

I + S

INFORMÁTICA Y SALUD

**Especial: La Informática de la Salud
en Iberoamérica**

XIV Jornadas en Andalucía

IV Foro de Protección de Datos

Foros y Sectores

Situación de la Informática Biomédica en Perú

Walter H. Curioso, M.D., M.P.H.^{1,2*}, José L. Segovia-Juárez, Ph.D.³, Crisógono F. Rubio, M.D., M.H.S.⁴

1. Facultad de Medicina "Alberto Hurtado", Universidad Peruana Cayetano Heredia.
2. Facultad de Salud Pública y Administración "Carlos Vidal Layseca", Universidad Peruana Cayetano Heredia.
3. Facultad de Ciencias y Filosofía "Alberto Cazorla Talleri", Universidad Peruana Cayetano Heredia.
4. DN Consultores. Perú.

1. INFORMÁTICA BIOMÉDICA Y ESALUD

La informática biomédica - muchas veces denominada informática de la salud o informática médica - es una disciplina científica interdisciplinaria que trata sobre la información biomédica, los datos y el conocimiento - su almacenamiento, recuperación, y uso óptimo para la resolución de problemas y toma de decisiones (Shortliffe & Cimino, 2006). El término "biomédica" lo usamos en un sentido amplio para referirnos a la investigación, educación, y servicios en las ciencias básicas y aplicadas relacionadas a la salud, disciplinas clínicas, y administración de servicios de salud. Algunos ejemplos de aplicaciones en informática biomédica incluyen: sistemas de telemedicina, sistemas para la gestión clínica y hospitalaria, sistemas para la toma de decisiones, entre otros. Es importante resaltar la importancia de la informática biomédica como herramienta a disposición del personal sanitario para mejorar la atención del paciente. Las diversas aplicaciones pueden tener un profundo efecto en el desarrollo de un país al mejorar el flujo de información entre los encargados de tomar decisiones, y al proveer información rápida, oportuna y confiable a todos los involucrados en la gestión de salud, desde los más altos administradores, hasta los pacientes y la población en general, todo ello para mejorar la calidad de la atención y mejorar los niveles de salud de la población (Curioso, 2006).

Un término bastante usado en la actualidad y que está muy relacionado a la informática biomédica es eSalud que proviene del inglés eHealth y que se refiere al uso de las tecnologías de información y comunicaciones (TIC) en el campo de la salud (World Health Organization, 2005).

2. BARRERAS CONTEXTUALES

2.1 Factores socioeconómicos y de infraestructura en tecnologías de información

Hay muchos factores que limitan la diseminación de las

aplicaciones en eSalud en el Perú como también en otros países en vías de desarrollo. La distribución de la tecnología y las deficiencias en el acceso son dos de los principales factores (Rodríguez & Risk, 2003). Por ejemplo, existe una gran variabilidad en términos de acceso a las tecnologías de la información y de las comunicaciones (TIC), medido usualmente en términos de hardware y software adecuados, y disponibilidad de conectividad a Internet (Rodríguez, 2003).

Otros factores que contribuyen a la brecha digital incluyen: infraestructura insuficiente en telecomunicaciones, mercados limitados para las TIC, altas tarifas de los operadores en telecomunicación con sobrecostos especialmente gravosos para las poblaciones rurales o con menores ingresos, políticas débiles o inapropiadas, oferta de servicios limitados o con restricciones, ineficientes capacidades organizacionales y pérdida de contenidos desarrollados localmente (Rubio, 2007). Existen también inequidades en la utilización de las TIC por la población general en países en vías de desarrollo determinados por el nivel de educación e ingresos. En el sector salud, la brecha entre los países desarrollados y los que se encuentran en vías de desarrollo en cuanto al acceso de tecnología es amplia, sobre todo en los sectores comercial y social (Rodríguez & Risk, 2003).

Una pobre infraestructura, el número limitado de proveedores de Internet, la falta de acceso a infraestructuras siendo de banda ancha, las redes inalámbricas limitadas y costos de acceso a Internet elevados continúan como los mayores impedimentos para la difusión de aplicaciones de Internet en países en vías de desarrollo. Se necesita una buena infraestructura de red de comunicaciones para realizar transacciones confiables (tanto en intranets como en la Internet). En países en vías de desarrollo, una rápida conectividad todavía es limitada y muchas veces sólo se disponen de conexiones usando el teléfono a través de la red telefónica conmutada. Sin embargo, la reforma en telecomunicaciones en muchos sectores de países en desarrollo ha

Especial: La Informática de la Salud en Iberoamérica



mejorado considerablemente los servicios de Internet. Como resultado de la gran competencia, los mercados se están expandiendo, existe una rápida liberación del comercio, los precios en las telecomunicaciones están cayendo y la infraestructura está mejorando en el mundo.

Nuevas tecnologías en países en vías de desarrollo

Una alta demanda en el uso de terminales de telefonía móvil (celulares) está ocurriendo en muchos países en desarrollo. Aproximadamente 50% de celulares restraurosados son vendidos en Latinoamérica, África, Rusia, India, China y Pakistán (Bhuie, Ogunseitan, Saphores, & Shapiro, 2004). En Perú, el mercado para la venta de celulares se ha incrementado desde 1993, con un crecimiento de 200,000 unidades en 1996 hasta 2.5 millones de celulares a mitad del año 2003 (ONGEI, 2003). En algunos países, un usuario puede tener acceso a Internet de diversas fuentes como cabinas de Internet, casa, trabajo, bibliotecas, etc. Las aplicaciones de la telefonía móvil en el campo de la salud están siendo cada vez más estudiadas y se esta demostrando un impacto en la mejora de la atención sanitaria (Kaplan, 2006).

