

PRIMER PROGRAMA UNIVERSITARIO DE DIPLOMADO VIRTUAL Y MAESTRÍA EN INFORMÁTICA BIOMÉDICA EN EL PERÚ

DEVELOPMENT AND INSTITUTIONALIZATION OF THE FIRST ONLINE CERTIFICATE AND MASTER PROGRAM OF BIOMEDICAL INFORMATICS IN GLOBAL HEALTH IN PERU

Patricia J. García^{1,2,a,b}, Miguel S. Egoavil^{1,i}, Magaly M. Blas^{1,a,d}, Eduardo Alvarado-Vásquez^{1,i}, Walter H. Curioso^{1,3,a,c}, Mirko Zimic^{4,d}, Jesus M. Castagnetto^{5,f}, Andrés G. Lescano^{6,g}, Diego M. Lopez^{7,h}, Cesar P. Cárcamo^{1,a,d}

¹ Facultad de Salud Pública y Administración, Universidad Peruana Cayetano Heredia. Lima, Perú.

² Department of Global Health, University of Washington. Seattle, Washington, EE. UU.

³ Department of Biomedical Informatics, School of Medicine, University of Washington. Seattle, Washington, EE. UU.

⁴ Unidad de Bioinformática, Laboratorios de Investigación y Desarrollo. Facultad de Ciencias y Filosofía, Universidad Peruana Cayetano Heredia. Lima, Perú.

⁵ Dirección Universitaria de Informática, Universidad Peruana Cayetano Heredia. Lima, Perú.

⁶ US Naval Medical Research Unit No. 6 (NAMRU-6). Lima, Perú.

⁷ Universidad del Cauca. Popayán, Colombia.

^a Médico, maestro en Salud Pública; ^b doctor en Medicina; ^c especialista en Informática Biomédica y doctor en Informática Biomédica; ^d doctor en Epidemiología;

^e físico, bioquímico, bioestadístico y doctor en Salud Pública; ^f doctor en Química; ^g doctor en salud internacional, magíster en Bioestadística y Políticas;

^h doctor en Ciencias Biomédicas con énfasis en Informática Médica; ⁱ médico-cirujano.

Recibido: 06-04-15; Aprobado: 27-05-15

RESUMEN

El entrenamiento en Informática Biomédica es fundamental para enfrentar los desafíos de un mundo globalizado. Sin embargo, el desarrollo de programas de entrenamiento e investigación en posgrado en esta área son escasos en América Latina. A través del QUIPU: Centro Andino de Investigación y Entrenamiento en Informática para la Salud Global, se ha desarrollado el primer programa de Diplomado y Maestría en Informática Biomédica en la Región Andina. El objetivo de este artículo es describir la experiencia del programa. A la fecha han participado 51 alumnos de Perú, Chile, Ecuador, Colombia y Venezuela; procedentes de ministerios de salud, hospitales, universidades, centros de investigación, colegios profesionales y empresas privadas. Diecisiete cursos se impartieron con la participación presencial y virtual de profesores de Argentina, Chile, Colombia, Estados Unidos, México y Perú. Este programa está ya institucionalizado en la Facultad de Salud Pública y Administración de la Universidad Peruana Cayetano Heredia.

Palabras clave: Capacitación; Desarrollo de programa; Investigación biomédica; Informática Médica (fuente DeCS BIREME).

ABSTRACT

Training in Biomedical Informatics is essential to meet the challenges of a globalized world. However, the development of postgraduate training and research programs in this area are scarce in Latin America. Through QUIPU: Andean Center for Training and research in Informatics for Global Health, has developed the first Certificate and Master's Program on Biomedical Informatics in the Andean Region. The aim of this article is to describe the experience of the program. To date, 51 students from Peru, Chile, Ecuador, Colombia and Venezuela have participated; they come from health ministries, hospitals, universities, research centers, professional associations and private companies. Seventeen courses were offered with the participation of faculty from Argentina, Chile, Colombia, USA, Mexico and Peru. This program is already institutionalized at the School of Public Health and Administration from the Universidad Peruana Cayetano Heredia.

Key words: Training; Program development; Biomedical research; Medical informatics (source: MeSH NLM).

