

# Are The Obstacles Too Great For Telemedicine In sub-Saharan Africa?

Maurice Mars

Dept of TeleHealth, Nelson R Mandela School of Medicine, University of KwaZulu-Natal, South Africa.

## Abstract

The purpose of this paper is to identify and report the issues facing telemedicine uptake and use in Sub-Saharan Africa. Sub-Saharan Africa has a great burden of disease and an extreme shortage of health workers. Telemedicine has the potential to address some of these problems but telemedicine uptake in Africa has been low. A number of factors have been identified that impede the use of telemedicine in sub-Saharan Africa. These include, poverty, shortage of human resources, very limited existing infrastructure, lack of connectivity, high connectivity costs, lack of capacity development and policy issues. Examples of successful use of telemedicine in Africa are given. Innovative solutions are required to overcome the infrastructural and human resource barriers, reduce costs and develop policy and legislation, both national and international that is enabling of the practice of low cost international telemedicine, for sub-Saharan Africa to move towards widespread telemedicine uptake.

**Key words:** Telemedicine; Health Services Accessibility; Technological Development; Communication Barriers; Sub-Saharan Africa.

## Resumen

¿Son los obstáculos para la Telemedicina en África Subsahariana demasiado grandes?

El objetivo de este trabajo es identificar y relatar los problemas enfrentados a la hora de implantar y utilizar la telemedicina en el África Subsahariana. El África Subsahariana tiene una gran carga de enfermedad y una gran escasez de profesionales sanitarios. La telemedicina tiene el potencial de tratar de algunos de estos problemas pero la asimilación de la telemedicina ha sido lenta en África. Se han identificado varios factores que impiden el uso de la telemedicina en África Subsahariana, incluyendo la pobreza, escasez de recursos humanos, infraestructura actual muy restringida, falta de conectividad, altos costes de conectividad, falta de desarrollo de capacidades y políticas adecuadas. Se muestran ejemplos de utilización exitosa de la telemedicina en África. Es necesario usar soluciones innovadoras para superar las barreras impuestas por la falta de infraestructura y recursos humanos, reduciendo costes y desarrollando políticas y leyes adecuadas, tanto a nivel nacional como internacional que permitan que la práctica de la telemedicina internacional de bajo coste para África Subsahariana crezca ampliando la penetración de la telemedicina.

**Palabras clave:** Telemedicina; Accesibilidad a los Servicios de Salud; Desarrollo Tecnológico; Barreras de Comunicación; África Subsahariana.

## Resumo

São os obstáculos para a Telemedicina na África Subssaarina muito grandes?

O objetivo deste trabalho é identificar e reportar os problemas enfrentados na implementação e assimilação da telemedicina na África Subssaariana. A África Subssaariana sofre com uma grande carga de doença e uma grande escassez de profissionais da saúde. A Telemedicina tem o potencial de lidar com alguns destes problemas, porém a incorporação da telemedicina em África tem sido lenta. Foram identificados muitos fatores que impedem o uso da telemedicina na África Subssaariana, incluindo a pobreza, escassez de recursos humanos, infra-estrutura atual muito limitada, falta de conectividade, altos custos de conectividade, falta de desenvolvimento de capacidades e falta de políticas adequadas. São mostrados exemplos bem sucedidos do uso da telemedicina em África. São necessárias soluções inovadoras para superar as barreiras de infra-estrutura e recursos humanos, reduzindo custos e desenvolvendo políticas e leis tanto em nível nacional quanto internacional que permitam a prática da telemedicina internacional de baixo custo para que o uso da telemedicina na África Subssaariana possa crescer e se ampliar.

**Palavras-chave:** Telemedicina; Acesso aos Serviços de Saúde; Desenvolvimento Tecnológico; Barreiras de Comunicação; África Subssaariana.

Sub-Saharan Africa is made up of 42 countries and 6 island nations, extending as far east as Mauritius in the Indian Ocean. All sub-Saharan African countries are categorized as developing nations and many countries are among the least developed nations, with their people forming part of the “bottom billion” people of the world who are least likely to emerge from poverty.<sup>1</sup> While the developed world is grappling with the problem of increasing healthcare costs and keeping ageing populations out of hospitals, sub-Saharan Africa faces a disproportionately high burden of disease, growing populations, poverty, and shortages of healthcare workers. Africa has almost a quarter of the World’s burden of disease serviced by 3% of the world’s health workers who have access to less than 1% of world health expenditure.<sup>2</sup> eHealth is seen as a possible way of addressing some of these problems and the World Health Assembly of 2005 called on member nations to develop long term ehealth strategic plans, provide necessary telecommunications infrastructure for eHealth and establish national centres of excellence.<sup>3</sup> The World Health Organization (WHO) Global Observatory for eHealth report of 2006 went further, suggesting that, “*It may be time to put forth the concept of ‘eHealth for all by 2015’ as an addendum to the Millennium Development Goals.*” It also noted the need for an international knowledge exchange network to share practical experiences on the application and impact of ehealth initiatives, the use of e-learning programmes and the inclusion of e-health courses within university curricula.<sup>4,5</sup>

While the World Health Report identifies the problems of disease burden, the health workforce and budget in Africa, it does not mention technological and other obstacles to the implementation and uptake of eHealth solutions in Africa or the effect of population growth. These need to be examined in more detail to better understand the potential use of eHealth and the obstacles to its sustainable use.

## POVERTY

All of sub-Saharan Africa’s countries are poor. The percentage of national budget that governments spend on health is relatively low and the resultant budgets are very small. The median government budget for health is US\$ 14.00 per capita per annum which when corrected for purchasing power parity equates to US\$ 32.00 per capita per annum.<sup>6</sup> What is available for eHealth? A working figure is that Governments spend about 2 – 2.5% of their budgets on Information and Communication Technologies (ICT). Based on the median spend in sub-Saharan Africa this is

US\$ 0.28 – US\$ 0.35 per capita per annum, which after taking purchasing parity into account is US\$ 0.64 – US\$ 0.80 per capita per annum. What can be done with a budget at this level? Clearly expectations of what eHealth can offer have to be tempered by the reality of the available budget, careful reflection on the opportunity cost of using this money for eHealth and the recurring costs of ownership.

## POPULATION GROWTH

Developed countries face stagnant or negative population growth. Africa continues to grow rapidly. The United Nations Population Division forecasts the population of Africa to increase by over a billion people by 2050.<sup>7</sup> Who is going to treat this growing and by inference, young population? Is there capacity to offer adequate care to mothers and their children while at the same time addressing infectious diseases and managing trauma?

