



Comunicacions per a la salut en països en desenvolupament: luxe o necessitat?

Andrés Martínez Fernández

Director del Programa EHAS

Problemes de salut en les zones rurals de països en desenvolupament

L'Organització Mundial de la Salut (OMS) reconeix que la salut dels països amb un índex de desenvolupament humà mitjà ha millorat gràcies a l'augment de l'accés a aigua en condicions per beure i als esforços realitzats per a reduir la taxa de mortalitat materno-infantil. No obstant, aquests avanços no són compartits d'igual forma per tota la població. Els grups amb condicions de salut més crítiques són la població infantil i les dones en edat fèrtil. Hi ha una desigualtat considerable segons el nivell d'ingressos i d'instrucció, i entre la zona rural i la urbana. Les malalties transmissibles són la principal causa de mort en la majoria dels grups de població. La falta d'infraestructura i equipament sanitari, els problemes d'incomunicació, la insuficiència de personal i les seves carències de formació són problemes que afecten la majoria de les zones rurals d'aquests països.

La falta d'aigua potable i sanejament, així com els problemes de desnutrició, han de considerar-se problemes estructurals i com a tals són tractats en les polítiques de cooperació i en la definició dels eixos de lluita contra la pobresa. No obstant, hi ha una altra causa que té a veure amb la prevenció i l'atenció sanitària. Encara que hi ha sistemes i serveis d'atenció de salut, aquests resulten ser poc efectius al treballar en la prevenció, el diagnòstic, el tractament i el seguiment adequat de la població rural. Al estudiar una per una les causes d'aquesta falta d'efectivitat s'observa que:

- Hi ha dificultats per a prevenir les malalties. Si bé són moltes les causes d'aquest problema, una d'elles és que el sistema de vigilància epidemiològica no resulta tan útil com caldria esperar. Encara que s'inverteixen importants recursos en el mateix i la informació que hi circula arriba, quan ho fa, normalment és tard i, a més, moltes vegades, amb errors.
- Hi ha dificultats per a realitzar diagnòstics i tractaments adequats, principalment per tres causes: 1) la limitada capacitat del personal que atén els establiments de salut rurals (la majoria d'aquests espais estan dirigits per auxiliars d'infermeria o promotors de salut); 2) la falta d'equipament per a realitzar proves diagnòstiques i 3) la impossibilitat de realitzar consultes en cas de dubte a nivells jeràrquics superiors dins el sistema de salut rural.
- Hi ha deficiències molt importants en el sistema d'atenció d'emergències mèdiques. D'una banda, no es poden atendre aquestes emergències en els establiments a causa de la falta de coneixements i mitjans a l'abast del personal rural; d'altra banda, però, una vegada decidida l'evacuació a centres de major rang, hi ha problemes de comunicació per a coordinar aquests trasllats.

Com podem observar, són molts els problemes dins l'atenció en salut i, per tant, són diversos els camins possibles per a millorar les condicions sanitàries de la població rural de països en desenvolupament. Una possibilitat és treballar en la millora de les condicions higièniques de la població, oferint accés a sistemes d'aigua potable i sanejament i de nutrició a través del desenvolupament productiu de la zona (ambdues línies



estratègiques d'Enginyeria Sense Fronteres), però existeixen també altres camins per a explorar en els que el Programa EHAS disposa importants expectatives: introduir sistemes de comunicació per al personal sanitari rural que permeten un millor ús dels recursos ja existents, i una millor coordinació del sistema complet d'atenció de salut.

Una anàlisi breu sobre l'impacte previst d'aquesta actuació ens podria fer pensar que:

- Un sistema d'enviament de dades informatitzades podria acabar amb els dos greus problemes dels actuals sistemes de vigilància epidemiològica, la seva lentitud i els seus errors, permetent al seu torn la ràpida realimentació de la informació a la zona rural.
- El mateix sistema de comunicació podria permetre la formació remota del personal sanitari rural i l'accés del mateix a fonts d'informació actualitzada de salut, trencant en certa manera la sensació d'aïllament professional.
- Es podria a més utilitzar el mateix sistema de comunicació de veu i dades per a realitzar consultes remotes sobre dubtes diagnòstics o de tractament, millorant així els processos d'atenció mèdica.
- Finalment, els mateixos sistemes podrien servir per a coordinar adequadament l'evacuació i atenció d'emergències.

No obstant, la zona rural planteja uns condicionants que impedeixen una actuació clàssica per a la instal·lació de sistemes de comunicació i serveis d'informació:

- Els ingressos dels establiments de salut rurals són tan baixos que descarten qualsevol solució tecnològica amb alts costos d'operació.
- La majoria d'aquests establiments no compten amb sistemes de subministrament d'energia elèctrica.
- Alguns centres de salut compten amb línia telefònica, però pràcticament tots els establiments de salut no en tenen.
- Hi ha una dificultat important per a la realització de les tasques de manteniment i reparació de sistemes sofisticats de comunicació en la zona rural (falta de recursos humans qualificats i concentració dels serveis tècnics a les grans ciutats).

