

# e-Health: the case of Mexico

Nancy Gertrudiz

Director of BME Systems S.C., Mexico City, Mexico

## Abstract

*This paper describes the initiatives and programs on innovation and technological development in public and private sectors in Mexico, contributing to elaborate experiences on the e-Health area, as a way of improving healthcare services, mainly in rural communities facing problems to access hospital and specialized services.*

**Key-Words:** Health Services; Basic Health Services; Telemedicine; Telenursing; Remote Consultation; Mexico.

## Resumen

### Salud-e: El caso de México

*Este artículo describe las iniciativas y programas de innovación y desarrollo tecnológico dentro de los sectores público y privado en México, que dieron lugar a experiencias en el área de salud electrónica, como una forma de mejorar los servicios de atención sanitaria, sobre todo en las comunidades rurales que enfrentan problemas de acceso a servicios hospitalarios y especializados.*

**Palabras-clave:** Servicios de Salud; Servicios Básicos de Salud; Telemedicina; Tele-enfermería; Consulta Remota; Telesalud; México.

## Resumo

### e-Saúde: O caso do México

*O presente artigo descreve as iniciativas e programas de inovação e desenvolvimento tecnológico dentro dos setores público e privado, no México, que iniciaram experiências na área de e-Saúde, como uma forma de melhorar os serviços de atenção a saúde, sobretudo nas comunidades rurais que enfrentam problemas principalmente de acesso a serviços hospitalares e especializados.*

**Palavras-chave:** Serviços de Saúde; Serviços Básicos de Saúde; Telemedicina; Telenfermagem; Consulta Remota; Telessaúde; México.

## INTRODUCTION

Healthcare services in Mexico are provided by both the public and the private sectors. The public sector is made up of social security institutions (offering outpatient, inpatient and specialized health services, including medicines and other raw materials) – Mexican Institute of Social Security (IMSS), Security and Social Services Institute for State Employers (ISSSTE), Mexican state-owned petroleum company (PEMEX), Mexican defense secretary (SEDENA), The Mexican Navy (SEMAR) – providing coverage for the employees of the formal sector of the economy, such as companies, public services and federal government, for the retirees and their families; social security institutions of state

curity (IMSS), Security and Social Services Institute for State Employers (ISSSTE), Mexican state-owned petroleum company (PEMEX), Mexican defense secretary (SEDENA), The Mexican Navy (SEMAR) – providing coverage for the employees of the formal sector of the economy, such as companies, public services and federal government, for the retirees and their families; social security institutions of state



governments and services for the population without social security (Health Department, State Health Services, that offer heterogeneous services, basic outpatient services in rural health clinics and more complex services in capital cities), Popular Insurance (for low income people without institutional coverage from healthcare services) and the IMSS Oportunities (providing medical care in health clinics and hospitals mainly in rural areas).

The private sector, which is primarily based on a profitable scheme, is addressed to the population that can afford to pay and it is made up of private insurance companies, service providers in private doctor's offices, clinics and hospitals. This sector also includes some non government organizations, universities and academic centers that offer medical care services and/or social assistance. According to ENSANUT 2006, 25% of the population entitled to the services provided by the National Health System are unsatisfied and use private services regularly.

Although Mexico has a wide health infrastructure, health services received by the population depend on the institution they belong to. Hospital medical care, specialized care and high complexity care are concentrated in urban areas. Customers of social security institutions enjoy more benefits, whereas rural communities which are geographically scattered face problems to have access to hospital and specialized services.

On the other hand, Mexico faces a reality with a high concentration of physicians in urban areas and a limited availability of healthcare professionals in rural communities. In addition, public health services have long waiting time for accessing hospital service.

The presidency of the National Health System is held by the Health Department with the tasks of planning, designing and establishing policies, intersector coordination, health goods and services regulation, protection of the service users and evaluation of programs and policies.

The main healthcare problems of the Mexican population are related to chronic-degenerative diseases, such as: overweight, diabetes, ischemic heart diseases, high cholesterol levels, hypertension, brain-vascular diseases, cancer, liver diseases, and obstructive pulmonary disease and nephrology diseases.

Finally, there are also initiatives and programs on innovation and technological development in public and private sectors that have started to get involved in e-health activities. The main goal is to contribute towards the strengthening of medical care services and the improvement of health situation for the different communities of the country.

## E-HEALTH IN MEXICO

Mexico has been present in e-health development for a long time. At the end of 1968 Dr. Ramiro Iglesias was finishing an advanced course in aerospace medicine at NASA Air Force when the medical control team of the Apollo 8 invited him to be the cardiologist for this mission. He received the first ECG and pneumogram sent from the orbit of the moon.<sup>1</sup>

The first Federal government program marking the inclusion of the health system in the use of communications goes back to the end of the 70's when within the IMSS-CO-PLAMAR program (in 1993 this program changed its name to IMSS-*Solidaridad* and in 2002 to IMSS-*Oportunidades*), the Mexican Institute of Social Security (IMSS) developed the rural network of radio-communications to support communication among medical units. In 1985 this program was restructured limiting the network extension reach.

In 1985 due to the devastating impact of the earthquake in the City of Mexico, one of the first international experiences of the use of telemedicine in disasters took place. The National Aeronautics and Space Administration Agency (NASA) supported by the Advanced Technology-3 (ATS-3) satellite facilitates the American Red Cross and the Pan-American Health Organization (OPAS) to provide voice-based support. At this time, land communication media were collapsed, except for radio based lines. During the first 24 hours after the disaster the ATS-3 gave priority to communications required to assess damages and rescue operations.<sup>2</sup>

In 1985 the health education program on TV starts at the Children's Hospital Federico Gómez in Mexico called "Mexican Center for Health Education on Television" (CEMESATEL).<sup>3</sup>

In 1994 the Security and Social Services Institute for State Employees (ISSSTE) carries out the first analysis to apply telecommunication technologies on health and in 1995 the first telehealth program with institutional coverage came into operation.

On the other hand, there are also the surgery services at *Torre Médica Hospital* supported by surgical robots and telepresence allowing surgeons to carry out and direct distance procedures on the operating theatres and hospitalization areas. This type of resources and services are the result of the work done by Dr. Adrián Carbajal since 1996, a pioneering surgeon on robotic surgery in the world.

In 2001 the Health Department, considering the e-Mexico National System initiative and the national experiences

existing through the Inter-Institutional Committee, proposed the Action Program: Telemedicine e-Health 2001-2006.<sup>4</sup>

In 2007, the Telehealth Action Program 2007-2012 is published and put into operation with the aim of supporting and establishing a reference and integration framework of plans, programs and resources for the configuration of a Telehealth National System.<sup>5</sup>

The first areas to adopt information systems within health institutions in Mexico were the administrative and research areas. Later, the use of computing equipments was extended to epidemiologic surveillance, statistics preparation and teaching.

## HEALTH DEPARTMENT

In 1970 the National Center for Health Information and Documentation (CENIDS) worked with the support of teleprocessing terminals to remotely consult the Medical Literature Analysis and Retrieval System (MEDLARS) system belonging to the National Library of Medicine (NLM) in Bethesda, Maryland, United States. This centralized consultation system was used for approximately 15 years and its main limiting factor was the cost per minute of the connection.<sup>6</sup> During 1977 and 1986, 13,029 connection hours were registered. MEDLINE was the most used database in 41,531 searches by 30,775 users.

In 1985 the data processing of the State System for Basic Information (SEIB) was centralized reaching 12 states, covering the 32 states of the country in 1989. In 1992 SEIB and the Universal Vaccination Program operations were automated and the first local networks were installed at the federative entities. The Year 2000 transition (Y2K) favors the creation of the Y2K Information National Center of the Health Sector.<sup>7</sup>

In 1995, the Health Statistics and Assistance Department (SSA) started a central Internet Portal offering statistic, administrative, legal and follow up information services on health programs with the aim of promoting its image and supporting the wide range of users of the institutions. In 1996, after one year of operation the *SSA Forum* and *Ask your doctor* services started, providing users with the opportunity to ask questions on different healthcare related topics. These questions were answered by a group of specialists.

The Informatics Development program at the SSA 1995-2000 (changed its name to Health Department in 2001) regarded information and communication technolo-

gies as strategic tools to increase the efficiency of the substantial and administrative tasks of the institution.

In 1995 the National Epidemiological Surveillance System (SINAVE) is created and the Single Information System on Epidemiological Surveillance (SUIVE) is created, with the support of the Single Automated System for Epidemiological Surveillance (SUAVE) for processing the Hospital Network on Epidemiological Surveillance (RHOVE), the Epidemiological Surveillance System for Addictions (SISVEA), the Automated System for following up tuberculosis cases (EPI-TB), the histopathology records of Malignant Neoplasia (RHNM) and the Epidemiological Surveillance System for External Causes Lesions (SVELECE), among others.<sup>7</sup> In 2000, the Action Program "National System of Epidemiological Surveillance" had five components: weekly notification of new cases of diseases (SUAVE): Hospital Network for Epidemiological Surveillance (RHOVE); Epidemiological and Statistic System of Deceases (SEED); Special Systems; and Single System of Laboratory Information (SUILAB).<sup>8</sup> In 2006, the diagnosis made on the National Health Information System identified the following opportunity areas: insufficient standardization of concepts and indicators, diverging views among the several actors involved for integrating and automating the system, heterogeneity among the sources, resources and information technology and a weak legal framework.<sup>9</sup>

The Single Automated System for Epidemiological Surveillance that concentrates information regarding events of epidemiological medical interest coming from institute units at national level, supported the weekly notification of new cases on: vaccine preventable diseases; intestinal and parasite infectious diseases, respiratory infectious diseases; sexual transmitted diseases; vector transmitted diseases; zoonoses; and other exanthemic and transmitted diseases.

In 2000 the Health Department had the aim of reducing the complexity to generate health information in Mexico resulting from the statistic information collection from several institutions supported by more than ten systems with different collection formats, glossary of terms and periods to collect information; since the Health Department identified different information gaps resulting in incomplete and deficient information, it proposed the creation of a National System on Health Information (SINAIS); it promoted the Mexican Official Standard NOM-040-SSA2-2004. This Standard was published in the Federation Official Gazette on March 8<sup>th</sup>, 2004 and it became operational in 2005. The Standard establishes the criteria to obtain, integrate, organize, process, analyze and disseminate health information,



regarding population and coverage, available resources, awarded services, damages to health and performance assessment of the National Health System.<sup>10</sup>

According to the Standard NOM-040-SSA2-2004, SIN AIS is made up of five sub-systems: population and coverage; physical and human resources and financial resources; awarded services; damages to health; and performance assessment. Information for epidemiological surveillance is ruled by the Standard NOM-017-SSA2-1994.<sup>10</sup>

Also, in 2000 the Health Department program Coverage Extension Program (PAC) through the radio-communication network reaches the coverage of 19 federative entities of around eight million inhabitants. Within PAC, a distance graduate course addressed to Strengthening Managerial Capability for Healthcare Authority started.<sup>4</sup>

During 2000-2006 the Health Department General Direction of Information Technology (DGTI) established a policy to adopt free software systems including office tools. During this same period of time, it started to organize the Hospital Administration System (SAHO) with the creation of a community of developers that started at the same Health Department, the "Shared Institutional Software Program".<sup>11</sup>

The SAHO includes multiple processes gathered into four divisions: Medical Services, Administrative Services, Administration of catalogues, Administration of medical schedules by physician and specialty. At the end of 2005, around twenty hospitals were working with the first version of SAHO. With an estimated time of 18 months of implementation including training the staff and making adaptations.<sup>11</sup>

Some modules of the system were installed at the medical units called UNEMES, at Silao Hospital belonging to the Guanajuato Health Department and the Specialized Hospital Belisario Domínguez (HEBD), that belongs to the Federal District Health Department. At the moment the Social Work and Outpatient Consultation modules are in operation at the HEBD, they are also on the adaptation process of the medical urgency module.

The Federal Health Department identified consultancy and assessment of medical technology as an opportunity area and this is why it established the National Center for Technological Excellence in Health (CENETEC). This entity included among its activities the promotion of actions and meetings to exchange experiences related to the use of information and communication technologies on health. As a result of these actions there is an Annual e-Health Mexican Conference, which started in 2002, with the aim of collaborating with national and international experts and organizations.

The CENETEC was created in January 2004 and since then it officially coordinates, supports and looks for the alignment of the different telemedicine initiatives in Mexico through the incorporation of several actors and institutions that constitute the National Health System.

## SYSTEM FOR SOCIAL PROTECTION IN HEALTH

The National Health Program 2001-2006 proposes financial protection in health as one of the central topics to protect people with limited access to medical care services from the costs of the diseases. Thus, it suggests to consolidate the basic protection of such population through the creation of a popular security scheme that promotes affiliation to social security and to look for the regulation of private insurance schemes.<sup>11</sup>

In 2003 the General Health Law (LGS) was modified and it incorporated the System for Social Protection in Health (SPSS) which operational entity is the Popular Health Insurance (SPS). This Insurance started to operate as a pilot program in 2001 and in 2004 its operation was extended to the rest of the states. At the end of 2007, it had almost 22 million people affiliated. In 2008 this Popular Health Insurance guaranteed access to 266 interventions including medicines, covering approximately 90% of causes of outpatient and inpatient care at public institutions in the country and access to a package of 49 medical interventions and 8 high cost diseases.<sup>12</sup>

With the aim of following up the affiliated population and the operation of the program, the Popular Health Insurance included as a technological platform the use of electronic clinical records and the TUSALUD (your health) card that started to be implemented in several levels in the 32 states of the Republic in 2005.

The TUSALUD initiative registered pharmacies into the Popular Insurance that provided prescriptions when people identified themselves with the card. In July 2006 it was estimated that the Popular Insurance had given 3.7 million family cards and had 2.078 pharmacies enrolled. In 2006, it was estimated that the Public Sector issued 180 million prescriptions per year with an average of three drugs and with the use of TUSALUD the estimates showed that expenses with drugs were reduced by 20%.<sup>13</sup>

Credentials were financed by the Treasury and Public Credit Department (SHCP) that created a fund to finance this single credential. Each card had an approximate cost of eight dollars.

However, interoperability and maintenance problems were reported in at least 15 states and the program was cancelled. At the same time, together with this initiative in the states of Durango and Jalisco some efforts started to provide an independent credential system.<sup>14</sup>

## ISSSTE

The Security and Social Services Institute of the State Employees (ISSSTE) started using ICTs at the Automated Detection and Diagnosis Clinic (CLIDDA) that initiated its operations integrating the use of automated medical records in 1975. In November 1993 it started the updating process of computer services of CLIDDA that went into operation in 2006.

In 1995, the ISSSTE run the first telehealth program with institutional coverage considering a potential population of 4.2 million entitled citizens. This program is based on the use of satellite technology and its goal is to reduce the costs of the institution with patients having to travel to specialty and high complexity centers concentrated in the main cities of the country. Until 2007, specialty interconsultations were done between 11 General Hospitals and Clinics with six Regional Hospitals and the National Medical Center *20 de Noviembre*. During this same period distance learning services were provided. In the year 2000, 7,200 teleconsultations had been delivered, 93 monographic courses, three graduate courses and 1,200 administrative processes. During 2007 and 2009, 26 million pesos had been invested and it was estimated that 40 million pesos were invested by 2009.<sup>15</sup>

In 2007 a new stage of this institutional program started with the incorporation of digital technologies into medical units at the three levels of care extending the network to 177 units. Its main goal was to increase coverage of specialized services and to reduce unnecessary referrals of patients.

In 1995 the ISSSTE adopted a Hospital Information System (SIAH) at *Hospital 20 de Noviembre* offering services through 300 PC terminals and 280 Macintosh equipments. With these two technologies working together different databases were kept with a continuous release of new versions of the system.

In 1996, the ISSSTE started the project to automate family medicine clinics (CMF) called Automated System of Clinics, starting with the CMF in Xochimilco and installing 8 CMFs in the Federal District.

With regard to information systems automation and integration to support medical care services, the responsible organ for these projects is the Sub-Direction of Information Technology.

Since 1991, the Integral System of Medical Information SIIM is used to control the statistic information generated at the three levels of care at the ISSSTE. The SIIM integrates the following systems: Productivity of Outpatient Medical Services (SISPRO), Hospital Entries and Departures (SIEH), Preventive Medicine (SIMEP), Installed Physical Capacity (SICAFI) and Surgical Acts (SISACT). These systems were updated in the year 2000, and standard catalogues of coding were integrated. This same year, the Allowance System is adopted for the hospital network of the institute operating in nine Hospitals and at the temporary request for the sick people. At the same time, the institute established the institutional computing committee and the institutional program for computing and telecommunication development (PIDIT).

During the period of 1998-1999 the institute established its first National Voice and Data Network with the goal of providing support to communication and reduction of technological infrastructure expenses. In the year 2000 the network covered 31 state delegations and four metropolitan ones, the National Medical Center *20 de Noviembre*, with 1,804 points in the metropolitan area and 1,700 at the delegations.

Similarly to the IMSS, ISSSTE also has an information system on administrative management. In 2010 the ISSSTE was getting ready to implement a national adoption of electronic clinical records and the automated measuring operation of the performance in service provided at the health-care services through the Internal System of Institutional Performance Assessment (SIEDI).<sup>16</sup>

## IMSS-OPORTUNIDADES (OPPORTUNITIES)

The first program of the federal government marking the inclusion of the health system into the use of communications dates back to the end of the 70's when the Mexican Institute of Social Insurance developed the rural network of radio communications to support communications between medical units, within the IMSS-COPLAMAR program.

In 1997 the IMSS-*Oportunidades* together with the Public Education Department and the UNAM created a health education program for peasants and indigenous communities. This program managed to connect 1,373 points and



40.000 people. During 1999 and 2000, 240.000 teenagers were trained on a basic course on sexuality.

In 2001 the IMSS-*Solidaridad* Program had computing infrastructure at a central level and 1.369 computers distributed around administrative areas in 18 delegations in 17 states, 69 rural hospitals, 210 zone teams and 43 regional teams.

## IMSS

In 1989, the IMSS started a program called Operative Medical Information System (SIMO), for the medical units to be able to register productivity by service and by physician. Thus, information collection and assessment were integrated at the place of origin in order to ensure its quality and the necessary opportunity for decision making.

In 2002, the usefulness of a nominal registration including variables of health promotion and attention to damage was identified. This registration considered coverage, prevalence, indicators and productivity, and the Information System on Health Integral Attention (SIAIS) came into operation with the purpose of having a statistic registration of medical care actions.

During the period between 1995 and 2000 the institute started to use a hospital administration system at the Oncology Hospital of the National Center *Siglo XXI* and two hospitals in Monterrey and Nuevo León. The goal was increase efficiency in hospital administration and medical care. The system included 28 modules on: hospital registration, appointments, clinical laboratory, operating theaters, infirmary and electronic clinical records.

At the same time with the support of the World Bank, the Family Medicine System *Siglo XXI* started in five units in the City of Mexico and another one in Monterrey. This system took into account the automation of the medical appointment request, the applicability of rights, the electronic clinical records, the control of disabilities and the prescription generation charged to the pharmacy warehouse. It supported the rights applicability services in 331 units of the first level. There were 23 clinical labs supported by different lab systems. Sixty nine percent of the institute hospitals had the patient classification system based on Diagnosis Related Groups. In 2000, the IMSS had 32,231 computers.

The IMSS has the Family Medicine System (SIMF) that supports medical care registration and administration at the first level units. This system was developed together with the Engineering School of the Mexico Autonomous University (UNAM) in 2002 and went into operation in 2003. The

SIMF is addressed to family physicians, medical assistants, lab staff, X ray personnel, stomatologists and administrative personnel at the units. The main modules are appointment schedule, integral care, PREVENIMSS, stomatology and diagnosis assistant services. The SIMF enabled the integration of statistic information of first level units at the SIAIS. It was initially installed in 133 Family Medicine Units and in 2004 the second version of the system was released including improvements and the support of outpatient activities of second and third level hospital units.