Las cabinas de Internet ("cybercafes") son populares puntos de acceso a Internet en muchas partes del mundo (Curioso, Blas, Nodell, Alva, Kurth, 2007). Para el año 2003 más de 3,600 "cabinas públicas" de Internet funcionaban en Perú, comparado con 417 que existían en 1999 (Yachay, 2003). Para Febrero del 2005 existían más de 10,000 "cabinas públicas" en Perú y al menos 6,000 se encontraban ubicadas en Lima (Villalobos, 2005).

En Perú, el personal de salud tiene acceso limitado a la Internet en sus lugares de trabajo. Ellos acceden principalmente desde casa y desde cabinas de Internet. La caída dramática en los costos de computadoras y conexiones de Internet en muchas partes del mundo debería de algún modo disminuir la brecha digital.

2.2 Falta de destreza en el uso de computadoras y la Internet

Uno de los principales factores que en los países en desarrollo han conmovido a fomentar la brecha digital, ha sido la falta de destreza en el uso de las nuevas tecnologías; uso de las computadoras, la Internet, etc (Rodríguez, 2003).. La tecnología sola no tiene ningún sentido a menos que la gente sepa usar efectivamente e informado acerca de los principales beneficios de su uso (Samuel et al, 2004).

Una educación inadecuada en habilidades informáticas es una restricción entre estudiantes de medicina, doc-

tores, enfermeras y muchos otros profesionales de salud que tienen diferentes niveles de competencia en computadoras. En un estudio que realizamos del año 1999, 40% de la muestra compuesta por estudiantes de medicina de una universidad peruana reportó falta de destreza en el uso de la Internet, que no estaba relacionada con el año de estudios ni con la edad (Horna, Curioso, Guillén, Torres & Kawano, 2002).

De manera similar, en 2003, Samuel y col. reportaron que solo el 52% de los estudiantes de medicina en Tanzania afirmaron comprender la terminología básica y conceptos de informática. Sólo el 23% de la muestra alguna vez había consultado una revista electrónica, y el 70% no había utilizado algún recurso electrónico. Los autores concluyeron que la población estudiada tenía bajos niveles de habilidad (muy básica) en el uso de tecnologías de información. En Nigeria, Ajuwon reportó que sólo el 42.6% de la muestra estudiada podía usar un ordenador (Ajuwon, 2003). Otro estudio realizado en Nigeria reportó que el 79% de los estudiantes tuvo poco o nulas habilidades en el uso de computadoras (Oduanya & Bamgbala, 2002).

Además, existen barreras de acceso a diversas fuentes información relevantes, como son las revistas a texto completo nacionales e internacionales (Villafuerte-Galvez, Curioso, 2007). Estas barreras se ven parcialmente solucionadas con el acceso a revistas médicas especializadas de acceso abierto (Villafuerte-Galvez, Curioso, Gayoso, 2007). Iniciativas como BioMedCentral, HINARI, Public Library of Science y Scielo son algunas fuentes de acceso abierto importante para países en desarrollo (Curioso, Kurth, Blas, Klausner, 2007). Sin embargo, a pesar que el acceso es importante también lo es la evaluación y análisis crítico de la literatura (Curioso, Montori, Curioso, 2004).

2.3 Recursos humanos costosos o ausentes

Las personas son el eje central de cualquier éxito en la aplicación de cualquier proyecto en informática biomédica y salud. Las habilidades de los empleados son el factor más caro y son muchas veces un obstáculo para el desarrollo tecnológico en países en desarrollo. Los profesionales de sistemas, los productos tecnológicos, los proveedores de servicios, y el equipo de proyecto deben tener habilidades superiores y experiencia en un área particular.

La gestión del personal de tecnologías de información y la gestión de proyectos tanto en países desarrollados como en vías de desarrollo son un desafío constante. El éxito de los proyectos de TIC dependen una mayor parte de la habilidad de los líderes de proyecto: para identificar y seleccionar al personal correcto para traba-

Especial: La Informática de la Salud en Iberoamérica

jar en un determinado proyecto, para comunicarse efectivamente con el personal técnico y otros colegas, para contratar consultores apropiadamente, y para organizar equipos técnicos.

2.4 Falta de visión estratégica de las autoridades en salud pública con respecto a las tecnologías de información

En los países en vías de desarrollo, la mayoría de organizaciones en salud pública utilizan poco las aplicaciones de tecnologías de información en la práctica diaria. No existe un plan de desarrollo nacional o global, los pocos sistemas de información carecen de estándares internacionales, y/o existe carencia de sistemas de información adecuados a las diversas necesidades. Algunas autoridades en salud pública creen que utilizar TIC se limita a crear una tabla del informe epidemiológico semanal o a producir informes estadísticos. Colectar y presentar datos en una tabla no representa necesariamente el interés principal de profesionales de salud y administradores en lo que se refiere a sistemas de vigilancia.

La mayoría de sistemas de información en países en desarrollo son inadecuados a los modelos actuales de salud, y muchas autoridades en salud pública no son conscientes del potencial de las TIC para apoyar las decisiones que se deben tomar en salud pública. Más aún, el sector salud está muy retrasado comparado al sector negocios, la banca, u otros sectores en términos de efectividad usando TIC. Existen muchas razones para la resistencia a un cambio en particular, o para la resistencia al cambio en general. Sin embargo, todos esos factores pueden ser superados con estrategias adecuadas como lo menciona O'Carroll en su libro "Public Health Informatics" (O'Carroll y col. 2002).

