la Salud Pública, entendiéndose que el beneficio mayor de la gestión de la información clínica posibilita políticas de salud que favorecen el cuidado de la salud de la población.

De todas maneras este proceso de acreditación felizmente reconocido en nuestro país favorece y desafía a que otras instituciones en salud generen más programas de formación de manera de colaborar con la generación de un recurso humano que está siendo demandado en el mercado internacional, pero con seguridad en unos años llegará a necesitarse en el mercado local.

Con respecto a las oportunidades del mercado

Existen numerosas publicaciones que evidencian que se necesitan profesionales capacitados para desarrollar e implementar sistemas de información en salud. Algunos casos son los que mostraron consecuencias no deseadas [20] posterior a la implementación de un sistema de prescripción electrónica (CPOE) pero la literatura al respecto es controvertida [21]. Lo que está bien documentado es que la problemática es 20% tecnológica y 80% socio-política [22] y que el fracaso de las implementaciones son generalmente atribuidas a la falta de entendimiento de los procesos clínicos [23]. El médico que pasó por estos procesos de cuidado está, en nuestra opinión, más capacitado para comprender cuales son los puntos críticos de dichos procesos y si adquiere además las competencias relacionadas con dominio de las TICs, puede desempeñar un muy buen rol efectivizando el uso de los recursos y la información hacia una mejor calidad de atención médica y cuidado continuo de la salud del individuo y la población.

En el panorama internacional se plantea la necesidad de que al menos un médico y una enfermera estén capacitados en Informática en Salud por cada hospital, o en una proporción determinada con otros especialistas (cada 13,000 profesionales en el cuidado de la salud en general o cada 1,000 orientados a la salud pública) [24-26]. Lo que es evidente es el crecimiento de los roles de CMIO y otros líderes de la Informática Clínica [27, 28], esto acompañado por los incipientes reconocimientos de la disciplina como especialidad o subespecialidad médica [1].

Si bien en nuestro país el rediseño de los sistemas de información en organizaciones de salud no está en la agenda de ningún ministerio, todos los médicos egresados del programa de formación están desempeñando algún rol de CMIO o de líderes de proyectos informáticos en salud dentro del país y de la región latinoamericana.

Nuestra visión, compartida por instituciones reconocidas mundialmente, es que en la actualidad la formación en informática médica se ha convertido no sólo en una opción sino en una prioridad. De hecho, el mundo entero ha visto la necesidad, desarrollando múltiples programas de formación, algunos con

una repercusión destacada como el programa 10x10 de la American Medical Informatics Association (AMIA). Esperamos que al describir nuestra experiencia más países de la región se animen a formar recurso humano capaz de acompañar el proceso de cambio que tanto necesitan nuestros sistemas de salud y la población a la que asisten.