In 2006, 1,184 Family Medicine Units used the SIMF, prescribing 70 million medical prescriptions during the period of 2005-2006, 4.5 million disabilities and containing 18 million electronic clinical records. In the white book "Family Medicine Improvement Process" an initial investment of 21.8 million pesos was identified for the SIMF project in 2002.

Medical care processes of hospital services including urgencies are supported by the Hospital Outpatient Information System (SICEH) and the Hospital Information System IMSS-VistA. This last initiative was initially done together with the Mexico Autonomous University and later consultancy and development services from national and international software companies got involved.

Also, in 2001 hospital and specialized medical care services at the four hospitals conforming to Raza National Medical Center were supported by the Digital Imaging System that facilitated the storage of medical images. After the beginning of the adaptation and development project of IMSS-VistA, the development of medical images visualization system is incorporated into the DICOM standard. The systems supporting the services of diagnosis and treatment assistants, such as clinical laboratories, blood banks and haemodialysis are integrated into the electronic clinical records through the use of a message system based on HL7 version 3.0.

In 2007, the IMSS electronic clinical record enabled the integration of the medical notes, the orders and results of diagnosis and treatment assistants, haemodialysis, disabilities, stomatology, pharmacy and medical appointments among others. Nowadays, the IMSS is facing the challenge of integrating several systems that support medical care into the several levels with the lowest costs and modifications to the operating applications.

In 2004, the estimated investment for the project of the electronic clinical record of the Institute to cover its entitled population of 46,813,307 was US\$ 102 million.

In May 2006, the IMSS started the operation of the Digital Hospital, this project was carried out in collaboration

with partners from the information technology industry. It integrated electronically hospital services including the critical areas and infirmary. At the managing level, it enabled to follow up productivity and the daily activity of the hospital with control boards. The Digital Hospital of the IMSS represented an investment of 259 million pesos.

During the last years with the improvements made into the electronic clinical record systems, the IMSS obtained information to support the decision making process of the services management. At the moment, it is facing the challenge of using it for costs based on diagnosis related groups.

The IMSS has incorporated ICTs through the national and international market offer. The participation of the international market is higher with tailor-made solutions, especially in the case of information and technology systems for telehealth and telemedicine.

## PEMEX

PEMEX has focused on the administrative control of sensitive areas of expenses and it has the Institutional System for Pharmacy Administration (SIAF) linked to the Institutional System for Hospital Administration (SIAH), that enables a centralized administration and it generates weekly orders to supply the pharmacy. In 2006, digital prescription was in operation in 44 medical units.

In 2003, the SIAH supported the functions of appointment control, medical care, disabilities control, hospitalization, payment to outside patients, operating theatres, control of pathological studies, health profile covering services in 109 occupational health units.

PEMEX has made investments to develop the institutional electronic clinical record that until 2006 reached 55.2 million pesos and with an estimated total cost of the project of 1,173 million pesos. In 2005, regarding information technology, the coverage, functionality and support of the Hospital Administration Integral System was approved and extended to 60 medical units with first level of care, in its reception and medical care modules with the generation of electronic prescription.

## SEDENA

In 1997 the operations of the specialty units of the SEDENA started, incorporating the use of a computing administrative system. The unit of medical specialties

and dentistry started its operation with the Computing Administrative System with Electronic Clinical Records based on the file manager PRO-IV that has 47 subprograms, seven subprograms are common and 12 and 18 are special sub-programs for the Unit of Dentistry Specialties and Medical Specialties respectively. This system was developed by the staff at the Informatics Section of ISSFAM with the participation of specialized physicians and surgeons.<sup>15</sup>

That same year, the SEDENA integrated the Digital Imaging Network at the Medical Specialty Unit that included two teams of basic radiology through a plate digitizer, two ultrasound teams, a team for contrasted studies, one CT scan team, two plate printers and three working stations. The imaging network was not interconnected to the electronic clinical record system, and the Medical Specialty Unit was made of two independent networks.<sup>15</sup>

Between 2006 and 2008 the SEDENA developed the Project Hospital Administration Computing System of the Clinic on Women's Specialties (SIAHCEM). The system is made up of 32 modules that support the administration of outpatient appointments, the control of drugs management at the general warehouse, pharmacy, hospitalization rooms, administrative procedures and the use of clinical records.

The Central Military Hospital has been the medical unit of SEDENA with special effort to install computing applications. In 2002 a committee to develop the project Integral Medical Administrative Computing System was included.

## SEMAR

The Marine Department has a system for hospital control (SICOHOSP) that is used to automate the control of medical services offered by this institution to its staff, both active and retired, and also to all people entitled to these services. This system was developed by the staff at the Direction for Developing Computing Systems at SEMAR.

Such system has the following modules: administration, users allocation; reception, enabling to create electronic records, scheduling and appointments allocation; medical consultation, general consultation, consultation for specialties and dentistry; warehouse, it also supports the control of drug stock; lab and X rays studies; naval healthcare, it controls the consultation done to the records; and preventive medicine that supports physicians in prevention treatments of diabetes mellitus and obesity.<sup>16</sup>

## SEP

In order to reduce the impact of hospitalization on education and school drop outs of boys, girls and teenagers who are at the hospital, on March 9<sup>th</sup> 2005, the Public Education Department, the Health Department and the National Institution for Adults Education with the collaboration from the private sector, started the program “Let’s carry on learning” at the hospital (SIGAMOS) through the Edusat network. In these hospitals, rooms were prepared at hospitalization floors and also on the outpatient area and classes were offered at hospital rooms for boys, girls and teenagers with difficulties to move around.

In 2006, the program was in operation in 22 federative entities, 52 hospitals and three lodgings and in the Federal District. Almost 182.200 services had been provided per year. The SIGAMOS program was extended to the inner part of the country in the states of Aguascalientes and Nuevo León, helping up to 13,000 boys and girls and more than 8,000 teenagers and adults with some educational difficulty.<sup>17</sup>

## NATIONAL INSTITUTES, HIGH SPECIALTY REFERENCE AND HOSPITALS

### General Hospital of Mexico

In 1993 the Project to implement the Integrated Hospital Information System was proposed at the General Hospital of Mexico. This Project had the goal of modernizing the infrastructure to facilitate the processing and consultation of statistic, epidemiological and administrative data. It also considered the management of X rays images and lab data. In 1995, after visiting several hospitals in France, the coordinator of the project selected and purchased French optical fiber and software infrastructure for the hospital. In 1996, the General Hospital of Mexico tried to inter-communicate and share resources between the hospital information system and the digital library services, however it faced the obsolescence of the system and equipment that supported the digital library limiting the benefits between the systems.<sup>18</sup>

The Teaching Direction at the General Hospital of Mexico in 2006 created the Department of Educational Technological Innovation with the aim of looking for new technologies that would benefit the medical area, having as a priority project the Virtual Education Center (CEV) at the General Hospital of Mexico. At the moment, the Hospital,

through the CEV, offers services of virtual libraries consultations, anatomic-clinical sessions, diagnostic guides, videoconferences, electronic magazines, residents’ thesis, electronic books and online courses.

## NATIONAL REHABILITATION INSTITUTE

In 1997, the Orthopedics National Center that later changed its name to National Rehabilitation Institute started working with information technology projects applied to health. Initially it adopted an electronic clinical record system to enable the control of medical schedules facilitating the reduction of the waiting time in the office and the administrative control. The clinical and imaging areas were gradually integrated.

In 2002 the Institute had the Automated System of Hospital Information that had the following modules: Outpatient, Clinical Files, Urgency, Infirmary, Hospital Registration and the medical assistance, cashier operations, pharmacy, social work and warehouse modules were under development.<sup>19</sup>

Similarly, in the year of 2000, the former Orthopedics National Center incorporated telemedicine services, being a pioneer in supporting medical education through videoconferencing based education, a subject within the group of national health institutes due to its trend to become a Smart Hospital. In 2003, the systematization process of administrative areas started and at the moment the National Rehabilitation Institute continues its operations integrating information and communications technologies.

## HIGH SPECIALTY REGIONAL HOSPITAL OF EL BAJÍO

In April 2007 the High Specialty Regional Hospital of *el Bajío* (HRAEB) opened the doors and from the beginning the Health Department included a management model supported by a hospital information system developed and used health services. This system is based on a ERP complemented with several business intelligence and clinical management modules, among others.

## NATIONAL INSTITUTE OF RESPIRATORY DISEASES

Between July and September 2004, the National Institute of Respiratory Diseases (INER), finished the installa-



tion of its internal computing network. It implemented the Hospital Administration System, a project with the aim of having the total control of hospital operations reducing the operational cost and helping to increase the quality of the medical care services provided. The Institute also considered the integration of its administrative and substantial medical areas through the use of a Government Resource Planning (GRP).

In 2006 the Institute continued to implement the Hospital Administration System updating the web platform and it carried out the pilot test on the urgency service. The GRP, the hospital information system, the imaging services of RIS-PACS and the laboratory centralized its data into a single database.

### **DR. SALVADOR ZUBIRÁN'S NATIONAL INSTITUTE OF MEDICAL SCIENCES AND NUTRITION**

The operation done at Dr. Salvador Zubirán's National Institute of Medical Sciences and Nutrition (INCMNSZ) is partially supported by the Hospital System that has been developed by the informatics area of this institution and it is mainly integrated by the following modules: surgery, operating theatres, interconsultation, electronic records, medical notes, lab and images.

### **NATIONAL INSTITUTE OF CANCEROLOGY**

During 2003 and 2008 the National Institute of Cancerology (INCan) developed its system of electronic records called INCAnet. In 2006, this system had 40 different modules and at the end of 2007, the INCan had approximately 400 connected computers to access electronic records including different levels of integration with laboratory, pathology and X rays services.

### **NATIONAL INSTITUTE OF PSYCHIATRY**

In the year 2000 the Institute started using videoconferencing services supported by a dedicated link of 384 kbps with the DGSCA at UNAM. A program of distance courses started in 2003 focused on updating knowledge on the areas of mental health and psychiatry. Distance education is supported by the Moodle platform. In 2008 the Institute was broadcasting weekly bibliography sessions of

analysis of the last publications on psychiatry and mental health; also, Master and PhD degree classes are delivered together with the School of Medicine of UNAM and the Neurobiology Center of UNAM in Querétaro.

### **NATIONAL INSTITUTE OF PERINATOLOGY**

In 2009, the system and the database for the use of electronic clinical records were installed in the application server. 727 users were trained, including physicians, nurses, social workers, nutritionists and administrative personnel. The operation of the electronic clinical record system was expected from September that same year. At the moment INPer has the service to request Assessment Consultation on the internet.

### **NATIONAL INSTITUTE OF PEDIATRICS**

In 2006, the National Institute of Pediatrics started the evaluation of possible technological solutions to integrate hospital administration and service systems. And in 2007 it started the process of using electronic clinical records including the 175 services offered by this institute.

### **GENERAL HOSPITAL DR. MANUEL GEA GONZÁLEZ**

Since 1996, the General Hospital Dr. Manuel Gea González (HGMGG) started its transformation to incorporate information technology. During 1998-1999 some services for payroll payment and partial control systems of inventory on different warehouses were introduced, such as: general, pharmacy, clothes, stationery and supplies. During these years the hospital had a network of 20 computers. According to financial statement information, during the period of 2002-2007 the purchase of computing equipments in this institution has been continuous and it has increased approximately 54%.

The impact of systematization has been very specific and it enabled to reduce the waiting time at cash registers and the elaboration of admittance cards.

In 2005, the HGMGG started to use the SIGHO. In its first stage, it carried out adaptation tasks for the needs of the areas of pre-consultation, outpatient, social work, urgency, cashier operations and registration. Until 2006, this system was used to control the modules receiving general

data from patients, hospitalization date and the service into which patients were admitted. The medical care processes needed to be included to integrate the clinical records.

The HGMGG presents a relevant experience of using the electronic clinical records in emergencies. During the H1N1 event in Mexico, this was one of the hospitals that met the needs of the population and it managed to document electronically in real time the cases seen that may be related to the epidemics. The area of informatics, urgency and diagnosis and treatment assistants configured the SIGHO to register the cases and to do the mapping on a geographical information system.

### NATIONAL CENTER OF TRANSPLANTS

Based on the experience of the transplant service of the INCMNSZ and the integration of the needs of the transplant centers in Mexico, in 2003 the National Center of Transplants (CNT) automated the national waiting list meeting the need of counting on timely and reliable information for the availability of organs for transplant at a national level.

### MEXICO CHILDREN'S HOSPITAL "FEDERICO GÓMEZ"

The year of 1985 marked the beginning of the health education program on television at the Mexico Children's Hospital Federico Gómez called the "Mexican Center for Health Education on television" (CEMESATEL) with 18 Mexican institutions participating at the initial stage. This program had the active participation of the former Health and Assistance Department (now the Health Department), the Communication and Transport Department and the National Autonomous University of Mexico. The CEMESATEL tried to complement and keep healthcare profes-

sionals updated with free services on medical education, offering talks, monographic courses, programs on different medical topics and events on its programming. In 2006, it included digital services for broadcasting its different programs. Also in 2008 transmissions were made through the EDUSAT network. Currently it has national and Latin American coverage.

### NATIONAL INSTITUTE OF CARDIOLOGY "IGNACIO CHÁVEZ"

In 2002 the National Institute of Cardiology was developing the hospital information system called Information Global System. It had more than 500 computers connected in a local network and it incorporated connection with some biomedical teams.

In the year 2000, the Institute had the following applications: Procurement, Warehouse, Social Work, Patients Accounts and Hospital Registration. It also started the operations of the Clinical Record Subsystem incorporating its use in outpatient and some hospitalization areas. The clinical notes are done with free text capture with some structured data such as anthropometry and vital signs.

The computerized project at the Institute tried to redesign processes, identify the added value of ICTs at the several services to raise awareness among decision makers and to increase resource allocation on computing infrastructure. In 2002, the main obstacles identified for the implementation were the lack of training in the use of computing tools.

In 2008 the Institute started to update this system with the aim of integrating it with the laboratory information system, GRP and incorporating the use of information exchange standards.

Table 1 - Gross Investment in equipments at HGMGG 2002-2007.

Gross Investments in equipments	2002	2003	2004	2005	2006	2007	Percentage Increase %
Surgical Equipment and devices	129.1	132.6	143.0	172.5	182.3	224.7	74.1%
Machinery and tools	29.6	29.5	31.1	32.5	34.2	35.4	19.5%
Computing Goods	13.0	13.4	14.9	17.1	19.0	20.1	53.9%
Furniture and office equipment	12.3	12.2	13.0	14.1	14.8	15.5	25.6%
Medical instrumentation	4.2	4.4	5.8	8.0	8.2	8.6	103.1%
Transport Equipment	3.1	3.2	3.4	4.2	4.3	4.4	45.1%

Source: HGMGG. Financial Statements 2003-2007

## STATE SERVICES

In the state health services, similarly to what happens in the private sector and in the social security, ICTs application was initially implemented for administrative management. The use of electronic clinical records has been limited. In the field of telemedicine, several pilot programs had been used and some of them had even been established as integrated programs into health services. In the Southern region of Mexico, the telemedicine programs of Chiapas and Yucatán are good examples, as well as in the region of Northern Nuevo León.

## AGUASCALIENTES

In the period between 2004 and 2006 the Health Institute of the State of Aguascalientes (ISEA) developed the project to improve processes called "Integrated System of Health Management" and, at the same time, they started to use the electronic clinical records. In this period, the second level hospital outpatient areas and 90% of urban first level clinics used the system of electronic clinical records. In 2006 they were doing the necessary adaptations of the existing application to use it in two specialty hospitals. The system integrated the federal health programs: Popular Insurance, life line, quality indicators, opportunities, COFEPRIS and SIS statistics.<sup>20</sup>

The system developed by the ISEA enabled to have a productivity and medicine supply report at the automated units. Among the reports generated were the following ones: main diagnosis detected, information on patients with diabetes and high blood pressure and pregnant women, information of studies and diagnosis assistants, administrative information, reports to patients entitled to IMSS or ISSSTE and the follow up of referred patients.

## CHIHUAHUA

In 2004 the Coordination for Development and Modernization of the state of Chihuahua indicated that the electronic clinical record had been implemented at the following hospitals: Children's hospital, Central, General, Zubirán and Women's Hospitals in this entity. The health technological project had three fundamental parts: Electronic Records, Hospital Care System and Telehealth.

In 2002, the Women's Hospital in Ciudad Juárez started

using an Electronic Record System in the consultation area. In 2006, this system used was changed for the Hospital Management System (SIGHO), due to its more friendly interface and improved support. In addition, its administration and support was done locally. At the moment, both systems are used, the ICHISAL at Hospital areas and the SIGHO in the outpatient areas".<sup>21</sup>

The Telehealth network of this state is focused on medical micro-units located at the mountains and serving the indigenous population. In 2004, they had a network connecting 64 health micro-units and they were trying to establish a call center including chat and forum with a group of physicians for consultancy.

## NUEVO LEÓN

With the aim of mitigating the scarcity of specialized physicians, the Health Services of Nuevo León State, started the telemedicine program in 2001. In 2005 they started the prison telemedicine program including three state centers for social inclusion.

In 2003, the first efforts were made to offer distance medical care and tele-education in the state of Puebla, the initial network of services included 6 General Hospitals and four Integral Hospitals.

## COLIMA

The state of Colima started to develop the Administration System for Electronic Records of Colima (SAECCOL) with the program Popular Insurance. It has four modules: first and second level outpatient; first and second level schedule; configuration and statistic management; and installation tools.

In January 2006, the process of adopting the electronic clinical records in hospitals started with the project Medical System and Hospital Administration (SIMAH). The Ciudad Guzmán Hospital started a pilot program and, in 2008, it was already operating at the Women's Hospital in Tala; in Tepatitlán, in Puerto Vallarta and in La Barca. The use of the electronic clinical records in this state will increase depending on the investments made on the necessary information technology equipments in the hospital units.

The system is addressed to capture and consult medical-hospital records and to facilitate administrative tasks at the hospitals. It is a tailor-made solution based on a web

platform. The system has three administrative modules and thirteen operational modules including Hospital Registration, Clinical File, Physician, Blood Bank, Cashier operations, Outpatient, Costs, Infirmary, Laboratory, Pharmacy, Operating Theater, Social Work, Urgency, Catalogues, Safety and Interfaces.

## SINALOA AND SIGHO

Sinaloa is probably the state experience with the largest coverage and support of electronic clinical records in Mexico. The computing area of the State Health Department developed the Clinical Records System called SiEC that has been implemented and used in all first level units of that federative entity in 2003. This solution had the goal of reducing repetitive administrative tasks done by the medical staff from filling out multiple forms. Another goal was to help improving the quality of the institution.

In 2003 the General Health Information Direction (DGIS) belonging to the Health Department and responsible for the presidency of Health Information, encouraged the development and operation of the Information System for Hospital Management (SIGHO), together with the State Health Services in Sinaloa. SIGHO was the result of the evolution of the SiEC initiative. Until January 2008, the SIGHO had 13 modules: appointment, registration, hospitalization, labor and delivery surgery, surgery, social work, laboratory, pathology, blood bank, cashier operations, control board and pharmacy.

In 2005, based on the results obtained at the General Hospital of Culiacán, it was decided that the SIGHO should be the managerial information system to be used at Health Department hospitals nationally. The system was made available to the State Health Services including the code with the agreement that the State Health Services must invest in infrastructure and required services for its operation.

In January 2008, there were 1,519 healthcare units that had at least one SIGHO module, of which 2% offered some hospitalization service and the rest corresponding mainly to first level healthcare units. Most units reported the limited use of the modules for appointment and outpatient.