## HUMAN RESOURCE ISSUES

The shortage of health professionals is already dire. Twenty-eight countries have 10 or fewer doctors per 100,000 people and 35 countries have fewer than 20 doctors per 100,000 people. For comparison, in Germany, the USA, the United Kingdom, there are 300, 260, 230 doctors per 100,000 people respectively while in Argentina, Venezuela, Brazil, Peru and Chile there are 340, 190, 120, 120 and 110 doctors per 100,000 people respectively.<sup>8</sup>

It is often forgotten that when there is a shortage of doctors there is also a shortage of doctors to teach doctors. It is not uncommon for medical schools to have no specialists in some disciplines, likewise some countries have no specialists in certain fields. Who then teaches these specialties at undergraduate and specialist trainee level? The effect of this shortage is that in some countries maternal mortality and infant mortality rates have increased as stretched health services are unable to cope. Some solution has to be found to build the capacity to develop capacity in sub-Saharan Africa.

## TELEMEDICINE AS A SOLUTION?

Telemedicine offers an obvious solution to some of the clinical problems associated with a shortage of doctors.

There are very few sustained telemedicine services that have been integrated into routine service in sub-Saharan Africa. Several free international humanitarian store and forward telemedicine services exist and are available to doctors in sub-Saharan Africa but they are not being used. An example is the Swinfen Charitable Trust which offers free store and forward telemedicine services to 153 hospitals and clinics in 50 countries around the world. Hospitals and clinics in 13 African countries have used the service. Data from 2007 show that only seven of 206 cases referred that year were from 6 African countries and of the 6 doctors who referred cases, only one was a local national.<sup>8</sup> Why is use of a free service low? Possible reasons for this are: cost, lack of infrastructure or access to infrastructure, ignorance, workload, lack of training, issues of remuneration and legislative and policy barriers.<sup>9</sup>

## WORKLOAD

Workload is seldom mentioned as a barrier to the implementation of telemedicine but it is when there is shortage of doctors. Telemedicine adds steps to the normal workflow of both the doctors and nurses at the send and receive sites.

## CONNECTIVITY

Connectivity is a pre-requisite for telemedicine. Africa missed the benefits of the dot.com boom when widespread deployment of cable occurred in the developed world. It not only missed the dot.com boom, it missed the plain old telephone generation. Fixed line telephone penetration in Africa is only.<sup>10</sup> Most Internet service providers use fixed phone lines for Internet delivery. It is not surprising therefore that Internet penetration in sub-Saharan Africa is low, in the region of 4.5% compared to South Americas 20%, Europe 52% and North America 74%.<sup>11</sup>

In the developed world, fixed broadband is replacing dial-up access. Broadband connectivity is essential for synchronous telemedicine services. It has been identified as a prerequisite for eHealth services in Europe<sup>12</sup> and the United States is finalising a national broadband policy. Fixed broadband penetration in Africa is less than 0.1%. Mobile telephone broadband access is in the region of 0.9% but its use is limited by the high cost of mobile phone access.<sup>10</sup> Lack of broadband remains an obstacle to synchronous

telemedicine in the Africa. In part this is due to the low fixed telephone line penetration which limits the use of Asymmetric Digital Subscriber Lines (ADSL).

Per capita bandwidth is very low. In 2008, Africa had 12 Gbps of international bandwidth which is less than a third of that of India. New undersea fibre optic cables coming on line on the East coast of Africa and new cables planned for the West coast offer promise and are expected to increase bandwidth and reduce costs. Currently there is a large disparity in bandwidth per capita in sub-Saharan Africa with landlocked countries still dependent on expensive satellite access.<sup>10</sup>

## COMMUNICATION COSTS

The International Telecommunications Union (ITU) has developed an ICT Price Basket and ranks 161 countries on the basis of a set of standardized fixed phone line telephony, mobile cellular and broadband services and describes these in terms of relative cost, expressed as a percentage of the average monthly Gross National Income (GNI) per capita. Nineteen of the most expensive services are in sub-Saharan African countries. Some examples of costs of sub-Saharan African and developed nations are shown in Table 1.

**Table 1** - The cost of a basket of telephone, mobile cellular and fixed broadband services expressed as a percentage of monthly GNI per capita. (Derived from ITU)<sup>13</sup>

Country	Rank	Telephone	Mobile Cellular	Fixed Broadband
Niger	161	47.0%	55.7%	966.7%
Nigeria	141	5.9	10.7	108.6
Angola	120	5.8	3.8	54.7
Brazil	87	5.9	7.5	9.6
Argentina	66	0.9	2.5	7.6
Canada	11	0.5	0.5	0.7
Luxembourg	5	0.4	0.2	0.6
China	1	0.3	0.1	0.3

Broadband costs vary greatly. In the Central African Republic, Ethiopia and Malawi the monthly cost of the ITU bundle for fixed broadband services, is 39, 21 and 20 times the average per capita GNI per month respectively. Broadband access exceeds the monthly GNI in 22 African countries.<sup>13</sup> This is due in part to poor fixed phone line penetration and the resultant need to use fixed leased lines like Wireless Digital Subscriber Line (WDSL) and Symmetric Digital Sub-

scriber Line (SDSL) for broadband access rather than ADSL through a fixed phone line. Although costs continue to fall, they remain too high. This is a barrier to further uptake ICTs in sub-Saharan Africa and may further increase the digital divide. Broadband connectivity costs are therefore a major obstacle to eHealth, especially synchronous telemedicine.

## MOBILE TELEPHONY

It is frequently said that Africa has jumped the fixed phone line generation and has moved directly to mobile phones. Large growth in mobile phone penetration is reported annually. It must be remembered that this is off a low initial base. Mobile phone penetration is now estimated to be in the region of 32%. Mobile phone penetration has increased access to rural communities with over 40% of the rural population covered by a cell phone signal in 2006. Of these areas only 3 % have fixed telephone connections.<sup>10</sup>

## LACK OF CAPACITY DEVELOPMENT

Ignorance and lack of understanding of telemedicine have been cited as reasons for poor uptake of telemedicine in developing countries. There is for some reason, the expectation that doctors and nurses will embrace telemedicine and use it without requiring training and that in time, telemedicine will become an integral part of the practice of medicine, as has the telephone and fax machine and there will then be no need for specific training. Why this is so is not clear. Until this point is reached, there is need for training, especially in the developing world where Internet penetration and computer literacy is low. The International Society for Telemedicine and eHealth has developed a basic introductory telemedicine training programme to introduce health professionals to telemedicine and various vendors offer training in the use of their product. Turnover of medical staff in rural Africa is high and ongoing training is required.<sup>14</sup>

Ideally, telemedicine training should be part of medical student education and nurse training, with students exposed to its routine use. Until there are enough active telemedicine services in place this will not occur and telemedicine training for doctors and nurses will have to continue. There are few formal academic telemedicine qualifications in the world and only one in Africa.<sup>15</sup> Formal academic programmes are needed to provide future leaders and researchers in the field.