Una possible alternativa de solució que caldrà verificar

Podem dir, llavors, que les condicions generals que es donen en l'atenció primària de salut en zones rurals justifiquen una intervenció centrada en el reforç de les capacitats del personal sanitari i en la dotació de sistemes de telecomunicació. No obstant, hi ha dos característiques que condicionen una intervenció de telemedicina: les limitacions econòmiques dels agents de salut i les condicions específiques del treball en les zones rurals. La primera obliga a considerar l'ús de tecnologia de telecomunicació apropiada i robusta, però al mateix temps de baix manteniment i fàcil de manejar, de baix consum i cost, però sobretot amb unes despeses d'operació (costos de comunicació) mínims; la segona imposa la introducció de continguts formatius i d'intercanvi d'informació que estiguin especialment dissenyats per al personal rural en el seu entorn de treball. A més, si es vol que la intervenció permeti el desenvolupament nacional a llarg termini, s'ha d'emprar una estratègia d'intervenció que aposti pel reforç de les capacitats dels agents locals de manera que puguin assumir des de dins el desenvolupament d'infraestructura de telecomunicació rural, i la generació i provisió de serveis d'informació per a la salut.

Un problema afegit és que ni tan sols als països més desenvolupats s'han realitzat estudis o avaluacions de projectes de telemedicina de qualitat i en nombre suficient com per a garantir els beneficis potencials i produir estimacions fiables dels seus costos reals. El nombre de projectes existents, sobretot en països en desenvolupament, és tan petit, el nombre de casos tractats en cada un d'ells tan limitat i les aplicacions tan diferents que, sovint, cada projecte constitueix un estudi aïllat que no pot comparar-se amb altres de semblants ni extrapolar-se a altres situacions, àmbits, circumstàncies o llocs.



Per tot això, qualsevol actuació en aquest sentit ha de complir l'objectiu doble d'ajudar les poblacions més desfavorides i servir de mostra o experimentació per a l'ajust sistemàtic a les prioritats i necessitats dels beneficiaris (pertinença), per al desenvolupament de tecnologia amb especificacions adequades a la comesa final (efectivitat), per a analitzar l'adequació entre objectius i esforç realitzat (eficiència), estudiar si intervencions d'aquest estil acaben afectant positivament la salut dels pacients i no només els processos d'atenció (utilitat) i finalment, entendre i ajustar bé els mecanismes que permeten la sostenibilitat d'aquest tipus de projectes a través del temps.

El Programa Enllaç Hispanoamericà de Salut (EHAS)

El programa EHAS (www.ahas.org) va començar el 1997 amb l'objectiu d'estudiar la utilitat de les Tecnologies de la Informació i Comunicació (TIC) per a millorar les condicions de treball del personal de salut rural i la salut dels habitants de països en desenvolupament. Les dues institucions que van iniciar el programa EHAS van ser el Grup de Bioenginyeria i Telemedicina de la UPM (www.gbt.tfo.upm.es) i la ONGD Enginyeria Sense Fronteres (www.ESF.es). Posteriorment s'hi han adherit institucions de Perú (PUCP, UPCH i ORES), Colòmbia (Universitat del Cauca), Cuba (Cedisap i Infomed), Regne Unit (LSHTM), Portugal (IMTL) i Espanya (FCSAI i UC3M).

Les línies d'investigació d'EHAS s'estructuren en cinc àmbits de treball: 1) estudi de les necessitats de comunicació i accés a la informació del personal sanitari rural; 2) desenvolupament d'eines de telecomunicació (transmissió de veu i dades) utilitzant tecnologies sense fil de baix cost; 3) desenvolupament de serveis d'intercanvi i accés a la informació (formació a distància, informatització del sistema de vigilància epidemiològica, teleconsultes, referència-contrareferència de pacients, gestió d'emergències i distribució de medicaments); 4) desenvolupament de projectes pilot demostratius i 5) avaluació de la viabilitat i l'impacte produït per la introducció dels sistemes i serveis d'EHAS en els processos d'atenció i en la salut dels pacients.

Estudis de les necessitats de comunicació i l'accés a la informació

De forma genèrica, els establiments d'atenció primària dels països en desenvolupament es poden agrupar en dues categories: Centres de Salut (també anomenats en altres països "policlínics") i Establiments de Salut (també anomenats "consultoris").