In 2005, the state of Jalisco started to use the Information System for Hospital Management (SIGHO) at first level units and, at the moment, it is installed in five units.

In March 2010, the health services of the State of Guerrero reported on their website the use of SIGHO in seven state hospitals and five health centers. The modules that

are in operation at the health services of this entity and at different levels are: appointment, outpatient, imaging and laboratory, registration, urgency, hospitalization, labor and delivery surgery and social work. Seventy percent of the hospitals have adopted the use of systems supporting 100% of their services with SIGHO.

## VERACRUZ

The Health State Services in the state of Veracruz developed the Integral Managerial System for Medical Care (SIGAM). The aim of this system is to integrate the electronic clinical records of patients and to support the management of medical care. The experience developed from 2006 and implemented in 2008 concentrated the use in two hospitals and 36 primary care units located in the Jurisdiction of Coatzacoalcos and Poza Rica. In September 2008, the Department had 50,000 electronic clinical records.

SIGAM has the modules of appointment, outpatient, urgency, hospitalization, registration and social work. In addition, the system platform of health services in Veracruz includes the health intelligence system, the virtual office and the knowledge portal Web 2.0.

## ZACATECAS

It started teleconferencing services with the interaction with the General Hospital of Mexico in 2006. Nowadays, they carry out tele-education sessions with BUAP, HGM and the National Psychiatry Institute, among others.

On the other hand, the Health Services of Zacatecas use SIGHO since 2007. At the moment, 30% of the medical care units operate using the SIGHO support, within this group of units there are four general hospitals of the five general hospitals included in the project. The module used in these medical units is Outpatient.

## YUCATÁN

In 2007 telemedicine services started in this state. The Health Services of the State of Yucatán offer telemedicine services through: the General Hospital of O'Horán, Community Hospital of Ticul and the Community Hospital of Peto. During July and December 2007, 410 teleconsultations were performed.

## PRIVATE SERVICES AND E-HEALTH

Private institutions in Mexico have generally incorporated ICTs as a way to improve the administrative management control and have developed tailor made solutions with the cost-benefit logic. The applications most commonly used in this type of organizations are laboratory information systems such as *Laboratory Information Systems* (LIS) - and medical images *Radiology Information Systems* (RIS).

Currently the market for Administration Systems of Laboratory Information (LIMS) in Mexico and Latin America are being served by: developing companies of local software with limited training on the areas of health and process analysis; and by distributors of systems developed abroad. Thus, functionality in these systems is limited to cover the basic needs at an operative level. They offer little flexibility of adaptation to particular processes of each laboratory and normally its development and implementation are complex, slow and expensive, even without having interaction with other systems.

### CARPERMOR

Probably the most relevant experience regarding automation of laboratory services in the private sector is PROA Group that supports the operations of the reference lab CARPERMOR and the services of the Medical Laboratories el Chopo. In 1998, they started to develop their own LIS substituting the issues generated by an external providing system that had inconsistencies with high operational costs and were not ready for the year 2000 change. In addition, they had a foreign system developed in MUMPS language without a local technical support. As a result their maintenance and support services were expensive and had long response times. Also in the year 2000 they started to offer real time and online services.

### ABC HOSPITAL

ABC Hospital can probably be considered one of the private institutions with high technological level where the use of telepathology among its units and digital medical imaging services can be mentioned as good examples. In 2005, they kept telemedicine services around their units in Observatorio and Santa Fe with MD Anderson Cancer Center, The Methodist Hospital and Cedars Sinai Medical Center. That same year they had services based on their portal for physicians, corporate customers and patients.<sup>22</sup>

### TORRE MÉDICA

On the other hand, *Torre Médica* surgery services are very relevant since they are supported by surgical robots and telepresence, allowing surgeons to carry out and run distance procedures on the areas of operating theatres and hospitalization.

This type of resources and services are the result of the work done by Dr. Adrián Carbajal who in 1996 started his work and contributions towards the daily use of robotic surgery at *Torre Médica* Hospital and other hospitals in Mexico.

Zeus project consisting in a telepresence surgery system started in 1997 and it was implemented between September and November 2001 at *Torre Médica* hospital. The *da Vinci* project on surgical research was carried out in Mexico in 1998. It is important to mention the international collaboration between Mexican nurses and biomedical engineers and their peers in the United States and Africa, in this last project.

Finally, both universities and NGOs also provide health services using information technologies, practicing telemedicine and developing their own Systems for Electronic Clinical Records. They have infrastructure and generate technological models.

### CUDI AND INTERNET 2

The University Corporation for Internet Development A.C. (CUDI) started in 1999, to encourage cooperation between national and international projects on Internet 2 network.

It incorporated several universities with Schools of Medicine and it created the working group on health. In 2006, the virtual network was created among 14 National Health Institutes, and health projects requiring the use of computing resources on I2 are encouraged among national and international universities and health institutes.

### ANÁHUAC UNIVERSITY

The Telemedicine Program at the Anáhuac University (now Altius Foundation) started in 2002, using mobile units and providing services to marginalized communities of *Costa Chica de Guerrero* and *la Sierra Mixteca de Oaxaca*, including services during the natural disasters Stan and





Wilma. The specialties supported by telemedicine in this program are the following ones: gastroenterology, nutrition, internal medicine, surgery, pediatrics and gynecology. The initial investment of this project was 7.5 million pesos including infrastructure, equipments and services. Operational costs ranged between two and 3.7 million pesos.

## **BUAP**

In the year 2002 the experience of the Meritorious Autonomous University of Puebla (BUAP) on telemedicine started with the establishment of a satellite network supporting several virtual health programs with national and international coverage. At the same time it established teleconsultation offices and operating theatres focused on telesurgery.

In 2004, the program of electronic clinical records is incorporated into the BUAP telemedicine program. Between 2002 and 2004 the telemedicine program of the University was in charge of the General Direction of Educational Innovation.

In 2005 the telemedicine program is integrated into the School of Medicine of the University. In 2006 it is integrated into the National Network of Videoconferences run by UNAM. Since 2007 it participates actively in the inter-institutional committee of e-Health and in 2009 it started the graduate course on telemedicine and telehealth together with the Open University of Catalonia (UOC).

Nowadays the University has three teleconsultation offices at the communities of Libres, Chignahuapan and Tehuacán that get linked for specialized teleconsultations with the reference telecenter at the School of Medicine of BUAP.

The services that are currently being provided by the School of Medicine of BUAP are telescreening, telemonitoring and Preventive Telemedicine and it had established an annual program on health tele-education based on videoconferencing.

## **UANL**

The Autonomous University of Nuevo León (UANL) has developed its telemedicine program through the University Hospital and its University program on health. In 2007 it had cable, optical fiber, microwave, ISDN and IP telecommunication Systems. They are interconnected with five university clinics, four health centers, one family medicine unit of the IMSS and the state Children's Hospital, Psychi-

atric and Metropolitan Hospitals, a dental module, IMSS specialty clinic, two university auditoriums, the state network on telemedicine of the State Department, Esquipulas Clinic in Chiapas.

At the moment, they are interconnected to the national videoconferencing network, the videoconferencing network of the United States and the videoconferencing network of Central and South America.

In 2007 they carried out teleconsultations in 17 specialties offering teleconsultation services to three prisons.

It had established agreements with other states to offer distance education services on health, in particular with Chiapas where they train nurses at High Specialty Hospitals of the entity.

## **IPN**

Since last decade the National Polytechnic Institute (IPN) has contributed towards the training of healthcare professionals with continuous education programs. Since 1999 the Direction of Continuous and Distance Learning (DECyD) started to offer distance medical education with the Distance Learning Program on Health that included graduate courses, conferences and certifications. Until 2008 more than 5.000 physicians and healthcare professionals had participated on their programs. Also, since the year 2000, they had the collaboration of the main Hospitals in Mexico as for example the continuous participation of the Society of Surgery at the Juarez Hospital in Mexico.

At the moment, the IPN has 30 offices participating in its continuous education program on health, making possible to access the sessions of its programs via streaming and the EDUSAT network.

## **CINVESTAV**

In the last ten years, the generation of telehealth centers and information technology had been sought in Mexico. This is the case of the Center for Research and Advanced Studies at the National Polytechnic Institute (CINVESTAV) that works with the topic of the Information Society through the General Coordination of Information and Communication Technologies. It has also participated in the evaluation of electronic clinical records of the IMSS and in the first interoperability tests among electronic clinical records in Mexico.

## UNAM

The most important academic establishment in Mexico, the Autonomous University of Mexico (UNAM) with the School of Medicine has taken part in the development of e-health through health teaching and research, and medical informatics. In 1979 the permanent open course on Medicine by mail was created, in 1984 it broadcasted medical dissemination programs on a TV open channel, in 1988 it started national seminars with the series on medical updating "AlisVivere" on TV via satellite. In 2002, the first online graduate course with the General Direction of Epidemiology; in 2003, it carried out the first Edition of the online medical updating course "Anxiety disturbs in medical general practice"; in 2004, the course "Clinical-Therapeutic Update" was delivered by Interactive videoconference; in 2006, video on demand is introduced with the Conferences of the Course of Medical Knowledge Systematization and, in 2006, the streaming services with the course on "Update on Gastroenterologist for the general practitioner" are introduced.<sup>22</sup>

In 2007 the School of Medicine had more than 1.000 connection points to the UNAM network with a bandwidth and Internet of 1GB and its development and evaluation platform of distance courses was based on Moodle.<sup>22</sup>

UNAM is a pioneer in driving forward the specialty on Medical Informatics and courses on decision analysis and Medicine computing in Mexico, defending that medicine and teaching should not stay behind in the use of technology.

In 1995 the University included Computing Studies in the syllabus of the Medicine graduate course for students that explored databases and databanks such as Medline, the newspaper library and the national digital medical library.

The project to create the specialty on medical informatics started in 1985 at Arturo Rosenblueth Foundation. As a result of this initiative there is a new specialty, Artificial Intelligence in medicine.

The first conference on Medical Informatics took place in 1990 at the UNAM School of Medicine and, in 1996, the first graduate course on applied informatics started on "Medical Decision Making".

The telemedicine and videoconference project started in 1996 with the following goals: to carry out distance conferences, to reduce expenses and to disseminate knowledge.

In 1995, the Jalapa University School of Medicine in Veracruz opened the Master's degree on Artificial Intelligence with a chapter dedicated to medicine and, in 1997, in Tepic, Nayarit the first Graduate Course in Informatics Applied to Health is opened with the participation of lecturers from UNAM.

In 1998, an investment of US\$250,000 was made for the internet server and to start the "virtual hospital" Project, with the aim of having an online team of specialists to answer questions from medicine students, physicians and patients. The specialties considered were pediatrics, obstetrics, gynecology, surgery, internal medicine and control of toxic substances.

In 2001, the UNAM together with its Foundation equipped 43 hospitals with computing equipments. These hospitals belonged to teaching units of the School of Medicine and it offered the first connectivity services to Internet on the hospital setting.

In 2010, the UNAM School of Medicine, with the support from the General Direction of Academic Calculation Services (DGSCA), established the 3D Modeling Laboratory to provide the medical university community with tools of teaching-learning, research and diagnosis through the visual and cybernetic supporting material to facilitate the understanding of "concepts" that are hard to visualize. This was also useful to support the noninvasive diagnosis. Media for three-dimensional content presentation is prepared in this lab.

The School of Medicine has developed 46 models for the following departments: Anatomy, Cell and Tissue Biology, Biochemistry, Teaching and Training Surgical Center, Pharmacology, Physiology and Microbiology and Parasitology.

## CONACYT

In 1979, the National Board for Science and Technology (CONACYT) received the proposal of developing a telemedicine system based on the experience of the indigenous reserve of Papago. This proposal was not successful because at that time the practice of distance medicine in the country was not considered feasible.

Over the last years the Federal and State Boards for Science and Technology had promoted the generation of technology innovation networks for e-Health and the generation of ICTs clusters, with the goal of making multi-sector agreements a common practice to generate research projects on the e-Health area.

## MÉDICA SUR FOUNDATION

In 2004 *Médica Sur* Foundation started its work supported by the funds of CONACYT. The project presented

included three large sub-projects (teleassistance, teleconsultation and teleconferences) and three large pillars (teaching, research and assistance).

The goals included were to establish online programs for health education for the open population, medical and paramedical areas. The first pilot of telemedicine services started in the General Hospital of Valle de Chalco Dr. Fernando Quiroz Gutiérrez in 2006. Also, a telecare pilot with eight patients was carried out.

At the moment, it collaborates closely with the CICESE through the project "Technology Transfer in Telemedicine" that has the support of CONACYT. During 2007 and 2009 they developed a set of Med2VC software for integrating medical devices into specific videoconferencing equipment.

## INSP

The National Institute of Public Health (INSP), founded in 1922, is one of the main centers for research and teaching in the field of health in Latin America. In August 2005, it started its first program on Virtual Education aligning its goals of generating knowledge and innovation on health systems with the training of human resources for Public Health. This program is concentrated on offering educational alternative solutions to professionals located in remote areas and who want to study a post-graduate degree or to take an updating course.

The INSP has a geographical information system which goal is to be the interface to access and visualize statistic information of the Center for Collection and Analysis of Health Information (NAAIS). Among other sources, the information used comes from demographic data coming from the national census, economic information from income-expense surveys, social information from marginalization indicators, INEGI information and the national surveys on health.

## UAG

The operation of the medical informatics department started in March 1997, through its university center of Health Sciences together with the Civil Hospital of Guadalajara. And in 2010 the First International Conference on Telemedicine took place in Guadalajara.

## UP

Its work on telemedicine telematic started in 2006 with the organization of the International Conference on Telemedicine and Innovation, and with the development of the Project called "Rural Generic Telemedicine Project" (PRO-TEGER) and the electronic clinical records used in a rural clinic in the State of Mexico. In 2009 UP organized the first International Conference on Virtual Medicine.

## UAEM

The Autonomous University of the State of Mexico (UAEM) started working with Electronic clinical records in 2009 with the Virtual Directive Graduate Course on Electronic Clinical Records supported by a Trust to Encourage and Develop Scientific and Technological Integration at UAEM and the General Direction on Health Information at the Health Department.<sup>23</sup>

## UCOL

Contributions made by the University of Colima in using ICTs on health are in the field of immersion learning objects in the medical area and online programs.

## UAM

The Metropolitan Autonomous University participated in the development of ICTs on health with specialized research done at the National Research Center on medical instrumentation and imaging with the headquarters in the Iztapalapa unit. This center has a set of labs designed to host instruments and infrastructure related to medical instrumentations and imaging. Its goal is to strengthen research, training of human resources and to connect the academic, business and health sector in high impact projects inside the field of biomedical engineering.

## ITESO - SHM

The company SHM designed, developed and financed a pilot Project called ZUMBIDO in 2007 with the goal of improving the response to the HIV/AIDS pandemics and with

special attention to improve the quality of life of people with HIV in the state of Jalisco. The aim of this project was to use technology to provide relevant information in order to improve the medical treatment; to improve the emotional state of people through communication; to develop people capabilities to access specialized health services. The Institute for Technological and Higher Studies from the West (ITESO), designed the evaluation of the project in its different stages.

The project was done in six municipalities in the state of Jalisco, Yahualica, Tequila, Puerto Vallarta, Lagos de Moreno, Zapotlanejo and the Metropolitan Area of Guadalajara. Mobile phones were used to build a social support network to increase people's knowledge on HIV, getting advice from people who were also living with the virus, reducing the isolation and the distress of living with the virus. Also, this project helped to acquire cognitive and emotional tools to face the situation. The project lasted three months.

### TELETÓN FOUNDATION

The experience of Teletón foundation responsible for the System of Child Rehabilitation Centers Teletón (CRIT) shows a wide use of information technologies on the field of health services offered by a NGO. This foundation was opened in 1997 with the goal of providing rehabilitation services to children and young people with neuromuscular-skeletal disabilities and in 1999 they started their services supported by a computer platform including the use of electronic clinical records.

In 2007 the foundation made an evaluation of the needs for automating their units and it developed a system to support the mission and the substantive process of integral medical care. At the moment, the CRIT System has a knowledge administration system that supports directive and medical decision making oriented to integrating the network and workflows among the several collaborators participating in the services awarded. The CRIT System is made up of a network of 13 units and in January 2010 their electronic clinical record system and the knowledge platform were in operation in 11 units. During 2010 the use of this platform was integrated into all the units of the system.

It is important to point out the pioneers on telehealth and robotics in Mexico, with the extremely important contributions made by Dr. Ramiro Iglesias and Dr. Adrian Carbajal respectively. At the end of 1968, Dr. Ramiro Iglesias was finishing an advanced degree on aerospace medicine at

NASA Air Force, when he was invited to be the cardiologist for the Apollo 8 mission. He was the first cardiologist to receive the first ECG and pneumogram sent from the orbit of the moon.

### E-MEXICO

In the year 2000, the government proposed a public policy to incorporate Mexico into the Information and Knowledge Society. The "National e-Mexico System" was established as part of the "Development National Plan" (2001-2006). The aim of this system was to reduce the existing digital gap and to increase the country competitiveness. Following the work line established by the e-Mexico System of the Communication and Transport Department (SCT), it signed intersectorial agreements on connectivity with the Departments of Public Education, Health, Social Development, and the National Institute for Adults Education and the Center for Municipal Development.

As a result of the public policy previously mentioned and taking into account the National Health Program 2001-2006, the Health Department an e-Mexico National System created an intersector working group to develop the first Action Program: e-Health. This group started the current interinstitutional e-Health Committee aiming to gather and integrate initiatives and actors from the public and private sectors interested in e-Health development.

The e-Health Action Program 2001-2006 considered the use of information and communication technologies in medical care, public health, research, training, teaching and medical care service management. The main goal of this program is to increase, through innovation and modernization processes, efficiency and coverage of the services, and to take them to remote regions with the same quality, as well as offering online specialized services for all population, regardless of their place of residence, their social, economic or ethnic-cultural condition".

The targets set in this program included the creation of telehealth systems to intercommunicate personnel at different levels of medical care; to offer online health information to everyone through the e-Health Portal; to strengthen staff capabilities through continuous distance training and education; to modernize the management and administration processes of health services, supported by telematic options and to implement the use of electronic medical records.

Collaboration among several institutions of the National Health System happens through the e-Health Interinstitu-



tional Committee that appeared in 2001 as the answer of the sector to the e-Health Action Program.

The mission of this Committee is to promote experiences and advances of health services based on Information and Communications Technologies on the sector in Mexico. It integrates the main social security institutions, state health services and institutions, academic organizations, non government organizations and the SCT as responsible for the e-Mexico program. Among its activities the Committee is in charge of the coordination and the annual organization of the National Conference on e-Health with an active participation in the national meetings for Health Technologies.<sup>24</sup>

The first actions of the e-Mexico National System were to establish internet connectivity to support the services of several initiatives and involved sectors through the network of Digital Community Centers (CCD). In the case of health-care, the healthcare centers located in rural communities were incorporated into the network of internet satellite services, with an important participation of the medical units belonging to the IMSS-*Oportunidades* program. In 2007 the healthcare sector had 1025 Digital Community Centers.

In 2001 the Health Department, considering the initiative of the e-Mexico National System and the existing national experiences through an Interinstitutional Committee, proposed the Action Program: Telemedicine e-Health.

This program identified a poor integration and fragmentation between the information systems and the information technologies in the sector; the lack of a strategic plan to run the adoption and use of technologies for the sector; heterogeneous advance of ICTs infrastructure at the different levels of medical care; ICTs initiatives in the sector addressed to management and administration with limited scope in the clinical setting; lack of knowledge on infrastructure conditions; lack of maintenance and obsolete infrastructure and heterogeneous technological platforms inside and outside institutions.