Continuing medical education using Information and Communications Technologies offers promise. It is well documented that doctors in rural settings feel isolated from their colleagues and the provision of continuing medical education over distance is a way of overcoming this.

## POLICY AND LEGAL AND ETHICAL CONSIDERATIONS

Policy or rather lack thereof, and policy that is parochial is seen as a potential obstacle to the growth of eHealth in the developing world.<sup>9</sup> It is estimated that approximately half of the countries in the world have or are working on an eHealth policy, strategy or roadmap.<sup>9</sup> EHealth policy is also linked to other policies like IT, Telecommunications, eGovernment, Science and Technology and Education, and included in these are often policies on privacy, confidentiality and data security. In budget constrained countries some form of government policy on eHealth is required if pilot projects or programme specific projects are to become sustainable and integrated into the health system. It is unfortunate that none of the African Union, New Partnership for Africa's Development (NEPAD) or African Health Ministers' published policies and strategies mention eHealth, telehealth or telemedicine.<sup>16-18</sup> eHealth is mentioned as a spin-off of the NEPAD eSchools policy.

Legal and ethical guidelines need to be formulated that enable the use of eHealth and not impede it, while at the same time protecting both patients and the professionals. Africa is and will be dependent on international support for telemedicine and cross border telemedicine practice. While acting locally, countries need to think globally, to harness the capacity of among others, the African Diaspora. The European Community is developing guidelines and legislation for cross border telemedicine among its members and care is needed that this takes into account the need for telemedicine practice outside of the community. What is needed is an International eHealth Convention on international cross border telemedicine and work on this has commenced.<sup>9</sup>

## TELEMEDICINE IN SUB-SAHARAN AFRICA

The obstacles to telemedicine in sub-Saharan Africa are many but there are several successful examples of telemedicine in sub-Saharan Africa.

The *Résau en Afrique Francophone pour la Télé-médecine* (RAFT) based at the *Hôpitaux Universitaires de Genève* is active in 15 African countries and has been running since 2001. Largely focussing on webcast tele-education it has been used for telemedicine. Weekly teaching sessions are broadcast at relatively low bandwidth (30 kbs<sup>-1</sup>) to up to 42 sites.<sup>19</sup>

iPath, run by the association TeleMed Basel is an international open source web based platform for store and forward clinical telemedicine, discussion groups and education. Information is not available on the number of cases submitted by doctors in Africa. Doctors in nine countries in sub-Saharan Africa have formed 36 discussion groups on the iPath platform. Activity within these groups is not available.<sup>20</sup> As mentioned, the Swinfen Charitable Trust which has been operating since 1999, offers free humanitarian store and forward telemedicine services, but uptake in sub-Saharan Africa has been very low.<sup>21</sup>

Several African countries have or are currently working on national eHealth strategies or policies but to date, no major telemedicine initiatives have been implemented. The Federal Government of Nigeria has recently announced the launch of a large telemedicine project and Nigeria is the only country in sub-Saharan Africa with a national telemedicine society.

In South Africa, a large pilot, national telemedicine project started in 1999 was not successful. A new national telemedicine strategy is currently being developed. Several telemedicine pilot projects have been successfully implemented at regional level in the public sector hospitals. These have been under the control of the Provincial Departments of Health with few examples of services between provinces. A telemedicine device designed for primary health facilities has been developed in South Africa by the Medical Research Council of South Africa and the Government's Department of Science and Technology. It awaits wide scale deployment. A new teleaudiology device made in South Africa is undergoing clinical trials as is a new digital stethoscope. There are examples of successful implementation of teleradiology and telepathology in the private sector in South Africa, but these are poorly documented and are not integrated into the large public sector services that support 80% of the population. The University of KwaZulu-Natal has been active in setting up videoconference based medical education and continuing medical education programmes in South Africa and several Central African

Countries and offers postgraduate qualifications in Telemedicine and Medical Informatics.

The African Teledermatology Project has offered free store and forward teledermatology services through the web based teleder.org platform since 2007. Again use has been very low. In the first 2 years, doctors in 13 sub-Saharan African countries submitted 345 cases, which is one case per country per month.<sup>22</sup> The Mali IKON project is a store and forward teleradiology project that overcomes the problem of all the radiologists in the country living in the capital, by linking six regional hospitals to the capital.<sup>23</sup> The Pan African eHealth Network is a project of the Indian Government, supported by the African Union, that aims to eventually provide VSAT based telemedicine and tele-education facilities to one hospital in every African country with links to 5 regional super specialty hospitals, 7 universities in Africa and 12 super specialty hospitals in India. One hour of synchronous telemedicine and 5 store and forward consultations are offered free for the first 5 years. Continuing medical education is also being offered but uptake is apparently low. To date infrastructure has been installed in one hospital in 22 countries.<sup>24</sup>

Other services include Medical Missions for Children, active in 13 countries.<sup>25</sup> Remote Access for Health Professionals providing Internet based support for Ismaili health professionals in Tanzania,<sup>26</sup> the Orbis cyber sight programme,<sup>27</sup> the Children's National Medical Centre in Washington's paediatric echocardiography service to a hospital in Uganda,<sup>25</sup> Johns Hopkin's medical training programme in Ethiopia and the Evangelical Lutheran Church's activities in Tanzania. African Medical and Research Foundation (AMREF) has embarked on an eLearning programme aimed at raising the qualifications of 40.000 nurses in Kenya. Rwanda is looking at a similar project.

## CONCLUSION

There is little doubt that telemedicine has the potential to assist in managing the burden of disease, and overcoming the shortage of doctors, through international service. Whether this potential can be achieved will depend on innovative solutions to overcome the infrastructural and human resource barriers, reduce costs and develop policy and legislation, both national and international that is enabling of the practice of low cost international telemedicine.