Els Establiments de Salut (PS) són els establiments de menor rang dins la jerarquia del sistema públic d'atenció primària i constitueixen la porta d'accés al sistema per a la població rural. Normalment estan situats en poblacions de menys de mil habitants, sense línia telefònica i mal dotades d'infraestructura de carreteres (Figura 1). Diversos PS depenen d'un únic Centre de Salut, conformant el que anomenarem "microxarxa de salut" i que es converteix en la unitat bàsica d'atenció primària. Les microxarxes estan dirigides per un metge que és el responsable del Centre de Salut i coordina les accions dels PS que depenen d'ell. La majoria d'aquests PS estan dirigits per tècnics d'infermeria, infermeres o, com a molt, un metge acabat de graduar; personal amb escassa formació i que necessita comunicació amb el seu metge de referència per a realitzar consultes, enviar informes de vigilància epidemiològica, abastir-se de medicaments i informar sobre l'existència de brots epidèmics aguts, emergències mèdiques o desastres naturals. Normalment, la comunicació i l'intercanvi d'informació es realitza mitjançant el desplaçament del personal de salut als establiments, caminant o amb vehicle terrestre o fluvial, la qual cosa pot portar hores i fins i tot dies.



Figura 1.-Establiment de Salut aïllat

Els Centres de Salut (CS) són establiments de major rang que els PS, situats en capitals de província o districte, on acostuma a arribar la línia telefònica (Figura 2). Un CS és el centre de referència de diversos PS. Està sempre dirigit per metges i posseïx certa infraestructura i equipament per a realitzar algunes proves diagnòstiques, a més de permetre a vegades l'hospitalització. Són el lloc des d'on es coordinen les activitats dels PS associats.



Figura 2.-Centre de Salut amb línia telefònica

El programa EHAS ha desenvolupat una metodologia i diverses eines per a la detecció de les necessitats de comunicació i accés a la informació del personal de salut rural. En els països d'actuació s'han dut a terme enquestes als treballadors dels centres i establiments de salut, els resultats principals de les quals mostren que:

- Les tres quartes parts del personal sanitari rural té sensació d'aïllament professional.
- La majoria dels establiments de salut rural estan dirigits per tècnics d'infermeria, personal amb escassa formació que necessita comunicació contínua amb el seu metge de referència per a fer consultes clíniques.
- Entre un i dos dies a la setmana els establiments rurals queden desatesos per viatges de coordinació del personal assistencial.
- La mitjana de temps necessària perquè un tècnic viatgi fins al seu centre de referència (lloc on troba el seu metge responsable) és molt alta (a la província de l'Alt Amazonas (Loreto, Perú) és de deu hores i 30 minuts).
- Hi ha elevades despeses per l'enviament (30 dòlars de mitjana per viatge, la qual cosa suposa un terç del sou del tècnic d'infermeria) d'informació epidemiològica i administrativa (els establiments de salut envien aproximadament cent fulls mensuals al seu centre de salut de referència, i els centres de salut uns tres-cents a la Direcció Provincial de Salut).
- El personal sanitari és molt jove (al voltant dels 32 anys) i hi ha una alta rotació (no arriben a treballar més de dos anys al mateix establiment).
- La majoria dels establiments de salut rurals no tenen la possibilitat d'instal·lar telèfon, ni això està considerat als plans a mitjà termini de les companyies telefòniques.
- No hi ha accés a l'electricitat en la majoria de les poblacions rurals.



La tecnologia de comunicació desenvolupada per EHAS

Després d'haver avaluat les necessitats i haver conegut les restriccions que s'han d'imposar a les tecnologies de comunicació, es van dur a terme investigacions que van donar lloc a tres sistemes que poden ser interconnectats entre ells:

Sistemes V/UHF

El programa EHAS planteja la instal·lació d'un transceptor de ràdio en els PS aïllats (Figura 3). Amb aquesta ràdio el personal sanitari pot realitzar comunicacions de veu (les més urgents) i també, mitjançant un mòdem software que uneix la ràdio a un ordinador portàtil (Figura 4), es pot rebre i enviar correu electrònic d'Internet sense cap cost d'operació.



Figura 3.- Tècnica de Salut parlant per ràdio



Figura 4.- Enviant o rebent missatges electrònics

En els CS s'instal·la un servidor de correu electrònic (Figura 5), capaç de gestionar tots els missatges locals de la seva microxarxa a través de la interfície ràdio (les comunicacions locals suposen un 80% de les totals). El servidor, al seu torn, té una interfície Ethernet per a connectar el PC del propi Centre de Salut i, finalment, una interfície telefònica a través de la qual efectua una crida, cada tres hores, per a enviar i rebre tot el correu que ha de sortir i entrar per la microxarxa. D'aquesta manera, el cost de les comunicacions amb l'exterior de la microxarxa es redueix i s'optimitza, ja que es reparteix la despesa telefònica entre els diversos establiments.



