



Implementación de un sistema de televigilancia epidemiológica comunitaria mediante tecnologías de la información y la comunicación en Paraguay

Pedro Galván,¹ Virgilio Cane,¹ Margarita Samudio,¹
Águeda Cabello,² Margarita Cabral,¹ Xavier Basogain,³
Ronald Rivas¹ y Enrique Hilario³

Forma de citar

Galván P, Cane V, Samudio M, Cabello A, Cabral M, Basogain X, et al. Implementación de un sistema de televigilancia epidemiológica comunitaria mediante tecnologías de la información y la comunicación en Paraguay. Rev Panam Salud Publica. 2014;35(5/6):353–8.

RESUMEN

Objetivo. Exponer los resultados preliminares de la aplicación del sistema Bonis en la televigilancia epidemiológica comunitaria en Paraguay.

Métodos. Estudio de viabilidad y puesta en marcha realizado en una Unidad de Salud Familiar (USF) ubicada en el Bañado Sur de la ciudad de Asunción, a orillas del río Paraguay. En el sistema se registran automáticamente los datos de la persona que hace la notificación telefónica y los síntomas presentes, y se clasifican y priorizan los presuntos casos de dengue. Esta información va a agentes comunitarios que hacen el seguimiento y a especialistas encargados de la vigilancia epidemiológica.

Resultados. Entre abril de 2010 y agosto de 2011 se registraron 1 028 llamadas al sistema. De los 157 casos febriles informados, se realizó la visita domiciliar a 140 (89,2%), en las que se confirmaron 52 (37,1%) casos de fiebre y dolor de cabeza o corporal y 58 (41,4%) casos de dolor de cabeza o corporal sin fiebre. Los agentes comunitarios derivaron a 49 (35,0%) de ellos a consulta médica y toma de muestra de sangre y tomaron la muestra en la propia vivienda a 19, de los que 56 (82,3%) resultaron positivos para dengue y 12 (17,4%) para influenza.

Conclusiones. Paraguay cuenta con un sistema de televigilancia epidemiológica comunitaria basada en las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), de bajo costo, basado en software libre y escalable a otros síntomas o trastornos sanitarios de interés. Para viabilizar su aceptación y aplicación se deben desarrollar programas de educación para fortalecer la gestión y la promoción de la salud comunitaria.

Palabras clave

Vigilancia epidemiológica; informática en salud pública; proyectos de tecnologías de información y comunicación; Paraguay.

La vigilancia sanitaria es un componente importante de cualquier sistema

moderno de salud pública (1) y su objetivo es que la información relevante esté disponible en el menor tiempo posible y de forma tal que permita analizar las tendencias y detectar a tiempo los riesgos y las epidemias. Si bien la información recopilada a veces no es exhaustiva, debe ser suficiente y tener la calidad necesaria para poder tomar decisiones

acertadas a fin de prevenir y controlar las enfermedades y otras amenazas a la salud pública. El flujo diario y semanal de datos es esencial para poder realizar el análisis en tiempo real y dar una respuesta efectiva y oportuna (2, 3).

El sistema de vigilancia sanitaria en Paraguay se centra en las enfermedades infecciosas y parte de los servicios de

¹ Departamento de Ingeniería Biomédica e Imágenes, Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Salud, Universidad Nacional de Asunción, Paraguay. La correspondencia se debe dirigir a Pedro Galván. Correo electrónico: ibiomedica@iics.una.py

² Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social, Asunción, Paraguay.

³ Universidad del País Vasco, Bilbao, España.

salud de los diferentes niveles. Al presentarse un caso con signos y síntomas de alguna enfermedad objeto de vigilancia epidemiológica, el personal de salud informa, verifica, y descarta o interviene en el control del evento. La aplicación del protocolo estándar de vigilancia es la primera intervención *in situ* que permite confirmar o desestimar un presunto caso. Si es necesario, se obtienen muestras para los análisis de laboratorio y, eventualmente, se aplican medidas de prevención y control.