## REFERENCES

1. Collier P. *The Bottom Billion*. Oxford: Oxford University Press; 2007.
2. World Health Organization. *World health report 2006: working together for health*. Geneva: WHO Press; 2006.
3. World Health Organization. Committee A. *World Health Assembly eHealth Resolution (WHA 58.28)*. 2005; A58/62:4-6.
4. *Building foundations for eHealth*. Report of the WHO Global Observatory for eHealth. Geneva: WHO Press; 2006.
5. Kay M, van Andel MO-G, Klint K, Tristram C. *Building Foundations for eHealth*. Progress of Member States. Switzerland: WHO Press; 2006. 326 p. Report of the WHO Global Observatory for eHealth.
6. World Health Organization. *World health statistics 2009*. Geneva: WHO Press; 2009.
7. United Nations. *World population prospects. The 2008 revision highlights*. New York: United Nations; 2009. Working Paper No ESA/P/WP.210:1-89.
8. Wootton R. Telemedicine support for the developing world. *J Telemed Telecare*. 2008; 14:109-14.
9. Mars M, Scott RE. Global e-health policy: a work in progress. *Health Affairs*. 2010; 29:1-8.
10. International Telecommunications Union. *Information society statistical profiles 2009. Africa*. 2009. [Cited 2010 May 01]. Available from: [http://www.itu.int/dms\\_pub/itu-d/opb/ind/D-IND-RPM.AF-2009-PDF-E.pdf](http://www.itu.int/dms_pub/itu-d/opb/ind/D-IND-RPM.AF-2009-PDF-E.pdf). Geneva.
11. International Telecommunications Union. *Measuring the information society 2009. The ICT Development Index*. Geneva: ITU; 2009.
12. Information Society and Media. European Commission. *European eHealth Research Area. eHealth ERA report. eHealth priorities and strategies in European countries*. March 2007. [Cited 2010 May 01] Available from: <http://www.ehealth-era.org/documents/2007ehealth-era-countries.pdf>
13. International Telecommunications Union. *Measuring the information society 2010. The ICT Development Index*. Geneva: ITU; 2010.
14. Mars M. The development of an international telemedicine training programme. *Telemed eHealth*, 2008; 14:S40.
15. Mars M. Tele-education in an African country. *Global Telemed Ehealth Updates* 2009; 2:332-6.
16. African Union Ministers of Health. *Africa health strategy: 2007-2015*. [Cited 2010 May 01]. Available from: [http://www.africaunion.org/root/UA/Conferences/2007/avril/SA/9-13%20avr/doc/en/SA/AFRICA\\_HEALTH\\_H\\_HEALTH\\_STRATEGY.pdf](http://www.africaunion.org/root/UA/Conferences/2007/avril/SA/9-13%20avr/doc/en/SA/AFRICA_HEALTH_H_HEALTH_STRATEGY.pdf)
17. The New Partnership For Africa's Development (NEPAD). *Health strategy*. Johannesburg: NEPAD; 2006.
18. The New Partnership for Africa's Development (NEPAD). *Health strategy: initial programme of action*. Johannesburg: NEPAD; 2009. p.1-22.
19. RAFT. Network. [Cited 2009 Dec 23]. Available from: <http://raft.hcuge.ch/>.
20. iPath. [Cited 2009 Dec 23]. Available from: <http://ipath.ch/ipath/>
21. Swinfen Charitable Trust. *Swinfen Charitable Trust 2010*. [Cited 2009 Dec 23]. Available from: [http://www.swinfencharitabletrust.org/index.php?option=com\\_content&view=article&id=46&Itemid=55](http://www.swinfencharitabletrust.org/index.php?option=com_content&view=article&id=46&Itemid=55)
22. Africa Teledermatology project. [Cited 2009 Dec 23]. Available from: <http://africa.telederm.org/>.
23. Price Waterhouse Coopers. *Cost benefit analysis of satellite-enhanced telemedicine and eHealth services in sub-Saharan Africa*. 2008;1-157.
24. The Pan-African eHealth Network. [Cited 2009 Dec 23]. Available from: [http://www.panafricanenetwork.com/Portal/ProjectDetails.jsp?projectidhide=12&projectnamehide=Overview\\_](http://www.panafricanenetwork.com/Portal/ProjectDetails.jsp?projectidhide=12&projectnamehide=Overview_)
25. Alverson DC, Swinfen R, Swinfen P, Rheuban K, Sable C, Smith A, et al. Transforming systems of care for children in the global community. *Pediatr Ann*. 2009; 38:579-85.
26. Remote Access for Health Professionals-RAHP. *Remote access for health professionals (RAHP)*. RAHP 2010. [Cited 2009 Dec 23]. Available from: <http://remotehealth.org/index.cfm?Page=About>.
27. Helveston EM, Kopecky G, Smallwood L. Cyber sight--ORBIS telemedicine. *Insight*. 2004; 29:15-18.

# ¿Son los obstáculos para la Telemedicina en África SubSahariana demasiado grandes?

Maurice Mars

Dept. de Telesalud, Facultad de Medicina Nelson R Mandela, Universidad de KwaZulu-Natal, Sudáfrica.

Resumen

*El objetivo de este trabajo es identificar y relatar los problemas enfrentados a la hora de implantar y utilizar la telemedicina en el África Subsahariana. El África Subsahariana tiene una gran carga de enfermedad y una gran escasez de profesionales sanitarios. La telemedicina tiene el potencial de tratar de algunos de estos problemas pero la asimilación de la telemedicina ha sido lenta en África. Se han identificado varios factores que impiden el uso de la telemedicina en África Subsahariana, incluyendo la pobreza, escasez de recursos humanos, infraestructura actual muy restringida, falta de conectividad, altos costes de conectividad, falta de desarrollo de capacidades y políticas adecuadas. Se muestran ejemplos de utilización exitosa de la telemedicina en África. Es necesario usar soluciones innovadoras para superar las barreras impuestas por la falta de infraestructura y recursos humanos, reduciendo costes y desarrollando políticas y leyes adecuadas, tanto a nivel nacional como internacional que permitan que la práctica de la telemedicina internacional de bajo coste para África Subsahariana crezca ampliando la penetración de la telemedicina.*

**Palabras clave:** Telemedicina; Accesibilidad a los Servicios de Salud; Desarrollo Tecnológico; Barreras de Comunicación; África Subsahariana.

Abstract

## Are The Obstacles Too Great For Telemedicine In sub-Saharan Africa?

*The purpose of this paper is to identify and report the issues facing telemedicine uptake and use in Sub-Saharan Africa. Sub-Saharan Africa has a great burden of disease and an extreme shortage of health workers. Telemedicine has the potential to address some of these problems but telemedicine uptake in Africa has been low. A number of factors have been identified that impede the use of telemedicine in sub-Saharan Africa. These include, poverty, shortage of human resources, very limited existing infrastructure, lack of connectivity, high connectivity costs, lack of capacity development and policy issues. Examples of successful use of telemedicine in Africa are given. Innovative solutions are required to overcome the infrastructural and human resource barriers, reduce costs and develop policy and legislation, both national and international that is enabling of the practice of low cost international telemedicine, for sub-Saharan Africa to move towards widespread telemedicine uptake.*

**Key words:** Telemedicine; Health Services Accessibility; Technological Development; Communication Barriers; Sub-Saharan Africa.