In 2007, the Telehealth Action Program 2007-2012 started with the aim of supporting and establishing a framework of reference and integration of plans, programs and resources for a National Telehealth System.

This program suggests the use of telehealth to increase accessibility, quality and timing of medical care services in the vulnerable population. It incorporates the development of technological standards and the definition of national data, to look for and guarantee investments on infrastructure, configuration of human capital, the incentive to research on this field and a reference framework to assess

the impact of the use of telehealth. The e-Mexico National System did not limit itself to create the internet connectivity infrastructure, but it included within its mission to bring contents closer to citizens through the e-Mexico portal. This portal is made of four pillars: e-Government, e-Economics, e-Health and e-Learning, also including two large sub-sections: DiscapaciNET (for the disabled) and e-Migrants.

The e-Health Portal wants to keep general population informed on activities to promote and prevent damages to health. It also helps to carry out government procedures on health and it integrates information provided and endorsed by institutions of the sector, so that the population could trust the contents.<sup>25</sup>

The first stage of e-Health portal took place in 2003, during 2004 work was done on its restructure to improve the control of contents and in August 2005, the current version of the portal was finally launched.

In 2006 the e-health portal had become the portal of the e-Mexico National System with more pages shown and the second in number of available contents, with a total number of 602 in 2007. During 2005 and 2006 most seen contents were those related to: chronic problems, women, common diseases and those requiring community action for taking care of the disease.

In the year 2000, it was estimated that approximately 10 million Mexicans had some kind of disability. This is why the Office for Social Promotion and Integration for Disabled people (ORPIS) and the National Advisory Board for Social Integration of Disabled People (CODIS) were created. Also, the Action Program for Preventing and Rehabilitating Disabilities (Prever-Dis) was created establishing the commitment for developing the DiscapaciNET service with the support of the National Rehabilitation Center (CNR).

The CNR, ORPIS and CODIS, together with SCT, SED-ENA, SEMAR, IMSS, ISSSTE, PEMEX, DIF, e-Mexico National System among others, developed the DiscapaciNET Portal with the aim of providing information and guidance for disabled people, their family and the general public on the several disabling conditions, its prevention and treatment, the existing services, specialized staff and places that sell or rent rehabilitation devices and equipments on the Internet.<sup>26</sup>

DiscapaciNET was launched on October 8<sup>th</sup> 2003 integrating in its first stage health and social security content. In its second stage in 2004, it incorporated contents by the Public Education Department with information on schools specialized on disabilities, reaching a volume of more than 1.600 contents.



## DISCUSSION

During the last decade the Mexican government has incorporated into its agenda Information and Communications Technologies on the different services offered by the institutions. Mexico has been pioneer in Latin America on the use of information technologies on the healthcare sector. In particular, the experiences from 1985 started a few services that are still on operation. Although in some cases progress is slow, several efforts have been made to develop e-Health.

The first e-Health action program tried to use the experience from individual projects carried out by several organizations conforming the national health system, however the trend of individual initiatives has been kept. This is the main reason why heterogeneous impacts are identified. One of the factors favoring independent advances is the fragmentation of the national health system and the fact that access to technology has depended on the investment capacity and budget of the organizations.

The IMSS has gained a wide experience on designing and using electronic medical records and systems to improve the administrative management. The IMSS has not waited for a national judicial maturity, instead it has generated its own framework for the safety of patients and physicians alike.

A problem for Universities and NGOs is that they are not able to ensure medicine provision or to follow up patients, forcing them to sign cooperation agreements and to be operationally integrated into the health system.

ICTs infrastructure at medical care units in the private sector varies. There are hospitals with an intensive use of technology such as the Torre Medical Hospital, the ABC Hospital, and the *Médica Sur* Hospital among others. For the private sector ICT offer is in the international market. In very few cases there is a national offer. Part of this national offer is concentrated on the electronic medical record, which is used in a limited way on the network of private clinics and doctor's offices. This limitation is expressed in its use for medical care purposes, as well as for knowledge generation by the services.

In the private sector telehealth has been mainly adopted as teleradiology, telepathology and tele-education. These are mature applications of telemedicine, they are not very complex and they do not need a great interaction between professionals and patients.

The service offer on the ICTs and health areas by the Mexican industry is limited, organizations have chosen to

develop human resources with technological profile and with a limited involvement of healthcare professionals.

## REFERENCES

1. Academia Mexicana de Cirugía. Clínicas Quirúrgicas.. Telemedicina y su impacto en la cirugía Mexico, DF: Corporativo Intermédica; 2008. v. 13.
2. Garshnek V, Burkle FM Jr. Applications of Telemedicine and Telecommunications to Disaster Medicine: Historical and Future Perspectives. *J Am Med Inform Assoc.* 1999 Jan-Feb; 6(1):26-37.
3. Hospital Infantil de México "Federico Gómez"-HIMFG. Centro Mexicano de Educación en Salud por Televisión (CEMESATEL). [Citado el: 2010 Aug. 20]. Disponible en: <http://www.himfg.edu.mx/cesatel.html>.
4. Mexico. Secretaría de Salud. Programa de Acción: e-Salud. México-DF: Secretaria de Salud; 2001.
5. Mexico. Secretaría de Salud. Programa de Acción Específico. Telesalud México-DF: Secretaria de Salud; 2008.
6. Faba Beaumont G, Vieyra Avila JA, Martínez Lasso MA. Impacto de la Internet en la información en salud. In: De La Fuente JR, Conyer RT, Lezana Fernández MA. La información en salud. Mexico: McGraw-Hill Interamericana; 2002. p.339-48.
7. Ruíz Reyes F, Lezana, Fernández MA, Sarti Gutiérrez E. Incorporación de la tecnología de información para la salud. In: De La Fuente JR, Conyer RT, Lezana Fernández MA. La información en salud. Mexico: McGraw-Hill Interamericana; 2002. p. 307-23.
8. Mexico. Secretaría de Salud. CENAVECE. Programa de Acción 2001-2006. Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica. México-DF: Secretaría de Salud; 2001.
9. Lozano Ascencio R, González Block MA. Diagnóstico del Sistema Nacional de Información en Salud. Resumen Ejecutivo. México-DF: Secretaría de Salud; 2006.
10. Mexico. Secretaría de Salud. Norma Oficial Mexicana NOM-040-SSA2-2004. Diario Oficial de la Federación. México-DF: Secretaría de Salud; 28 de Septiembre de 2005.
11. Grinberg G. E-salud:la convergencia digital se vuelca hacia el paciente. *Política Digital.* Mexico-DF: Nexos; 2002.
12. Mexico. Secretaría de Salud. Seguro Popular. México-DF: Secretaría de Salud;
13. Hernández Sosa J. La salud pública a cirugía. *InformationWeek,* 2006; p. 16-9.
14. Mexico Secretaría de Salud. INSP. Evaluación del Sistema de Protección Social en Salud. México-DF: Secretaría de Salud; 2007.
15. SEMAR. ExpoForum: Public Policies in the Digital Era. Institute of the Americas. 8-9 de Abril de 2008. [Citado el: 2010 Aug. 20]. Disponible en: <http://www.iamericas.org>.
16. México. Secretaría de Educación Pública. Sigamos aprendiendo en el hospital. [Citado el: 2010 Aug. 20]. Disponible en:<http://www.sigamos.gob.mx/galeria.html>.

17. Implementation of Hospital Library Automation Project in Mexico: Learning from Experience. Macías-Chapula, César A. 6, 2001, *Electronic Journal of Information Systems in Developing Countries*, Vol. 5, págs. 1-12.
18. Universidad Autónoma de México. Facultad de Medicina. Sistema de Información Hospitalaria. In: Fernández Puerto F, Gatica Lara F. Manual de introducción a la informática médica. Mexico-DF: Universidad Autónoma de México; 2003.
19. ISEA. Proyectos y logros 2004-2006. ISEA. [Citado el: 2010 Aug. 20]. Disponible en: <http://www.isea.gob.mx/formatos/PROYECTOS%2520y%2520LOGROS%25202004%2520-%25202010.ppt>.
20. Padilla Enríquez, Jesús Joel, García Bencomo, Myrna y Reyes López, José Gerardo. Tema de investigación. Variables críticas para la implementación y aceptación del expediente clínico en el Hospital de la Mujer de Ciudad Juárez. Octubre de 2009.
21. Meagher Lawrence V. Desarrollo de la Telemedicina en el Centro Médico ABC. Foro Nacional de Tecnologías de Salud. 2005.
22. Marquez Alonso AL, Calderón Albor J. Educación Médica Continua a Distancia. UNAM. CENETEC. 2007. [Citado el: 2010 mayo 01] Disponible en: [http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/telemedicina/taller\\_aplic\\_sat/26Jun07/EDUC-MED-A-DIST-JavierCalderon-AnaL.Marquez.pdf](http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/telemedicina/taller_aplic_sat/26Jun07/EDUC-MED-A-DIST-JavierCalderon-AnaL.Marquez.pdf).
23. Mexico. Secretaría de Salud. Dirección General de Información en Salud. Diplomado Directivo Virtual "Sistema de Expediente Clínico Electrónico". [Citado el: 2010 abr. 02.] Disponible en: <http://ece.salud.gob.mx/>.
24. Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud-CENETEC. Comité e-salud. [En línea] 8 de Febrero de 2010. [Citado el: 2010 Mayo 02.] Disponible en: <http://www.cenetec.salud.gob.mx/interior/comite-esalud.html>.
25. e-Salud. Portal e-Salud. Acerca de. [En línea] Agosto de 2005. [Citado el: 2010 Mayo 02] Disponible en: [http://www.e-salud.gob.mx/wb2/eMex/eMex\\_Acerca\\_del\\_programa\\_eSalud?page=2](http://www.e-salud.gob.mx/wb2/eMex/eMex_Acerca_del_programa_eSalud?page=2).
26. e-México. Discap@cinet. Acerca de. 08 de Octubre de 2003. [Citado el: 2010 Mayo 02 ]. Disponible en: [http://www.discapacinet.gob.mx/wb2/eMex/eMex\\_Acerca\\_de](http://www.discapacinet.gob.mx/wb2/eMex/eMex_Acerca_de).

# e-Salud: El caso de México

Nancy Gertrudiz

Directora da BME Systems S.C., Ciudad de Mexico, México

## Resumen

*Este artículo describe las iniciativas y programas de innovación y desarrollo tecnológico dentro de los sectores público y privado en México, que dieron lugar a experiencias en el área de salud electrónica, como una forma de mejorar los servicios de atención sanitaria, sobre todo en las comunidades rurales que enfrentan problemas de acceso a servicios hospitalarios y especializados.*

*Palabras-clave: Servicios de Salud; Servicios Básicos de Salud; Telemedicina; Tele-enfermería; Consulta Remota; Telesalud; México.*

## Abstract

### e-Health: the case of Mexico

*This paper describes the initiatives and programs on innovation and technological development in public and private sectors in Mexico, contributing to elaborate experiences on the e-Health area, as a way of improving healthcare services, mainly in rural communities facing problems to access hospital and specialized services.*

**Key-Words:** Health Services; Basic Health Services; Telemedicine; Telenursing; Remote Consultation; Mexico.

## Resumo

### e-Saúde: O caso do México

*O presente artigo descreve as iniciativas e programas de inovação e desenvolvimento tecnológico dentro dos setores público e privado, no México, que iniciaram experiências na área de e-Saúde, como uma forma de melhorar os serviços de atenção a saúde, sobretudo nas comunidades rurais que enfrentam problemas principalmente de acesso a serviços hospitalares e especializados.*

*Palavras-chave: Serviços de Saúde; Serviços Básicos de Saúde; Telemedicina; Telenfermagem; Consulta Remota; Telessaúde; México.*

## INTRODUCCIÓN

En México los servicios de salud son brindados por dos sectores, el público y el privado. El sector público está conformado por las instituciones de seguridad social (brindan servicios de atención ambulatoria, hospitalaria y de especialidad incluyendo un paquete de medicamentos y otros insu-

mos) – Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), Petroleos Mexicanos (PEMEX), Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA), Secretaría de Marina (SEMAR) – que brindan cobertura a los trabajadores del sector formal de la economía (empresas, servicios públicos y gobierno federal), jubilados y sus familias; las instituciones de

seguridad social de los gobiernos estatales y por los servicios dirigidos a la población sin seguridad social (Secretaría de Salud), Servicios Estatales de Salud (brindan servicios heterogéneos, servicios ambulatorios básicos en clínicas rurales y servicios más complejos en ciudades capitales), Seguro Popular (atiende a personas de bajos recursos sin cobertura institucional de los servicios de salud) e IMSS – Oportunidades (brinda atención médica en clínicas de atención ambulatoria y hospitales en zonas rurales principalmente).

El sector privado basado principalmente en un esquema lucrativo está dirigido a la población con capacidad de pago y es conformado por aseguradoras privadas, proveedores de servicios en consultorios, clínicas y hospitales privados. También dicho sector incluye ciertas organizaciones no gubernamentales, universidades, centros académicos que brindan servicios de atención médica y/o de asistencia social. El 25% de la población derechohabiente de la seguridad social insatisfecha emplean regularmente los servicios privados, según la ENSANUT 2006.

A pesar de que México cuenta con una infraestructura en salud extensa los servicios de salud que recibe la población dependen de la institución a la que está adscrita. Particularmente la atención médica hospitalaria, de especialidad y alta especialidad se concentra en las poblaciones urbanas. Los asegurados por las instituciones de seguridad social disfrutan de mayores beneficios mientras que las comunidades rurales geográficamente dispersas enfrentan principalmente problemas de acceso a los servicios hospitalarios y especializados.

Por otra parte, México enfrenta el desequilibrio de una concentración de médicos en las zonas urbanas contra una limitada disponibilidad de personal de salud en las comunidades rurales. Adicionalmente los servicios públicos de salud presentan largos tiempos de espera para el acceso a servicios hospitalarios.

La rectoría del sistema nacional de salud recae en la Secretaría de Salud y consiste principalmente en planeación, diseño y establecimiento de políticas, la coordinación inter-sectorial, la regulación de bienes y servicios de salud, la protección al usuario de los servicios y la evaluación de los programas y políticas.

Los principales problemas de salud de la población mexicana están relacionados con las enfermedades crónicas-degenerativas: el sobrepeso, la diabetes, las enfermedades isquémicas, los altos niveles de colesterol, la hipertensión arterial, las enfermedades cerebro-vasculares, el cáncer, enfermedades del hígado, la enfermedad pulmonar obstructiva y las enfermedades nefrológicas.

Finalmente a este escenario del sistema de salud mexicano se suman las iniciativas y programas de innovación y desarrollo tecnológico dentro de los sectores público y privado que han empezado a involucrarse en el tema de e-salud persiguiendo contribuir al fortalecimiento de los servicios de atención médica y disminución del rezago de salud entre las diversas comunidades del país.

## E-SALUD EN MÉXICO

México no ha estado al margen del desarrollo de la e-salud. A finales de 1968 el Dr. Ramiro Iglesias al terminar un curso avanzado de medicina aeroespacial en la Fuerza Aérea de la NASA fue invitado por el control médico de la misión Apolo 8 a ser el cardiólogo en dicha misión y fue quien recibió el primer ECG y neumograma enviado desde la órbita lunar.<sup>1</sup>

El primer programa del gobierno federal que marca la incursión del sistema de salud en el uso de las comunicaciones se remonta a finales de 1970 cuando dentro del programa IMSS-COPLAMAR (en 1993 este programa cambia de nombre por IMSS-Solidaridad y en 2002 por IMSS-Oportunidades), el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) desarrolla la red rural de radiocomunicaciones para soportar las comunicaciones entre las unidades médicas. En 1985, se re-estructura dicho programa limitando el alcance de la extensión de la red.

En 1985 debido al impacto devastador del terremoto en la Ciudad de México se da una de las primeras experiencias internacionales del uso de telemedicina en desastres. La agencia *National Aeronautics and Space Administration* (NASA) apoyada del satélite *Advanced Technology-3* (ATS-3) facilita a la Cruz Roja Americana y a la Organización Panamericana de la Salud (OPS) brindar soporte basado en voz. En esa ocasión los medios de comunicación terrestres se colapsaron con excepción de las líneas basadas en radio. Durante las primeras 24 horas después del desastre el ATS-3 dió prioridad a las comunicaciones requeridas para la evaluación de los daños y las operaciones de rescate.<sup>2</sup>

En 1985 comienza el programa de educación en salud por televisión del Hospital Infantil de México Federico Gómez denominado Centro Mexicano de Educación en Salud por Televisión (CEMESATEL).<sup>3</sup>

En 1994 el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales para los Trabajadores del Estado (ISSSTE) realiza los primeros análisis para la aplicación de las tecnologías de telecomunicación en salud y en 1995 pone en marcha el

primer programa de telesalud de cobertura institucional.

Por otra parte destacan los servicios de cirugía de Torre Médica soportados por robots quirúrgicos y de telepresencia que permiten a los cirujanos realizar y dirigir procedimientos a distancia en las áreas de quirófanos y hospitalización. Este tipo de recursos y servicios son resultado del trabajo dirigido a partir de 1996 por el Dr. Adrián Carbajal, médico cirujano pionero en cirugía robótica en el mundo.

En 2001 la Secretaría de Salud considerando la iniciativa del Sistema Nacional e-México y las experiencias nacionales existentes a través de un Comité Interinstitucional propone el Programa de Acción: e-Salud Telemedicina 2001-2006.<sup>4</sup>

En 2007, se publica y pone en marcha el Programa de Acción de Telesalud 2007-2012 con el objetivo de soportar y establecer un marco de referencia e integración de los planes, programas y recursos para la conformación de un Sistema Nacional de Telesalud.<sup>5</sup>

En el caso de los sistemas de información en las instituciones de salud en México, fueron las áreas administrativas y las de investigación las primeras en adoptarlas. Posteriormente el uso de equipos de cómputo se extendió a la vigilancia epidemiológica, la elaboración de estadísticas y la enseñanza.

## SECRETARÍA DE SALUD

En 1970 el Centro Nacional de Información y Documentación en Salud (CENIDS) operó soportado en terminales de teleproceso para consultar remotamente al sistema *Medical Literature Analysis and Retrieval System* (MEDLARS) perteneció a la *National Library of Medicine* (NLM) en Bethesda, Maryland, Estados Unidos. Este sistema de consulta centralizada se empleó aproximadamente durante 15 años y su principal limitante fue el costo por minuto de la conexión.<sup>6</sup> En el periodo entre 1977 y 1986 se registraron 13.029 horas de conexión, a MEDLINE como la base de datos más empleada en 41.531 búsquedas de 30.775 usuarios.

En 1985 se centraliza el procesamiento de datos del Sistema Estatal de Información Básica (SEIB) alcanzando a 12 estados y en 1989 abarca los 32 estados. En 1992 se automatiza la operación del SEIB y del Programa de Vacunación Universal y se instalan las primeras redes locales en las entidades federativas. La transición del Año 2000 (Y2K) favorece la formación de Centro Nacional de Información Y2K del Sector Salud.<sup>7</sup>

En 1995, la SSA pone en operación un portal central de Internet, a través del cual proporcionó servicios de información estadística, administrativa, jurídica y de seguimiento de los programas de salud buscando promover su imagen y apoyar a la amplia gama de los usuarios de la institución. Después de un año de operación en 1996 se puso en marcha los espacios para el Foro de la SSA y Consulte a su médico a través de la cual los usuarios podrían formular preguntas sobre distintos temas relacionados con el cuidado de la salud y dichas preguntas eran atendidas por un grupo de especialistas.

El programa de Desarrollo Informático de Secretaría de Salubridad y Asistencia (SSA) 1995-2000 (cambia su nombre por Secretaría de Salud en el año 2001) considera a las Tecnologías de Información y Comunicaciones (TICs) como herramientas estratégicas para elevar eficiencia de las tareas sustantivas y administrativas de la institución.