INTRODUCCIÓN

Los avances en las tecnologías de información y la comunicación durante los últimos años del siglo XX conllevaron a una nueva era en la que la actividad económica y social se transforma y revoluciona. Aunque un poco más tarde, las áreas relacionadas a salud, también comenzaron a sentir el impacto de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), empujadas por los usuarios. Sin embargo, el impacto

real de las TIC en la salud depende no solo de la voluntad de los profesionales de salud para adoptarlas como una herramienta, sino también depende de la propagación de su uso, su disponibilidad y el acceso a una red de las TIC entre diferentes segmentos del sistema de salud ⁽¹⁾.

Las TIC tienen el potencial de beneficiar a personas de países desarrollados o en desarrollo, dada la penetración de estas tecnologías en todos los mercados (2). La Organización Mundial de la Salud

Citar como: García PJ, Egoavil MS, Blas MM, Alvarado-Vásquez E, Curioso WH, Zimic M, et al. Primer Programa universitario de Diplomado virtual y Maestría en Informática Biomédica en el Perú. Rev Peru Med Exp Salud Publica. 2015;32(2):356-60.

(OMS) ha identificado el uso de las TIC como una habilidad prioritaria de los recursos humanos en salud ⁽³⁾. La incorporación de las TIC en los sistemas de salud puede fortalecerlos, y ayudar a los países a cumplir las metas planteadas por los Objetivos de Desarrollo del Milenio ⁽⁴⁾. Pero también se reconoce la necesidad de a). Crear nuevas herramientas que incluyan las TIC, b). Evaluarlas de manera rigurosa y c). Apoyar su implementación y difusión. De modo que además de desarrollar habilidades referidas al uso de las TIC, se necesita promover la investigación referida a TIC para crear nuevo conocimiento.

El campo de la informática en salud ha experimentado un crecimiento extraordinario ⁽⁵⁾. El reconocimiento de la necesidad de contar con personal entrenado en esta área, ha llevado al desarrollo de programas de formación. Pero al igual que con cualquier nuevo campo, docentes altamente calificados tienden a concentrarse en unos pocos centros de excelencia. En consecuencia, el establecimiento de programas formales en países como el nuestro es considerado un desafío enorme ⁽⁶⁾.

La International Medical Informatics Association (IMIA) (<http://www.imia-medinfo.org>) ha realizado recomendaciones sobre la necesidad de desarrollar programas de posgrado que proporcionen fundamentos teóricos, conocimientos especializados y equipo a los estudiantes con aptitudes prácticas y enfoques analíticos, que incluyan aspectos relacionados con la investigación, que les permitan avanzar en la base de conocimientos de la informática biomédica ⁽⁷⁾. La documentación sobre entrenamiento en Informática Biomédica es aún limitada, especialmente en América Latina ^(6,8).

QUIPU: CENTRO ANDINO DE INVESTIGACIÓN Y ENTRENAMIENTO EN INFORMÁTICA PARA LA SALUD GLOBAL

En el año 2009, la Universidad Peruana Cayetano Heredia (UPCH), a través de la Facultad de Salud Pública y Administración ganó financiamiento del Centro Fogarty de los Institutos Nacionales de Salud de los Estados Unidos para desarrollar el QUIPU: Centro Andino de Investigación y Entrenamiento en Informática para la Salud Global (www.andeanquipu.org), con el objetivo de desarrollar investigación y formación de profesionales en informática para la salud para la región andina. El nombre QUIPU, que significa nudo en quechua, hace referencia al sistema ancestral usado por los incas para registrar y distribuir información ⁽³⁾.

Dentro de los objetivos del QUIPU figuran:

- Desarrollar e implementar oportunidades de entrenamiento a corto (cursos, diplomados) y largo plazo (maestría), en el área de la informática biomédica para la región andina
- Comprometer a nuevos y jóvenes investigadores de la región, para realizar investigaciones en esta área.
- Expandir y consolidar una red de investigación en la región, promoviendo la colaboración sur-sur, y de las universidades colaboradoras en EE.UU. y otras instituciones ⁽¹⁰⁾.

El objetivo del presente artículo es describir la experiencia en el desarrollo e institucionalización del programa de entrenamiento en informática biomédica.

