

ID:847**REFORZANDO LAS CAPACIDADES Y COLABORACIONES SUR-SUR: DESARROLLO Y EVALUACIÓN DEL PRIMER DIPLOMADO VIRTUAL Y MAESTRÍA EN INFORMÁTICA BIOMÉDICA EN SALUD GLOBAL EN LA REGIÓN ANDINA**

García F., Patricia J; Curioso S., Walter; Egoavil A, Miguel; Alvarado-Vásquez, Eduardo; Blas B., Magali; Zimic, Mirko. Perú

RESUMEN

La capacitación en Informática Médica es fundamental para enfrentar desafíos en un mundo globalizado. Sin embargo, el desarrollo de programas de entrenamiento e investigación en Postgrado son poco documentados en América Latina. El proyecto QUIPU organizó el primer Diplomado y Maestría en la Región Andina. El objetivo es describir las experiencias y reportar la evaluación del programa. 51 alumnos participaron de Perú, Chile, Ecuador, Colombia y Venezuela; quienes trabajaban en el Ministerio de Salud, hospitales, universidades, centros de investigación, Colegio Médico del Perú y empresas privadas. Diecisiete cursos se impartieron con la participación presencial y virtual de más de 73 profesores de Argentina, Chile, Colombia, Estados Unidos, México y Perú. Al finalizar se realizó una encuesta y presentaron una propuesta de investigación biomédica las cuales fueron financiadas. Los resultados fueron muy positivos, 4 promociones del Diplomado han terminado y nos encontramos con la tercera promoción de la Maestría.

Palabras clave: Capacitación; Desarrollo de programa; Investigación biomédica, Informática Médica, Perú, América Latina.

INTRODUCCIÓN

Los avances en la información y la comunicación durante el último trimestre del Siglo 20 anunciaba una era de la información en la que actividad económica y social se ha ampliado, profundizado y transformado; esto implica que el potencial de las Tecnologías de Información y Comunicación (*TIC*) en el área de la salud radica en su función de mediación entre el proveedor de servicios de salud y el beneficiario. Sin embargo, dada su función de mediación, el impacto real de las *TIC* en la salud depende no sólo de la voluntad de los administradores de salud a adoptarlas como una herramienta, sino en la propagación y el acceso a una red de las *TIC* entre diferentes segmentos del sistema de salud (1).

Actualmente las *TIC* tienen el potencial de beneficiar a países desarrollados y países en desarrollo (2). La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha identificado el uso de las *TIC* como una habilidad prioritaria para el desarrollo de los recursos humanos en salud (3). Además, se reconoce al uso efectivo de las *TIC* como un elemento crucial para la mejora de los sistemas de salud y como un medio para poder alcanzar los Objetivos de Desarrollo del Milenio (4).

Informática biomédica es la aplicación de la ciencia de la información como datos de más significado a problemas de interés biomédico. Esta definición es lo suficientemente amplia como para incluir la mayo-

ría de las actividades que actualmente se consideran incluidas en el ámbito de la informática biomédica y excluir las actividades que tradicionalmente son considerados como fuera del campo (5).

Para poder aprovechar el potencial de la Informática en los temas de salud la capacitación de los recursos humanos es vital.

Se hizo un trabajo en Perú sobre el entrenamiento en Informática Biomédica que tuvo como objetivo dar a conocer los resultados de la primera evaluación de las necesidades de investigación y capacitación en Informática Médica (IM) y Bioinformática (BI) en América Latina. Los mejores cursos clasificados en informática biomédica incluyeron: salud móvil, las cuestiones relativas a la seguridad, la confidencialidad y la privacidad, la informática públicos y clínicas y los registros electrónicos de salud (6).

Uno de los problemas es que la formación de profesionales en este campo puede ser costosa, y hay una cantidad limitada de recursos para la enseñanza de alta calidad disponibles (7).

En el año 2009, la *Universidad Peruana Cayetano Heredia (UPCH)*, gracias al financiamiento del *Centro Fogarty (Instituto Nacionales de Salud de los Estados Unidos)*, comenzó el proyecto “*Centro Andino de Investigación y Entrenamiento en Informática para la Salud Global – QUIPU*” para la promoción de investigación y la formación de profesionales en informática biomédica y salud global, y que busca convertirse en un Centro de Excelencia de la más alta calidad en la región andina. QUIPU, que significa nudo en quechua, es un sistema ancestral usado por los incas en los Andes para registrar y distribuir información (3).