La vigilancia en Paraguay se lleva a cabo principalmente desde una perspectiva institucional, con presencia limitada de la comunidad. Esto se debe a que los sistemas de control tradicionales no han logrado articular a la comunidad con el sistema institucional de salud y, además, a que la comunidad habitualmente adopta una actitud pasiva en espera de la intervención de las autoridades sanitarias y muestra poco interés en participar activamente en la modificación de su situación de salud.

Para optimizar la vigilancia epidemiológica, es necesario desarrollar estrategias que aumenten la capacidad y la participación de la comunidad en la identificación de posibles problemas de salud. Por ejemplo, el control del dengue, una enfermedad asociada principalmente con la comunidad, depende en gran medida del desarrollo social y educativo de la población, así como de sus patrones culturales y ambientales (4). Esta enfermedad ha causado varias epidemias en Paraguay desde 1998, y entre el 30 de diciembre de 2012 y el 28 de diciembre de 2013 se notificaron al sistema de vigilancia 154 287 casos de síndrome febril agudo, de los cuales 131 314 (85,1%) se confirmaron como casos de dengue, ya fuera por el laboratorio o por sus características epidemiológicas (5).

La participación de la comunidad en la vigilancia del dengue puede ayudar a prevenir su diseminación —y el agravamiento y la muerte de muchos enfermos— mediante la notificación a las autoridades de salud y la solicitud de una intervención inmediata (6).

La vigilancia epidemiológica, en particular la detección de personas con determinados signos y síntomas, es una modalidad de monitoreo en tiempo real que permite encender alarmas y desencadenar acciones de respuesta rápidas y oportunas ante posibles brotes de enfer-

medades (7). Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) aplicadas a la salud (para lo que se ha acuñado el término eSalud) ofrecen una alternativa innovadora para el desarrollo de instrumentos de notificación en tiempo real de cualquier brote epidemiológico. La telemedicina es una integración de las ciencias médicas con el desarrollo de las telecomunicaciones (8, 9).

La Universidad Nacional de Asunción y el Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social (MSPBS), de Paraguay, con el apoyo técnico de la Universidad del País Vasco, Bilbao, España, han desarrollado un sistema de vigilancia epidemiológica comunitaria para casos febriles denominado Bonis (10). Este sistema de eSalud, basado en *software* libre, está diseñado para promover la participación de la comunidad en la vigilancia epidemiológica. En el presente trabajo se exponen los resultados preliminares de la aplicación del sistema Bonis en la televigilancia epidemiológica comunitaria en Paraguay.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente estudio de viabilidad y puesta en marcha del sistema Bonis se realizó entre abril de 2010 y agosto de 2011 en una Unidad de Salud Familiar (USF) ubicada en el Bañado Sur de la ciudad de Asunción, a orillas del río Paraguay, donde ocurren frecuentes inundaciones y hay una migración constante de la población local, que vive al límite o en extrema pobreza. Esta USF se ubica en el Centro de Ayuda Mutua Salud para Todos (CAMSAT) en esa localidad, bajo la supervisión de la Dirección General de Vigilancia de la Salud (DGVS) del MSPBS.

El CAMSAT funciona como interlocutor social de la población con las autoridades y opera una radio comunitaria, una tienda de consumo y un comedor para los niños, además de ofrecer, entre otros, servicios de educación escolar primaria, y de educación y prevención de la salud. Para su trabajo sanitario, esta organización cuenta con un equipo de salud —médicos, personal de enfermería, vacunadores, obstetras y 10 agentes comunitarios— que atiende las necesidades de salud de la comunidad. Cada agente comunitario atiende 150 familias mediante visitas domiciliarias mensuales, por lo que el CAMSAT tiene una cobertura total de 1 500 familias.

Proceso de implementación del sistema Bonis

Un mes antes de comenzar la implementación del sistema Bonis, se aplicó una encuesta telefónica a los jefes de hogares para establecer una línea de base del estado de salud de la población, cuyos resultados se publicaron oportunamente (11).