En 1995 se crea el Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica (SINAVE) y se desarrolló el Sistema Único de Información para la Vigilancia Epidemiológica (SUIVE) soportado por el Sistema Único Automatizado para la Vigilancia Epidemiológica (SUAVE) para el procesamiento de la Red Hospitalaria de Vigilancia Epidemiológica (RHOVE), el Sistema de Vigilancia Epidemiológica de las Adicciones (SISVEA), el Sistema Automatizado para el seguimiento de los casos de Tuberculosis (EPI-TB), el registro histopatológico de las Neoplasias Malignas (RHNM) y el Sistema de Vigilancia Epidemiológica de las Lesiones por Causas Externas (SVELECE), entre otros.<sup>7</sup> En 2000, el Programa de Acción "Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica" consta de cinco componentes: notificación semanal de casos nuevos de enfermedades (SUAVE); Red Hospitalaria para la Vigilancia Epidemiológica (RHOVE); Sistema Epidemiológico y Estadístico de las Defunciones (SEED); Sistemas Especiales; y Sistema Único de Información de Laboratorio (SUILAB).<sup>8</sup> En 2006, el Diagnóstico al Sistema Nacional de Información en Salud identificó entre las áreas de oportunidad: insuficiente estandarización de conceptos e indicadores, visión divergente entre diversos actores para la integración y automatización del sistema, heterogeneidad entre las fuentes, recursos y tecnología de información y un marco legal débil.<sup>9</sup>

El SUAVE concentra información respecto a eventos de interés médico epidemiológico proveniente de las unidades del instituto a nivel nacional. Soporta la notificación semanal de casos nuevos de: enfermedades prevenibles por vacunación; enfermedades infecciosas intestinales y parasitarias, enfermedades infecciosas respiratorias; enferme-



dades de transmisión sexual; enfermedades transmitidas por vector; zoonosis; y otras enfermedades exantemáticas y transmisibles.

En el año 2000 la Secretaría de Salud persiguiendo disminuir la complejidad para la generación de información en salud en México que resultaba de la recolección de información estadística de diversas instituciones apoyado de más de diez sistemas (con diferentes formatos de captura, glosarios de términos, periodos de levantamiento de información. Identificando que existían diferentes vacíos de información y que daban como resultado información incompleta y deficiente), plantea la creación del Sistema Nacional de Información en Salud (SINAIS) y promueve la Norma Oficial Mexicana NOM-040-SSA2-2004. Esta norma se publica en el Diario Oficial de la Federación el 8 de marzo de 2004 y entra en operación en 2005. Dicha norma establece los criterios para obtener, integrar, organizar, procesar, analizar y difundir la información en salud, en lo relacionado con la población y cobertura, recursos disponibles, servicios otorgados, daños a la salud y evaluación del desempeño del Sistema Nacional de Salud.<sup>10</sup>

De acuerdo a la NOM-040-SSA2-2004 el SINAIS está integrado por cinco subsistemas: población y cobertura; recursos humanos físicos y materiales, y recursos financieros; servicios otorgados; daños a la salud; y evaluación del desempeño. La información para la vigilancia epidemiológica se rige por la NOM-017-SSA2-1994.<sup>10</sup>

También en el año 2000 el Programa de Ampliación de Cobertura (PAC) de la SSA a través de la red de radiocomunicación alcanza la cobertura en 19 entidades federativas de alrededor de ocho millones de habitantes. Dentro del PAC se puso en marcha el Diplomado a distancia dirigido al Fortalecimiento de la Capacidad Gerencial para el Ejercicio de la Autoridad Sanitaria.<sup>4</sup>

Durante el periodo 2000-2006 la Dirección General de Tecnologías de Información (DGTI) de la Secretaría de Salud estableció una política orientada a adoptar sistemas basados en *software* libre incluyendo las herramientas de oficina. Y en este mismo periodo inicia el desarrollo del Sistema de Administración Hospitalaria (SAHO) a través de la creación de una comunidad de desarrolladores nacida de la propia Secretaría de Salud – Programa de *Software* Institucional Compartido.<sup>11</sup>

El SAHO incluye múltiples procesos agrupados en cuatro divisiones: Servicios Médicos, Servicios Administrativos, Administración de catálogos, Administración de agendas médicas por médico y especialidad. A finales de 2005, alrededor de veinte hospitales trabajaban con la primera

versión de SAHO. Con un tiempo estimado de 18 meses de implantación que incluía capacitar al personal y desarrollar las adecuaciones.<sup>11</sup>

Algunos módulos de dicho sistema fueron instalados en las unidades médicas denominadas UNEMES, en el Hospital de Silao perteneciente a la Secretaría de Salud de Guanajuato y el Hospital de Especialidades Belisario Domínguez (HEBD) perteneciente a la Secretaría de Salud del Distrito Federal. En el HEBD actualmente se encuentra operando el módulo de Trabajo Social y Consulta Externa al mismo tiempo se encuentra en proceso de adaptación del módulo de urgencias médicas.

La Secretaría de Salud Federal identificó como área de oportunidad la asesoría y evaluación de la tecnología médica por lo que se propició el establecimiento del Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud (CENETEC), organismo que dentro de sus actividades incluyó la promoción de acciones y reuniones de intercambio de experiencias relacionadas con el uso de las Tecnologías de Información y las Comunicaciones en salud. Como resultado de estas acciones a partir de 2002 se realiza anualmente el Congreso Mexicano e-Salud y se persigue la colaboración con expertos y organizaciones nacionales e internacionales.

El CENETEC se creó en enero de 2004 y a partir de esta fecha de manera oficial coordina, brinda apoyo y busca la alineación de las diferentes iniciativas de telemedicina en México a través de la incorporación de los diversos actores e instituciones que conforman el Sistema Nacional de Salud.

## SISTEMA DE PROTECCIÓN SOCIAL EN SALUD

El Programa Nacional de Salud 2001-2006 propone como uno de los temas centrales la protección financiera en salud dirigida a proteger de los costos que representan las enfermedades a la población con limitado acceso a los servicios de atención médica. Por lo que se propone la consolidación de protección básica de dicha población a través de la creación de un esquema de seguridad popular que promueve la afiliación a la seguridad social y busca regular los esquemas de aseguramiento privado.<sup>11</sup>

En 2003 se modificó la Ley General de Salud (LGS) que incorporó el Sistema de Protección Social en Salud (SPSS) y cuya entidad operativa es el Seguro Popular de Salud (SPS). El SPS comenzó a operar a nivel piloto en 2001, en 2004 se amplía su operación al resto de los estados. A finales de 2007 contaba con casi 22 de millones de per-

sonas afiliadas. El SPS garantiza en 2008 el acceso a 266 intervenciones incluidos los medicamentos que cubren alrededor del 90% de las causas de atención ambulatoria y hospitalaria de las instituciones públicas del país y acceso a un paquete de 49 intervenciones médicas y 8 padecimientos de alto costo.<sup>12</sup>

El SPS en busca del seguimiento de la población afiliada y de la operación del programa incluyó como plataforma tecnológica el uso del expediente clínico electrónico y la tarjeta denominada TUSALUD que comenzó a implementarse en diversos grados en los 32 estados de la República en 2005.

La iniciativa de TUSALUD inscribió a farmacias al Seguro Popular que surtían las recetas al identificarse con dicha tarjeta. En julio de 2006 se estimaba el Seguro Popular había entregado 3.7 millones de tarjetas familiares y contaba con una inscripción de 2.078 farmacias. En 2006 se estimaba que el Sector Público emitía 180 millones de recetas anuales con un promedio de tres medicamentos y con el uso de la tarjeta TU SALUD se estimaba que el gasto en medicamentos se redujera en 20%.<sup>13</sup>

Las credenciales fueron financiadas por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP), que creó un fondo para financiar esta credencial única. Cada credencial tuvo un costo de alrededor ocho dólares.

Sin embargo, se reportaron problemas de interoperabilidad y mantenimiento al menos en 15 estados por lo que el programa fue suspendido. Paralelamente a esta iniciativa en los estados de Durango y Jalisco comenzaron esfuerzos de credencialización independientes.<sup>14</sup>

## ISSSTE

El Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE) incursiona en el uso de las TIC's en la Clínica de Detección y Diagnóstico Automatizado (CLIDDA) que inicia operaciones integrando el uso de la historia clínica automatizada en 1975. En noviembre de 1993 inicia el proceso de actualización de los servicios informáticos de la CLIDDA que se liberan a la operación en 2006.

En 1995, el ISSSTE pone en marcha el primer programa de telesalud de cobertura institucional considerando una población potencial 4.2 millones de derechohabientes. Dicho programa se basa en el uso de tecnología satelital y persigue reducir los costos a cargo de la institución por los traslados de pacientes a los centros de especialidad y alta especialidad concentrados en las principales ciudades del país. A través de esta red institucional hasta 2007 se

realizaban interconsultas de especialidad entre 11 Hospitales Generales y Clínicas Hospital con 6 Hospitales Regionales y el Centro Médico Nacional 20 de Noviembre. En este mismo periodo se brindaron servicios de educación a distancia. En el año 2000 se habían impartido 7 200 teleconsultas, 93 cursos monográficos, tres diplomados universitarios y 1 200 procesos administrativos. En el periodo de 2007 a 2009 se habían invertido 26 millones de pesos y se estimaba que a finales de 2009 se habría alcanzado una inversión de 40 millones de pesos.<sup>15</sup>

A partir de 2007 inicia una nueva etapa en dicho programa institucional incorporando tecnologías digitales en las unidades médicas de los tres niveles de atención extendiéndose la red a 177 unidades. Su principal meta es aumentar la cobertura de los servicios de especialidad y reducir las referencias innecesarias de pacientes.

En 1995 el ISSSTE adopta un Sistema de Información Hospitalaria (SIAH) en el Hospital 20 de Noviembre brindando servicio a través de 300 terminales de PC y 280 equipos Macintosh, con estas dos tecnologías conviviendo se mantuvieron bases de datos distintas y una continua liberación de nuevas versiones del sistema.

En 1996, el ISSSTE inicia el proyecto piloto para automatizar las clínicas de medicina familiar (CMF) denominado Sistema Automatizado de Clínicas. Inician con la CMF Xochimilco y se logra instalaren ocho CMF en el Distrito Federal.

En materia de automatización e integración de sistemas de información para apoyar los servicios de atención médica es la Subdirección de Tecnología de la Información la responsable de dichos proyectos.

Desde 1991, se emplea el Sistema Integral de Información Médica (SIIM) para llevar el control de información estadística generada en los tres niveles de atención del ISSSTE. El SIIM integra los sistemas: Productividad de los Servicios Médicos de Consulta Externa (SISPRO), Ingresos y Egresos Hospitalarios (SIEH), Medicina Preventiva (SIMEP), Capacidad Física Instalada (SICAFI) y Actos Quirúrgicos (SISACT). En el año 2000, se actualizan dichos sistemas y se integran catálogos estándares de codificación. El mismo año, se adopta el Sistema de Dietas para la red hospitalaria del instituto, operó en 9 Hospitales y en la instancia temporal para enfermos. En este mismo periodo el instituto establece el comité de informática institucional y el programa institucional de desarrollo informático y de telecomunicaciones (PIDIT).

En el periodo de 1998-1999 el instituto estableció su primera Red Nacional de Voz y Datos buscando apoyar la comunicación y disminuir gastos en infraestructura tecno-

lógica. En 2000 la red cubría 31 delegaciones estatales y cuatro metropolitanas, el Centro Médico Nacional 20 de Noviembre, con 1.804 puntos en el área metropolitana y 1 700 en las delegaciones.

Así como el IMSS el ISSSTE, también cuenta con sistemas de información orientados a la gestión administrativa. En 2010 el ISSSTE inicia un despliegue para la adopción nacional del expediente clínico electrónico y la operación automatizada de medición del desempeño en la prestación de los servicios de salud a través del Sistema Interno de Evaluación del Desempeño Institucional (SIEDI).<sup>16</sup>

## IMSS-OPORTUNIDADES

El primer programa del gobierno federal que marca la incursión del sistema de salud en el uso de las comunicaciones se remonta a finales de 1970 cuando dentro del programa IMSS-COPLAMAR, el Instituto Mexicano del Seguro Social desarrolla la red rural de radiocomunicaciones para soportar las comunicaciones entre las unidades médicas. En 1985, se re-estructura dicho programa limitando el alcance de la extensión de la red.

En 1997 el IMSS-Oportunidades en conjunto con la Secretaría de la Educación Pública (SEP) y la UNAM establece un programa de educación para la salud para las comunidades campesinas e indígenas. Logrando enlazar 1.373 puntos y 40 mil personas. En el periodo de 1999 a 2000 se capacita a 240 mil adolescentes en un curso básico de sexualidad.

En 2001 el Programa IMSS-Solidaridad contaba con infraestructura de cómputo a nivel central y 1.369 computadoras distribuidas en áreas administrativas en 18 delegaciones en 17 estados, 69 hospitales rurales, 210 equipos zonales y 43 equipos regionales.

## IMSS

A partir de 1989, el IMSS inició un programa denominado Sistema de Información Médico Operativo (SIMO), para que las unidades médicas pudieran registrar la productividad por servicio y por médico. De esta manera se integra la captura y valoración de la información desde su lugar de origen en busca de asegurar su calidad y la oportunidad necesaria para la toma de decisiones.

En 2002, se identifica la utilidad de un registro nominal que incluyera las variables de promoción a la salud y atención

al daño que considera coberturas, prevalencia, indicadores y productividad y entra en operación del Sistema de Información de Atención Integral de Salud (SIAIS) que persigue el registro estadístico de las acciones de atención médica.

En el periodo de 1995 a 2000 el instituto realiza su incursión con la adopción de un sistema de administración hospitalaria en el Hospital de Oncología del Centro Nacional Siglo XXI y dos hospitales de Monterrey y Nuevo León. El objetivo fue la búsqueda de mayor eficiencia en la administración hospitalaria y en la atención médica. El sistema incluyó 28 módulos que consistían: admisión hospitalaria, citas, laboratorio clínico, quirófanos, enfermería y expediente clínico electrónico.

En este mismo periodo con el apoyo del Banco Mundial inicia la operación del Sistema de Medicina Familiar Siglo XXI en cinco unidades de la Ciudad de México y otra en Monterrey. Este sistema considero la automatización de la solicitud de la cita con el médico, la vigencia de derechos, el expediente clínico electrónico, el control de incapacidades y la generación de receta con cargo almacén de la farmacia. Soporto los servicios de vigencia de derechos en 331 unidades de primer nivel. Existían 23 laboratorios clínicos soportados por diferentes sistemas de laboratorio. El 69% de los hospitales del instituto contaban con el sistema de clasificación de pacientes basada en los Grupos Relacionados por el Diagnóstico. En 2000, el IMSS contaba con 32 231 computadoras.

El IMSS cuenta con el Sistema de Medicina Familiar (SIMF) que apoya el registro y la administración de la atención médica en las unidades de primer nivel. Este sistema fue desarrollado en conjunto con la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de México (UNAM) en 2002 y puesto en marcha en 2003. El SIMF está dirigido a médicos familiares, asistentes médicas, personal de laboratorio, personal de rayos X, estomatólogos y personal administrativo de las unidades. Los principales módulos que lo conforman son: agendas de citas, atención integral, PREVENIMSS, estomatología y servicios auxiliares de diagnóstico. El SIMF permitió la integración de la información estadística de las unidades de primer nivel al SIAIS. Lográndose instalar inicialmente 133 Unidades de Medicina Familiar y la liberación de la segunda versión del sistema en 2004 que incluyó mejoras y el soporte de la operación de consulta externa de las unidades hospitalarias de segundo y tercer nivel.

En 2006, 1.184 UMF empleaban el SIMF habiendo expedido en el periodo (2005-2006) 70 M de recetas médicas, 4.5 M de incapacidades y conteniendo 18 M de expedientes clínicos electrónicos. En el libro blanco "Proceso de Mejora

de Medicina Familiar” se identifica una inversión inicial de \$21.8 millones de pesos para el proyecto del SIMF en 2002.

Los procesos de atención médica de los servicios de hospitalarios incluyendo urgencias son soportados por el Sistema de Información de Consulta Externa Hospitalaria (SICEH) y el Sistema de Información Hospitalario IMSS-VistA. Esta última iniciativa fue inicialmente realizada en conjunto con la UNAM y después se involucraron servicios de consultoría y desarrollo de empresas de *software* nacionales e internacionales.

También los servicios de atención médica hospitalarios y especializados a partir de 2001 en los cuatro hospitales que conforman el Centro Médico Nacional la Raza son apoyados por el Sistema de Imagenología Digital que facilita el almacenamiento de las imágenes médicas. Después de iniciar el proyecto de adecuación y desarrollo de IMSS-VistA se incorpora el desarrollo del sistema de visualización de imágenes médicas en el estándar DICOM. Los sistemas que apoyan los servicios de auxiliares de diagnóstico y tratamiento como laboratorios clínicos, bancos de sangre y hemodiálisis se integran al expediente clínico electrónico a través del uso de mensajería basada en HL7 ver 3.0.

A 2007, el expediente clínico electrónico del IMSS permite la integración de las notas médicas, las ordenes y resultados de los auxiliares de diagnóstico y tratamiento, hemodiálisis, incapacidades, estomatología, farmacia y agenda medica entre otros. Actualmente el IMSS enfrenta el reto de la integración de los diversos sistemas que soportan la atención médica en los diversos niveles con los menores costos y modificaciones a las aplicaciones operando actualmente.

En 2004, la inversión estimada para el proyecto de expediente clínico electrónico del Instituto para cubrir a su población derechohabiente de 46.813.307 fue de 102 MUSD.

En mayo de 2006, el IMSS comenzó la operación del Hospital Digital. Este proyecto se llevó a cabo en colaboración con aliados de la industria de tecnologías de información. Integra electrónicamente a los servicios hospitalarios incluyendo las áreas críticas y de enfermería. A nivel directivo permite el seguimiento de la productividad y actividad diaria del hospital a través de tableros de control. El Hospital Digital del IMSS represento una inversión de 259 millones de pesos.

En los últimos años a través de la incorporación de mejoras a los sistemas de expediente clínico electrónico el IMSS obtiene información que apoya a la toma de decisiones de gestión de los servicios. Actualmente enfrenta el reto de emplearla para el costeo basado en los grupos relacionados con el diagnóstico.

El IMSS ha incorporado las TIC a través de la oferta del mercado nacional e internacional. Predomina el mercado internacional, con desarrollos a la medida, sobre todo en el caso de los sistemas de información, así como de tecnología para telesalud y telemedicina.

## PEMEX

PEMEX se ha orientado al control administrativo de áreas sensibles de gasto y cuenta con el Sistema Institucional de Administración de Farmacia (SIAF) con vinculación con el Sistema Institucional de Administración Hospitalaria (SIAH), que permite una administración centralizada y genera semanalmente las órdenes de surtimiento de farmacia. En 2006, la receta digital se encontraba en operación en 44 unidades médicas.

El SIAH en 2003 soportaba las funciones de control de citas, atención médica, control de incapacidades, hospitalización, pago a pacientes foráneos, quirófanos, control de estudios patológicos, perfil de salud; esta última cubría los servicios en 109 unidades de salud ocupacional.

PEMEX ha realizado inversiones en el desarrollo del expediente clínico electrónico institucional que hasta 2006 alcanzaban 55.2 MDP y con una estimación de costo total del proyecto de 1,173 MDP. En 2005 en materia de tecnologías de información, se homologó y amplió la cobertura, funcionalidad y soporte del Sistema Integral de Administración Hospitalaria, en 60 unidades médicas con primer nivel de atención, en sus módulos de recepción y atención médica con generación de la receta electrónica.