Referencias

- [1] Detmer DE, Munger BS, Lehmann CU. Medical Informatics Board Certification: History, Current Status, and Predicted Impact on the Medical Informatics Workforce [Internet]. Applied Clinical Informatics. 2010 Feb ;11-18.[cited 2010 Aug 19] Available from: <http://www.schattauer.de/index.php?id=1214&doi=10.4338/ACI-2009-11-R-0016>
- [2] Institute of Medicine (U.S.). Committee on Quality of Health Care in America. Crossing the quality chasm: a new health system for the 21st century. Washington, D.C.: National Academy Press; 2001
- [3] Kohn LT, Corrigan J, Donaldson MS. To err is human : building a safer health system. Washington, D.C.: National Academy Press; 2000
- [4] Chaudhry B, Wang J, Wu S, Maglione M, Mojica W, Roth E, Morton SC, Shekelle PG. Systematic review: impact of health information technology on quality, efficiency, and costs of medical care. Ann Intern Med. 2006 May 16;144(10):742-52.
- [5] Goldzweig CL, Towfigh A, Maglione M, Shekelle PG. Costs and benefits of health information technology: new trends from the literature. Health Aff (Millwood). 2009 Mar-Apr;28(2):w282-93.
- [6] Amarasingham R, Plantinga L, Diener-West M, Gaskin DJ, Powe NR. Clinical information technologies and inpatient outcomes: a multiple hospital study. Arch Intern Med. 2009 Jan 26;169(2):108-14
- [7] Longhurst CA, Parast L, Sandborg CI, Widen E, Sullivan J, Hahn JS, Dawes CG, Sharek PJ. Decrease in hospital-wide mortality rate after implementation of a commercially sold computerized physician order entry system. Pediatrics. 2010 Jul;126(1):14-21.
- [8] Hersh WR, Hickam DH, Severance SM, Dana TL, Pyle Krages K, Helfand M. Diagnosis, access and outcomes: Update of a systematic review of telemedicine services. J Telemed Telecare. 2006; 12 Suppl 2: S3-31
- [9] Hagland M. Meet your new best friend. CIOs are realizing that successful clinical IT implementations are almost impossible without strong CMIOs. Health Inform. 2009 Jul;26(7):48-51
- [10] Hovenga EJS and Mantas J, Global Health Informatics Education. 2004, Amsterdam: IOS Press
- [11] Jaspers MW, Gardner RM, Gatewood LC, Haux R, Schmidt D, Wetter T. The International Partnership for Health Informatics Education: lessons learned from six years of experience. Methods Inf Med. 2005; 44: 25-31
- [12] Otero P, Hersh W, Luna D, Lopez Osornio A, González Bernaldo de Quirós F. Translation, implementation and evaluation of a medical informatics distance learning course for Latin America. MEDINFO 2007 - Proceedings of the Twelfth World Congress on Health (Medical) Informatics, Brisbane, Australia. IOS Press; 2007
- [13] Han YY, Carcillo JA, Venkataraman ST, Clark RS, Watson RS, Nguyen TC, Bayir H, Orr RA. Unexpected increased mortality after implementation of a commercially sold computerized physician order entry system. Pediatrics. 2005 Dec;116(6):1506-12.
- [14] Gardner RM, Overhage JM, Steen EB, Munger BS, Holmes JH, Williamson JJ, et al. Core content for the subspecialty of clinical informatics. [Internet]. Journal of the American Medical Informatics Association : JAMIA. 2009 ;16(2):153-7.
- [15] Mantas J, Ammenwerth E, Demiris G, Hasman A, Haux R, Hersh W, Hovenga E, Lun KC, Marin H, Martin-Sanchez F, Wright G; IMIA Recommendations on Education Task Force. Recommendations of the International Medical Informatics Association (IMIA) on Education in Biomedical and Health Informatics. First Revision. Methods Inf Med. 2010 Jan 7;49(2):105-120.
- [16] Luna D, Otero P, García Martí S, López Osornio A, De los Rios E, Pedernera F, Gómez A, Martínez M, Cifarelli G, Marchetti M, González Bernaldo de Quirós F. Implementación de una Historia Clínica Electrónica Ambulatoria: El Proyecto ÍTALICA 6to Simposio de Informática en Salud - 32 JAIIO. Buenos Aires - Argentina - 2003
- [17] Gonzalez Bernaldo de Quiros F, Luna D, Otero P, Baum A, Borbolla D. Spreading knowledge in medical informatics: the contribution of the hospital italiano de Buenos Aires. Yearb Med Inform. 2009;147-52
- [18] Maira M, Navarro P, Biaggini L, Morales G, Torres Casanelli C, Otero C, Baum A, Luna D, Gonzalez Bernaldo de Quiros F. Rediseño del Sistema de Información de una Red Integrada de Salud de cobertura nacional en Chile, Proyecto SIRIS. INFOLAC 2008 - II Congreso Argentino de Informática Médica - III Congreso Latinoamericano de Informática Médica - II Simposio Argentino de Informática en Enfermería. Pilar - 2008
- [19] Detmer DE, Munger BS, Lehmann CU. Medical Informatics Board Certification: History, Current Status, and Predicted Impact on the Medical Informatics Workforce [Internet]. Applied Clinical Informatics. 2010 Feb ;11-18.
- [20] Ash JS, Berg M, Coiera E. Some unintended consequences of information technology in health care: the nature of patient care information system-related errors. J Am Med Inform Assoc. 2004 Mar-Apr;11(2):104-12. Epub 2003 Nov 21.
- [21] van Rosse F, Maat B, Rademaker CM, van Vught AJ, Egberts AC, Bollen CW. The effect of computerized physician order entry on medication prescription errors and clinical outcome in pediatric and intensive care: a systematic review. Pediatrics. 2009 Apr;123(4):1184-90.
- [22] Lorenzi NM, Riley RT. Organizational Aspects of Health Informatics: Managing Technological Change. Springer-Verlag, 1995
- [23] Levis J. H.i.t. Or Miss: Lessons Learned from Health Information Technology Implementation. Amer Health Information Management, 2010
- [24] Safran C, Detmer DE. Computerized physician order entry systems and medication errors. JAMA. 2005 Jul 13;294(2):179.
- [25] Friedman C. Building the Health Informatics Workforce. Sacramento, CA, University of California Davis Invited Presentation. 2008.
- [26] Friedman C. Building the Workforce: An Imperative for Public Health Informatics. Atlanta, GA, Public Health Information Network (PHIN) 2007 Keynote Address.
- [27] Levis J, Kremsdorf R, Mohaideen MF. The CMIO--a new leader for health systems. J Am Med Inform Assoc. 2006 Sep-Oct;13(5):573-8.
- [28] Shaffer V, Lovelock J. Results of the Gartner-AMDIS Survey of Chief Medical Informatics Officers. Stamford, CT, Gartner. 2010