Al acceder a Bonis e introducir el número de su cédula de identidad mediante el teclado de un teléfono (móvil o fijo), el sistema identifica al usuario en su base de datos —que además del número de la cédula tiene el nombre y la dirección de los pobladores—, generada a partir del censo de las USF. Si el sistema no encuentra los datos del usuario, le da la opción de digitarlos o dejar un mensaje de voz con sus datos de contacto, a fin de poder programar la visita del agente comunitario correspondiente, identificado mediante un código único. A continuación, el usuario debe responder un cuestionario, con la opción de escuchar las preguntas en español o guaraní, los dos idiomas oficiales de Paraguay. Ese cuestionario se elaboró con herramientas desarrolladas para la Web, bases de datos y una central telefónica controlada por *software*, descritas en detalle por Basogain y colaboradores (12). La persona que llama indica la presencia (opreme la tecla 1 en su teléfono) o ausencia (opreme la tecla 0) de los signos y síntomas más importantes (fiebre, dolor de cabeza o corporal, tos o dolor de garganta, dificultad para respirar, y diarreas o vómitos), lo que queda registrado de forma automática en el sistema (cuadro 1).

Los agentes comunitarios revisan diariamente las llamadas telefónicas registradas en el sistema y realizan las visitas domiciliarias y el seguimiento de los pacientes que les corresponden dentro de las 24 horas siguientes. Simultáneamente, los epidemiólogos de la DGVS monitorean mediante herramientas del propio sistema Bonis las llamadas telefónicas y el seguimiento que se les da. Los elementos más relevantes del flujo de información y su infraestructura de comunicaciones se resumen esquemáticamente en la figura 1.

El sistema Bonis tiene una interfaz gráfica basada en la Web con pestañas individuales para las llamadas registradas, los datos de los pacientes y las acciones de seguimiento. Asimismo, el sistema

CUADRO 1. Descripción de la información requerida por el contestador automático al usuario que se comunica con el sistema Bonis

Pasos	Acción	Solicitud pregrabada
1	Bienvenida y selección del idioma	Usted ha ingresado al Sistema de Vigilancia Comunitaria. Digite 1 si quiere que se le hable en castellano. Si quiere que se le hable en guaraní digite 2.
2	Solicitud de número de cédula de identidad	Digite su número de cédula de identidad después de la señal, luego presione la tecla numeral (si no está registrado, tiene la opción de registrarse y continuar, o no registrarse y dejar un mensaje para su localización).
3	Solicitud del número del agente comunitario	Digite el número de su agente comunitario; si no lo recuerda digite 0.
4	Inicio de las preguntas sobre el caso:	Por favor, proporcione información en relación a la persona enferma.
	Fiebre	Si tiene fiebre marque 1; si no, marque 0
	Dolor de cabeza o corporal	Si tiene dolor de cabeza o dolor del cuerpo marque 1; si no, marque 0
	Tos o dolor de garganta	Si tiene tos o dolor de garganta marque 1; si no, marque 0
	Problemas respiratorios	Si le cuesta respirar marque 1; si no, marque 0
	Diarreas o vómitos	Si tiene diarreas o vómitos marque 1; si no, marque 0
5	Agradecimiento e información adicional	Gracias por la información. Un agente comunitario lo visitará entre las 7 de la mañana y las 3 de la tarde. Si el paciente no mejora acuda al servicio de salud más cercano

Además, se enviaron mensajes de texto a los teléfonos móviles informados por los usuarios durante la encuesta de hogares. Como actividad final de difusión, se informó a los escolares sobre el uso del sistema Bonis y se les hicieron recomendaciones sobre la prevención del dengue.

También se creó un portal (ver en <http://www.vigisalud.gov.py>) que pone a disposición de toda la población informaciones generales de interés, un servicio de notificación en línea, y datos sobre el seguimiento de los casos de fiebre e informes de salud para todo el personal autorizado suscrito al sistema.

La base de datos de este sistema está disponible para toda la red de servicios de salud (USF, Hospital Barrio Obrero y DGVS), con restricciones de acceso mediante contraseña, según el nivel jerárquico del que accede.

RESULTADOS

Antes de la implementación del sistema Bonis se aplicó la encuesta en 1 394 hogares; 46,8% de las personas informaron padecer hipertensión arterial y en 56,8% de los hogares había, al menos, una persona enferma (11).