Resumo

## São os obstáculos para a Telemedicina na África Subssaarina muito grandes?

*O objetivo deste trabalho é identificar e reportar os problemas enfrentados na implementação e assimilação da telemedicina na África Subssariana. A África Subssariana sofre com uma grande carga de doença e uma grande escassez de profissionais da saúde. A Telemedicina tem o potencial de lidar com alguns destes problemas, porém a incorporação da telemedicina em África tem sido lenta. Foram identificados muitos fatores que impedem o uso da telemedicina na África Subssariana, incluindo a pobreza, escassez de recursos humanos, infra-estrutura atual muito limitada, falta de conectividade, altos custos de conectividade, falta de desenvolvimento de capacidades e falta de políticas adequadas. São mostrados exemplos bem sucedidos do uso da telemedicina em África. São necessárias soluções inovadoras para superar as barreiras de infra-estrutura e recursos humanos, reduzindo custos e desenvolvendo políticas e leis tanto em nível nacional quanto internacional que permitam a prática da telemedicina internacional de baixo custo para que o uso da telemedicina na África Subssariana possa crescer e se ampliar.*

**Palavras-chave:** Telemedicina; Acesso aos Serviços de Saúde; Desenvolvimento Tecnológico; Barreiras de Comunicação; África Subssariana.

El África Subsahariana está compuesta por 42 países y 5 estados insulares, extendiéndose hacia el este hasta la Isla Mauricio en el Océano Índico. Todos los países del África Subsahariana pertenecen a la categoría de naciones en desarrollo y muchos países están entre los menos desarrollados, con su población formando parte del llamado “club de la miseria” integrado por mil millones de personas con menos probabilidad de salir de la pobreza.<sup>1</sup> Mientras el mundo desarrollado enfrenta el problema del aumento del coste de los sistemas de salud y cómo mantener las poblaciones cada vez más ancianas fuera de los hospitales, el África Subsahariana enfrenta una carga de enfermedad altamente desproporcionada, con aumento poblacional, pobreza y escasez de sanitarios. África tiene casi un cuarto de la carga de enfermedad del mundo atendida por 3% de todos los profesionales de la salud del mundo con acceso a menos de 1% de los gastos mundiales en salud.<sup>2</sup> La salud electrónica se ve como una manera posible de lidiar con algunos de estos problemas y la Asamblea Mundial de Salud de 2005 convocó a las naciones miembro a elaborar planos estratégicos de largo plazo sobre salud electrónica, ofrecer la infraestructura de telecomunicaciones necesaria para salud electrónica y establecer centros nacionales de excelencia.<sup>3</sup> El informe del Observatorio Global para salud electrónica de la Organización Mundial de la Salud (OMS) fue más allá sugiriendo que, *“Llegó la hora de proponer el concepto de “Salud electrónica para todos hasta 2015” como un anexo a los Objetivos de Desarrollo del Milenio”* También apuntó la necesidad de tener una red de intercambio del conocimiento internacional para compartir experiencias prácticas en la aplicación y impacto de las iniciativas de salud electrónica, el uso de programas de educación electrónica y la inclusión de cursos de salud electrónica dentro del plan de estudios de las universidades.<sup>4,5</sup>

Aunque el Informe Mundial sobre la Salud identifica los problemas de la carga de enfermedad, la mano de obra del sector sanitario y el presupuesto en África, no menciona nada sobre los obstáculos tecnológicos y de otro tipo para la implementación y penetración de las soluciones de salud electrónica en África o el efecto del crecimiento de su población. Estos puntos tienen que analizarse más detalladamente para poder entender mejor el uso potencial de la salud electrónica y los obstáculos para su uso sostenible.

## POBREZA

Todos los países del África Subsahariana son pobres. El porcentaje del presupuesto nacional que los gobiernos

gastan en salud es relativamente bajo y el presupuesto resultante es muy pequeño. El presupuesto gubernamental promedio para salud es US\$ 14,00 per capita al año que cuando se corrige para el equivalente con el poder de compra se queda en US\$ 32,00 per capita al año.<sup>6</sup> ¿Qué está disponible para la salud electrónica? Se puede decir que los gobiernos gastan aproximadamente 2 – 2,5% de sus presupuestos en Tecnologías de Información y Comunicación (TICs). Basado en el gasto promedio de África Subsahariana que es US\$ 0,28 – US\$ 0,35 per capita al año, que después de tener en cuenta la paridad de compra se queda en US\$ 0,64 – US\$ 0,80 per capita al año. ¿Qué se puede hacer con un presupuesto de este tipo? Está claro que hay que moderar las expectativas de lo que la salud electrónica puede ofrecer teniendo en cuenta la realidad del presupuesto disponible, y a través de una cuidadosa reflexión sobre el coste de oportunidad de usar este dinero para salud electrónica y los costes recurrentes de su propiedad.

## CRECIMIENTO DE LA POBLACIÓN

Los países desarrollados enfrentan un crecimiento poblacional estancado o negativo. Los países africanos continúan creciendo muy rápidamente. La previsión de la División de Población de las Naciones Unidas es que la población de África aumente en más de mil millones de personas hasta 2050.<sup>7</sup> ¿Quién va a tratar esta joven población que no para de crecer? ¿Hay capacidad para ofrecer atención adecuada a las madres y a sus niños al mismo tiempo que se tratan enfermedades infecciosas y traumatismos?

## EL PROBLEMA DE LOS RECURSOS HUMANOS

La escasez de sanitarios ya es muy grave. Veintiocho países tienen 10 ó menos médicos para 100.000 habitantes y 35 países cuentan con menos de 20 médicos para 100.000 personas. Para comparar, en Alemania, Estados Unidos y en el Reino Unido hay 300, 260 y 230 médicos para 100.000 personas respectivamente mientras que en Argentina, Venezuela, Brasil, Perú y Chile hay 340, 190, 120, 120 y 110 médicos para 100.000 personas respectivamente.<sup>6</sup>

A menudo se olvida que cuando faltan médicos hay también falta de médicos para formar nuevos médicos. No es raro que falten especialistas en algunas disciplinas en las facultades de medicina, así como no es raro que algunos





países no tengan especialistas en algunos campos. ¿Quién va a enseñar esas especialidades a alumnos de la universidad y a los alumnos de post-grado? El efecto de esta escasez es el aumento de los niveles de mortalidad materna y infantil en algunos países, puesto que los servicios de salud saturados no pueden hacer frente a la situación. Hay que encontrar alguna solución para construir la habilidad de desarrollar capacidades en el África Subsahariana.