## SEDENA

En 1997 inician las operaciones de las unidades de especialidades de la SEDENA que incorporaron el uso de un sistema administrativo informático. La unidad de especialidades médicas y la odontológica inician operaciones con un el Sistema Administrativo Informático con Expediente Clínico Electrónico basado en el manejador de archivos PRO-IV que consta de 47 subprogramas, siete subprogramas son comunes y 12 y 18 son subprogramas especiales para la Unidad de Especialidades Odontológicas y Especialidades Médicas respectivamente. El desarrollo de este sistema fue a cargo del personal de la Sección de Informática del ISSFAM con participación de médicos y cirujanos especialistas.<sup>15</sup>

En ese mismo año, la SEDENA integra la Red Digital de Imagenología en la Unidad de Especialidades Médicas que incluyó a dos equipos de radiología básica a través de un digitalizador de placas, dos equipos de ultrasonido, un equipo para estudios contrastados, un equipo de TAC, dos impresoras de placas y tres estaciones de trabajo. La red de imagenología no se interconectó con el sistema de expediente clínico electrónico, por lo que la Unidad de Especialidades Médicas se conformó por dos redes independientes.<sup>15</sup>

En el periodo 2006 al 2008 la SEDENA desarrolló el proyecto del Sistema Informático de Administración Hospitalaria de la Clínica de Especialidades de la Mujer (SIAH-CEM). Sistema conformado por 32 módulos que soporta la administración de citas de consulta externa, controlar la gestión de medicamentos del almacén general, farmacia, salas de hospitalización, trámites administrativos y el uso del expediente clínico.

El Hospital Central Militar ha sido la unidad médica de la SEDENA con mayores intentos de instalación de aplicaciones informáticas. En 2002 se integró un comité para desarrollar el proyecto Sistema Informático Administrativo Médico Integral.

## SEMAR

La Secretaría de Marina cuenta con un sistema de control hospitalario (SICOHOSP) y está orientado a automatizar el control de los servicios médicos que brinda dicha institución a su personal activo, retirado y derechohabientes. Este sistema fue desarrollado por el personal de la Dirección de Desarrollo de Sistemas Informáticos de la SEMAR.

Dicho sistema consta de los módulos de: administración, asignación de usuarios, recepción, creación de los expedientes electrónicos, programación y asignación de citas; consulta médica, consulta general, de especialidades y odontológica; almacenes, apoya el control de inventario de medicamentos; estudios de laboratorio y rayos-x; sanidad naval, controla la consulta a los expedientes; y medicina preventiva que apoya a los médicos en la prevención de los tratamientos de diabetes mellitus y obesidad.<sup>16</sup>

## SEP

Para disminuir el impacto de la hospitalización en la educación y deserción escolar de niños, niñas y jóvenes hospitalizados, la Secretaría de Educación Pública (SEP), la

Secretaría de Salud (SALUD) y el Instituto Nacional para la Educación de los Adultos (INEA), con la colaboración del sector privado, pusieron en marcha nueve de marzo de 2005 el programa Sigamos aprendiendo... en el hospital (SIGAMOS) a través de la Red Edusat. En dichos hospitales se acondicionaron aulas en pisos de hospitalización y en consulta externa y se ofrecieron clases en las habitaciones para niños, niñas y jóvenes con dificultades de desplazamiento.

En 2006, el programa operaba en 22 entidades federativas, 52 hospitales y tres albergues y el Distrito Federal, se habían brindado hasta cerca de 182.200 atenciones anuales. El programa SIGAMOS se extendió al interior del país con los estados de Aguascalientes y Nuevo León. Habiendo atendido hasta alrededor de 13.000 niños y niñas y más de 8.000 jóvenes y adultos en condición de rezago educativo.<sup>17</sup>

## INSTITUTOS NACIONALES, HOSPITALES DE REFERENCIA Y REGIONALES DE ALTA ESPECIALIDAD

### Hospital General de México

En 1993 se plantea en el Hospital General de México el proyecto para la implementación del Sistema de Información Hospitalaria Integrado. Dicho proyecto tuvo como objetivo la modernización de la infraestructura para facilitar el procesamiento y consulta de los datos estadísticos, epidemiológicos y administrativo. También el proyecto consideró la gestión de la imágenes de rayos-x y los datos de laboratorio. En 1995, después de visitar varios hospitales en Francia el coordinador de dicho proyecto seleccionó, adquirió y equipó el hospital con infraestructura de fibra óptica y *software* de procedencia francesa. En 1996 el HGM intentó intercomunicar y compartir recursos entre el sistema de información hospitalaria con los servicios de biblioteca digital pero enfrentó la obsolescencia del sistema y equipo que soportaba la biblioteca digital limitando los beneficios entre sistemas.<sup>18</sup>

La Dirección de enseñanza del HGM en 2006 conforma el departamento de Innovación Tecnológica Educativa con el fin de buscar nuevas tecnologías que beneficien al área médica y tiene como proyecto prioritario la formación del Centro de Educación Virtual (CEV) del Hospital General de México. Actualmente el HGM a través del CEV brinda los servicios de consulta de bibliotecas virtuales, sesiones anatomoclínicas, guías diagnósticas, videoconferencias, revistas electrónicas, tesis de residentes, libros electrónicos y cursos en línea.



## INSTITUTO NACIONAL DE REHABILITACIÓN

En 1997, comienza la incursión del Centro Nacional de Ortopedia (CNO) ahora el Instituto Nacional de Rehabilitación (INR) en los proyectos de tecnologías de información aplicados a la salud. Inicialmente adopta un sistema de expediente clínico electrónico que permite el control de las agendas médicas facilitando la reducción del tiempo de espera en la consulta y el control administrativo e integrando gradualmente a las áreas clínicas y de imagen.

En 2000 el entonces CNO contaba con el Sistema Automatizado de Información Hospitalaria (SAIH) que contaba con los módulos de Consulta Externa, Archivo Clínico, Urgencias, Enfermería, Admisión Hospitalaria y en desarrollo se encontraban los módulos de asistencia médica, caja, farmacia, trabajo social y almacén.<sup>19</sup>

Igualmente en el año 2000, el CNO incorpora los servicios de telemedicina siendo un pionero en el apoyo a la enseñanza médica a través de la educación basada en videoconferencia; esta disciplina dentro del grupo de los institutos nacionales de salud por su orientación a transformarse en un Hospital Inteligente. En 2003, se inicia el proceso de sistematización de áreas administrativas, a la fecha el INR continúa sus operaciones integrando las tecnologías de información y las comunicaciones.

## HOSPITAL REGIONAL DE ALTA ESPECIALIDAD DEL BAJÍO

En abril de 2007 abre sus puertas el Hospital Regional de Alta Especialidad del Bajío (HRAEB) y la Secretaría de Salud incluye desde el inicio de su operación un modelo gestión soportado por un sistema de información hospitalaria desarrollado y adoptado en servicios sanitarios españoles. Dicho sistema está basado en un ERP que se complementa con diversos módulos de inteligencia de negocio y de gestión clínica entre otros.

## INSTITUTO NACIONAL DE ENFERMEDADES RESPIRATORIAS

El Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias (INER) en el periodo comprendido de julio a septiembre de 2004 concluyó la instalación de su red informática interna. Comenzó la implementación del Sistema de Administración Hospitalaria, proyecto cuyo objetivo fue lograr el

control total sobre las operaciones hospitalarias buscando la disminución del costo de operación y apoyar a incrementar la calidad de los servicios de atención médica. El INER también contempla la integración de sus áreas administrativas y medicas sustantivas a través del uso de un GRP (Government Resource Planning).

En 2006 continuaba la implementación del Sistema de Administración Hospitalaria actualizándose a plataforma WEB y se encontraba en prueba piloto en el servicio de urgencias. El GRP, el sistema de información hospitalaria, los servicios de imagenología de RIS-PACS y de laboratorio centralizaban sus datos en una base de datos única.

## INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIAS MÉDICA Y NUTRICIÓN DR. SALVADOR ZUBIRÁN

La operación del Instituto Nacional de Ciencias Médica y Nutrición Dr. Salvador Zubirán (INCMNSZ) es soportada parcialmente por el Sistema Hospitalario que ha sido desarrollado por el área de informática de dicha institución y está integrado principalmente por los módulos de cirugía, quirófanos, interconsulta, expediente electrónico, nota médica, laboratorio e imagen.

## INSTITUTO NACIONAL DE CANCEROLOGÍA

En el periodo 2003-2008 el Instituto Nacional de Cancerología (INCan) desarrollo su sistema de expediente electrónico denominado INCAnet. En 2006, dicho sistema consistía en 40 diferentes módulos y a finales de 2007 el INCan contaba con alrededor de 400 computadoras en red para tener acceso al expediente electrónico que incluye diferentes niveles de integración con los servicios de laboratorio, patología y Rx.

## INSTITUTO NACIONAL DE PSIQUIATRÍA

En 2000, inicia con servicios de videoconferencia soportados por un enlace dedicado de 384 kbps con la DGSCA de la UNAM. En 2003 comienza el programa de cursos a distancia enfocado a la actualización de los conocimientos en el área de salud mental y psiquiatría, la formación a distancia se apoya de la plataforma moodle. En 2008 transmitían semanalmente sesiones bibliográficas de análisis de las últimas publicaciones en psiquiatría

y salud mental; también se imparten clases de maestría y a doctorado en conjunto con la Facultad de Medicina de la UNAM y el Centro de Neurobiología de la UNAM en Querétaro.

## INSTITUTO NACIONAL DE PERINATOLOGÍA

En el 2009, se instaló el sistema y la base de datos en el servidor de aplicaciones para el uso del expediente clínico electrónico. Se capacitaron a 727 usuarios entre médicos, enfermeras, trabajadoras sociales, dietistas y personal administrativo. Y se programaba la puesta en operación del sistema de expediente clínico electrónico a partir de septiembre del mismo año. Actualmente el INPer cuenta con el servicio de solicitud de Consulta de Valoración por Internet.

## INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRÍA

El Instituto Nacional de Pediatría inicia en 2006, la evaluación de soluciones tecnológicas posibles para integrar los sistemas de administración hospitalaria y de servicio. Y en 2007 inician el proceso de adopción del expediente clínico electrónico incluyendo a los 175 servicios que brinda dicho instituto.

## GENERAL DR. MANUEL GEA GONZÁLEZ

Desde 1996, el Hospital General Dr. Manuel Gea González (HGMGG) empezó su transformación al incorporar paulatinamente la tecnología de la información. En el periodo de 1998-99 se introducen sistema para pago de nómina y sistemas parciales de control de inventarios en distintos almacenes: general, farmacia, ropería, papelería y víveres.

En esos años el hospital contaba con una red de 20 computadoras. De acuerdo a la información de los estados financieros, durante el periodo 2002-2007 la adquisición de equipo de cómputo en esta institución ha sido continua y creció alrededor de 54%.

El impacto de la sistematización ha sido puntual permitiéndole reducir los tiempos de espera en el cobro en cajas y la elaboración del carnet de admisión.

En 2005, el HGMGG comienza la adopción del SIGHO. En su primera etapa, realizó las tareas de adecuación para las necesidades de las áreas de preconsulta, consulta externa, trabajo social, urgencias, cajas y admisión. Hasta 2006, este sistema controlaba los módulos que reciben los datos generales del paciente, fecha de ingreso y el servicio al que ingresó. Faltando incorporar los procesos de atención médica para integrar el expediente clínico.

El HGMGG presenta una experiencia relevante del uso del expediente clínico electrónico en emergencias. Durante el evento de la epidemia H1N1 en México fue uno de los hospitales que respondieron a las necesidades de atención de la población y logró documentar electrónicamente en tiempo real los casos atendidos que podían tener relación con la epidemia. El área de informática, urgencias y auxiliares de diagnóstico y tratamiento configuraron el SIGHO para registrar los casos y mapearlos en un sistema de información geográfica.

## CENTRO NACIONAL DE TRASPLANTES

Basado en la experiencia del servicio de trasplantes del INCMNSZ y la integración de necesidades de los centros de trasplantes en México, en 2003 el Centro Nacional de Trasplantes (CNT) automatiza la lista nacional de espera respondiendo a la necesidad de contar con información oportuna y confiable para la disposición de órganos para trasplantes a nivel nacional.

**Tabela 1** - Inversión bruta en equipos en el HGMGG 2002-2007.

Inversión bruta en equipo	2002	2003	2004	2005	2006	2007	Incremento porcentual%
Equipo y aparatos quirúrgicos	129.1	132.6	143.0	172.5	182.3	224.7	74.1%
Maquinaria y herramienta	29.6	29.5	31.1	32.5	34.2	35.4	19.5%
Bienes Informáticos	13.0	13.4	14.9	17.1	19.0	20.1	53.9%
Mobiliario y equipo de oficina	12.3	12.2	13.0	14.1	14.8	15.5	25.6%
Instrumental médico	4.2	4.4	5.8	8.0	8.2	8.6	103.1%
Equipo de transporte	3.1	3.2	3.4	4.2	4.3	4.4	45.1%

Fuente: HGMGG. Estados Financieros 2003-2007

## HOSPITAL INFANTIL DE MÉXICO “FEDERICO GÓMEZ”

En 1985 comienza el programa de educación en salud por televisión del Hospital Infantil de México Federico Gómez denominado “Centro Mexicano de Educación en Salud por Televisión” (CEMESATEL) al que se incorporan de manera inicial 18 instituciones mexicanas. En este programa participan activamente la Secretaría de Salud y Asistencia (SSA) – ahora Secretaría de Salud –, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) y la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). CEMESATEL busca complementar y mantener actualizados a los profesionales de la salud a través de brindar servicios gratuitos de educación médica entre su programación ofrece conferencias, cursos monográficos, programas de diversos temas médicos y eventos. En 2006 incorpora servicios digitales para la transmisión de sus diversos programas. Y a partir de 2008 realiza transmisiones a través de la Red EDUSAT. Actualmente tiene cobertura a nivel nacional y Latinoamérica.

## INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGÍA “IGNACIO CHÁVEZ”

En 2002 el Instituto Nacional de Cardiología (INC) se encontraba desarrollando el sistema de información hospitalaria denominado Sistema Global de Información, contaba con más de 500 computadoras conectadas en red local e incorporaba la conexión con algunos equipos biomédicos.

En el año 2000 contaba con las aplicaciones de Adquisiciones, Almacenes, Trabajo Social, Cuentas de Pacientes, Censo Hospitalario e inicia operaciones el Subsistema del Expediente Clínico incorporando su uso en consulta externa y algunas áreas de hospitalización. Las notas clínicas se realizan sobre captura de texto libre con algunos datos estructurados como antropometría y signos vitales.

El proyecto de informatización del INC busco al mismo tiempo el rediseño de procesos, identificar el valor agregado de las TICs en los diversos servicios para sensibilizar a los tomadores de decisiones e incrementar la asignación de recursos a la infraestructura informática. En 2002 se identificaba que los principales obstáculos para la implementación eran la falta de capacitación en el uso de herramientas informáticas.

En 2008 el INC inicia la actualización de dicho sistema buscando la integración con el sistema de información de

laboratorio, GRP e incorporando el uso de estándares de intercambio de información.

## SERVICIOS ESTATALES

En los servicios estatales de salud, de igual forma que en el sector privado y en el seguro social, la aplicación de las TIC inicialmente se orienta a la gestión administrativa. El uso del expediente clínico electrónico ha sido limitado. En el ámbito de la telemedicina se han iniciado diversos pilotos y algunos de ellos han llegado a establecerse como programas integrados a los servicios de salud. En la región del sur de México se pueden distinguir los programas de telemedicina en Chiapas y Yucatán, así como en la región del norte Nuevo León.

## AGUASCALIENTES

En el periodo de 2004-2006 el instituto de salud del estado de Aguascalientes (ISEA) desarrolla el proyecto para la mejora de procesos denominado “Sistema Integrado de Gestión en Salud” y al mismo tiempo adoptan el uso del expediente clínico electrónico. En dicho periodo, las áreas de consulta externa hospitalarias de segundo nivel y 90% de las clínicas de primer nivel urbanos hacían uso del sistema de expediente clínico electrónico. En 2006 se encontraban en las adecuaciones de la aplicación existente para que pudiera ser empleado en dos hospitales de especialidades. El sistema integraba los programas federales de salud: Seguro Popular, línea de vida, indicadores de calidad, oportunidades, COFEPRIS y estadísticas SIS.<sup>20</sup>

El sistema desarrollado por el ISEA permitía contar con un reporte de productividad y abasto de medicamentos de las unidades automatizadas entre los reportes generados se incluyen: los principales diagnósticos detectados, información de diabéticos, hipertensos y embarazadas, información de estudios y auxiliares de diagnóstico, información administrativa, reportes de atenciones a derechohabientes del IMSS o ISSSTE y el seguimiento a pacientes referidos.

## CHIHUAHUA

En 2004 la Coordinación de desarrollo y Modernización del estado de Chihuahua indica que el expediente clínico electrónico se ha implantado en los Hospitales: Infantil,

Central, General, Zubirán y de la Mujer en dicha entidad. El proyecto de tecnológico en salud constó de tres partes fundamentales: Expediente Electrónico, Sistema de Atención Hospitalaria y Telesalud.

El Hospital de la Mujer de Ciudad Juárez inicia en el año 2002 con el uso de un Sistema de Expediente Electrónico en el área de Consulta. En el 2006 se cambia el Sistema de Expediente Electrónico que hasta entonces se utilizaba por el Sistema de Gerencia Hospitalaria (SIGHO), debido a su interfaz más amigable y mejora en su soporte, además su administración y soporte sería local. Actualmente se utilizan ambos sistemas ICHISAL en áreas de Hospital y SIGHO en Consulta Externa".<sup>21</sup>

La red de telesalud de dicho estado está enfocada a las microunidades médicas que se ubican en la sierra y que atienden a la población indígena. En 2004 contaba con una red que unía a 64 microunidades de salud y se buscaba establecer un servicio de call center incluyendo chat y foros atendido por un grupo de médicos que dan asesoría.

## NUEVO LEÓN

Buscando mitigar la escasez de médicos especialistas los Servicios de Salud del Estado de Nuevo León inicia en 2001 el programa de telemedicina. En 2005 inician el programa de telemedicina penitenciaria incluyendo a tres centros estatales de readaptación social.

En 2003, surge los primeros esfuerzos para brindar servicios de atención médica a distancia y de tele-educación en el estado de Puebla, la red inicial de servicios incluyó a seis Hospitales Generales y cuatro Hospitales Integrales.

## COLIMA

El estado de Colima inicia el desarrollo del Sistema de Administración del Expediente Clínico Colima (SAECCOL) con el programa de Seguro Popular. Está conformado por cuatro módulos: consulta externa primer y segundo nivel; agenda primer nivel y segundo nivel; gerencial de configuración y estadístico; y de herramientas de instalación.

En enero 2006 inicia en el estado el proceso de adopción del expediente clínico electrónico en los hospitales con el proyecto Sistema Médico y de Administración Hospitalaria (SIMAH). El Hospital de Ciudad Guzmán inicia un piloto y en 2008 se encontraban operando los Hospitales de la Mujer de Tala; en Tepatitlán, en Puerto Vallarta y en La

Barca. La adopción del expediente clínico electrónico en este estado será a medida se invierta en el equipamiento de tecnologías de información necesario en las unidades hospitalarias.

El sistema está orientado a la captura, consulta de los registros médico-hospitalarios y a facilitar las tareas administrativas de los hospitales, es un desarrollo a la medida basado en una plataforma *web*. El sistema consta de tres módulos administrativos y trece módulos operativos que incluyen Admisión Hospitalaria, Archivo Clínico, Médico, Banco de Sangre, Caja, Consulta Externa, Costos, Enfermería, Laboratorio, Farmacia, Quirófano, Trabajo Social, Urgencias, Catálogos, Seguridad e Interfaces.