Se distribuyeron entre los residentes de la comunidad 1 325 calendarios con instrucciones de cómo utilizar el sistema. Además, el equipo de investigación llevó a cabo 120 visitas domiciliarias para fomentar su uso, 30 visitas para realizar pruebas técnicas y 10 talleres de capacitación para 250 niños de una escuela primaria. Al mismo tiempo, con el objetivo de fomentar la notificación de todos los casos de fiebre en la zona, se enviaron mensajes cortos (SMS) a 500 teléfonos celulares registrados por los usuarios. Por último, se organizaron 10 grupos de discusión con los líderes de la comunidad y se realizaron 10 talleres dirigidos a los médicos de la unidad de atención primaria de salud y el Hospital Barrio Obrero (por ser el hospital cabecera de red de servicios correspondiente), 5 para los epidemiólogos de la DGVS y el Hospital Barrio Obrero, y 2 para el equipo de trabajo de campo.

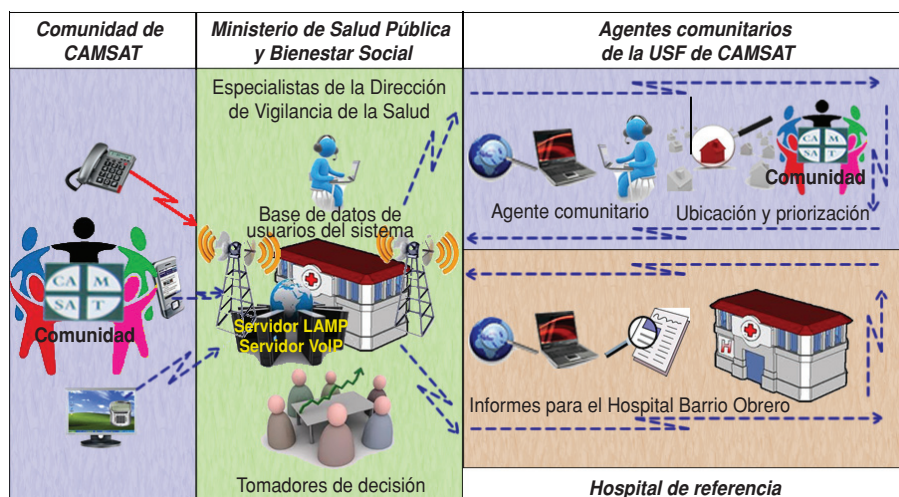
Entre abril de 2010 y agosto de 2011 se registraron 1 028 llamadas al sistema, de ellas 69 (6,7%) provenían de personas no registradas, 157 (15,3%) informaron síntomas y las restantes 802 (78,0%) correspondieron a llamadas de prueba de los usuarios. En cuanto a la preferencia de idioma, 92,6% de las personas prefirió

cuenta con una serie de alertas y gráficos de tendencia a partir de los signos y síntomas notificados, con el fin de ayudar al personal de salud —particularmente a los epidemiólogos de la DGVS— en las tareas de vigilancia. Para comprobar el correcto funcionamiento del sistema se realizaron 300 llamadas telefónicas de prueba.

Los medios de comunicación (radio comunitaria, boletines impresos, reuniones periódicas, etc.) disponibles en la

comunidad se utilizaron para informar acerca del nuevo sistema de vigilancia comunitaria y fomentar su uso. Además, se aprovecharon las visitas domiciliarias mensuales de los agentes comunitarios para promover la notificación de presuntos casos de dengue mediante el sistema Bonis.

A cada familia se le entregó un calendario con los pasos a seguir para utilizar el sistema y el código identificativo del agente comunitario que le correspondía.

FIGURA 1. Ilustración esquemática del flujo de información y la infraestructura de comunicaciones del sistema Bonis

Nota: CAMSAT: Centro de Ayuda Mutua Salud para Todos; USF: Unidad de Salud Familiar.

el español y solo 7,4% escogió el guaraní. De los usuarios, 77,1% ingresó correctamente la información sobre su identidad y el restante 22,9% lo completó de forma parcial.