Finalmente, es muy importante salvaguardar la privacidad, confidencialidad y seguridad de los datos de pacientes o personas y la información en cualquier proyecto en informática biomédica. En Perú se cuenta desde el año 2000 con la Ley de Firmas y Certificados Digitales, los cuales se deberían aplicar en los sistemas de información en salud (Perú-Ministerio de Justicia, 2000).

3. PROYECTOS Y PROGRAMAS SELECCIONADOS EN INFORMÁTICA BIOMÉDICA Y EN SALUD EN EL PERÚ

3.1 PROMETEO

Este proyecto fue el primer sistema computarizado e integrado de información de salud rural desarrollado por International Health Technologies, Inc; en colaboración con la Universidad Peruana Cayetano Heredia

(UPCH), el Ministerio de Salud del Perú y la Universidad de Johns Hopkins. El proyecto estuvo financiado por el Proyecto PRICOR de USAID y fue implementado en 10 puestos de salud a lo largo del Río Pichis en la Selva Central en el año 1986. Los usuarios fueron promotores nativos que fueron formados en el uso del sistema en menos de una semana, inclusive aquellos que nunca hubieran tenido acceso a una máquina de escribir anteriormente.

3.2 Proyecto Enlace Hispano-Americano de Salud (EHAS) <http://www.ahas.org>

La Asociación Madrileña Ingeniería Sin Fronteras (ISF) en colaboración con la UPCH (<http://upch.edu.pe/ahas>), la Pontificia Universidad Católica del Perú (<http://www.gr.telecom.pucp.edu.pe>) y la Universidad Politécnica de Madrid inició en 1996 investigaciones para el diseño de sistemas y servicios de comunicación apropiados a las necesidades del personal sanitario rural de los países de América Latina. A raíz de estos trabajos se diseñó y ejecuta el programa "Enlace Hispano Americano de Salud" (EHAS), que desde la telemedicina (aplicación de la telecomunicación y la informática a la salud) pretende contribuir a la mejora de los sistemas públicos de asistencia sanitaria en las zonas rurales de América Latina.

El programa EHAS ha venido ofreciendo acceso a cursos de formación a distancia. Así, las contrapartes médicas en cada país están encargadas de crear y ofertar cursos de formación para los tres niveles clásicos de personal de salud (médicos, enfermeras y técnicos de enfermería), las lecciones del curso se envían a través de correo electrónico y mediante sistemas interactivos de seguimiento y evaluación pueden ser certificados por las autoridades de las contrapartes médicas del proyecto (Martínez A et al, 2004, 2005, 2007; Rendon et al, 2005).

3.3 AMAUTA

<http://depts.washington.edu/amauta/>

El programa AMAUTA es un programa de entrenamiento colaborativo entre la Universidad de Washington en Seattle y la UPCH que se inició en el año 1999 con el soporte del Fogarty International Center. Hasta el momento se han desarrollado tres cursos cortos sobre Informática Biomédica en Lima (2000, 2001 y 2005). Los dos primeros cursos abordaron temas básicos de informática médica y salud pública (Karras, 2001). El último curso realizado en el 2005 cubrió temas de informática médica, informática en salud pública y bioinformática (Curioso, Hansen, Centurión, Wolf, García, Kimball, Holmes, 2007).

Especial: La Informática de la Salud en Iberoamérica

Además se han entrenado a estudiantes de maestría y doctorado como también profesionales en salud por periodos cortos en la Universidad de Washington (Karras, 2001); la mayoría de los cuales están trabajando en el Perú. Las áreas de investigación que han sido desarrolladas dentro del marco del Programa AMAUTA incluyen: enfermedades de transmisión sexual (Curioso, 2005; Curioso, 2006) y VIH/SIDA (Alva, 2005; Blas, 2006; Curioso, Kurth, Blas, Klausner, 2007). El programa ha auspiciado parte o la totalidad de los siguientes proyectos de investigación en informática biomédica en el Perú: Cell-PREVEN (Curioso, 2005), Web-PREVEN (Curioso, 2006) PDA-PREVEN (Bernabé, 2005), Via-Ner (Blas, 2006), y Colectra-PALM (Curioso, 2007) entre otros.

3.4 Cell-PREVEN: Sistema de vigilancia en tiempo real para eventos adversos usando teléfonos celulares y la Internet

<http://www.prevenperu.org>

Cell-PREVEN es parte de un estudio aleatorizado en Perú llamado PREVEN, un esfuerzo conjunto de la Universidad Peruana Cayetano Heredia (Lima), Imperial College (Londres) y la Universidad de Washington (Seattle), en colaboración con el Ministerio de Salud del Perú. El proyecto Cell-PREVEN registra eventos adversos producidos dentro de la primera semana de tratamiento con metronidazol. El objetivo del proyecto fue desarrollar un sistema computarizado interactivo usando celulares y la Internet para la colección de datos en tiempo real y la transmisión de eventos adversos relacionados con la administración de metronidazol como tratamiento de vaginosis bacteriana entre trabajadoras sexuales en el Perú.