## SINALOA Y SIGHO

Sinaloa es probablemente la experiencia estatal con mayor cobertura y soporte de expediente clínico electrónico en México. El área de informática de la Secretaría de Salud Estatal desarrolló el Sistema de Expediente Clínico denominado SIEC que fue implementado y adoptado en todas las unidades de primer nivel de dicha entidad federativa en el año 2003. Este desarrollo tuvo como meta disminuir las tareas administrativas repetitivas del personal médico resultantes del llenado de múltiples formatos y apoyar en la mejora de la calidad de la institución.

En 2003 la Dirección General de Información en Salud (DGIS) perteneciente a la Secretaría de Salud y en quien recae la rectoría de la información en Salud, impulsó, junto con los Servicios Estatales de Salud de Sinaloa el desarrollo y puesta en marcha del Sistema de Información para la Gerencia Hospitalaria (SIGHO) en el Hospital General de Culiacán. El SIGHO fue resultado de la evolución de la iniciativa SiEC. Hasta enero de 2008, el SIGHO contaba con 13 módulos: agenda, admisión, hospitalización, tóccirugía, cirugía, trabajo social, laboratorio, patología, banco de sangre, caja, tablero de control y farmacia.

En 2005, basados en los resultados obtenidos en el hospital General de Culiacán, se establece que el SIGHO sea el sistema de información gerencial a ser usado en los hospitales de la Secretaría de Salud a nivel nacional. Se pone a disposición de los Servicios Estatales de Salud el sistema incluyendo el código con el acuerdo que los Servicios Estatales de Salud inviertan en la infraestructura y servicios requeridos para su operación.

En enero de 2008, existían 1.519 unidades de atención a la salud que contaban con al menos un módulo del SIG-

HO de los cuales 2% brindan algún servicio de hospitalización y el resto corresponden mayormente a unidades de primer nivel de atención. La mayor parte de las unidades reporta el uso limitado a los módulos de agenda y consulta externa.

En 2005, el estado de Jalisco comienza la adopción del Sistema de Información Gerencial Hospitalaria (SIGHO) en unidades de primer nivel de atención y actualmente se encuentra instalado cinco unidades.

En marzo de 2010, los servicios de salud del Estado de Guerrero reportan en su sitio *web* el uso del SIGHO en siete hospitales estatales y cinco centros de salud. Los módulos que se encuentran operando en los servicios de salud de dicha entidad y en diferente grado son: agenda, consulta externa, imagenología y laboratorio, admisión, urgencias, hospitalización, toco-cirugía y trabajo social. El 70% de los hospitales que han adoptado el uso de sistemas soportan el 100% de sus servicios con el SIGHO.

## VERACRUZ

Los servicios de estatales de salud del estado de Veracruz desarrollaron el Sistema Integral Gerencial de Atención Médica (SIGAM), dicho sistema está orientado a integrar el expediente clínico electrónico de los pacientes y apoyar la gerencia en atención médica. La experiencia desarrollada a partir de 2006 e implementada en 2008 concentra su uso en dos hospitales y 36 unidades de atención primaria ubicadas en la Jurisdicción de Coatzacoalcos y Poza Rica. En septiembre de 2008 la Secretaría contaba con 50 mil expedientes clínicos electrónicos.

El SIGAM consiste en los módulos de agenda, consulta externa, urgencias, hospitalización, admisión y trabajo social. Adicionalmente en la plataforma de sistema de los Servicios de Salud de Veracruz incluye el sistema de inteligencia en salud y el escritorio virtual y portal de conocimiento *Web 2.0*.

## ZACATECAS

Inicia los servicios de teleconferencia con interacción con el Hospital General de México (HGM) en el año 2006. Y actualmente se realizan sesiones de tele-educación con la BUAP, HGM y el Instituto Nacional de Psiquiatría entre otros.

Por otra parte, los Servicios de Salud de Zacatecas emplean el SIGHO desde 2007. Actualmente el 30% de las

unidades de atención médica operan soportándose en el SIGHO, dentro de este grupo de unidades incluyen cuatro hospitales generales de los cinco hospitales generales incluidos en el proyecto. El módulo que se emplea en dichas unidades médicas es Consulta Externa.

## YUCATÁN

En 2007 inician los servicios de telemedicina en este estado. Los Servicios de Salud del Estado de Yucatán brindan servicios de telemedicina a través del: Hospital General de O'Horán, Hospital Comunitario de Ticul y el Hospital Comunitario de Peto. En el periodo entre julio y diciembre de 2007 se realizaron 410 teleconsultas.

## SERVICIOS PRIVADOS Y E-SALUD

En México las instituciones de salud privadas, generalmente, han incorporado las TIC como una forma de mejorar el control de la gestión administrativa y han realizado desarrollos a la medida con una lógica de costo/beneficio. Las aplicaciones que frecuentemente adoptan dichas organizaciones son los sistemas de información de laboratorio (LIS, *Laboratory Information Systems*) e imágenes médicas (RIS, *Radiology Information Systems*).

Actualmente el mercado de los Sistemas de Administración de la Información del Laboratorio (LIMS) en México y Latinoamérica está siendo atendido por: empresas desarrolladoras de *software* locales con limitada formación en el área de la salud y análisis de procesos y por distribuidores de sistemas desarrollados en el extranjero. Por lo que la funcionalidad de estos sistemas se limita a cubrir las necesidades básicas a nivel operativo, ofrecen poca flexibilidad para adaptarse a los procesos particulares de cada laboratorio y generalmente su desarrollo e implantación son complejos, lentos y costosos aún sin incluir la interacción con otros sistemas.

## CARPERMOR

Probablemente la experiencia más relevante en materia de automatización de los servicios de laboratorio en el ámbito privado es la del Grupo PROA que soporta las operaciones del laboratorio de referencia CARPERMOR y los servicios de Laboratorios Médicos el Chopo. En 1998

comienza el desarrollo de su propio LIS remplazando la problemática generada por un sistema de un proveedor externo que presentaba inconsistencias con altos costos de operación elevados y que no estaba preparado para cambio al año 2000. Adicionalmente contaban con un sistema extranjero desarrollado en el lenguaje MUMPS por lo que no disponían de soporte técnico local resultando un mantenimiento y soporte costosos y con tiempos de respuesta muy largos. Y el año 2000 comienza a brindar servicios a sus clientes en tiempo real y en línea.

### **HOSPITAL ABC**

Probablemente el Hospital ABC puede ser considerada una de las instituciones privadas con alto nivel tecnológico donde se destaca el uso de la telepatología entre sus unidades y los servicios de imagenología médica digital. En 2005, mantenía servicios de telemedicina entre sus campus Observatorio y Santa Fe con MD Anderson Cancer Center, The Methodist Hospital y Cedars Sinai Medical Center. En este mismo año contaba con servicios basados en su portal para médicos, clientes corporativos y pacientes.<sup>22</sup>

### **TORRE MÉDICA**

Por otra parte destacan los servicios de cirugía de Torre Médica soportados por robots quirúrgicos y de telepresencia que permiten a los cirujanos realizar y dirigir procedimientos a distancia en las áreas de quirófanos y hospitalización.

Este tipo de recursos y servicios son resultado del trabajo realizado por el Dr. Adrián Carbajal que en 1996 comienza sus trabajos y aportaciones buscando el uso cotidiano de la cirugía robótica en el Hospital Torre Médica y otros hospitales en México.

El proyecto Zeus que consiste en un sistema de cirugía de telepresencia nace en 1997 y se pone en práctica de septiembre a noviembre en el hospital Torre Médica en 2001. El proyecto da Vinci de investigación quirúrgica se lleva a cabo en México en 1998. En este último proyecto se destaca la colaboración internacional entre enfermeras e ingenieros biomédicos mexicanos con similares de Estados Unidos y África.

### **UNIVERSIDADES, CENTROS DE INVESTIGACIÓN Y ONG**

Por último, tanto las universidades como las ONGs también brindan servicios de salud empleando tecnologías de información – practican la telemedicina y han desarrollado sus propio Sistemas de Expediente Clínico Electrónico, cuentan con infraestructura y generan modelos tecnológicos.

### **CUDI E INTERNET 2**

En 1999 nace la Corporación Universitaria para el Desarrollo de Internet A.C. (CUDI) para fomentar la cooperación entre proyectos nacionales e internacionales sobre la red Internet 2.

Inicia incorporando a diversas universidades que cuentan con Facultad de Medicina y crea el grupo de trabajo de salud. En el año 2006 se crea la red virtual entre 14 Institutos Nacionales de Salud a través de esta red y se fomentan los proyectos de salud que requieran el uso de recursos informáticos sobre I2 entre universidades y los institutos de salud nacionales e internacionales.

### **UNIVERSIDAD ANÁHUAC**

En 2002, inicia el Programa de Telemedicina de la Universidad Anáhuac (ahora Fundación Altius) haciendo uso de unidades móviles y cuyos servicios se brindaron a las poblaciones marginadas de la Costa Chica de Guerrero, la Sierra Mixteca de Oaxaca incluyendo servicios durante los desastres naturales Stan y Wilma. Las especialidades soportadas por la telemedicina en este programa son: gastroenterología, nutrición, medicina interna, cirugía, pediatría y ginecología. La inversión inicial de dicho proyecto \$7.5 MDP incluyó infraestructura, equipos y servicios. Mientras que los costos operativos oscilaron entre \$2 MDP y \$3.7MDP.

### **BUAP**

En el año 2002 inicia la incursión de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP) en telemedicina estableciendo una red satelital que soportaba diversos programas de salud virtuales con cobertura nacional e in-



ternacional. Al mismo tiempo establece teleconsultorios y quirófanos enfocados a la telecirugía.

En 2004, se incorpora al programa de telemedicina de la BUAP el programa de expediente clínico electrónico. En el periodo de 2002 – 2004 el programa de telemedicina de la Universidad estuvo a cargo de la Dirección General de Innovación Educativa.

En 2005 el programa de telemedicina se integra a la Facultad de Medicina de la universidad, en 2006 se integra a la Red Nacional de Videoconferencias a cargo de la UNAM. A partir de 2007 participa activamente en el comité interinstitucional de e-Salud y en 2009 inicia el diplomado de telemedicina y telesalud en conjunto con la Universidad Abierta de Cataluña (UOC).

Actualmente cuenta con tres teleconsultorios en las comunidades de Libres, Chignahuapan y Tehuacán que se enlazan para teleconsultas especializadas con el telecentro de referencia de la Facultad de Medicina de la BUAP.

Los servicios que actualmente brinda la FMBUAP son telescreening, telemonitorización y telemedicina preventiva. Y tiene establecido un programa anual de tele-educación en salud basados en la videoconferencia.

## UANL

La Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL) ha desarrollado su programa de telemedicina a través del Hospital Universitario y su programa Universitario de Salud. En 2007 contaban con sistemas de telecomunicaciones de cable, fibra óptica, micro-ondas, ISDN e IP. Intercomunican a cinco clínicas universitarias, cuatro centros de salud, una unidad de medicina familiar del IMSS y los Hospitales Infantil, Psiquiátrico y Metropolitano estatales, un módulo dental, clínica de especialidades del IMSS, dos auditorios universitarios, la red estatal de telemedicina de la Secretaría Estatal, Clínica de Esquipulas en Chiapas.

Actualmente se interconectan con la red nacional de videoconferencias, la red de videoconferencias de Estados Unidos, la Red de Videoconferencia de América Central y Sudamérica.

A 2007 realizaba teleconsultas en 17 especialidades y 21 subespecialidades brindando servicios de teleconsulta a tres penitenciarias.

Ha establecido convenios con otros estados para brindar servicios de educación a distancia en salud, particularmente con Chiapas donde se capacita a las enfermeras de los Hospitales de Alta Especialidad de la entidad

## IPN

A partir de la última década el Instituto Politécnico Nacional (IPN) ha contribuido a la formación de los profesionales de la salud a través de los programas de educación continua. A partir de 1999 la dirección de Educación Continua y a Distancia (DECyD) inicia su oferta de programas de educación médica a distancia con el Programa de Salud a Distancia que incluyó diplomados, cursos, conferencias y certificaciones. A 2008 en sus programas habían participado más de 5000 médicos y profesionales de la salud. Y a partir del 2000 cuenta con la colaboración profesorado de los principales Hospitales en México destacando la participación continua de la Sociedad de Cirugía del Hospital Juárez de México.

Actualmente el IPN cuenta con 30 sedes que participan su programa de educación continua en salud y permite el acceso a las sesiones de su programa vía streaming y la red EDUSAT.

## CINVESTAV

En los últimos diez años se ha buscado la generación de centros de telesalud y tecnologías de información en México. Este es el caso del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (CINVESTAV) que se involucra en el tema de la Sociedad de la Información a través de la Coordinación General de Tecnologías de la Información y las comunicaciones. Ha participado en la evaluación del expediente clínico electrónico del IMSS y en las primeras pruebas de interoperatividad entre expedientes clínicos electrónicos en México.

## UNAM

La máxima casa de estudios de México la Universidad Autónoma de México (UNAM) a través de la Facultad de Medicina (FM) ha participado en el desarrollo de e-Salud a través de la enseñanza e investigación en salud y de la informática médica. En 1979 crea el curso permanente de medicina en modalidad abierta por correspondencia, en 1984 transmite programas de difusión médica por canal abierto de televisión, en 1988 inicia los seminarios nacionales con la serie de actualización médica "Aliis Vivere" por televisión vía satélite, en 2002 realiza el primer diplomado en línea en colaboración con la Dirección General

de Epidemiología, en 2003 realiza la primera edición del curso de actualización médica en línea “Los trastornos de la ansiedad en la práctica médica general”, en 2004 se imparte el curso de “Actualización Clínico Terapéutica” por videoconferencia interactiva, en 2006 se introduce la modalidad de video bajo demanda con las Conferencias del Cursos de Sistematización de Conocimientos Médicos y en 2006 introduce los servicios de streaming con el curso de “Actualización en Gastroenterología para el médico general”.<sup>22</sup>

En 2007 la FM contaba con más de 1000 nodos de conexión a la red UNAM con un ancho de banda e Internet de 1 GB y su plataforma de desarrollo y evaluación de cursos a distancia estaba basada en Moodle.<sup>22</sup>

La UNAM es pionera en impulsar la especialidad en Informática Médica y cursos de análisis de decisiones y computación en medicina en México. Persiguiendo que la medicina y la enseñanza no se quedaran rezagadas en el uso de la tecnología.

En 1995 incluye en la currícula de la carrera de medicina la enseñanza de la computación orientándose a que los estudiantes de medicina explotaran las bases y bancos de datos como Medline, hemerobiblioteca y la biblioteca médica nacional digital.

En 1985 se inicia el proyecto de la creación de la especialidad en informática médica en la Fundación Arturo Rosenblueth como resultado de esta iniciativa nace la especialidad de Inteligencia Artificial en medicina.

En 1990 se celebra el Primer Congreso de Informática Médica en la FM de la UNAM y en 1996 inicia el primer diplomado de informática aplicada en la “Toma de Decisiones Médicas”.

En 1996 inicia el proyecto de telemedicina y videoconferencia con los objetivos de: realizar conferencias a distancia, reducir gastos y difundir el conocimiento.

En 1995, la Escuela de Medicina de la Universidad de Jalapa, Veracruz se abre la Maestría de Inteligencia Artificial con un capítulo dedicado a la medicina y en 1997 en Tepic, Nayarit se inaugura el Primer Diplomado en Informática aplicada en el Sector Salud con la participación de profesores de la UNAM.

En 1998, realizó la inversión de \$250,000 USD para su servidor de internet e iniciar el proyecto de “hospital virtual” buscando disponer en línea de un equipo de especialistas para responder las preguntas de los estudiantes de medicina, doctores y pacientes. Las especialidades consideradas fueron pediatría, obstetricia, ginecología, cirugía, medicina interna y control de tóxicos.

En 2001, la UNAM en colaboración con su Fundación donó de equipos de cómputo a 43 hospitales que formaban parte de las sedes de enseñanza de la FM y brindó los primeros servicios de conectividad a la red Internet en el entorno hospitalario.

En 2010, La FM de la UNAM con el apoyo de la Dirección General de Servicios de Cómputo Académico (DGS-CA) estableció el Laboratorio de Modelado 3D para proporcionar a la comunidad médica universitaria herramientas de enseñanza – aprendizaje, investigación y diagnóstico mediante material de apoyo visual y cibernético que facilite la comprensión de “conceptos” que son difíciles de visualizar y apoye al diagnóstico de forma no invasiva. En este laboratorio se desarrollan medios para la presentación del contenido tridimensional.

La FM ha desarrollado 46 modelos para los siguientes departamentos: Anatomía, Biología Celular y Tisular, Bioquímica, Centro de Enseñanza y Adiestramiento Quirúrgico, Farmacología, Fisiología y Microbiología y Parasitología.

## CONACYT

En 1979, se propone al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) el desarrollo de un sistema de telemedicina basado en la experiencia de la reservación indígena Papago. Dicha propuesta no prospera ya que en ese tiempo se consideró poco factible la práctica de la medicina a distancia en el país.

En los últimos años los Consejos de Ciencia y Tecnología Federal y Estatales promueven la generación de redes de innovación tecnológica orientadas a la e-salud y la generación de *clusters* de TICs, persiguiendo que sea una práctica común los acuerdos multisectoriales para generar proyectos de investigación en el área de la e-salud.

## FUNDACIÓN MÉDICA SUR

En 2004 inician los trabajos de la Fundación Médica Sur apoyados de los fondos de CONACYT. El proyecto planteado incluyó tres grandes subproyectos (teleasistencia, teleconsultorio y teleconferencias) y tres grandes pilares (enseñanza, investigación y asistencia).

Consideró dentro de sus objetivos establecer programas en línea para la educación en salud para la población abierta, áreas médicas y paramédicas. El primer piloto de servicios de telemedicina se establece con el Hospital General

del Valle de Chalco Dr. Fernando Quiroz Gutiérrez en 2006. También inicio un piloto de telecuidados con ocho pacientes.

Actualmente colabora estrechamente con el CICESE a través del proyecto “Transferencia de Tecnología en Telemedicina” que cuenta con apoyo de CONACYT. Durante 2007-2009 desarrollaron en conjunto un *software* Med2VC para la integración de los dispositivos médicos con un equipo de videoconferencia específico.

## INSP

El Instituto Nacional de Salud Pública (INSP) fundado en 1922 es uno de los principales centros de investigación y educación en el área de salud de la región latinoamericana. En agosto del 2005 inicia su primer programa de Educación Virtual alineando sus objetivos de generación de conocimiento e innovación en los sistemas de salud con la formación de recursos humanos para la salud pública. Dicho programa está enfocado a ofrecer alternativas educativas a los profesionales que se encuentran en zonas distantes y que buscan estudiar un posgrado o curso de actualización.

El INSP cuenta con un sistema de información geográfica cuyo objetivo es ser la interface de acceso y visualización de información estadística del Núcleo de Acopio y Análisis de Información en Salud (NAAIS) se considera la información demográfica resultante de los censos nacionales, la información económica de las encuestas de ingreso-gasto, la información de tipo social de los indicadores de marginación, la información del INEGI y de las encuestas nacionales de salud entre otras fuentes.

## UAG

En marzo de 1997 comienza la operación del departamento en informática médica a través de su centro universitario de Ciencias de la Salud en conjunto con el Hospital Civil de Guadalajara. Y en 2010 realiza el Primer Simposio Internacional de Telemedicina en Guadalajara.

## UP

En 2006 inicia su incursión en la temática de la telemedicina a través de la organización del Simposio Internacional de Telemedicina e Innovación y desarrollando el

proyecto denominado “Proyecto de Telemedicina Genérica Rural” (PROTEGER) y el desarrollo del expediente clínico electrónico empleado en una clínica rural en el Estado de México. En 2009 realiza el primer Simposio internacional de Medicina Virtual.