Dirección para correspondencia

Dra. Analia J Baum analia.baum@hospitalitaliano.org.ar

Anexo 1. Tabla 2. Comparativa del Programa HIBA con las recomendaciones IMIA

	<i>Materias</i>	<i>Duración</i>	<i>IMIA recomendations</i>	<i>Contenidos</i>
1	<i>Introducción a la Informática Biomédica (10x10)</i>	<i>cua-trimestral</i>	<i>1.1/1.2</i>	<i>1.1 -Evolution of informatics as a discipline and as a profession. 1.2 -Need for systematic information processing in health care, benefits and constraints of information technology in health care</i>
2	<i>Sistemas de Información en Salud</i>	<i>cua-trimestral</i>	<i>1.6/ 1.7</i>	<i>1.6 -Characteristics, functionalities and examples of information systems in health care (e.g. clinical information systems, primary care information systems, etc.), 1.7 -Architectures of information systems in health care; approaches and standards for communication and cooperation and for interfacing and integration of component, architectural paradigms (e.g. service-oriented architectures)</i>
3	<i>Registros Electrónicos Y CDSS</i>	<i>cua-trimestral</i>	<i>1.9/1.12/2.3/3.12/4,1</i>	<i>1.9 -Characteristics, functionalities and examples of information systems to support patients and the public (e.g. patient-oriented information system architectures and applications, personal health records, sensor-enhanced information system) 1.12 -Structure, design and analysis principles of the health record including notions of data quality, minimum data sets, architecture and general applications of the electronic patient record/electronic health record.2.3- Principles of clinical/medical decision making and diagnostic and therapeutic strategies 3.12 -Methods for decision support and their application to patient management, acquisition, representation and engineering of medical knowledge; construction and use of clinical pathways and guidelines 4,1- Multimedia</i>
4	<i>Planificación estratégica (Gerenciamiento de los sistemas de salud)</i>	<i>cua-trimestral</i>	<i>2.7</i>	<i>2.7 -Health administration, health economics, health quality management and resource management, patient safety initiatives, public health services and outcome measurement</i>
5	<i>Recuperación y Calidad de la Información</i>	<i>bimestral</i>	<i>1.5/2.6</i>	<i>1.5 -Information literacy: library classification and systematic health related terminologies and their coding, literature retrieval methods, research methods and research paradigms 2.6 -Principles of evidence-based practice (evidence-based medicine, evidence-based nursing, ...)</i>
6	<i>Introducción a las Cs de la Computación</i>	<i>cua-trimestral</i>	<i>3.1/3.4/3.6</i>	<i>3.1 -Basic informatics terminology like data, information, knowledge, hardware, software, computer, networks, information systems, information systems management. 3.4 -Methods of practical informatics/computer science, especially on programming languages, software engineering, data structures, database management systems, information and system modelling tools, information systems theory and practice, knowledge engineering, (concept) representation and acquisition, software architectures. 3.6 -Methods of technical informatics/computer science, e.g. network architectures and topologies, telecommunications, wireless technology, virtual reality, multimedia</i>
7	<i>Ingeniería del Software y Diseño centrado en el usuario</i>	<i>cua-trimestral</i>	<i>3.4/ 3.8/3.14</i>	<i>3.4 -software engineering. 3.8 - Handling of the information system life cycle: analysis, requirement specification, implementation and/or selection of information systems, risk management, user training, 3.14 -Usability engineering, human-computer interaction, usability evaluation, cognitive aspects of information processing</i>
8	<i>Base de datos y datawareh-</i>	<i>cua-trime-</i>	<i>3.4/1.14</i>	<i>3.4 -database management systems, 1.14 -Principles of data representation and data analysis using primary and secondary data sources, principles of</i>