## ¿ES LA TELEMEDICINA LA SOLUCIÓN?

La telemedicina ofrece una solución obvia para algunos problemas clínicos relacionados con la escasez de médicos. Hay algunos servicios de telemedicina que se han mantenido y incorporado al servicio de rutina en África Subsahariana. Hay varios servicios gratuitos internacionales y humanitarios de almacenamiento - envío de telemedicina disponibles para los médicos del África Subsahariana pero no se utilizan. Un ejemplo es el Fondo Benéfico Swinfen que ofrece servicios gratuitos de almacenamiento y envío para 153 hospitales y clínicas en 50 países de todo el mundo. Hospitales y clínicas de 13 países africanos han utilizado el servicio. Los datos de 2007 muestran que sólo siete de los 206 casos derivados ese año procedieron de 6 países africanos y de los 6 médicos que derivaron los casos, sólo uno era del país.<sup>8</sup> ¿Por qué se usa tan poco un servicio gratuito? Entre las posibles razones están: coste, falta de infraestructura o acceso a infraestructura, ignorancia, carga de trabajo, falta de capacitación, problemas relacionados con la remuneración y con barreras de carácter legislativo y político.<sup>9</sup>

## CARGA DE TRABAJO

Raramente se menciona la carga de trabajo como una barrera para la implantación de la telemedicina pero lo es cuando hay falta de médicos. La telemedicina añade etapas al flujo normal de trabajo para los médicos y enfermeras en los puntos de envío y recepción.

## CONECTIVIDAD

La conectividad es un requisito para la telemedicina. África perdió los beneficios del boom de la Internet, cuando hubo una amplia instalación de cable en el mundo

desarrollado. No sólo se perdió el boom de la Internet, sino que también se perdió la generación de los teléfonos convencionales. La penetración de las líneas telefónicas fijas en África es de apenas.<sup>10</sup> La mayoría de los prestadores de servicios de Internet usa líneas fijas para el servicio de Internet. No sorprende por lo tanto que la penetración de la Internet en África Subsahariana sea baja, de aproximadamente 4,5% cuando se compara con Sudamérica 20%, Europa 52% y Norte América 74%.<sup>11</sup>

En el mundo desarrollado, la banda ancha fija está sustituyendo el acceso vía línea telefónica. La conectividad de banda ancha es esencial para los servicios sincrónicos de telemedicina. Se ha identificado como un requisito para los servicios de salud electrónica en Europa<sup>12</sup> y los Estados Unidos están terminando de preparar una política nacional de banda ancha. La penetración de la banda ancha fija en África es inferior a 0,1%. El acceso a través de banda ancha por teléfono móvil es de aproximadamente 0,9% pero su uso es limitado por el alto coste del acceso de la telefonía móvil.<sup>10</sup> La falta de banda ancha continúa siendo un obstáculo para la telemedicina sincrónica en África. Esto se debe en parte a la baja penetración de líneas telefónicas fijas que limita el uso de Líneas de Abonado Digital Asimétricas (ADSL).

La banda ancha per capita es muy baja. En 2008, África tenía 12 Gbps de ancho de banda internacional, lo que es menos de un tercio de lo que tiene la India. La instalación de nuevos cables de fibra óptica en la costa este de África y los nuevos cables que están previstos para la costa oeste representan una promesa y se espera que aumenten el ancho de banda y reduzcan los costes. En el momento hay una gran disparidad de ancho de banda per capita en el África Subsahariana, donde los países cercados por tierra aún son muy dependientes del caro acceso vía satélite.<sup>10</sup>

## COSTES DE LA COMUNICACIÓN

La Unión Internacional de Telecomunicaciones elaboró una Cesta de Precios de TICs y clasificó 161 países basándose en un conjunto de telefonía fija estandarizada, telefonía móvil y servicios de banda ancha y los describe en términos del coste relativo, expresado como un porcentaje del Ingreso Nacional Bruto promedio mensual per capita. De los servicios más caros diecinueve están en países del África Subsahariana. En la tabla 1 se muestran algunos ejemplos de costes en el África Subsahariana y en las naciones desarrolladas.

**Tabla 1** - El precio de una cesta de servicios de teléfono, móvil y banda ancha fija expresados como un porcentaje del Ingreso Nacional Bruto per capita. (Extraído de la UIT)<sup>13</sup>

País	Clasificación	Telefono	Móvil	Banda ancha fija
Níger	161	47,0%	55,7%	966,7%
Nigeria	141	5,9	10,7	108,6
Angola	120	5,8	3,8	54,7
Brasil	87	5,9	7,5	9,6
Argentina	66	0,9	2,5	7,6
Canadá	11	0,5	0,5	0,7
Luxemburgo	5	0,4	0,2	0,6
China	1	0,3	0,1	0,3

Los costes de la banda ancha varían mucho. En la República Centroafricana, Etiopía y Malawi el coste mensual del paquete de la UIT para servicios de banda ancha fija es 39, 21 y 20 veces el Ingreso Nacional Bruto per capita promedio mensual respectivamente. El acceso a la banda ancha supera el Ingreso Nacional Bruto mensual en 22 países africanos.<sup>13</sup> En parte se debe a la mala penetración de las líneas telefónicas fijas y la necesidad que resulta en tener que usar líneas fijas contratadas como las del tipo WDSL y SDSL para acceso de banda ancha en vez de líneas ADSL a través de líneas fijas. Aunque los precios están cayendo, aún son elevados. Esto supone un obstáculo para la implantación futura de las TICs en el África Subsahariana y puede aumentar todavía más la brecha digital. Por lo tanto, los costes de la conectividad por banda ancha representan un gran obstáculo para la salud electrónica, en especial para la telemedicina síncrona.

## TELEFONÍA MÓVIL

A menudo se dice que África se saltó la generación de la telefonía fija y fue directamente a la era de los teléfonos móviles. Anualmente se relata un gran aumento en la penetración de la telefonía móvil. Hay que recordar que se empieza con una base inicial baja. Se calcula que la penetración de la telefonía móvil sea de aproximadamente 32%. La penetración de la telefonía móvil ha aumentado el acceso a las comunidades rurales con más del 40% de la población rural con cobertura de señal telefónica móvil en 2006. De estas áreas sólo 3 % tienen conexiones telefónicas fijas.<sup>10</sup>

## FALTA DE DESARROLLO DE CAPACIDADES

La ignorancia y la falta de comprensión de la telemedicina se han mencionado como razones que explican la baja entrada de la telemedicina en los países en desarrollo. Por alguna razón existe la expectativa de que los médicos y enfermeras incorporen la telemedicina y la usen sin necesidad de capacitación y que con el tiempo, la telemedicina será una parte integral de la práctica de la medicina, como ha ocurrido con el teléfono y la máquina de fax y que entonces no habrá necesidad de ninguna capacitación específica. El porqué esto es así no está claro. Hasta llegar a este punto, la capacitación profesional es necesaria, sobre todo en el mundo en desarrollo donde la penetración de la Internet y los conocimientos en informática son bajos. La Asociación Internacional para Telemedicina y Salud Electrónica ha elaborado un programa básico introductorio de capacitación en telemedicina para presentarles la telemedicina a los sanitarios y varios representantes comerciales ofrecen capacitación en el uso de sus productos. Hay una alta rotación del personal médico en las áreas rurales y por esta razón es tan necesaria la capacitación continuada.<sup>14</sup>

Idealmente, la capacitación en telemedicina debería estar incluida en la formación de los estudiantes de medicina y de enfermería, con exposición de los estudiantes a su uso de rutina. Mientras no haya suficientes servicios activos de telemedicina implantados esto no ocurrirá y la capacitación en telemedicina para médicos y enfermeras tendrá que continuar. Hay pocas titulaciones académicas formales en telemedicina en todo el mundo y en África sólo hay una.<sup>15</sup> Los programas académicos formales son necesarios para capacitar futuros líderes e investigadores en el campo.