PROGRAMA DIPLOMADO-MAESTRÍA EN INFORMÁTICA BIOMÉDICA

El programa se planteó de manera progresiva con el objetivo de generar competencias prácticas en informática biomédica y promover desarrollo de capacidades para la investigación ya sea en informática en salud o en bioinformática. La selección de cursos y tópicos para el diplomado y maestría estuvo a cargo de un grupo de trabajo multidisciplinario de expertos en informática biomédica, apoyados por un panel de expertos internacionales de la Universidad de Washington y otras universidades extranjeras. La discusión sobre la selección de cursos y tópicos fue nutrida por a). Una encuesta que se realizó a 142 profesionales relacionados a la informática biomédica procedentes de 11 países de América Latina ⁽⁹⁾ y b). Un taller de expertos para discutir acerca de necesidades de entrenamiento en informática biomédica que se realizó en marzo 2010.

DESCRIPCIÓN DEL DIPLOMADO Y EVOLUCIÓN HACIA EL DIPLOMADO VIRTUAL

La primera versión del Diplomado se ofreció de manera presencial en 2011 con dos menciones, en informática médica y bioinformática, incluyendo temas como informática clínica, interoperabilidad, informática en salud pública, salud móvil, telemedicina entre otros. El diplomado incluye 10 cursos en total y un tronco común para ambas menciones (Figura 1).

En el año 2012, se lanzan los primeros tres cursos en modalidad virtual, y progresivamente todos los cursos del diplomado se transformaron en versión en

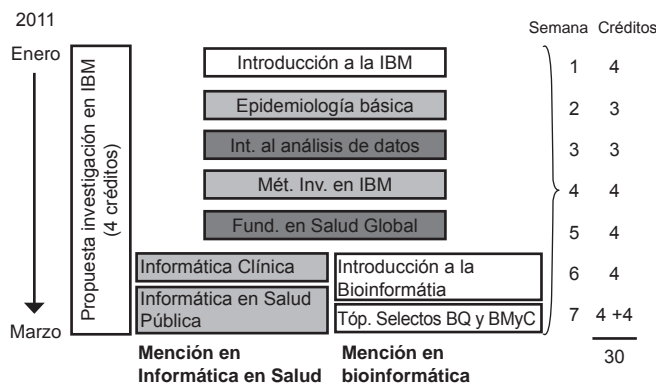


Figura 1. Cursos del Diplomado en Informática Biomédica

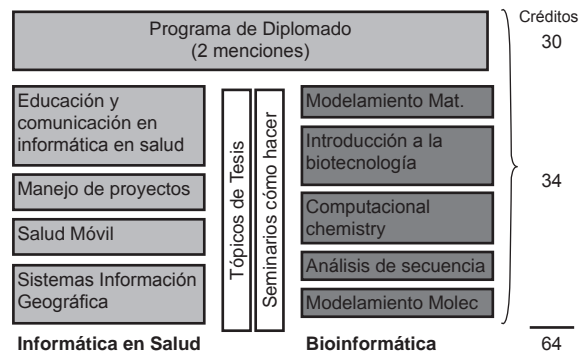


Figura 2. Cursos de la Maestría en Informática Biomédica

línea, incluyendo un curso electivo de fundamentos en informática e interoperabilidad desarrollado por un miembro de la RED QUIPU de la Universidad del Cauca en Colombia. Desde el año 2014 se ofrece el diplomado de informática biomédica en línea de manera asincrónica. El curso está alojado en una plataforma Moodle®.

DESCRIPCIÓN DE LA MAESTRÍA EN INFORMÁTICA BIOMÉDICA

La primera versión de la maestría se lanzó en el año 2012, con la estructura de cursos que se muestra en la figura 2. Como un programa de certificación progresiva, el primer ciclo permite obtener el diplomado. Varios de los cursos son dictados con participación de profesores de instituciones latinoamericanas y de la Universidad de Washington, Seattle, Estados Unidos.

Los alumnos y profesores del Diplomado tuvieron a disposición una serie de recursos como: Moodle (espacios virtuales para la docencia UPCH), grupos de discusión virtual en Internet, y el correo electrónico para el intercambio de información y recursos. Además, se utilizaron redes sociales como Twitter y Facebook como soporte para el aprendizaje durante el Programa de Diplomado por lo que se utilizó el hashtag #ibquipu en Twitter durante todo el programa. Hasta el momento se han incluido a cuatro promociones de diplomado y tres de maestría.