De las 157 llamadas que informaban sobre personas con síntomas y signos de dengue, en todas respondieron la pregunta sobre la fiebre; la pregunta que más usuarios dejaron de responder (26; 16,6%) fue la referente a la presencia de vómitos y diarreas (cuadro 2).

En cuanto a la combinación de los signos y síntomas informados con mayor frecuencia por los 91 casos con fiebre, 21 (23,0%) tenían además dolor de cabeza o corporal, 20 (22,0%) tenían fiebre + dolor de cabeza o corporal + tos o dolor de garganta, y 15 (16,5%) manifestaron tener fiebre + dolor de cabeza o corporal + tos o dolor de garganta + dificultad respiratoria (cuadro 3).

De los 157 casos febriles informados al sistema, se realizó la visita domiciliar a 140 (89,2%), en las que se confirmaron 52 (37,1%) casos de fiebre y dolor de cabeza o corporal y 58 (41,4%) casos de dolor de cabeza o corporal sin fiebre. Una vez confirmado el cuadro febril y de dolor de cabeza o corporal, los agentes comunitarios

derivaron a 49 (35,0%) de ellos para la correspondiente consulta médica y la toma de muestra de sangre para el análisis en el laboratorio; a 19 se le tomó la muestra en la propia vivienda. Según los resultados de las pruebas de laboratorio, 56 (82,3%) resultaron positivos para dengue y 12 (17,7%) para influenza.

En total, los miembros del equipo de la USF realizaron 173 acciones de seguimiento, con un promedio de 1,76 (mediana: 1; mínimo: 1; máximo: 5) por persona afectada. De esas acciones de seguimiento, 62 (35,9%) fueron visitas domiciliarias realizadas por agentes comunitarios y 39 (22,5%) casos se remitieron al Hospital Barrio Obrero; 57 (32,9%) presuntos casos de dengue se cerraron sin necesidad de derivar a la USF (cuadro 4).

La razón de la falta de seguimiento fue que los números de teléfono registrados en el sistema pertenecían a personas que vivían fuera de la zona de acción del CAMSAT y, por ende, del área de trabajo de los agentes comunitarios.

Por último, una encuesta de satisfacción de usuarios aplicada a una muestra aleatoria de 89 personas de la comunidad para medir el grado de aceptación

del sistema Bonis demostró que 90% de los encuestados conocía del sistema y manifestó tener buena opinión. Según los resultados de esa encuesta, los principales motivos de no utilizar el sistema fueron la cantidad de preguntas y el costo de la llamada, de aproximadamente 1 000 guaraníes (₲).⁴ Además, solicitaron la habilitación de un número gratuito para la notificación.

DISCUSIÓN

El sistema de vigilancia epidemiológica comunitaria Bonis incorpora herramientas de las TIC —en particular de la Web y bases de datos— para el registro de pacientes y personas con fiebre y otros síntomas de dengue, a fin de priorizar su atención y seguimiento por parte del personal de salud. Con este sistema se impulsa la estrategia del modelo de salud pública basada en USF en Paraguay, en la que los agentes comunitarios y la comunidad misma desempeñan un papel crucial (13). Sin embargo, el sistema puede funcionar en otros escenarios. La clave para la promoción y la prevención de la salud es contar con personal sanitario preparado para atender las llamadas telefónicas, generar la información adecuada del paciente y hacer su referencia al nivel adecuado de servicios de salud, ya sea de apoyo o de respuesta, según lo requiera cada caso (14).

Desde la implementación del sistema Bonis hubo un aumento significativo en el número de notificaciones a la DGVS en comparación con etapas en que solo se empleaban los métodos tradicionales de captación de casos. En 2008, por ejemplo, la USF del CAMSAT informó solamente un caso presuntamente de dengue y en 2009 no se notificaron casos. En cambio, entre abril de 2010 y agosto de 2011 se informaron mediante el sistema Bonis 157 presuntos casos.