Dentro de los objetivos del QUIPU figuran: (a) Desarrollar e implementar oportunidades de entrenamiento a corto y largo plazo, en informática biomédica para la salud global en la región andina. (b) Comprometer a nuevos investigadores en la región andina, para realizar investigaciones en informática en salud y bioinformática; y (c) Expandir y consolidar una red de investigación en la región andina, promoviendo la colaboración sur-sur, y de las universidades colaboradoras en USA y otras instituciones (8).

El objetivo del presente artículo es describir las experiencias y reportar la evaluación de la primera versión del Diplomado organizada por el proyecto QUIPU.

MATERIAL Y MÉTODO

A. Desarrollo del Diplomado:

Los objetivos del Diplomado son generar competencias prácticas con énfasis en un abordaje integral y promover el trabajo en conjunto e interdisciplinario en informática biomédica; y promover entrenamiento dirigido hacia el desarrollo de capacidades para la investigación en la Informática Biomédica ya sea en Informática en Salud o en Bioinformática.

La selección de cursos y tópicos estuvo a cargo de un grupo de trabajo multidisciplinario de expertos en Informática Biomédica liderado por la Investigadora Principal de QUIPU y Directora del Programa, el Coordinador de Informática en Salud y el Coordinador de Bioinformática apoyados por un Panel de ex-

peritos internacionales de la Universidad de Washington y otras universidades extranjeras. La discusión sobre la selección de cursos y tópicos fue nutrida por una encuesta Latinoamericana que se realizó a 142 profesionales relacionados a la Informática Biomédica procedentes de 11 países de América Latina y también se realizó un taller de expertos para discutir acerca de necesidades de entrenamiento en Informática Biomédica que se realizó en Marzo 2010(6).

B. Descripción del Diplomado:

La primera versión del Diplomado realizado el 2011 ofreció dos menciones: la de Informática en Salud, que incluyó temas como informática clínica (historias clínicas electrónicas), interoperabilidad, informática en salud pública, salud móvil, telemedicina entre otros; y Bioinformática, que desarrolló temas dirigidos hacia las ciencias básicas. Luego de varios procesos iterativos, se estableció la lista de 10 cursos a incluir en el Diplomado de Informática Biomédica en sus dos menciones: Informática en Salud y Bioinformática, ambos con 8 cursos. Las dos menciones compartieron seis cursos.

El programa estuvo dirigido a profesionales en ciencias de la salud o de otras disciplinas cuyo perfil profesional o laboral o intenciones de trabajo se vinculen directa o indirectamente al campo de la salud, y que estuviesen interesados en el uso de las TIC.

El compromiso era tener un programa de Diplomado totalmente en línea por lo que en el año 2012, se desarrollaron tres cursos con esta modalidad (Epidemiología básica, Introducción al análisis de datos y Fundamentos en Salud Global) con el programa *Articulate®*, estas clases se dieron entre las semanas presenciales, el examen del curso de Fundamentos en Salud Global fue virtual y de los otros cuatro cursos se realizó de manera presencial.

Durante los años 2012 al 2014 no se presentaron candidatos para la mención en Bioinformática por lo que no se abrió dicha mención.

El año 2013, se desarrolló un curso de manera virtual: Introducción a la Informática Biomédica y uno electivo llamado Fundamentos de Informática e Interoperabilidad desarrollado por un miembro de la Red QUIPU de la Universidad del Cauca en Colombia. El curso de Informática Clínica se realizó de manera virtual sincrónica por parte de los docentes del Hospital Italiano de Buenos Aires.

El año 2014 se terminó de desarrollar el diplomado en línea de manera asincrónica, todos los cursos tuvieron un componente virtual, se presentaron asignaciones, trabajos grupales y exámenes mediante la plataforma Moodle© donde se encuentra todos los contenidos del programa y donde los alumnos podían desarrollar los temas de acuerdo a su disponibilidad de tiempo.