Cell-PREVEN combina la telefonía celular y la Internet para crear un sistema de vigilancia en tiempo real para eventos adversos. El programa, diseñado en español, se basa en la infraestructura de Voxiva Inc. Un equipo móvil (compuesto por una enfermera u obstetrix y una educadora de pares) accedió al sistema por teléfono celular en áreas urbanas y rurales de Piura, Huánuco y Chincha. Los médicos líderes del proyecto recibieron mensajes sobre síntomas seleccionados vía correo electrónico y mensajes de texto a teléfonos móviles (SMS). Resultados: Durante Septiembre-Diciembre 2004, el sistema colectó 797 reportes. 60 (7.5%) fueron reportes de al menos un evento adverso. En general, 374 eventos adversos fueron registrados en la base de datos. El sistema envió un total de 30 mensajes de alerta (SMS) hacia celulares y mensajes de correo electrónico hacia los investigadores principales. Estos mensajes reportaron vómitos, el evento adverso más serio reportado. Cell-PREVEN contiene tres ingredientes claves de un sistema

de vigilancia efectivo: 1) Colección de datos en tiempo real de los trabajadores de salud que reportaron un evento adverso. 2) Análisis rápido de los datos para realizar decisiones oportunas y rápida distribución de recursos. 3) Comunicación de regreso al campo para coordinar respuestas. El sistema es aplicable a varios problemas en salud -el reporte y monitoreo de eventos adversos en estudios clínicos, campañas de vacunación y el reporte de brotes epidémicos. El entrenamiento fue uno de los factores claves para el éxito de este proyecto y fue personalizado en cada ciudad. Cell-PREVEN demostró que no es necesario tener la última PDA o Tablet PC para desarrollar un sistema de vigilancia en tiempo real en comunidades remotas del Perú. Las entrevistadoras y trabajadoras sexuales estuvieron satisfechas con la utilización del sistema.

3.5 Via-NET

El Proyecto Vía-Ner, un esfuerzo conjunto de la Asociación Vía Libre, la Universidad Peruana Cayetano Heredia y la Universidad de Washington, tuvo como objetivo evaluar la factibilidad de usar la Internet como una vía alternativa para llegar a la comunidad más afectada por la epidemia del VIH en el Perú, la comunidad de hombres que tienen sexo con hombres (HSH). Debido a que el acceso a través de promotores de pares en esta población es limitado (en un estudio previo, menos del 20% de HSH reportaron haber sido abordados por promotores en el último año), la Internet constituye una herramienta potencialmente útil para llevar mensajes de prevención a esta población. Para evaluar el interés de este grupo, entre enero a marzo del 2006 Blas y col. publicaron dos tipos de anuncios en una conocida página Web gay peruana; ambos invitaron a responder una encuesta pero sólo uno ofreció pruebas de VIH, sífilis y condones gratis en Vía Libre. Al final del proyecto se recibieron 1190 encuestas y el promedio de edad reportado por los participantes fue de 26 años. El aviso que ofreció los incentivos atrajo a un mayor número de participantes que el aviso que no los ofreció. En general, la población de HSH que respondieron la encuesta fue de alto riesgo, 71% había tenido una pareja sexual ocasional y el 52% no había utilizado condón durante su última relación sexual. Si bien un 82% refirió haber buscado parejas sexuales por Internet durante el último año, más del 80% de los participantes estuvieron interesados en recibir mensajes de prevención a través de Internet (en páginas Web, canales de chat y a través de correos electrónicos y e-groups). Es importante notar que de los 713 participantes que completaron la encuesta que ofreció pruebas gratuitas de VIH y sífilis, acudieron 80; el 6% eran per-

Especial: La Informática de la Salud en Iberoamérica

sonas viviendo con VIH que solicitaron consejo, 5% resultaron VIH positivos y 8% positivos para sífilis. Como conclusión podemos decir que es posible llevar a cabo encuestas a través de Internet con contenido relacionado a VIH en la comunidad gay del Perú, por lo que es de vital importancia implementar y evaluar intervenciones interactivas que brinden mensajes de prevención basados en las necesidades de esta comunidad.

3.6 Colecta-PALM

<http://www.colectapalm.org>

Colecta-PALM es un programa basado en Web para computadoras personales de bolsillo (PDA), desarrollado por la Universidad de Washington y la UPCH dirigido a personas viviendo con VIH/SIDA que reciben terapia antiretroviral.

El programa Colecta-PALM incluye archivos de audio y textos con imágenes sencillas, que añaden realismo e incrementan el compromiso emocional del usuario. Toda la información recogida es manejada con riguroso confidencialidad y la transmisión de datos se realiza de manera encriptada. El Programa Colecta-PALM brinda mensajes personalizados sobre adherencia a los antiretrovirales y sexo seguro (Kurth et al, 2007). Una adaptación del programa denominada Pambasuko-PALM está siendo implementada actualmente en Kenya.

3.7 Instituto de Medicina Tropical "Alexander von Humboldt" (IMT AvH)

El IMT AvH ha venido realizando actividades relacionadas con la informática biomédica en la UPCH las cuales incluyen: capacitación a pacientes con VIH en el uso de tecnologías de información, capacitación a distancia a profesionales de salud encargados de la atención integral a las personas viviendo con VIH/SIDA (PWVS), logrando capacitar a más de 150 profesionales entre médicos, enfermeras, psicólogos, asistentes sociales y nutricionistas de todo el país en temas como el uso de antiretrovirales y fortalecimiento de la labor de los equipos multidisciplinarios encargados de supervisar la administración del tratamiento antiretroviral de gran actividad (TARGA), para contribuir de esta manera a que las PWVS reciban una atención de calidad que redundará en su calidad de vida (Castillo et al, 2006).