En total se han entrenado 42 profesionales en el diplomado de informática biomédica (dos con mención en bioinformática) y 12 en la maestría de informática biomédica. Los estudiantes del programa, además de muchos peruanos, proceden de Colombia, Venezuela, Chile, Ecuador y Costa Rica. Un aspecto importante es que las carreras de base mostraron diversidad,

así se incluyeron en el programa médicos, biólogos, odontólogos, estadísticos, ingenieros de sistemas, industriales, y electrónicos.

Los participantes provenían de diversas instituciones como ministerios de salud, instituciones de la seguridad social, hospitales, universidades, centros de investigación, Colegio Médico del Perú, y empresas privadas.

En cuanto a los profesores, participaron 73 procedentes de siete países (Argentina, Chile, Colombia, Estados Unidos, México, Inglaterra y Perú) provenientes de entidades peruanas (Universidad Peruana Cayetano Heredia, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, USAID, Instituto Nacional de Salud, Banco Mundial), Latinoamericanas (Universidad del Cauca, Hospital Italiano de Buenos Aires, CINVESTAT, Instituto de Efectividad Clínica y Sanitaria), e internacionales (Universidad de Washington, University of Tulane, University of Pennsylvania, University of London y University of Michigan) de manera presencial y virtual sincrónica mediante videoconferencias.

PROPUESTAS DE INVESTIGACIÓN

Todos los alumnos tenían como requisito para graduarse del diplomado el presentar una propuesta de investigación. Estas eran presentadas a un comité evaluador internacional y las mejores recibieron un financiamiento semilla para desarrollarlas. Los alumnos de la maestría también presentaban un proyecto al finalizar el primer ciclo, de modo que si era escogido para financiamiento, este se convertía en su tesis.

El primer año se financiaron tres, el segundo tres, el tercer año cuatro y el cuarto año tres propuestas. Muchas propuestas ya están finalizadas, publicadas o

Tabla 1. Proyectos seleccionados para financiamiento en el programa QUIPU

Nombre del proyecto	
Mejorando el reporte del monitoreo domiciliario de la presión arterial: Acercando médicos y pacientes.	2011
EMR SInTB: registro médico electrónico en la lucha contra la tuberculosis en el Perú	2011
Aplicando Bioinformática en el Control de la Cisticercosis	2011
WawaRed plus: evaluación de la implementación de una historia clínica electrónica para el niño sano menor de 1 año.	2012
TBRed: SMS recordatorios para pacientes con TBC (11).	2012
DiabeTIC: una herramienta para el control de la Diabetes <i>mellitus</i> tipo 2	2012
Soft-Warmi: diagnóstico automatizado de vaginosis bacteriana.	2013
RadarIT: ensayo aleatorizado para evaluar el uso de SMS para la mejora de la cobertura del tratamiento de contactos de pacientes con ITS.	2013
KusiyRed: validación de SMS para la gestante con depresión en Ventanilla, Callao.	2013
Uso actual de los <i>smartphones</i> como herramientas de salud móvil en trabajadores de salud en Perú.	2013
Clini-Cast: mejora del aprendizaje a través de clases grabadas publicadas en línea	2014
Onco-Warmi: validez diagnóstica de una imagen de IVAA enviada por MMS en el tamizaje de las neoplasias malignas de cérvix	2014
UCI-Net: registro electrónico para mejorar la toma de decisiones en la unidad de cuidados intensivos pediátricos	2014
Prueba de usabilidad de una aplicación gratuita para <i>smartphone</i> (SintoApp) como una nueva herramienta de vigilancia sindrómica.	2014

en proceso de publicación. Otras están en ejecución y en sus fases finales (Tabla 1).

Un aspecto que destacar es que nuestros exalumnos en la actualidad se encuentran ligados activamente al campo de la informática biomédica.

DISCUSIÓN

El desarrollo del Diplomado se ha nutrido de la experiencia de más de diez años de colaboración norte-sur con la Universidad de Washington en Seattle ^(4,9,12) y de otras instituciones de Estados Unidos; y también del producto de la colaboración sur-sur entre instituciones líderes en informática biomédica en América Latina. Este tipo de colaboraciones está siendo promovido por la Red QUIPU, formada en el 2010 ⁽¹²⁾. Por ejemplo, en el curso Informática Clínica participaron docentes del Programa de Informática Médica del Hospital Italiano de Buenos Aires. En el curso Introducción a la Informática Biomédica participaron docentes de la Universidad del Cauca (Colombia), CINVESTAV (México), Hospital Italiano de Buenos Aires (Argentina) y de la Universidad Católica (Chile). Así, la Colaboración Sur-Sur ha permitido juntar esfuerzos para lograr un programa regional e interdisciplinario.