Para que el presente sistema de televigilancia comunitaria funcione con eficiencia es necesario lograr un fuerte compromiso en todos los niveles, desde la comunidad, los servicios de atención primaria de salud (a través de la USF) y el hospital cabecera de red de servicios, hasta los hospitales generales y especializados. Esta nueva modalidad de vigilancia epidemiológica comunitaria

CUADRO 2. Registros de síntomas y signos en el sistema Bonis, Unidad de Salud Familiar del Bañado Sur, Asunción, Paraguay, abril de 2010 a agosto de 2011

Síntomas y signos	Casos registrados (n = 157)	Sí (%)	
		Sí (%)	No (%)
Fiebre	157	91 (58,0)	66 (42,0)
Dolor de cabeza o corporal	147	86 (58,5)	61 (41,5)
Tos o dolor de garganta	138	77 (55,8)	61 (44,2)
Dificultad respiratoria	135	51 (37,8)	84 (62,2)
Vómitos y diarreas	131	26 (19,8)	105 (80,2)

CUADRO 3. Asociación de la fiebre con los otros síntomas notificados en el sistema Bonis, Unidad de Salud Familiar del Bañado Sur, Asunción, Paraguay, abril de 2010 a agosto de 2011

Combinaciones	Casos registrados	
	Casos registrados	%
Fiebre (solamente)	6	6,6
Fiebre y dolor de cabeza o corporal	21	23,0
+ tos o dolor de garganta	20	22,0
+ tos o dolor de garganta + dificultad respiratoria	15	16,5
+ tos o dolor de garganta + dificultad respiratoria + vómitos y diarreas	13	14,3
Fiebre y tos o dolor de garganta	7	7,7
+ dificultad respiratoria	3	3,3
+ dificultad respiratoria + vómitos y diarreas	2	2,2
Fiebre y dificultad respiratoria	1	1,1
+ vómitos y diarreas	2	2,2
Fiebre y vómitos y diarreas	1	1,1
Total	91	100,0

⁴ Tasa de cambio al 30 de abril de 2010: 4 750,00 (₲) = US\$1,00 (<http://www.cambioschaco.com.py/php/Hcalendario.php>).

CUADRO 4. Tipos de seguimiento realizados por la Unidad de Salud Familiar (USF) del Bañado Sur, Asunción, Paraguay, abril de 2010 a agosto de 2011

Tipo de seguimiento (n = 173)	No.	%
Visita domiciliaria de agentes comunitarios	62	35,9
Casos cerrados durante el seguimiento	57	32,9
Derivación al hospital cabecera de red de servicios	39	22,5
Derivación a un hospital de tercer nivel	10	5,8
Visita médica domiciliaria	3	1,7
Asesoramiento telefónico de personas afectadas	2	1,2
Total	173	100

taria requiere un tiempo de ejecución y monitoreo —que excede la duración del proyecto piloto de implementación— a fin de generar la experiencia mínima necesaria para su validación e incorporación al Sistema de Vigilancia de la Salud del país.

Los agentes comunitarios son elementos clave para el envío bidireccional de la información entre la comunidad y los servicios de atención primaria de salud (a través de la USF). En este sentido, las herramientas utilizadas —basadas en las TIC— constituyen una solución idónea que viabiliza la comunicación y permite establecer un primer eslabón para el desarrollo de un sistema eficiente de eSalud comunitario. Además, mediante el sistema Bonis se pueden integrar en tiempo real las comunidades geográficamente aisladas —como el Chaco paraguayo— al Sistema Nacional de Vigilancia de la Salud, con lo que se facilitaría la comunicación dirigida a la prevención y la promoción de la salud entre todos los referentes de la salud pública del país.