## UAEM

En 2009 inicia la incursión de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM) en el tema de expediente clínico electrónico a través del Diplomado Directivo Virtual en Sistemas de Expediente Clínico Electrónico apoyado por el Fondo de Fomento y Desarrollo de la Integración Científica y Tecnológica de la UAEM y la Dirección General de Información en Salud de la Secretaría de Salud.<sup>23</sup>

## UCOL

Las aportaciones de la Universidad de Colima en el uso de la TICs en salud son en el campo de los objetos de aprendizaje de inmersión en el área médica y programas en línea.

## UAM

La Universidad Autónoma Metropolitana participa en el desarrollo de la TICs en salud a través de la investigación especializada que se lleva a cabo en el Centro Nacional de Investigación en instrumentación e imagenología médica con sede en la unidad Iztapalapa. Dicho centro consiste en un conjunto de laboratorios diseñados para albergar instrumentos e infraestructura relacionados con la imagenología e instrumentación médica. Su objetivo es fortalecer la investigación, la formación de recursos humanos y la vinculación academia-empresa-sector salud en proyectos de alto impacto dentro del campo de la ingeniería biomédica.

## ITESO - SHM

En 2007 la empresa SHM diseño, desarrollo y financio un proyecto piloto denominado ZUMBIDO orientado a mejorar la respuesta ante la pandemia del VIH/SIDA y con especial atención en la mejora de calidad de vida de las personas con VIH en el estado de Jalisco. Dicho proyecto

tuvo como objetivos hacer uso de la tecnología para: suministrar información relevante para mejorar el tratamiento médico; mejorar el estado emocional de las personas a través de la comunicación; desarrollar las habilidades de las personas para acceder a servicios de salud especializados. El Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente (ITESO), diseñó la evaluación del proyecto en sus diferentes etapas.

El proyecto se realizó en seis municipios del estado de Jalisco, Yahualica, Tequila, Puerto Vallarta, Lagos de Moreno, Zapotlanejo y la Zona Metropolitana de Guadalajara. Se emplearon teléfonos celulares para construir una red de apoyo social para que las personas pudieran ampliar sus conocimientos sobre el VIH, obtener consejos de personas que también viven con el virus, disminuir el aislamiento y la angustia de vivir con el virus, así como adquirir herramientas cognitivas y emocionales para hacer frente a la situación. El proyecto tuvo una duración de tres meses.

## FUNDACIÓN TELETÓN

La experiencia de la fundación Teletón responsable del Sistema de Centros de Rehabilitación Infantil Teletón (CRIT) muestra un uso amplio de las tecnologías de información en el ámbito de los servicios de salud brindados por una ONG. Dicha fundación nace en 1997 con el objetivo de brindar servicios de rehabilitación a niños y jóvenes con discapacidad neuromúsculoesquelética y en 1999 inicia sus servicios soportados con una plataforma informática incluyendo el uso del expediente clínico electrónico.

En 2007 realiza una evaluación de las necesidades de automatización de sus unidades y se desarrolla un sistema que apoye a la misión y al proceso sustantivo de atención médica integral. Actualmente el Sistema CRIT cuenta con un sistema de administración de conocimiento que soporta la toma de decisiones directivas y médicas que está orientada a integrar la red y flujos de trabajo entre los diversos colaboradores que participan en el otorgamiento de los servicios. El Sistema CRIT está conformado por una red de 13 unidades y a enero de 2010 operaban con el sistema de expediente clínico electrónico y la plataforma de conocimiento 11 unidades durante el 2010 se integrara el uso de dicha plataforma al 100% de la unidades del sistema.

Es importante resaltar a los pioneros en el ámbito de la telesalud y la robótica en México en donde destacan las aportaciones del Dr. Ramiro Iglesias y el Dr. Adrian Carbajal respectivamente. A finales de 1968 el Dr. Ramiro Iglesias al

terminar un curso avanzado de medicina aeroespacial en la Fuerza Aérea de la NASA fue invitado por el control médico de la misión Apolo 8 para ser el cardiólogo que recibió el primer ECG y neumograma enviado desde la órbita lunar.

## E-MÉXICO

En el año 2000 el gobierno plantea la política pública orientada a incorporar a México en la Sociedad de la Información y el Conocimiento. Se establece el "Sistema Nacional e-México", como parte del "Plan Nacional de Desarrollo" (2001-2006). Dicho sistema propone disminuir la brecha digital existente y aumentar la competitividad del país. Siguiendo la línea de trabajo establecida por el Sistema e-México la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) firmó convenios intersecretariales de conectividad con las secretarías de Educación Pública, Salud, Desarrollo Social, el Instituto Nacional para la Educación de los Adultos y el Centro de Desarrollo Municipal.

Como resultado de la política pública anteriormente mencionada y considerando el Programa Nacional de Salud 2001-2006 la Secretaría de Salud y el Sistema Nacional e-México promueven la creación de un grupo de trabajo intersectorial para desarrollar el primer Programa de Acción: e-Salud. Dicho grupo da origen al actual Comité interinstitucional e-Salud persiguiendo aglutinar e integrar las iniciativas y actores del sector público y privado interesados en el desarrollo e-salud.

El programa de Acción e-Salud 2001-2006 considera el uso de las tecnologías de información y las comunicaciones en la atención médica, la salud pública, la investigación, la capacitación, la enseñanza y la gestión de los servicios de atención médica. El objetivo principal de dicho programa es "aumentar, mediante procesos de innovación y modernización, la eficiencia y cobertura de los servicios y llevarlos con la misma calidad a las regiones más apartadas, así como ofrecer servicios especializados en línea al alcance de toda la población, independientemente de su lugar de residencia o de su condición social, económica o etnocultural".

Las metas propuestas en este programa incluyeron crear sistemas de telesalud para intercomunicar al personal de los distintos niveles de atención; ofrecer información de salud en línea a toda la población, a través del Portal e-Salud; reforzar las capacidades del personal mediante la capacitación y educación continua a distancia; modernizar los procesos de gestión y administración de servicios de

salud, sustentadas en opciones telemáticas e implantar el uso del expediente clínico electrónico.

La colaboración entre las diversas instituciones que conforman el Sistema Nacional de Salud se da a través del Comité Interinstitucional e-Salud, dicho comité surge en 2001 como respuesta del sector al Programa de Acción e-Salud.

La misión de este Comité es promover las experiencias y desarrollos de los servicios de salud basados en las tecnologías de información y comunicaciones en el sector en México. Integra a las principales instituciones de seguridad social, los servicios e instituciones de salud estatales, las organizaciones académicas, las organizaciones no gubernamentales y la SCT como responsable del programa e-México. Entre las actividades que realiza es la coordinación y organización anual del Congreso Nacional e-Salud con una participación activa en los foros nacionales de tecnologías para la salud.<sup>24</sup>

Las primeras acciones del Sistema Nacional e-México fue el establecimiento de la conectividad de internet que soportara los servicios de las diversas iniciativas y sectores involucrados a través de la red de Centros Comunitarios Digitales (CCD). En el caso de salud se incorporaron a la red de servicios satelitales de internet los centros de salud ubicados en comunidades rurales destacando el despliegue en las unidades médicas pertenecientes al programa IMSS-Oportunidades. En 2007 el sector salud contaba con 1025 CCD.

En 2001 la Secretaría de Salud considerando la iniciativa del Sistema Nacional e-México y las experiencias nacionales existentes a través de un Comité Interinstitucional propone el Programa de Acción: e-Salud Telemedicina.

En dicho programa se identifica una integración insuficiente y fragmentación entre los sistemas de información y las tecnologías de información en el sector; la falta de un plan estratégico que dirija la adopción y uso de tecnologías para el sector; avance heterogéneo de la infraestructura de TICs en los diferentes niveles de atención médica; las iniciativas de TICs en el sector orientadas a la gestión y administración con limitado alcance en el ámbito clínico; desconocimiento de las condiciones de la infraestructura; falta de mantenimiento e infraestructura obsoleta y plataformas tecnológicas heterogéneas dentro y fuera de las instituciones

En 2007, se publica y pone en marcha el Programa de Acción de Telesalud 2007-2012 con el objetivo de soportar y establecer un marco de referencia e integración de los planes, programas y recursos para la conformación de un Sistema Nacional de Telesalud.

Este programa plantea el uso de la telesalud para aumentar la accesibilidad, calidad y oportunidad de los servicios de atención médica en la población vulnerable. Incorpora el desarrollo de estándares tecnológicos y definición de datos nacionales, la búsqueda y aseguramiento de la inversión en infraestructura, conformación del capital humano, el fomento a la investigación en este campo y un marco de referencia para la evaluación del impacto del uso de la telesalud. El Sistema Nacional e-México no se limitó a crear la infraestructura de conectividad a internet incluyó dentro de su misión la de acercar contenidos a los ciudadanos a través del portal e-México. El portal e-México está constituido por cuatro pilares: e-Gobierno, e-Economía, e-Salud y e-Aprendizaje. E incluyó dos grandes apartados DiscapaciNET y e-Migrantes.

El Portal e-Salud busca mantener informada a la población en general sobre actividades de promoción y prevención de dañosa la salud, además de apoyar la realización de trámites y gestiones gubernamentales en materia de salud. Integra información que es proporcionada y respaldada por las instituciones del sector de manera que la población pueda confiar en dichos contenidos.<sup>25</sup>

La primera etapa del portal e-Salud fue en 2003 durante 2004 se trabaja en su re-estructura para mejorar el control de contenidos y en agosto de 2005 se lanza la versión actual de dicho portal.

En 2006 el portal e-salud se había convertido en el portal del Sistema Nacional e-México con mayor número de páginas desplegadas siendo el segundo en número de contenidos disponibles contabilizando 602 en 2007. En el periodo 2005 y 2006 los contenidos más frecuentados fueron los relacionados con: padecimientos crónicos, mujeres, enfermedades comunes y aquellos que requieren de acción comunitaria para el cuidado o la atención de enfermedades.

En el año 2000 se estimaba que alrededor de 10 millones de mexicanos presentaban algún tipo de discapacidad por lo que se crearon la Oficina para la Promoción e Integración Social para Personas con Discapacidad (ORPIS) y el Consejo Nacional Consultivo para la Integración Social de Personas con Discapacidad (CODIS) y se desarrolló el Programa de Acción para la Prevención y Rehabilitación de Discapacidades (Prever-Dis) donde se estableció el compromiso de desarrollar el servicio de Discapacinet con el soporte del Centro Nacional de Rehabilitación (CNR).

El CNR, la ORPIS y el CODIS, en conjunto con la SCT, SEDENA, SEMAR, IMSS, ISSSTE, PEMEX, DIF, el Sistema Nacional e-México entre otros, desarrolló el Portal Disca-



pacINET con el propósito de que las personas con discapacidad, familiares y población en general reciban información y orientación acerca de las diversas condiciones discapacitantes, su prevención su tratamiento, los servicios existentes, personal especializado, establecimientos para la venta y renta de artículos e implementos de rehabilitación, por medio de la red de Internet.<sup>26</sup>

DiscapaciNET fue lanzado en operación el 8 de octubre de 2003 e integró en su primera etapa contenidos desalud y seguridad social. En su segunda etapa en 2004 incorporo contenidos aportados por la Secretaría de Educación Pública (SEP) con información sobre escuelas especializadas en discapacidad. Alcanzando un volumen de más de 1600 contenidos.

## DISCUSIÓN

En la última década el gobierno mexicano incorporó en su agenda la adopción de las tecnologías de información y comunicaciones en los diversos servicios que brindan las instituciones. México ha sido pionero en Latinoamérica en el uso de las tecnologías de información en el sector salud y particularmente las experiencias obtenidas en 1985 dieron pie a un par de servicios que aún continúan operando. A pesar que se percibe un progreso lento, se han realizado diversos esfuerzos por desarrollar la *e-Salud*.

El primer programa de Acción e-Salud buscó aprovechar la experiencia de los proyectos individuales realizados por las diversas organizaciones que conforman el sistema nacional de salud, sin embargo se ha mantenido la tendencia de iniciativas individuales, razón por la cual se identifican impactos heterogéneos. Uno de los factores que ha favorecido los desarrollos independientes es la fragmentación del sistema nacional de salud y que el acceso a las tecnologías ha dependido de la capacidad de inversión y presupuesto de las organizaciones.

El IMSS ha adquirido una experiencia amplia en el diseño y uso del expediente clínico electrónico, y sistemas para mejorar la gestión administrativa. El IMSS no ha esperado que haya madurez jurídica nacional para funcionar sino que han generado su propio marco para seguridad tanto de sus pacientes como de sus médicos.

Un problema para las universidades y ONG es que no son capaces de asegurar la provisión de medicamentos ni el seguimiento de los pacientes por lo que requieren que establezcan acuerdos de cooperación y se integren operativamente al sistema de salud.

La infraestructura de TICs en las unidades de atención médica en el sector privado es heterogénea. Existen hospitales con un uso intensivo de tecnología como es el Hospital Torre Médica, el Hospital ABC, el Hospital Médica Sur entre otros. Para el sector privado la oferta TIC está en el mercado internacional. En pocos casos la oferta es nacional. Parte de esta oferta nacional se concentra en el expediente clínico electrónico. El expediente clínico electrónico es usado de manera limitada, en las redes de clínicas privadas y consultorios privados. Límite que se expresa en su utilización para fines de atención médica, así como en la generación de conocimiento por parte de los servicios.

En el sector privado la telesalud ha sido adoptada bajo la forma de teleradiología, telepatología y tele-educación principalmente. Estas son aplicaciones maduras de telemedicina, no son tan complejas y no necesitan de gran interacción entre profesionales y pacientes.

La oferta de servicios en el área de TICs y salud por parte de la industria mexicana es limitada, las organizaciones han optado por realizar desarrollos con recursos humanos con perfil tecnológico y con un limitado involucramiento de los profesionales de la salud.

## REFERENCIAS

1. Academia Mexicana de Cirugía. Clínicas Quirúrgicas.. Telemedicina y su impacto en la cirugía Mexico, DF: Corporativo Intermédica; 2008. v. 13.
2. Garshnek V, Burkle FM Jr. Applications of Telemedicine and Telecommunications to Disaster Medicine: Historical and Future Perspectives. *J Am Med Inform Assoc.* 1999 Jan-Feb; 6(1):26-37.
3. Hospital Infantil de México "Federico Gómez"-HIMFG. Centro Mexicano de Educación en Salud por Televisión (CEMESATEL). [Citado el: 2010 Aug. 20]. Disponible en: <http://www.himfg.edu.mx/cemesatel.html>.
4. Mexico. Secretaría de Salud. Programa de Acción: e-Salud. México-DF: Secretaria de Salud; 2001.
5. Mexico. Secretaría de Salud. Programa de Acción Específico. Telesalud México-DF: Secretaria de Salud; 2008.
6. Faba Beaumont G, Vieyra Avila JA, Martínez Lasso MA. Impacto de la Internet en la información en salud. In: De La Fuente JR, Conyer RT, Lezana Fernández MA. *La información en salud.* Mexico: McGraw-Hill Interamericana; 2002. p.339-48.
7. Ruíz Reyes F, Lezana, Fernández MA, Sarti Gutiérrez E. Incorporación de la tecnología de información para la salud. In: De La Fuente JR, Conyer RT, Lezana Fernández MA. *La información en salud.* Mexico: McGraw-Hill Interamericana; 2002. p. 307-23.



8. Mexico. Secretaría de Salud. CENAVECE. Programa de Acción 2001-2006. Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica. México-DF: Secretaría de Salud; 2001.
9. Lozano Ascencio R, González Block MA. Diagnóstico del Sistema Nacional de Información en Salud. Resumen Ejecutivo. México-DF: Secretaría de Salud; 2006.
10. Mexico. Secretaría de Salud. Norma Oficial Mexicana NOM-040-SSA2-2004. Diario Oficial de la Federación. México-DF: Secretaría de Salud; 28 de Septiembre de 2005.
11. Grinberg G. E-salud: la convergencia digital se vuelca hacia el paciente. Política Digital. Mexico-DF: Nexos; 2002.
12. Mexico. Secretaría de Salud. Seguro Popular. México-DF: Secretaría de Salud;
13. Hernández Sosa J. La salud pública a cirugía. InformationWeek, 2006; p. 16-9.
14. Mexico Secretaría de Salud. INSP. Evaluación del Sistema de Protección Social en Salud. México-DF: Secretaría de Salud; 2007.
15. SEMAR. ExpoForum: Public Policies in the Digital Era. Institute of the Americas. 8-9 de Abril de 2008. [Citado el: 2010 Aug. 20]. Disponible en: <http://www.iamericas.org>.
16. México. Secretaría de Educación Pública. Sigamos aprendiendo en el hospital. [Citado el: 2010 Aug. 20]. Disponible en: <http://www.sigamos.gob.mx/galeria.html>.
17. Implementation of Hospital Library Automation Project in Mexico: Learning from Experience. Macías-Chapula, César A. 6, 2001, Electronic Journal of Information Systems in Developing Countries, Vol. 5, págs. 1-12.
18. Universidad Autónoma de México. Facultad de Medicina. Sistema de Información Hospitalaria. In: Fernández Puerto F, Gatica Lara F. Manual de introducción a la informática médica. Mexico-DF: Universidad Autónoma de México; 2003.
19. ISEA. Proyectos y logros 2004-2006. ISEA. [Citado el: 2010 Aug. 20]. Disponible en: <http://www.isea.gob.mx/formatos/PROYECTOS%2520y%2520LOGROS%25202004%2520-%25202010.ppt>.
20. Padilla Enríquez, Jesús Joel, García Bencomo, Myrna y Reyes López, José Gerardo. Tema de investigación. Variables críticas para la implementación y aceptación del expediente clínico en el Hospital de la Mujer de Ciudad Juárez. Octubre de 2009.
21. Meagher Lawrence V. Desarrollo de la Telemedicina en el Centro Médico ABC. Foro Nacional de Tecnologías de Salud. 2005.
22. Marquez Alonso AL, Calderón Albor J. Educación Médica Continua a Distancia. UNAM. CENETEC. 2007. [Citado el: 2010 mayo 01] Disponible en: [http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/telemedicina/taller\\_aplic\\_sat/26Jun07/EDUC-MED-A-DIST-JavierCalderon-AnaL.Marquez.pdf](http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/telemedicina/taller_aplic_sat/26Jun07/EDUC-MED-A-DIST-JavierCalderon-AnaL.Marquez.pdf).
23. Mexico. Secretaría de Salud. Dirección General de Información en Salud. Diplomado Directivo Virtual "Sistema de Expediente Clínico Electrónico". [Citado el: 2010 abr. 02.] Disponible en: <http://ece.salud.gob.mx/>.
24. Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud-CENETEC. Comité e-salud. [En línea] 8 de Febrero de 2010. [Citado el: 2010 Mayo 02.] Disponible en: <http://www.cenetec.salud.gob.mx/interior/comite-esalud.html>.
25. e-Salud. Portal e-Salud. Acerca de. [En línea] Agosto de 2005. [Citado el: 2010 Mayo 02] Disponible en: [http://www.e-salud.gob.mx/wb2/eMex/eMex\\_Acerca\\_del\\_programa\\_eSalud?page=2](http://www.e-salud.gob.mx/wb2/eMex/eMex_Acerca_del_programa_eSalud?page=2).
26. e-México. Discap@cinet. Acerca de. 08 de Octubre de 2003. [Citado el: 2010 Mayo 02 ]. Disponible en: [http://www.discapacinet.gob.mx/wb2/eMex/eMex\\_Acerca\\_de](http://www.discapacinet.gob.mx/wb2/eMex/eMex_Acerca_de).