La educación médica continuada usando las Tecnologías de Información y Comunicación es prometedora. Hay muchos trabajos que documentan el sentimiento de aislamiento que los médicos de las regiones rurales sienten de sus colegas y la oferta de educación médica continuada en la distancia es una forma de superar este problema.

## CONSIDERACIONES POLÍTICAS, LEGALES Y ÉTICAS

Las políticas o la falta de ellas y las políticas de miras estrechas representan un obstáculo potencial al crecimiento de la salud electrónica en el mundo en desarrollo.<sup>9</sup>



Se calcula que aproximadamente mitad de los países del mundo tienen o están trabajando en una política, estrategia o mapa de ruta de salud electrónica.<sup>9</sup> La política de salud electrónica también está vinculada a otras políticas como TI, Telecomunicaciones, Gobierno electrónico, Ciencia, Tecnología y Educación, y incluidas en estas hay a menudo políticas sobre intimidad, confidencialidad y seguridad de datos. En países con presupuestos limitados es necesaria alguna forma de política gubernamental sobre salud electrónica, si el objetivo es hacer que proyectos pilotos o proyectos específicos de programas sean sostenibles y se integren en el sistema de salud. Es una pena que ninguna de las políticas y estrategias publicadas por la Unión Africana, la Nueva Alianza para el Desarrollo de África o los Ministros Africanos de Salud mencionen la salud electrónica, la telesalud ni la telemedicina.<sup>16-18</sup> La salud electrónica se menciona como un producto secundario de la política de escuelas electrónicas de la Nueva Alianza para el Desarrollo de África.

Hay que formular directrices legales y éticas que permitan el uso de la salud electrónica y que no lo impidan, al mismo tiempo que protejan tanto a los pacientes como a los profesionales. África es y continuará siendo dependiente de la ayuda internacional para telemedicina y prácticas transfronterizas de telemedicina. Al mismo que actúan localmente, los países tienen que pensar globalmente, para aprovechar la capacidad compartida entre todos, la Diáspora Africana. La Comunidad Europea está elaborando directrices y leyes para la telemedicina transfronteriza entre sus miembros y hay que tener cuidado para que se considere también la necesidad de prácticas de telemedicina fuera de la comunidad. Lo que se necesita es una Convención Internacional en Salud Electrónica sobre telemedicina transfronteriza internacional y el trabajo en este sentido ya empezó.<sup>9</sup>

## LA TELEMEDICINA EN EL ÁFRICA SUBSAHARIANA

Los obstáculos para la telemedicina en el África Subsahariana son muchos pero hay algunos ejemplos de éxito de telemedicina en la región.

La Red en *Afrique Francophone pour la Télémédecine* (África Francófona por la Telemedicina) con su sede en los Hospitales Universitarios de Ginebra está activa en 15 países africanos y funciona desde 2001. Con su foco principal en la transmisión de tele-educación, se ha usado para

telemedicina. Se transmiten clases semanales en un ancho de banda relativamente bajo (30 kbs<sup>-1</sup>) hasta 42 lugares diferentes.<sup>19</sup>

iPath, dirigido por la asociación TeleMed Basel es una plataforma internacional de fuente abierta de la Internet para almacenar y enviar telemedicina clínica, grupos de discusión y formación. No hay información disponible sobre el número de casos enviados por médicos de África. Médicos de 9 países del África Subsahariana formaron 36 grupos de discusión en la plataforma iPath. No está disponible la actividad dentro de estos grupos.<sup>20</sup> Como ya se dijo, el Fondo Benéfico Swinfen que está funcionando desde 1999, ofrece servicios de telemedicina gratis y humanitarios de almacenamiento y envío, sin embargo su asimilación en el África Subsahariana ha sido muy lenta.<sup>21</sup>

Varios países africanos tienen o están trabajando actualmente en estrategias o políticas nacionales sobre salud electrónica, pero hasta la fecha no se ha implantado ninguna iniciativa importante de telemedicina. El Gobierno Federal de Nigeria anunció recientemente el lanzamiento de un gran proyecto de telemedicina y Nigeria es el único país del África Subsahariana con una asociación nacional de telemedicina.

En Sudáfrica, un gran proyecto piloto nacional de telemedicina comenzó en 1999 pero no tuvo éxito. En la actualidad se está desarrollando una nueva estrategia nacional de telemedicina. Varios proyectos pilotos de telemedicina han sido implantados con éxito a nivel regional en hospitales del sector público, bajo el control de los Departamentos Provinciales de Salud con pocos ejemplos de servicios entre provincias. En Sudáfrica el Consejo de Investigación Médica de ese país y el Departamento de Ciencia y Tecnología del Gobierno diseñaron un dispositivo de telemedicina para instalaciones de atención primaria. Se espera que se implante ahora en escala mayor. Un nuevo dispositivo de tele-audiología hecho en Sudáfrica está en ensayos clínicos al igual que un nuevo estetoscopio digital. Hay ejemplos exitosos de implantación de tele-radiología y tele-patología en el sector privado de Sudáfrica, pero hay muy poca documentación y no están integrados en los grandes servicios del sector público que atiende 80% de la población. La Universidad de KwaZulu-Natal ha tenido un papel activo en el trabajo de formación médica basada en videoconferencias y en programas de educación médica continuada en Sudáfrica y en varios países del África Central y ofrece títulos de post-grado en Telemedicina e Informática Médica.