C. Desarrollo de la Maestría

La primera versión de la maestría se realizó el 2012 con la participación de 4 alumnos, sólo se abrió la mención de Informática en Salud pues como se mencionó no hubo postulantes para la mención de Bioinformática. Al igual que el Diplomado, la elección de los cursos se realizó a través de los procesos ya des-

critos. Dos cursos han sido realizados por profesores de la Universidad de Washington (UW) los cuales son Educación y Comunicación en Informática en Salud y Sistemas de Información Geográfica.

D. Selección de Participantes

Se utilizaron diversas estrategias para convocar a interesados: correo electrónico, posters, comunicación personal y charlas informativas en instituciones. La selección de los participantes estuvo a cargo de un grupo de trabajo multidisciplinario de expertos en Informática Biomédica. Se ha contado con participantes de diferentes países: Colombia, Venezuela, Chile, Ecuador y Costa Rica. Durante el año 2011 se aceptaron 14 alumnos que iniciaron el programa de Diplomado, el año 2012 hubieron 10 alumnos de los cuales 4 siguieron con la maestría, el año 2013 tuvimos 15 alumnos de los cuales 4 continuaron el programa y finalmente el 2014 hubieron 13 alumnos de los cuales nuevamente 4 continuaron el programa de Maestría.

E. Uso de recursos en Internet como soporte al aprendizaje

Los alumnos y profesores del Diplomado tuvieron a disposición una serie de aplicaciones tecnológicas, como: Moodle de UPCH llamado “Espacios Virtuales para la Docencia UPCH” y un grupo de discusión virtual en Internet (<http://groups.google.com/group/biomedica2011>) 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.

F. Evaluación del Programa de Diplomado y Maestría

Se realizó una evaluación al final del Diplomado la que incluyó 14 preguntas de calificación utilizando una escala de Likert (del 1 al 5) y cinco preguntas abiertas de opiniones. Se realizó además una evaluación del programa por parte de todos los participantes de 10 preguntas en una escala de Likert (del 1 al 5) sobre como percibían el desarrollo del mismo y el impacto en su carrera actualmente.

G. Análisis estadístico

Se utilizaron estadísticas descriptivas para resumir la evaluación del Diplomado. Los datos se presentan como media (desviación estándar o DE) y porcentajes. Los resultados de las evaluaciones finales se ingresaron en una base de datos y posteriormente fueron procesadas en el programa *Epi-Info* v7.

Los datos obtenidos por las preguntas abiertas de la evaluación final del Diplomado se analizaron por separado. Los resultados de cada evaluación proporcionaron información descriptiva acerca de cómo los participantes experimentaron el programa.

RESULTADOS

H. Participantes:

El primer Diplomado en Informática Biomédica en Salud Global se realizó de manera presencial intensiva durante siete semanas (enero a marzo del 2011). Los 14 alumnos que participaron en el Diplomado fueron procedentes de 3 países (Perú, Colombia, Venezuela). De los 14 participantes, 11 (79%) fueron varones. Los participantes de la mención de Informática en Salud fueron: 7 médicos, 3 ingenieros de sistemas y 2 ingenieros industriales. Los participantes de la mención de Bioinformática fueron: un biólogo y una ingeniera electrónica. Todos los alumnos llevaron seis cursos juntos y luego fueron divididos en las dos menciones: 12 alumnos llevaron dos cursos específicos para la mención de Informática en Salud y dos alumnos siguieron dos cursos específicos para la mención en Bioinformática.

La segunda versión del Diplomado tuvo 10 participantes y se realizó de manera semi-presencial (tres cursos desarrollados en línea) y fueron procedentes de dos países (Colombia y Perú) de los cuales 4 siguieron con el programa de Maestría, uno de ellos que había desarrollado el programa de Diplomado el 2011 procedente de Venezuela. Sólo se tuvo la mención de Informática en Salud. La tercera versión del Diplomado tuvo 14 participantes, quienes durante las primeras semanas tuvieron sus cursos en línea y acudieron para 4 semanas de manera presencial, los participantes fueron de tres países (Chile, Ecuador y Perú) 4 de ellos siguieron con el programa de Maestría. El año 2014, se contó con la presencia de 13 alumnos procedentes de dos países (Costa Rica y Perú), el programa sólo tuvo una semana presencial de repaso de algunos cursos, igualmente 4 alumnos continuaron con el programa de Maestría.