Figura 5.- Servidor de correu electrònic via ràdio amb passarel·la telefònica

L'esquema de la Figura 6 mostra la topologia d'una microxarxa EHAS amb tecnologia VHF que utilitza una línia telefònica com a mètode de connexió exterior. Aquesta tecnologia permet la creació de xarxes de comunicació d'aproximadament 60 km de radi i amb velocitats a l'entorn d'uns 17 kbps. A la figura pot apreciar-se l'existència del Laboratori de Comunicacions a Baix Cost (LCBC), on hi ha l'única màquina de cada país connectada 24 hores a Internet. Aquesta màquina emmagatzema temporalment els missatges que des d'Internet tenen per destí alguna de les adreces EHAS que corresponen a establiments rurals i la trucada periòdica dels servidors dels CS. Tant el LCBC com el Centre Coordinador Nacional (des d'on s'ofereixen els serveis EHAS) estan ubicats a les dependències dels socis nacionals del Programa EHAS (soci tecnològic i metge respectivament).

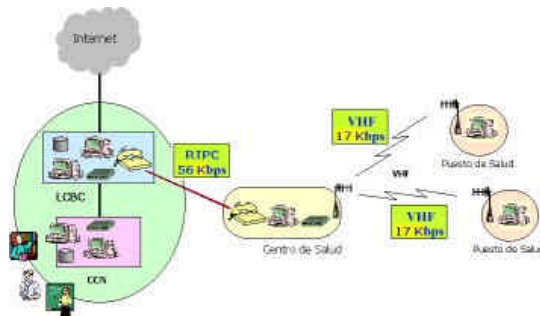


Figura 6.- Topologia EHAS utilitzada en una xarxa mixta VHF – telèfon

Tant els clients com els servidors poden ser alimentats amb panells solars (Figura 7), fent ús d'un banc de bateries específicament dissenyat per a cada cas.



Figura 7.- Panells solars que alimenten un PS



Figura 8.- Bateries que alimenten els equips EHAS

Sistemes HF

Tot i que el sistema VHF és molt adequat per a instal·lacions situades en zones de selva baixa o muntanyoses, on hi ha línia de vista entre els clients i el servidor, això no ocorre en totes les ocasions. Segurament, en moltes ocasions els PS estaran molt aïllats, molt separats del seu CS de referència (Figura 9), o fins i tot els CS que no tindran línia telefònica. Per a aquests casos, EHAS ha dissenyat un servidor capaç de comunicar-se a milers de quilòmetres amb velocitats d'aproximadament 3.200 bps utilitzant transceptors d'ona curta.

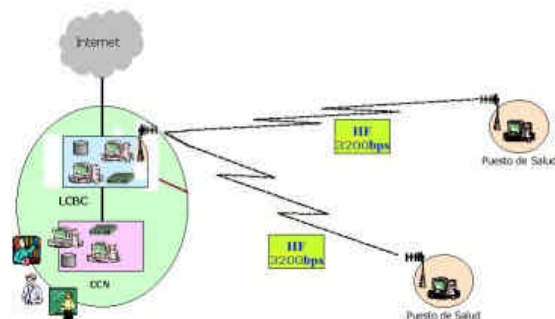


Figura 9.-Establiments de Salut accedint directament al servidor central a través de HF



Algunes característiques del canal HF (soroll, baixa amplada de banda, esvaïments, etc.) fan difícil treballar amb ell, per això els mòdems de HF fins ara han estat extraordinàriament cars o molt lents (normalment de 100 a 300 bps per als de radioaficionats). Per a aprofitar l'escàs espectre disponible va ser necessari treballar en profunditat en la modulació a utilitzar. Es va desenvolupar un mòdem software per a targeta de so que utilitza modulació OFDM (la mateixa usada en telefonia d'última generació), aconseguint-se velocitats al voltant dels 2.400 bps al preu d'una targeta de so.

Els bons resultats obtinguts van permetre iniciar el desenvolupament d'un prototip de servidor de correu electrònic VHF amb passarel·la HF (equip que permet la interconnexió de dos xarxes de distinta naturalesa) per a microxarxes on ni tan sols el CS té línia telefònica. El servidor conté els mateixos subsistemes que el de passarel·la telefònica, i a més se li afegeix un equip de HF robust i compacte. Amb aquesta topologia es poden dissenyar xarxes en llocs absolutament incomunicats.

Sistemes WiFi

Les noves tecnologies desenvolupades per al disseny de xarxes d'àrea local sense fil (protocol IEEE 802.11) poden ser utilitzades (enint en compte certes restriccions legals de potència) en exteriors si s'introdueixen antenes externes i amplificadors adequats. Aquestes xarxes ofereixen una gran amplada de banda (entre 1 i 11 Mbps) a un preu reduït.