3.8 Alerta

Este proyecto piloto que contó con financiamiento de infoDev se desarrolló en las zonas de Cañete-Yauyos y Chilca-Mala al sur de Lima, en él se usó por primera vez el sistema Alerta desarrollado por Voxiva, Inc. Alerta es un sistema de vigilancia epidemiológica basado en

Interactive Voice Response (IVR) a través del cual el personal del Ministerio de Salud reporta casos de enfermedades sujetas a vigilancia desde cualquier teléfono fijo o móvil. Toda la información sobre los casos es ingresada en el sistema con códigos numéricos a través de tonos de marcado y mensajes de voz. La información es inmediatamente transmitida a un sistema central donde reproduce y almacena y desde donde se envían alertas a través del SMS o del correo electrónico a las personas encargadas de actuar frente al caso. La información después puede ser vista desde cualquier computadora conectada a Internet por usuarios autorizados. Adicionalmente cada usuario del sistema cuenta con un buzón de voz que le permite comunicarse en forma asíncrona con otros usuarios del sistema (Batchelor et al, 2003).

3.9 Alerta DISAMAR

Al igual que Alerta, éste es un sistema de vigilancia epidemiológica basado en IVR desarrollado por Voxiva, Inc. para la Dirección de Salud de la Marina de Guerra del Perú. A través del sistema el personal que se encuentra desplegado en las bases de la marina reporta casos de enfermedades sujetas a vigilancia desde cualquier teléfono mediante códigos numéricos y mensajes de voz a un sistema central donde la información es procesada y almacenada. El sistema también envía alertas por SMS o correo electrónico. La información luego puede ser consultada vía Internet por usuarios autorizados (Lescano, 2003). Este sistema, inicialmente desplegado sólo en la selva amazónica y puestos de la frontera norte y que posteriormente se expandió para cubrir todas las bases del territorio peruano, en la actualidad se está desplegando en otros países sudamericanos.

3.10 Nacer

Este proyecto que se llevó a cabo en Ucayali, también desarrollado por Voxiva, Inc y financiado por Pathfinder y USAID, utilizaba otro sistema basado en IVR que permitía el envío de información de salud materno-perinatal codificada. El sistema recogía información sobre vigilancia epidemiológica, estado de salud de las gestantes, indicadores, insumos críticos, y además permitía intercambiar información sobre referencias y contrarreferencias de pacientes, enviar alertas por SMS y correo electrónico y contaba con mensajería de voz (Voxiva, 2003).

3.11 Otros proyectos

Fraser y col. desarrollaron un sistema de historias clínicas electrónicas para pacientes con tuberculosis en Perú (Choi, 2004).

Especial: La Informática de la Salud en Iberoamérica

LOLIMS es una empresa que desarrolló un sistema de historias clínicas electrónicas (LOLCLI 2000). En una evaluación del programa realizada por Curioso y col. en un hospital privado, el 83% de los médicos y el 46% de las enfermeras refirió poder usar satisfactoriamente el sistema. La mayor ventaja reportada por ellos es visualizar todo el historial del paciente así como los resultados de exámenes auxiliares y consultas anteriores. En general, un 78% se sentirán satisfechos con utilizar el sistema de HCE (Curioso, 2002).

El laboratorio clínico Medlab implementó en el año 2002 un sistema de consulta en tiempo real de sus resultados. Los pacientes después de identificarse podrán ingresar a la página Web del laboratorio y consultar los resultados de sus análisis. También los informes se podrán enviar por el mismo sistema a la cuenta de correo electrónico o teléfono móvil de su médico. En la actualidad el sistema sigue en funcionamiento a excepción del componente SMS que tuvo que ser desactivado por problemas con los proveedores del servicio (VIS, 2002).

4. EL PROGRAMA DE MAestrÍA Y DIPLOMADO EN INFORMÁTICA BIOMÉDICA DE LA UNIVERSIDAD PERUANA CAYETANO HEREDIA

En el Perú, los programas de entrenamiento en informática médica son escasos. Sin embargo, la Universidad Peruana Cayetano Heredia ha venido desempeñando un papel predominante en el campo de la informática biomédica y de salud (Curioso, 2006). La UPCH es la primera universidad en el Perú que ofreció una maestría y una diplomatura en informática biomédica. Este programa tiene el objetivo de formar profesionales en el desarrollo y gestión de sistemas biomédicos, partiendo de conocimientos fundamentales de computación y de aspectos avanzados de desarrollo de software biomédico (Curioso et al., 2007). El programa tiene tres núcleos principales: ciencias de la computación, investigación y desarrollo, e informática biomédica. El núcleo de informática biomédica incluye las materias de teoría y métodos de informática biomédica, bioingeniería computacional y bioinformática, informática clínica, y de informática en epidemiología y salud pública. Estos cursos brindan el conocimiento y la praxis necesaria para realizar investigación y desarrollo de software desde simulaciones de sistemas complejos, hasta desarrollo de sistemas para clínicas y servicios biomédicos. El programa se nutre de teleconferencias periódicas por expertos internacionales.

5. SOCIEDADES DE INFORMÁTICA EN SALUD

En 1997 se realizó en Perú el I Congreso Internacional de Tecnologías de la Información en Ciencias de la Salud. Entre los participantes se manifestó la necesidad de contar con una organización que congregara a todas aquellas personas interesadas en la informática médica y que fomentara el desarrollo de esta disciplina en Perú. Por ello, una vez concluido el congreso se creó la lista de interés Perumed. Esta lista reunía a muchos peruanos y amigos de Perú que tenían interés en desarrollar la informática médica en Perú y que a su vez deseaban unir esfuerzos para crear la Asociación Peruana de Informática en Salud, conocida como APIS (Rubio, 2001).