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 (*University of Washington, University of Tulane, University of Pennsylvania, University of London y University of Michigan*) de manera presencial y virtual sincrónica mediante videoconferencias utilizando *Ipv6, Skype y Adobe Connect*.

I. Propuestas de investigación

Las propuestas de investigación que los alumnos entregaron al término del Diplomado como trabajo final fueron presentadas como poster en un evento internacional que se realizó a finales de Marzo del 2011. Además, fueron sometidas a evaluación por el Comité Consultor del programa QUIPU, el cual seleccionó las propuestas merecedoras de financiamiento las cuales fueron: (a) Mejorando el reporte del monitoreo domiciliario de la presión arterial: Acercando médicos y pacientes. (b) EMR SInTB: Registro médico electrónico en la lucha contra la tuberculosis en el Perú. (c) Aplicando bioinformática en el control de la Cisticercosis. Todas estas propuestas se están desarrollando actualmente y ya se cuentan con algunos resultados en espera de publicaciones.

Las propuestas ganadoras durante el año 2012 fueron: (a) WawaRed plus: Evaluación de la implementación de una Historia Clínica Electrónica para el niño sano menor de 1 año. (b) TBRed: SMS recordatorios para pacientes con TBC; ya se culminó la fase de estudio cualitativo el cual ya se encuentra publicado(9). (c) DiabeTIC: Una herramienta para el control de la Diabetes Mellitus tipo 2, el cual se viene desarrollando en Colombia.

El año 2013 ganaron las siguientes propuestas: (a) Soft-Warmi: Diagnóstico automatizado de Vaginitis Bacteriana. (b) KusiRed: Validación de SMS para la gestante con depresión en Ventanilla, Callao. (c) RadarIT: Ensayo aleatorizado para evaluar el uso de SMS para la mejora de la cobertura del tratamiento de contactos de pacientes con ITS. (d) Uso actual de los smartphones como herramientas de salud móvil en trabajadores de salud en Perú.

El año 2014 hubo 4 propuestas que se financiaron las cuales son: (a) Clini-Cast: Mejora del aprendizaje a través de clases grabadas publicadas en línea. (b) Onco-Warmi: Validez diagnóstica de una imagen de IVAA enviada por MMS en el tamizaje de las neoplasias malignas de cérvix. (c) UCI-Net: Registro electrónico para mejorar la toma de decisiones en la unidad de cuidados intensivos pediátricos. (d) Prueba de usabilidad de una aplicación gratuita para Smartphone (SintoApp) como una nueva herramienta de vigilancia sindrómica.

J. Evaluación Final

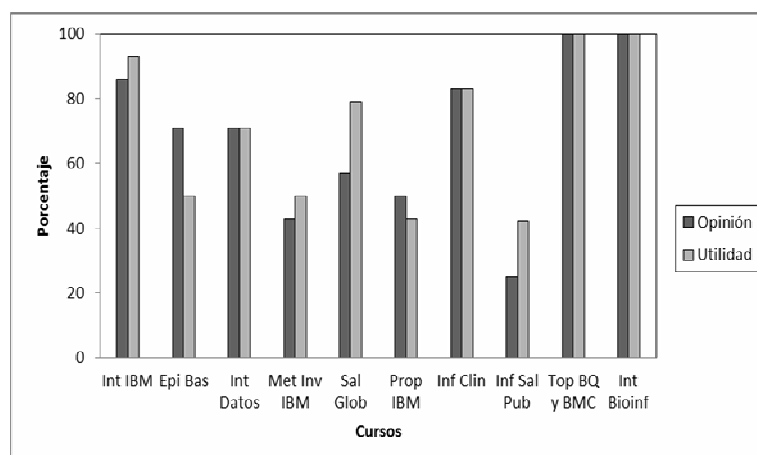
La Tabla 1 resume la evaluación final de cada uno de los cursos dictados durante el Diplomado y la Figura 1 muestra el porcentaje de alumnos que calificaron el curso como 4=Bueno o 5=Muy bueno en la escala de Likert.