El programa EHAS ha dissenyat sistemes de veu, vídeo i correu electrònic que utilitzen aquestes tecnologies. Aquestes xarxes permeten comunicació punt a punt però només entre estacions amb perfecta línia de vista (en VHF l'abast pot ser major a causa de reflexions del senyal), per la qual cosa en zones de selva baixa no s'acostumen a aconseguir distàncies majors als 20 km. El principal avantatge és que la gran amplada de banda permet crear xarxes completes molt robustes, ja que qualsevol estació pot tenir capacitat per a encaminar el trànsit per a altres estacions -o altres xarxes de destí-, amb la qual cosa únicament cal assegurar l'enllaç un a un.

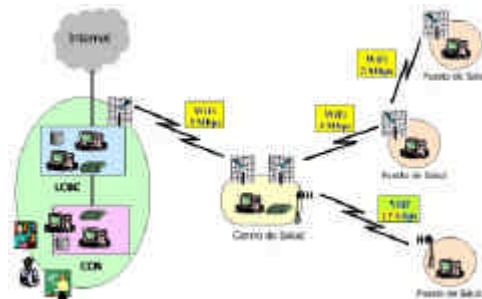


Figura 10.- Topologia mixta WiFi i VHF

Els serveis d'accés i intercanvi d'informació

Els socis mèdics del Programa EHAS de cada país desenvolupen i ofereixen una sèrie de serveis d'accés i intercanvi d'informació sanitària que intenten cobrir les necessitats detectades en les zones rurals dels països hispanoamericans .

Tots ells s'ofereixen sobre correu electrònic i s'estructuren en quatre categories:

- Educació a distància.
- Automatització del sistema de vigilància epidemiològica.
- Consultes remotes i referències de pacients a nivells jeràrquics superiors.



- Millora dels sistemes d'evacuació d'emergències i distribució de medicaments.

El servei de formació a distància. Els socis mèdics de cada país s'encarreguen de crear i oferir cursos de formació per als tres nivells clàssics de personal de salut (metges, infermeres i tècnics d'infermeria), els quals són enviats per temes a través del correu electrònic i mitjançant sistemes interactius de seguiment i avaluació, poden ser certificats per les autoritats en matèria de salut. Gràcies a l'editor XML de cursos, desenvolupat per EHAS, resulta senzilla i ràpida la traducció de cursos tradicionals a format multimèdia (XML/HTML/PDF), i el seu enviament per temes als usuaris. Una eina de gestió permet als professors i tutors fer el seguiment dels alumnes, i un sistema d'exàmens remots permet avaluar adequadament els mateixos. Els temes desenvolupats fins ara són: diarrea infantil, malalties infeccioses, nutrició, pediatria i lactància materna; a cada tema li corresponen diversos cursos.

Automatització del sistema de vigilància epidemiològica. El Programa EHAS va desenvolupar un sistema informatitzat de vigilància epidemiològica capaç de cobrir les necessitats de recol·lecció, enviament, processat, visualització i realimentació d'informació a nivell nacional. De forma general, podem dir que tradicionalment els PS aïllats notifiquen diària, setmanal, quinzenal i mensualment informació epidemiològica i administrativa dels diferents programes al seu CS de referència. En aquests es produeix un processat (fins ara manual) de la informació fins a obtenir la recopilació de la informació provinent de tots els PS que depenen d'ell, i de les seves pròpies atencions. Aquesta informació serveix per a la presa de decisions a nivell local i, al seu torn, és enviada a la Direcció Provincial de Salut per al seu posterior anàlisi i recopilació, presa de decisions provincials, i novament, enviament posterior al nivell central. La nova arquitectura que va proposar EHAS permet que des d'un únic punt del sistema (en l'exemple la Direcció Provincial de Salut, però en el cas ideal hauria de ser des de la Seu Central) es dissenyen els formularis que seran presentats al personal de salut de cada nivell.

Per a dur a terme tot això, el coordinador de vigilància epidemiològica està dotat d'una eina anomenada "editor de formularis" capaç de generar un document que conté l'estructura dels mateixos (això permet adaptar-se de forma dinàmica als canvis i incloure de manera ràpida nous formularis). Aquesta informació viatja a través de la xarxa (mitjançant correus electrònics) de manera que quan arriba al destí, a través del mòdul anomenat "gestor d'estructures", es reconstrueix dinàmicament i es presenta a l'usuari, sempre actualitzada, perquè ompli la informació. Posteriorment el sistema en permet l'enviament, el processat i la presentació a tots els nivells del sistema de salut. Encara que el mòdul està encara en període de proves, el programa EHAS ha pogut comprovar que el sistema permet reduir el subregistre i rebre informació fiable i a temps.