APIS nació oficialmente el 3 de diciembre de 1998 y durante los aproximadamente cinco años que estuvo en funcionamiento se dedicó a tratar de desarrollar la informática médica dictando cursos de informática básica e informática médica entre el personal de salud y estudiantes de ciencias de la salud, difundiendo conocimientos a través de su página Web, listas de interés y organizando conferencias y otros actos.

Poco tiempo después de la creación de APIS nació también la Sociedad de Informática en Salud (SIS), la cual tenía objetivos y actividades muy similares a los de APIS. En ambas organizaciones el entusiasmo de los miembros decayó con el tiempo y después de unos años se desintegraron. Estas organizaciones aparecieron en un momento en el que en Perú aún no había una difusión masiva de las TIC y menos aún entre los profesionales de las ciencias de salud y es posible que al no alcanzar una masa crítica terminaran por disolverse.

En los últimos cinco años el campo de informática biomédica y de salud en el Perú se ha desarrollado mucho más y se está formando una masa crítica de profesionales capacitados y con experiencia que ha comenzado a unirse para la potencial creación de una nueva asociación o sociedad.

6. CONCLUSIÓN

Para la puesta en funcionamiento de cualquier sistema informático en eSalud se requiere personal adecuadamente capacitado para el desarrollo, y también el presupuesto necesario para su desarrollo mantenido en el tiempo. El costo para el desarrollo de un sistema es un obstáculo que se puede minimizar mediante la construcción de sistemas a partir de software libre o de código abierto (Fraser, 2005), construyendo librerías de código reusable y entregando el producto con el código fuente debidamente documentado.

Especial: La Informática de la Salud en Iberoamérica

El abaratamiento del software se ve acompañado por el abaratamiento del hardware (PCs), y el desarrollo de la infraestructura de telecomunicaciones, así como del crecimiento en los últimos años en el desarrollo y producción de los teléfonos celulares, computadoras personales de bolsillo (PDAs), redes inalámbricas y de la comunicación por satélite, etc. Todo ello facilita la implementación de sistemas de información en salud, de propósito especial, tanto los de amplia cobertura, como los dirigidos a poblaciones específicas (Curioso, 2006; Merrel, 2006).

Se necesitan profesionales adecuadamente capacitados (técnicos y funcionales) en las organizaciones de salud, para ponerlo en marcha, mantenerlo y evolucionarlo. Además, es importante la implicación de los directivos y la visión estratégica.

La implementación de sistemas de información de salud, como historias clínicas electrónicas (Curioso, 2002), planificación de recursos y medicinas, etc., no son sino las herramientas para alcanzar objetivos de mejora de la calidad de vida de las poblaciones (Curioso, 2006), y tienen que estar enmarcados con una visión integradora dentro de las políticas generales de salud (Martin Sanchez et al., 2004). La informática biomédica brinda la tecnología necesaria para el soporte de los sistemas básicos y aplicados en salud, y facilita el logro de los objetivos nacionales y globales de salud.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue realizado con apoyo parcial del Programa AMAUTA, una beca del Fogarty International Center/National Institutes of Health de los Estados Unidos (5D43TW007551).

* CORRESPONDENCIA:

Dr. Walter H. Curioso
Universidad Peruana Cayetano Heredia
Av. Honorio Delgado 430, SMP, Lima 31, Perú
Correo electrónico:
wcurioso@u.washington.edu
waltercurioso@yahoo.com