Tabla 1: Evaluación final de los cursos del Diplomado de Informática Biomédica

Cursos del Diplomado	Pregunta - Media (DE)		
	Opinión General*	Cantidad de la Información**	Utilidad para su carrera*
Introducción a la Informática Biomédica	4,2 (0,6)	4,0 (0,9)	4,5 (0,6)
Epidemiología Básica	3,7 (0,9)	4,2 (0,6)	4,2 (0,6)
Introducción al Análisis de Datos	4,2 (0,6)	3,4 (0,8)	3,8 (0,9)
Métodos de Investigación en Informática Biomédica	4,2 (0,6)	4,2 (0,6)	4,2 (0,6)
Fundamentos en Salud Global	3,4 (0,8)	4,2 (0,6)	4,2 (0,6)
Propuesta de Investigación en Informática Biomédica	3,8 (0,8)	2,8 (0,7)	3,7 (0,8)
Informática Clínica	4,4 (0,8)	4,2 (0,6)	4,3 (0,6)
Informática en Salud Pública	3,3 (0,4)	4,2 (0,6)	4,2 (0,6)
Introducción a la Bioinformática	4,2 (0,6)	4,2 (0,6)	4,5 (0,5)
Tópicos en Bioquímica, Biología Molecular y Celular	4,2(0,6)	4,2 (0,6)	4,5 (0,5)

Leyenda: *1= Muy mala; 2= Mala; 3= Regular; 4= Bueno; 5= Muy bueno

** 1 = Poca información; 2 = Menos de la adecuada; 3 = Adecuada; 4 = Más que adecuada; 5 = Demasiada información

Figura 1: Porcentaje de Alumnos que calificaron el curso como 4=Bueno o 5=Muy bueno

Leyenda: Int IBM: Introducción a la Informática Biomédica, Epi Bas: Epidemiología Básica, Int Datos: Introducción al Análisis de Datos, Met Inv IBM: Métodos de Investigación en Informática Biomédica, Sal Glob: Fundamentos en Salud Global, Prop IBM: Propuesta de Investigación en Informática Biomédica, Inf Clin: Informática Clínica, Inf Sal Pub: Informática en Salud Pública, Top BQ y BMC: Tópicos en Bioquímica, Biología Molecular y Celular, Int Bioinf: Introducción a la Bioinformática.

La coordinación general fue calificada como buena (Media=3.8, escala 1-5: 1= Muy mala a 5= Muy buena). En cuanto a las preguntas abiertas de la encuesta final se identificó que las principales fortalezas percibidas fueron: cumplimiento del programa, convocatoria a expertos en temas de Informática Clínica y la buena calidad de los profesores. Uno de los alumnos mencionó: "Los participantes fueron todos de excelente nivel académico y la organización del Diplomado fue excelente"

Las debilidades percibidas fueron la administración de los tiempos de clase, por la intensidad del programa, la gran cantidad de conocimientos impartidos en el relativo corto tiempo del programa.

CONCLUSIONES

El programa de Diplomado y Maestría en Informática Biomédica en Salud Global desarrollado para la Región Andina fue evaluado positivamente por los alumnos tanto en la organización de la misma como en el contenido impartido durante su desarrollo; además permitió la creación de la Asociación Peruana de Informática Biomédica (APIB) que actualmente ya es reconocida a nivel internacional como socia de IMIA-LAC.

REFERENCIAS

1. 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.

2. Blaya JA, Fraser HSF, Holt B. E-health technologies show promise in developing countries. *Health Aff (Millwood)*. 2010 Feb;29(2):244–51.
3. WHO | WHO eHealth Resolution [Internet]. WHO. [cited 2012 Aug 27]. Available from: <http://www.who.int/healthacademy/news/en/index.html>
4. Curioso WH, García PJ, Castillo GM, Blas MM, Perez-Brumer A, Zimic M. [Strengthening global health informatics research within the andean region through international collaboration]. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*. 2010 Sep;27(3):449–57.
5. Bernstam EV, Smith JW, Johnson TR. What is biomedical informatics? *J Biomed Inform*. 2010 Feb;43(1):104–10.
6. Blas MM, Curioso WH, Garcia 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.
7. 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.
8. QUIPU: The Andean Global Health Informatics Research and Training Center [Internet]. [cited 2012 Feb 1]. Available from: <http://www.andeanquipu.org/>
9. Albino S, Tabb KM, Requena D, Egoavil M, Pineros-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;9(5):e95770.