Consultes remotes i referències de pacients a nivells jeràrquics superiors. Tant el sistema de veu (ràdio o telefonia digital) com el sistema de correu electrònic permeten fer consultes sobre dubtes, així com la referència de pacients a nivells jeràrquics superiors. Aquestes eines permetrien de forma senzilla la introducció d'un sistema de cita prèvia i l'enviament o la recepció d'informació del pacient a derivar.

Millora dels sistemes d'evacuació d'emergències i distribució de medicaments. L'existència de comunicació permet l'ús eficient dels mitjans d'evacuació de pacients, així com l'enviament automàtic de les comandes de medicaments.

Projectes pilot actualment en marxa

La implantació del programa EHAS a cada país de l'Amèrica Llatina es realitza a través de subprogrames nacionals (denominats "EHAS-PAÍS"). Cada subprograma es desenvolupa complint successivament les següents 5 fases de creixement:

- 1. Identificació, constitució i reforç de les contraparts (tecnològica i mèdica) del país.
- 2. Estudi de necessitats concretes de comunicació i accés a la informació del personal sanitari rural.
- 3. Desenvolupament d'una experiència pilot en una zona aïllada.
- 4. Avaluació de l'impacte produït en la població i sobre el sistema de salut en general.
- 5. Implantació de la tecnologia i els serveis EHAS a la resta del país.



El Programa EHAS ha desenvolupat, fins ara, tres subprogrames: EHAS–PERÚ, EHAS–COLÒMBIA i EHAS–CUBA; es troben en estudi sengles subprogrames a Mèxic i Veneçuela. Com és lògic, cada subprograma es troba en un nivell de desenvolupament diferent. Així, en el cas del subprograma EHAS–PERÚ s'han superat ja les 4 primeres fases i la cinquena està en ple desenvolupament. En el cas colombià s'ha acabat ja la fase 3 i en el cas cubà s'inicia ara aquesta fase.

Els socis actuals del Programa EHAS de cada país són: a Perú, la Universitat Peruana Cayetano Heredia com a contrapart mèdica, i la Universitat Catòlica com a soci tecnològic, aquí s'ha desenvolupat el projecte EHAS–Alt Amazonas (41 + 22 instal·lacions) i s'està desenvolupant el projecte EHAS–Quispicanchi (12 instal·lacions més); a Colòmbia els socis són el Departament de Medicina Social i Familiar de la Universitat del Cauca i el Departament de Telemàtica de la mateixa universitat, en aquest país s'ha desenvolupat ja el projecte EHAS–Silvia (28 instal·lacions) i s'està treballant en l'EHAS–Costa Pacífica (12 instal·lacions més en zona de selva); i, a Cuba, on es treballa per a dur a terme el projecte EHAS–Guantánamo (28 instal·lacions), participa el Ministeri de Salut Pública de Cuba a través del Centre per al Desenvolupament de la Informàtica i de la Xarxa Telemàtica de Salut.

Resultats preliminars del projecte EHAS–Alt Amazonas

Després de nou mesos de funcionament efectiu de la xarxa i els serveis EHAS en els 39 establiments de salut (set microxarxes) afectats pel primer experiment a la província de l'Alt Amazonas, es va realitzar la mesura de les variacions entre l'Estudi Inicial (EI) i l'Estudi A Mitjà Termini (EMP). Com s'observa a les Figures 11 i 12, els sistemes de comunicació i els serveis EHAS han demostrat la seva efectivitat a l'hora de realitzar consultes sobre atencions o temes administratius en cas de dubte. La mitjana mensual d'aquestes consultes per establiment ha pujat un 75%, amb un total de 645 consultes sobre dubtes diagnòstics o de tractament, resoltes satisfactòriament en el 96,7% dels casos.

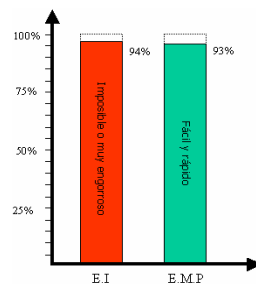


Figura 11.- Li resulta fàcil fer consultes a altre personal quan té algun dubte?

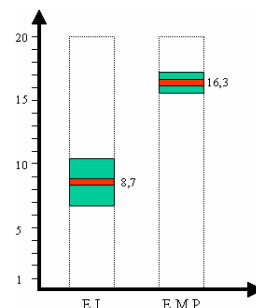


Figura 12.- Puntuí com de fàcil li resulta fer consultes



També s'ha demostrat la seva utilitat per a realitzar formació remota del personal sanitari rural (s'han impartit quatre cursos sobre salut, a través del correu electrònic, sobre: malària, escarafalls, lactància materna i primers auxilis). El 95,2% dels enquestats afirma que el sistema és adequat per a la capacitat del personal de salut de les zones rurals del país.