Consideramos que fue beneficioso incluir ponentes tanto de instituciones peruanas como internacionales para brindar un mejor panorama de la situación mundial de la informática biomédica a través de diversas experiencias Latinoamericanas y en el mundo. En el programa también se incluyeron como profesores a profesionales que habían sido entrenados en la Universidad de Washington.

Este programa además se nutrió de la experiencia previa de la evaluación de un curso internacional en conjunto de Bioinformática e Informática en Salud realizado en Perú y reportado en el año 2005 ⁽¹³⁾.

El tener un programa con dos menciones como la informática en salud y la bioinformática es una fortaleza puesto que el campo de aplicación de la bioinformática para áreas clínica y la informática en salud pública, abarcan todo el espectro desde lo molecular hasta el nivel de la salud poblacional y la biomedicina ⁽¹⁴⁾.

Durante el diplomado se usó la red social Twitter como soporte de aprendizaje, ya que el uso de redes sociales como esta ha demostrado ser útil en programas de educación superior como herramienta de colaboración y discusión ⁽¹⁵⁾.

Como parte de las actividades se organizó y formó la Asociación Peruana de Informática Biomédica (APIB), la cual se integró a la Federación de Informática Médica para América Latina y el Caribe (IMIA-LAC) que tiene como objetivo actuar como una organización puente, reuniendo a las organizaciones constituyentes y a los miembros de la región, proporcionando liderazgo y experiencia multidisciplinaria para mejorar los servicios de salud ⁽¹⁶⁾; y también se integró a la prestigiosa IMIA.

El Centro QUIPU ha permitido el desarrollo de un programa de entrenamiento en informática biomédica que es un modelo en la región, pero también ha permitido la generación de proyectos de investigación en TIC a través del financiamiento semilla, y luego consiguiendo financiamiento de entidades internacionales y nacionales, como el Banco Interamericano de Desarrollo, Grand

Challenges Canada y Concytec. También ha permitido la interacción y colaboración entre los expertos en informática biomédica, no solo para el dictado de cursos, sino también para el desarrollo de propuestas de investigación que hoy en día se están ejecutando.

CONCLUSIÓN

La experiencia de la creación y desarrollo de un programa de entrenamiento de informática biomédica a través de QUIPU ha sido positiva. Se están creando las masas críticas necesarias para catalizar el uso adecuado de las TIC en salud en el país y en la región Latinoamericana, y el hecho que nuestros exalumnos están activamente ligados a este desarrollo es un excelente indicador. El programa ya es autosostenible y ahora está institucionalizado en la Universidad Peruana Cayetano Heredia, donde se continuará apoyando a la formación de recursos humanos con competencias de investigación e informática biomédica para el país y para la región latinoamericana.

Descargo de responsabilidad: los puntos de vista expresados en este artículo son propios de los autores solamente y no

reflejan necesariamente la posición oficial o las políticas del Departamento de la Marina, Departamento de Defensa o del Gobierno de los Estados Unidos de Norteamérica.

Derechos de autor: AGL es un empleado del gobierno de los Estados Unidos de Norteamérica y este trabajo fue preparado como parte de sus funciones oficiales. El inciso 105 del título 17 del código federal de los EEUU establece que "La protección de derecho de autor bajo este título no se aplica a ningún trabajo del gobierno de los Estados Unidos de Norteamérica". El inciso 101 del título 17 del código federal define que un trabajo del gobierno de los Estados Unidos de Norteamérica es un trabajo realizado por personal militar en servicio activo o un empleado del gobierno de los Estados Unidos de Norteamérica como parte de las funciones oficiales de esa persona.

Conflictos de interés: los autores declaran no tener conflictos de interés en la publicación de este artículo.