	<i>ouse</i>	<i>stral</i>		<i>data mining, data warehouses, knowledge management</i>
9	<i>Epidemiología principios y practicas</i>	<i>cua-trime-stral</i>	<i>3.10/3.11</i>	<i>3.10 -Mathematics: algebra, analysis, logic, numerical mathematics, probability theory and statistics, cryptography. 3.11- Biometry, epidemiology, and health research methods, including study design</i>
10	<i>Evaluaciones en Informática en Salud</i>	<i>bime-stral</i>	<i>1,19</i>	<i>Evaluation and assessment of information systems, including study design, selection and triangulation of (quantitative and qualitative) methods, outcome and impact evaluation, economic evaluation, unintended consequences, systematic reviews and meta-analysis, evidence-based health informatics.</i>
11	<i>Aspectos organizacionales y manejo del cambio tecnológico</i>	<i>bime-stral</i>	<i>1.8/2.4</i>	<i>1.8 -Management of information systems in health care (health information management, strategic and tactic information management, IT governance, IT service management, legal and regulatory issues) 2.4 -Organisation of health institutions and of the overall health system, interorganizational aspects, shared care</i>
12	<i>Gestión de Proyectos en Informática en salud</i>	<i>cua-trime-stral</i>	<i>3.9/ 1.13</i>	<i>3.9 -Methods of project management and change management (i.e. project planning, resource management, team. management, conflict management, collaboration and motivation, change theories, change strategies) 1.13 - Socio-organizational and socio-technical issues, including workflow/process modelling and reorganization.</i>
13	<i>Etica, Legislación y Propiedad Intelectual</i>	<i>bime-stral</i>	<i>1.16/2.5</i>	<i>1.16 -Ethical and security issues including accountability of health care providers and managers and BMHI specialists and the confidentiality, privacy and security of patient data. 2.5 -Policy and regulatory frameworks for information handling in health care.</i>
14	<i>Interoperabilidad (física y semántica) y estándares en salud</i>	<i>cua-trime-stral</i>	<i>3,7/ 1.11/1.17</i>	<i>3.7 -Methods of interfacing and integration of information system components in health care, interfacing standards, dealing with multiple patient identifiers.1.11- Appropriate documentation and health data management principles including ability to use health and medical coding systems, construction of health and medical coding systems. 1.17 -Nomenclatures, vocabularies, terminologies, ontologies and taxonomies in BMHI</i>
15	<i>Subespecialidades de Informática en Salud</i>	<i>cua-trime-stral</i>	<i>4,2/4,3/4,6/4.8 /1.10</i>	<i>4,2- Clinical/Medical bioinformatics and computational biology 4,3-Health-enabling technologies, ubiquitous health systems and ambient-assisted living 4,6 Medical nanoinformatics 4,8-Public health informatics 1,10-Methods and approaches to regional networking and shared care (eHealth, health telematics applications and inter-organizational information exchange).</i>
17	<i>Seguridad, Privacidad de la Información Biomédica</i>	<i>bime-stral</i>	<i>3,5</i>	<i>3.5- Methods of theoretical informatics/computer science, e.g. complexity theory, encryption/security.</i>