L'ús del correu electrònic per a millorar el sistema d'informes epidemiològics a la xarxa Balsapuerto va permetre que el nombre de viatges per a l'entrega d'aquests es reduís a la quarta part. L'ús de l'ordinador per a la generació dels informes és important (60%) i ha produït una reducció significativa (de 20 a 13 hores) del treball mensual dedicat a la confecció dels mateixos. També s'ha demostrat la seva efectivitat per a facilitar les tasques de coordinació de transferències i evacuacions urgents. En el 100% de les evacuacions urgents s'han utilitzat els sistemes EHAS per a avisar que hi havia una emergència a l'establiment (Figura 13); en el 64% d'elles s'han utilitzat vehicles d'altres establiments per a dur a terme la transferència, reduint en 3,5 hores el temps invertit en l'evacuació, passant de 8,6 hores a 5,2. S'han comptabilitzat 58 casos (de 205 evacuacions efectuades) en els que el sistema de comunicació ha estat crucial per a salvar la vida del pacient.

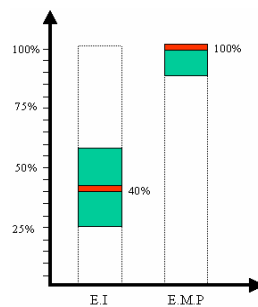


Figura 13.- Percentatge d'evacuacions urgents en què es va poder avisar del trasllat

Només es van impartir dos cursos de cinc dies cada un, en els que s'ensenyava el manteniment bàsic i el funcionament dels sistemes de veu, del correu electrònic i el maneig de l'ordinador. Encara que amb anterioritat només el 12,9% va afirmar saber fer servir l'ordinador i només el 3,2% el correu electrònic (Figura 14), actualment el 92,6% afirma que li resulta fàcil o molt fàcil utilitzar del correu electrònic, i el 76,7% diu el mateix de l'ús de l'ordinador per a escriure i imprimir documents (Figura 15).

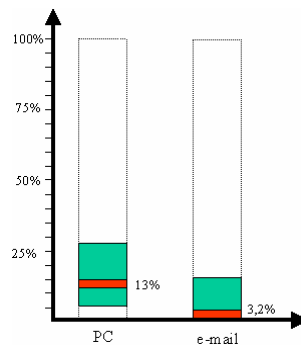


Figura 14.- Percentatge d'usuaris que han utilitzat ordinador

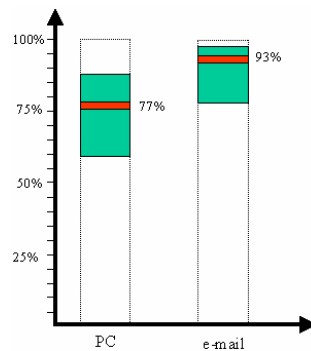


Figura 15.- Percentatge d'usuaris que als 9 mesos els resulta fàcil o molt fàcil l'ús del PC

Si assumim un cost mitjà mensual de factura telefònica, manteniment i reparació de 704 dòlars per als 39 establiments, i un cost d'infraestructura i muntatge de 4.195 dòlars per cada establiment instal·lat, la xarxa és amortitzada en dos anys i mig, tenint únicament en compte l'estalvi que es produeix per la reducció de viatges del personal sanitari rural (1.718 dòlars al mes) i per la reducció del nombre d'evacuacions urgents (4.230 dòlars al mes). Si incloem, a més dels beneficis tangibles directes, també els indirectes -reducció de pèrdues de productivitat del personal sanitari rural per estalvi del temps dedicat a viatges (2.024 dòlars al mes), per estalvi del temps dedicat a la confecció d'informes (540 dòlars) i pèrdues de productivitat dels acompanyants en la reducció d'evacuacions urgents (2.883 dòlars)- el sistema complet s'amortitza en 17 mesos.

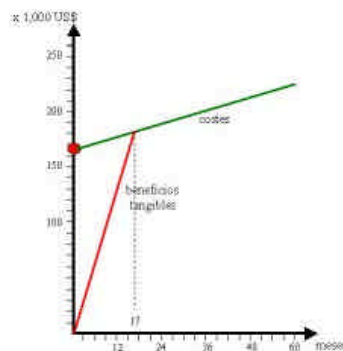


Figura 12.- Estudi cost / benefici incloent beneficis tangibles directes i indirectes