Fuentes de financiamiento: este trabajo contó con el apoyo del Proyecto QUIPU – UPCH, un programa auspiciado por el Fogarty International Center/National Institutes of Health (FIC/ NIH), proyecto: D43TW008438 y parcialmente por el proyecto R01TW007896 financiado por el FIC. La participación del Dr. Lescano es financiada parcialmente por el programa 2D43 TW000393 "Consortio Peruano de Entrenamiento en Enfermedades Infecciosas" del Centro Internacional Fogarty de los Institutos Nacionales de Salud de los Estados Unidos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Chandrasekhar CP, Ghosh J. *Information and communication technologies and health in low income countries: the potential and the constraints*. Bull World Health Organ. 2001;79(9):850-5.
- Blaya JA, Fraser HS, Holt B. *E-health technologies show promise in developing countries*. Health Aff (Millwood). 2010 Feb;29(2):244-51. doi: 10.1377/hlthaff.2009.0894.
- World Health Organization. WHO eHealth Resolution [Internet]. WHO Twelfth meeting, 24 January 2005 EB115/SR/12 [citado el 27 de agosto del 2012]. Disponible en: <http://www.who.int/healthacademy/news/en/index.html>
- Curioso WH, García PJ, Castillo GM, Blas MM, Perez-Brumer A, Zimic M. *Reforzando las capacidades en investigación en informática para la salud global en la región andina a través de la colaboración internacional*. Rev Peru Med Exp Salud Publica. 2010 Sep;27(3):449-57.
- Bernstam EV, Smith JW, Johnson TR. *What is biomedical informatics?* J Biomed Inform. 2010 Feb;43(1):104-10. doi: 10.1016/j.jbi.2009.08.006.
- Marin HF, Massad E, Marques EP, Azevedo RS, Ohno-Machado L. *Training health informatics professionals in Brazil: rationale for the development of a new certificate program*. AMIA Annu Symp Proc. 2005;1042.
- Mantas J, Ammenwerth E, Demiris G, Hasman A, Haux R, Hersh W, et al. *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):105-20.
- Marin HF, Massad E, Marques EP, Ohno-Machado L. *A certificate program in health informatics: Brazil/USA experience*. Stud Health Technol Inform. 2006;122:800.
- Blas MM, Curioso WH, García PJ, Zimic M, Carcamo CP, Castagnetto JM, et al. *Training the biomedical informatics workforce in Latin America: results of a needs assessment*. BMJ Open. 2011 Jan 1;1(2):e000233. doi: 10.1136/bmjopen-2011-000233.
- Andeanquipu.org [Internet]. Centro Andino de Investigación y Entrenamiento en Informática para la Salud Global. Lima: Universidad Peruana Cayetano Heredia [citado el 01 de febrero del 2012]. Disponible en: <http://www.andeanquipu.org>
- Albino S, Tabb KM, Requena D, Egoavil M, Pinos-Leano MF, Zunt JR, et al. *Perceptions and acceptability of short message services technology to improve treatment adherence amongst tuberculosis patients in Peru: a Focus Group Study*. PLoS One. 2014 May 14;9(5):e95770. doi: 10.1371/journal.pone.0095770.
- Curioso WH, Fuller S, García PJ, Holmes KK, Kimball AM. *Ten years of international collaboration in biomedical informatics and beyond: the AMAUTA program in Peru*. J Am Med Inform Assoc. 2010 Jul-Aug;17(4):477-80. doi: 10.1136/jamia.2009.002196.
- Curioso WH, Hansen JR, Centurion-Lara A, García PJ, Wolf FM, Fuller S, et al. *Evaluation of a joint Bioinformatics and Medical Informatics international course in Peru*. BMC Med Educ. 2008 Jan 14;8:1.
- Kulikowski CA, Shortliffe EH, Currie LM, Elkin PL, Hunter LE, Johnson TR, et al. *AMIA Board white paper: definition of biomedical informatics and specification of core competencies for graduate education in the discipline*. J Am Med Inform Assoc. 2012 Nov-Dec;19(6):931-8. doi: 10.1136/amiajnl-2012-001053.
- Curioso WH, Alvarado-Vásquez E, Calderón-Anyosa R. *Usando twitter para promover la educación continua y la investigación en salud en el Perú*. Rev Peru Med Exp Salud Publica. 2011 Mar;28(1):163-4.
- Federación de Informática Médica para América Latina y el Caribe [Internet]. IMIA-LAC [cited 2012 Nov 5]. Disponible en: <http://imia-lac.net/wp/>

Correspondencia: Patricia J. García,
 Dirección: Decanato de la Facultad de Salud Pública y Administración de la Universidad Peruana Cayetano Heredia
 Correo electrónico: patricia.garcia@upch.pe