REFERENCIAS

1. Ajuwon GA (2003). Computer and internet use by first year clinical and nursing students in a Nigerian teaching hospital. *BioMed Central Informatics and Decision Making*, 3(1), 10.
2. Alva I, Blas M, Cabello R, Garcia P (2005). Risks and benefits of Internet use among people living with HIV/AIDS in a resource-constrained setting. 3rd IAS Conference on HIV Pathogenesis and Treatment; 24-27 July 2005; Rio de Janeiro, Brazil.
3. Alva IE. Risks and benefits of Internet use among people living with HIV/AIDS in Lima, Peru [dissertation]. Lima: Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2005
4. Ball MJ, Douglas JV, Lunin LF (1988). Informatics and education in the health professions. *J Am Soc Inf Sci*, 39(5):344-347.
5. Barchelor S, Evangelista S, Hearn S, Peirce M, Sugden S, Webb M (2003). ICT for Development. Contributing to the Millennium Development Goals: Lessons Learned from Seventeen InfoDev Projects. Washington, DC, USA: The World Bank, pp 66-69.
6. Bhuie, A. K., Ogunseitan, O. A., Saphores, J.-D. M., & Shapiro, A. A. (2004). Environmental and economic trade-offs in consumer electronic products recycling: A case study of cell phones and computers. *Electronics and the Environment*, 2004. Conference Record (pp. 74-79). Scottsdale, AZ, 10-13 May.
7. Blas M, Alva I, Cabello R, Garcia P, Redmon M, et al (2006). Response to an Internet survey of men who have sex with men in Peru. 2006. MedNet 2006. 11th World Congress on Internet in Medicine; 13-20 October; Toronto, Canada.
8. Blas MM. Web-based Survey to Assess Risk Behaviors for Sexually Transmitted Infections and HIV among Men Who Have Sex with Men from Peru [dissertation]. Seattle: University of Washington; 2007
9. Brittain JM, Norris AC (2000). Delivery of health informatics education and training. *Health Libr Rev*, 17(3):117-128.
10. Castillo K, Silva-Santisteban A, Gutierrez R, Iglesias D, Soto L, Guerra-García A, Kiyan C, Seas C, Echevarría J, Maguiña C, Gotuzzo E (2006). Telemedicine in Peru: training physicians responsible for the administration of highly active antiretroviral therapy (HAART) in a developing country. Biochemical and antiviral activity of MK-0518, a potent HIV integrase inhibitor. Program and abstracts of the XVI International AIDS Conference; August 13-18; Toronto, Ontario, Canada. Abstract THPE0820. Disponible en: <http://www.aids2006.org/admin/images/upload/1006.pdf>
11. Chandrasekhar, C. P., & Ghosh, J. (2001). Information and communication technologies and health in low income countries: The potential and the constraints. *Bull World Health Organ*, 79(9), 850-855.
12. Choi SS, Jazayeri DG, Mitnick CD, Chalco K, Bayona J, Fraser HS. Implementation and initial evaluation of a Web-based nurse order entry system for multidrug-resistant tuberculosis patients in Peru. *Medinfo*. 2004;11(Pt 1):202-6.
13. Curioso WH, Saldías J, Zambrano R (2002). Historias clínicas electrónicas; Experiencia en un hospital peruano. Satisfacción por parte del personal de salud y pacientes. *Revista de la Sociedad Peruana de Medicina Interna*;15(1):22-29.
14. Curioso WH, Montori V, Curioso WI (2004). Medicina basada en evidencias para el gastroenterólogo. *Rev Gastroenterol Peru*;24(1):75-91.
15. Curioso WH, Karras BT, Campos PE, Buendia C, Holmes KK, Kimball AM (2005). Design and Implementation of Cell PREVEN: A Real-Time Surveillance System for Adverse Events Using Cell Phones in Peru. *AMIA Annu Symp Proc*; 176-180.
16. Curioso WH (2006). New technologies and public health in developing countries: the Cell-PREVEN project. In: Mureto M, Rice R, editors. *The Internet and Health Care: Theory, Research and Practice*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates. pp. 375-393.
17. Curioso WH, Blas MM, Nodell B, Alva IE, Kurth AE (2007). Opportunities for Providing Web-Based Interventions to Prevent Sexually Transmitted Infections in Peru. *PLoS Medicine*, 4(2):e11.
18. Curioso WH, Hansen JR, Centurion A, Wolf FM, Garcia PJ, Fuller S, Kimball AM, Holmes KK. Informatics for Global Health: Evaluation of a Joint Bioinformatics and Medical Informatics International Course in Peru. *BMC Medical Education* (En revisión)
19. Curioso WH, Kimball AM, Garcia PJ, Segovia-Juarez J, Castagnetto JM, Fuller S. Training Biomedical and Health Informatics Professionals in Peru: Towards the Development of the First Graduate Diploma Program in the Country. *AMIA Annu Symp Proc* 2007 (En imprenta)