La aplicación de herramientas de las TIC en la innovación tecnológica de la vigilancia epidemiológica comunitaria activa ha dado resultados muy alentadores —tanto en la gestión dinámica de la información como en la sensibilización de la comunidad— gracias a la inmediatez de la disponibilidad de la información epidemiológica sobre casos febriles informados por la comunidad a los diferentes niveles de vigilancia sanitaria

y los servicios de salud. No obstante, a pesar del aumento en las notificaciones con respecto al método tradicional y a calendarios epidemiológicos anteriores a la implementación del sistema Bonis, muchos ciudadanos aún prefieren llamar directamente al agente comunitario que comunicarse con el sistema, pues consideran que reciben una consejería más rápida. Además, la mayoría de las afecciones que aquejan a la comunidad comprendida en el proyecto CAMSAT están relacionadas con enfermedades crónicas, como la hipertensión y la diabetes. Otros de los motivos expuestos —como la extensión de las preguntas a contestar y el costo de la llamada telefónica al sistema— son subsanables mediante la simplificación de los datos de entrada y la habilitación de llamadas gratuitas.

Uno de los principales elementos culturales detectados que dificulta el empoderamiento del sistema Bonis por la comunidad de CAMSAT es que los ciudadanos no perciben la buena relación costo-beneficio del sistema. Consecuentemente, la población puede no captar que con este sistema de vigilancia comunitaria se puede lograr una intervención más temprana y que el informe de casos febriles puede contribuir a evitar brotes de dengue, influenza y otras enfermedades transmisibles. En este sentido, se debe divulgar en la comunidad que la clave para evitar brotes epidemiológicos está fuertemente relacionada con la

proactividad de los ciudadanos en la detección, la notificación y el aislamiento oportuno de esos casos (15).

En conclusión, a pesar de los paradigmas socioculturales que dificultan la aceptación de la innovación tecnológica que representa el sistema Bonis por parte de la ciudadanía y el personal de salud, se puede afirmar que en Paraguay se cuenta con un sistema de televigilancia epidemiológica comunitaria basada en las TIC, de bajo costo, basado en *software* libre y escalable a otros síntomas o trastornos sanitarios de interés. Para viabilizar su aceptación y aplicación, se deben desarrollar programas de educación para fortalecer la gestión de la salud comunitaria y ampliar las actividades de promoción y prevención de la salud en la población.

La participación de la comunidad es fundamental para lograr un mayor apoyo a las políticas sanitarias, a la vez que facilita el cumplimiento de las regulaciones del sistema de salud, incluido el uso eficiente de sus recursos tecnológicos y humanos. Por último, la puesta en marcha del sistema Bonis transforma el sistema de vigilancia epidemiológica comunitaria en Paraguay y abre las puertas para otras aplicaciones de eSalud.

Agradecimientos. A las instituciones que han apoyado el desarrollo del sistema Bonis, en particular a la comunidad de CAMSAT; la Universidad del País Vasco (UPV/EHU), Bilbao, España; la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID); y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología del Paraguay (CONACYT). También se agradece el apoyo institucional recibido para la implementación de este sistema a la Dirección General de Vigilancia de la Salud y a la Unidad de Salud Familiar CAMSAT, del Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social de la República de Paraguay.

Conflicto de intereses. Ninguno.

REFERENCIAS

- Berkelman RL, Bryan RT, Osterholm MT, LeDuc JW, Hughes JM. Infectious disease surveillance: a crumbling foundation. *Science*. 1994;264:368–70.
- Nsubuga P, Nwanyanwu O, Nkengasong JN, Mukanga D, Trostle M. Strengthening public health surveillance and response using the health systems strengthening agenda in developing countries. *BMC Public Health*. 2010;10(1 suppl):S5.
- Kebede S, Gatabazi JB, Rugimbanya P, Mukankwiro T, Perry HN, Alemu W, et al. Strengthening systems for communicable disease surveillance: creating a laboratory network in Rwanda. *Health Res Policy Syst*. 2011;9:27–35.
- Kourí G. El dengue, un problema creciente de salud en las Américas. *Rev Panam Salud Publica*. 2006;19(3):143–5.
- Dirección General de Vigilancia de la Salud. *Bol Epidemiol*. 2014;50(Sem Epide-