Conclusions

Els resultats preliminars del projecte EHAS–Alt Amazonas inviten a pensar que l'ús de tecnologies apropiades de comunicació (senzilles, robustes i amb baixos costos d'operació) soluciona una part molt important dels problemes d'efectivitat i eficiència dels sistemes d'atenció primària de salut rurals. A més, tant la introducció d'un sistema mixt que permet la comunicació de veu entre els establiments d'una mateixa microxarxa de salut com l'intercanvi de missatges de correu electrònic amb qualsevol direcció d'Internet són útils per a: millorar la capacitat resolutiva dels establiments de salut aïllats (teleformació i consulta remota de dubtes); agilitzar el sistema d'evacuació de pacients; augmentar la qualitat del sistema de vigilància epidemiològica; reforçar el sistema d'abastiment de medicaments; i disminuir la sensació d'aïllament professional i personal dels treballadors de salut rurals. També ha suposat la confirmació que només a través d'un esquema d'implantació participativa, utilitzant solucions inspirades en les necessitats i els condicionants dels usuaris -i no en la tecnologia- i treballant de manera coordinada amb socis locals, es pot aconseguir l'acceptació global



(directius, treballadors i pacients) d'un sistema de telemedicina, o de comunicacions per a la salut, en el medi rural.

Bibliografia

- Martínez A, Villarroel V, Seoane J, del Pozo F. *A Study of a Rural Telemedicine System in the Amazon Region of Perú*. Journal of Telemedicine and Telecare. Volum 10; N° 4; 2004. pp 219 - 226. ISSN: 1357-633X.
- Martínez A, Villarroel V, Seoane J, del Pozo F. *Rural Telemedicine for Primary Healthcare in Developing Countries*. Revista IEEE Technology & Society. Volum 23; N° 2; Estiu 2004. pp 13 - 22. ISSN: 0278-0097.
- A. Martínez, V. Villarroel. *ICTs for Health in the Amazon Rainforest*. INASP Newsletter. N° 23; Juny 2003. ISSN: 1028-0790.
- A. Martínez, V. Villarroel, J. Seoane, F. del Pozo. *EHAS Program: Rural Telemedicine Systems for Primary Healthcare in Developing Countries*. Proceedings of 2002 International Symposium on Technology and Society (ISTAS'02). IEEE Society on Social Implications of Technology. Raleigh, North Carolina; Juny 6-8, 2002. pp. 31– 36. Número del Catàleg IEEE: 02CH37293.
- A. Martínez i col·laboradors. *Bases Metodològiques per a Avaluat la Viabilitat i l'Impacte de Projectes de Telemedicina*. Organització Panamericana de la Salut. Oficina Regional de l'Organització Mundial de la Salut. Washington DC; Maig 2001. ISBN: 92-75-32363-1.
- A. Martínez, V. Villarroel, A. Escudero, F. del Pozo, M. T. Arredondo. *Enllaç Hispanoamericà de Salut. Tecnologies de Comunicació per a Metges Aïllats en les Zones Rurals de Llatinoamèrica*. Informe final del Segon Simposi Mundial de Telemedicina per als Països en Desenvolupament. Unió Internacional de Telecomunicacions. Ginebra, Suïssa; 1999. pp. 179-186. ISBN 92-61-08183-5. O UIT 1999.
- A. Martínez, V. Villarroel, J. Seoane, F. del Pozo. *Analysis of Information and Communication Needs in Rural Primary Healthcare in Developing Countries*. IEEE Transactions on Information Technology in Biomedicine. (acceptat per a publicació). ISSN: 1089-7771.
- A. Rendón, A. Martínez, M. F. Dulcey, J. Seoane, R. G. Shoemaker, V. Villarroel, D. M. López, J. Simó. *Rural Telemedicine Infrastructure and Services in the Department of Cauca, Colombia*. Telemedicine Journal and e-Health. (acceptat per a publicació). ISSN: 1530-5627.

Agraïments

A més del reconeixement a tots els socis mencionats anteriorment i entitats finançadores (Unió Europea (programa ALIS), Ajuntament de Madrid, Universitat Politècnica de Madrid, Greenpeace, Col·legi d'Enginyers d'ICAI, Banc Mundial (Programa infoDEV), Ministeri de Ciència i Tecnologia Espanyol, Programa Iberoamericà de Ciència i Tecnologia, Institut Colombià per al Desenvolupament de la Ciència i la Tecnologia, Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Madrid, Organisme Supervisor d'Inversions Privades de Telecomunicació Perú i Agència Espanyola de Cooperació Internacional), volem fer menció especial a tot el personal que treballa en el Programa EHAS, tant a Espanya, com a Perú, Colòmbia i Cuba, sense els quals hagués estat impossible el desenvolupament del programa i les activitats d'investigació. Igualment, volem agrair la col·laboració especial de tots els treballadors de salut de les zones involucrades en els projectes EHAS, sense les aportacions i els esforços dels quals no tindríem cap resultat.