El Proyecto Africano de Tele-dermatología ha ofrecido servicios de tele-dermatología gratis de almacenamiento y envío a través de la plataforma teleder.org basada en la red desde 2007. Nuevamente el uso ha sido muy bajo. En los dos primeros años, los médicos de 13 países del África Subsahariana enviaron 345 casos, que representa un caso por país por mes.<sup>22</sup> El proyecto IKON de Mali es un proyecto de tele-radiología de almacenamiento y envío que supera el problema de tener todos los radiólogos del país viviendo en la capital, conectando seis hospitales regionales a la capital.<sup>23</sup> La Red Panafricana de Salud Electrónica es un proyecto del Gobierno de la India, apoyado por la Unión Africana, que tiene por objetivo ofrecer eventualmente instalaciones de telemedicina y tele-formación basadas en VSAT para un hospital en cada país africano con enlaces a 5 hospitales regionales altamente-especializados, 7 universidades de África y 12 hospitales de alta especialización en la India. Se ofrece una hora de telemedicina síncrona y 5 consultas de almacenamiento y envío gratis durante los primeros 5 años. También se ofrece educación médica continuada aunque su asimilación parece ser baja. Hasta la fecha la infraestructura se ha instalado en un hospital en 22 países.<sup>24</sup>

Otros servicios incluyen Misiones Médicas para Niños, activo en 13 países.<sup>25</sup> Acceso Remoto para Sanitarios que ofrece apoyo con base en internet para los sanitarios Ismailis en Tanzania,<sup>26</sup> el programa de visión Orbis cyber,<sup>27</sup> el servicio de eco-cardiografía pediátrica del Centro Nacional Médico Infantil de Washington para un hospital en Uganda,<sup>25</sup> el programa de formación médica de Johns Hopkin en Etiopía y las actividades de la Iglesia Luterana Evangélica en Tanzania. La Fundación Médica y de Investigación de África (AMREF, por su sigla en inglés) embarcó en un programa de educación electrónica con el objetivo de aumentar las titulaciones de 40.000 enfermeras de Kenya. Rwanda está considerando implantar un proyecto parecido.

## CONCLUSIÓN

No hay duda de que la telemedicina ofrece la posibilidad de ayudar en la gestión de la carga de enfermedad, y superar la escasez de médicos, a través de un servicio internacional. Conseguir este potencial va a depender de soluciones innovadoras que puedan superar las barreras de infraestructura y de recursos humanos, reduciendo los costes y desarrollando políticas y normativas, tanto nacionales como internacionales que permitan la práctica de la telemedicina internacional de bajo coste.

## REFERENCIAS

1. Collier P. *The Bottom Billion*. Oxford: Oxford University Press; 2007.
2. World Health Organization. *World health report 2006: working together for health*. Geneva: WHO Press; 2006.
3. World Health Organization. Committee A. *World Health Assembly eHealth Resolution (WHA 58.28)*. 2005; A58/62:4-6.
4. *Building foundations for eHealth*. Report of the WHO Global Observatory for eHealth. Geneva: WHO Press; 2006.
5. Kay M, van Andel MO-G, Klint K, Tristram C. *Building Foundations for eHealth. Progress of Member States*. Switzerland: WHO Press; 2006. 326 p. Report of the WHO Global Observatory for eHealth.
6. World Health Organization. *World health statistics 2009*. Geneva: WHO Press; 2009.
7. United Nations. *World population prospects. The 2008 revision highlights*. New York: United Nations; 2009. Working Paper No ESA/P/WP.210:1-89.
8. Wootton R. *Telemedicine support for the developing world*. J Telemed Telecare. 2008; 14:109-14.
9. Mars M, Scott RE. *Global e-health policy: a work in progress*. Health Affairs. 2010; 29:1-8.
10. International Telecommunications Union. *Information society statistical profiles 2009. Africa*. 2009. [Cited 2010 May 01]. Available from: [http://www.itu.int/dms\\_pub/itu-d/opb/ind/D-IND-RPM.AF-2009-PDF-E.pdf](http://www.itu.int/dms_pub/itu-d/opb/ind/D-IND-RPM.AF-2009-PDF-E.pdf). Geneva.
11. International Telecommunications Union. *Measuring the information society 2009. The ICT Development Index*. Geneva: ITU; 2009.
12. Information Society and Media. European Commission. *European eHealth Research Area. eHealth ERA report. eHealth priorities and strategies in European countries*. March 2007. [Citado en 2010 Mayo 01] Disponible en: <http://www.ehealth-era.org/documents/2007ehealth-era-countries.pdf>
13. International Telecommunications Union. *Measuring the information society 2010. The ICT Development Index*. Geneva: ITU; 2010.
14. Mars M. *The development of an international telemedicine training programme*. Telemed eHealth, 2008; 14:S40.
15. Mars M. *Tele-education in an African country*. Global Telemed Ehealth Updates 2009; 2:332-6.
16. African Union Ministers of Health. *Africa health strategy: 2007-2015*. [Citado en 2010 Mayo 01]. Disponible en: [http://www.africaunion.org/root/JA/Conferences/2007/avril/SA/9-13%20avr/doc/en/SA/AFRICA\\_HEALTH\\_H\\_HEALTH\\_STRATEGY.pdf](http://www.africaunion.org/root/JA/Conferences/2007/avril/SA/9-13%20avr/doc/en/SA/AFRICA_HEALTH_H_HEALTH_STRATEGY.pdf)
17. The New Partnership For Africa's Development (NEPAD). *Health strategy*. Johannesburg: NEPAD; 2006.
18. The New Partnership for Africa's Development (NEPAD). *Health strategy: initial programme of action*. Johannesburg: NEPAD; 2009. p.1-22.
19. RAFT. Network. [Citado en 2009 Dec 23]. Disponible en: <http://raft.hcuge.ch/>.



20. iPath. [Citado en 2009 Dec 23]. Disponible en: <http://ipath.ch/ipath/>
21. Swinfen Charitable Trust. Swinfen Charitable Trust 2010. [Citado en 2009 Dec 23]. Disponible en: [http://www.swinfencharitabletrust.org/index.php?option=com\\_content&view=article&id=46&Itemid=55](http://www.swinfencharitabletrust.org/index.php?option=com_content&view=article&id=46&Itemid=55)
22. Africa Teledermatology project. [Citado en 2009 Dec 23]. Disponible en: <http://africa.telederm.org/>.
23. Price Waterhouse Coopers. Cost benefit analysis of satellite-enhanced telemedicine and eHealth services in sub-Saharan Africa. 2008;1-157.
24. The Pan-African eHealth Network. [Cited 2009 Dec 23]. Available from: [http://www.panafricanenetwork.com/Portal/ProjectDetails.jsp?projectidhide=12&projectnamehide=Overview\\_](http://www.panafricanenetwork.com/Portal/ProjectDetails.jsp?projectidhide=12&projectnamehide=Overview_)
25. Alverson DC, Swinfen R, Swinfen P, Rheuban K, Sable C, Smith A, et al. Transforming systems of care for children in the global community. *Pediatr Ann.* 2009; 38:579-85.
26. Remote Access for Health Professionals-RAHP. Remote access for health professionals (RAHP). RAHP 2010. [Citado en 2009 Dec 23]. Disponible en: <http://remotehealth.org/index.cfm?Page=About>.
27. Helveston EM, Kopecky G, Smallwood L. Cyber sight--ORBIS telemedicine. *Insight.* 2004; 29:15-8.