- miol 52). Disponible en: <http://www.vigisalud.gov.py/images/documentos/boletines/2014.01.03%20boletin%20epidemiologico.pdf> Acceso el 29 de mayo de 2014.
6. Beatty ME, Beutels P, Meltzer MI, Shepard DS, Hombach J, Hutubessy R, et al. Health economics of dengue: a systematic literature review and expert panel's assessment. *Am J Trop Med Hyg.* 2011;84:473–88.
 7. Chretien JP, Tomich NE, Gaydos JC, Kelley PW. Real-time public health surveillance for emergency preparedness. *Am J Public Health.* 2009;99:1360–3.
 8. Westbrook JI, Braithwaite J, Gibson K, Paoloni R, Callen J, Georgiou A, et al. Use of information and communication technologies to support effective work practice innovation in the health sector: a multi-site study. *BMC Health Serv Res.* 2009;9:201.
 9. Galván P, Cabral MB, Cane V. Implementación de un sistema de telemedicina (Tele-salud) en el Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Salud. *Mem Inst Invest Cienc Salud.* 2008;4(1):20–7.
 10. Basogain X, Olabe MA, Espinosa K, Gómez MA, Larrabe JL, Galván P, et al. Sistema de vigilancia epidemiológica comunitaria "Bonis". Estado actual y proyecciones futuras. *Mem Inst Invest Cienc Salud.* 2010;8:44–57.
 11. Samudio M, Cabral MB, Ascurra M, Cabello A, Páez M, Cane V, et al. Morbilidad percibida por pobladores del Bañado Sur previa a la implementación de la Vigilancia Comunitaria del Síndrome Febril Agudo, utilizando las tecnologías de la información y la comunicación (TICs). *Mem Inst Invest Cienc Salud.* 2011;9(2):15–25. Disponible en: http://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1812-95282011000200003&lng=es&nrm=iso Acceso el 10 de junio de 2014.
 12. Basogain X, Cane V, Galván P, Cabral M, Olabe MA, Gómez MA, et al. La vigilancia epidemiológica utilizando tecnologías de la información en el Paraguay. *Instrumentacion Tecnol Biomedica.* 2010;2:159–65.
 13. Dullak R, Rodríguez-Riveros MI, Bursztyn I, Cabral-Bejarano MS, Ruoti M, Paredes ME, et al. Atención primaria en salud en Paraguay: panorámica y perspectiva. *Cien Saude Colet.* 2011;16(6):2865–75.
 14. Meankaew P, Kaewkungwal J, Khamsiriwatchara A, Khunthong P, Singhasivanon P, Satimai W. Application of mobile-technology for disease and treatment monitoring of malaria in the Better Border Healthcare Programme. *Malar J.* 2010;9:237.
 15. Del Hoyo-Barbolla E, Kukafka R, Arredondo MT, Ortega M. A new perspective in the promotion of e-health. *Stud Health Technol Inform.* 2006;124:404–12.

Manuscrito recibido el 10 de julio de 2013. Aceptado para publicación, tras revisión, el 22 de mayo de 2014.

ABSTRACT

Implementation of a community tele-epidemiological surveillance system using information and communication technologies in Paraguay

Objective. Report preliminary results of the application of the BONIS system in community tele-epidemiological surveillance in Paraguay.

Methods. A study of viability and implementation carried out in the Family Health Unit located in Bañado Sur in the city of Asunción by the Paraguay River. The system automatically records personal data and symptoms of individuals who make telephone reports, and suspected cases of dengue are classified and prioritized. This information goes to community agents for follow-up and to specialists in charge of epidemiological surveillance.

Results. From April 2010 to August 2011, 1 028 calls to the system were logged. Of 157 reported cases of fever, home visits were made to 140 (89.2%); of these, fever and headache or body ache were confirmed in 52 (37.1%) cases, and headache or body ache without fever in 58 (41.4%) cases. Community agents referred 49 (35.0%) of them for medical consultation and blood tests, and they took blood samples in the homes of 19; of these, 56 (82.3%) were positive for dengue and 12 (17.4%) for influenza.

Conclusions. Paraguay has a low-cost community tele-epidemiological surveillance system based on information and communication technologies and open-source software, which is scalable to other health symptoms and disorders of interest. To enable its acceptance and application, education programs should be developed to strengthen the management and promotion of community health.

Key words

Epidemiological surveillance; public health informatics; information technologies and communication projects; Paraguay.