Especial: La Informática de la Salud en Iberoamérica

20. Curioso WH, Kurth AE, Blas MM, Klausner J. Information and Communication Technologies and HIV/STIs. In Holmes KK, et al., ed. Sexually Transmitted Diseases, 4th edition; NY, McGraw-Hill; 2007 (En imprenta).
21. Curioso WH, Segovia Juárez J. Informática Biomédica: Oportunidades para la Educación, Investigación y Desarrollo en el Perú. En: Murrugarra M, Jiménez F, Chocobar M, Gozzer E (eds). América Latina y la Era Digital: Transformando la Sociedad. Universidad Peruana Cayetano Heredia 2007 (En imprenta).
22. Fraser HS, Biondich P, Moodley D, Choi S, Mamlin BW, Szolovits P (2005). Implementing electronic medical record systems in developing countries. *Inform Prim Care*,13(2):83-95.
23. Horna P, Curioso W, Guillén C, Torres C, Kawano J (2002). Conocimientos, Habilidades y Características del Acceso a Internet en Estudiantes de Medicina de una Universidad Peruana. *Anales de la Facultad de Medicina*,63(1):32-9.
24. Kaplan WA. Can the ubiquitous power of mobile phones be used to improve health outcomes in developing countries? *Global Health*. 2006 May 23;2:9.
25. Karras BT, Kimball AM, Gonzales V, Pautler NA, Alarcon J, Garcia PJ, Fuller S (2001). Informatics for Peru in the new millennium. *Medinfo*,10(Pt 2):1033-7.
26. Kurth AE, Curioso WH, Nguigi E, McClelland L, Segura P, Cabello R, Berry DL. Personal Digital Assistants for HIV Treatment Adherence, Safer Sex Behavior Support, and Provider Training in Resource-Constrained Settings. *AMIA Annu Symp Proc 2007* (En imprenta)
27. Kurth AE, Curioso WH, Wolpin S, Segura P, Cabello R, Berry D. Personal Digital Assistants for ART Adherence and Safer Sex Behavior Support: A Novel Intervention in Peru. 2nd International Conference on HIV Treatment Adherence. Co-hosted by the International Association of Physicians in AIDS Care (IAPAC) and the National Institute of Mental Health (NIMH). March 28-30, 2007.
28. Kwankam SY (2004). What e-Health can offer. *Bull World Health Organ*; 82(10): 800-2.
29. Lescano A, Ortiz M, Ellegren R, et al. Alertra DISAMAR: Innovative disease surveillance in Peru. Paper presented at: Annual Meeting of the American Society of Tropical Medicine and Hygiene. Philadelphia, 2003.
30. Martin-Sanchez F, Iakovidis I, Nørager S, Maojo V, de Groen P, Van der Lei J, Jones T, Abraham-Fuchs K, Apweiler R, Babic A, Baud R, Breron V, Cinquin P, Doupi P, Dugas M, Eils R, Engelbrecht R, Ghazal P, Jehenson P, Kulikowski C, Lampe K, De Moor G, Orphanoudakis S, Rossing N, Sarachan B, Sousa A, Spekowius G, Thireos G, Zahlmann G, Zvárová J, Hermosilla I, Vicente FJ (2004). Synergy between medical informatics and bioinformatics: facilitating genomic medicine for future health care. *J Biomed Inform*;37(1):30-42.
31. Martinez, A., Villarroel, V., Seoane, J., & del Pozo, F. (2004). A study of a rural telemedicine system in the Amazon region of Peru. *J Telemed Telecare*, 10(4), 219-225.
32. Martinez A, Lopez DM, Saez A, Seoane J, Rendon A, Shoemaker R, Fernandez I. Improving epidemiologic surveillance and health promoter training in rural Latin America through information and communication technologies. *Telemed J E Health*. 2005 Aug;11(4):468-76.
33. Martinez A, Villarroel V, Seoane J, del Pozo F. Analysis of information and communication needs in rural primary health care in developing countries. *IEEE Trans Inf Technol Biomed*. 2005 Mar;9(1):66-72.
34. Martinez A, Villarroel V, Puig-Junoy J, Seoane J, Del Pozo F (2007). An economic analysis of the EHAS telemedicine system in Alto Amazonas. *J Telemed Telecare*;13(1):7-14.
35. Merrell RC, Lee A, Kwankam SY, Mwape B, Chinyama C, Latiff R, Piso MI, Serban F (2006). Satellite applications for telehealth in the developing world. *J Telemed Telecare*;12(6):321-4.
36. O'Carroll, P. W., Yasnoff, W. A., Ward, E., Ripp, L., & Martin, E. (2002). *Public health informatics and information systems*. New York: Springer-Verlag.
37. Odusanya, O. O., & Bamgbala, O. A. (2002). Computing and information technology skills of final year medical and dental students at the College of Medicine University of Lagos. *Nigerian Postgraduate Medical Journal*, 9(4), 189-193.
38. ONGEI. (2003). Peru: The use of information and communication technologies.
39. Perú-Ministerio de Justicia (2000). Ley N° 27269. Ley de Firmas y Certificados Digitales. Disponible en: <http://www.idea.edu.pe/legales/reglamentoedelaleydefirmas27269.pdf>
40. Prahalad, C. (2005). The Voxiva Story. In *The Fortune at the Bottom of the Pyramid: Eradicating Poverty Through Profits* (pp. 361-379). New Jersey:Wharton School Publishing.
41. Rendon A, Martinez A, Dulcey MF, Seoane J, Shoemaker RG, Villarroel V, Lopez DM, Simo J. Rural telemedicine infrastructure and services in the Department of Cauca, Colombia. *Telemed J E Health*. 2005 Aug;11(4):451-9.
42. Rodrigues, R. J. (2003). Deploying e-Health Solutions in Latin America and the Caribbean: Development and Policy Issues. Paper presented at the Proceedings of the International Telecommunications Union Telecom World, Forum PL11: Workshop on Telemedicine, Geneva, Switzerland.
43. Rodrigues, R. J., & Risk, A. (2003). e-Health in Latin America and the Caribbean. Development and policy issues. *Journal of Medical Internet Research*, 5(1), e4.
44. Rubio CF (2001). *Asociación Peruana de Informática en Salud*. *Informática@ Médica*, 2(8): 51.
45. Rubio CF (2007). La Telefonía en la Salud: Situación en Perú. En: Murrugarra M, Jiménez F, Chocobar M, Gozzer E (eds). América Latina y la Era Digital: Transformando la Sociedad. Universidad Peruana Cayetano Heredia (En imprenta).
46. Samuel, M., Coombes, J. C., Miranda, J. J., Melvin, R., Young, E. J., & Azarmina, P. (2004). Assessing computer skills in Tanzanian medical students: An elective experience. *BioMed Central Public Health*, 4(1), 37.
47. Shortliffe EH, Cimino JJ, editors (2006). *Biomedical Informatics: Computer Applications in Health Care and Biomedicine*. 3rd edition. New York: Springer.
48. Villafuerte-Gálvez J, Curioso WH (2007). Teaching Global Health at the Frontlines: A multi-disciplinary course in Peru presents basic concepts to students. *PLoS Medicine*; 4(6):e130.
49. Villafuerte-Gálvez J, Curioso WH, Gayoso O. Biomedical Journals and Global Poverty: Is HINARI a Step Backwards? *PLoS Med*. 2007;4(6):e220.
50. VIS - Virtual Internet Services (2002). *Medlab Flash*. Disponible en: <http://www.vis.com.pe/Main.asp?F=premio>
51. Voxiva (2003). Peru Nacer: Maternal and Child Health Solution. Disponible en: <http://www.voxiva.com/nacer.asp>
52. Woods SE, Coggan JM (1994). Developing a medical informatics education program to support a statewide health information network. *Bull Med Libr Assoc*, 82(2):147-152.
53. Wootton, R. (2001). Recent advances: Telemedicine. *British Medical Journal*, 323(7312), 557-560.
54. World Health Organization (2005). *eHealth Tools and Services: Needs of Member States*. Ginebra, Suiza: WHO
55. Yachay (2003). Internet cabinas ("Internet cafes"). Disponible en: <http://www.yachay.com.pe/especiales/cabinas/>