

E-image, envío de mensajes multimedia cortos como ayuda gráfica al Sistema de Emergencias Sanitarias 061



Tesis Doctoral
Ricardo Sotillo Hidalgo
Facultad de Medicina
Granada, 2005





UNIVERSIDAD DE GRANADA
FACULTAD DE MEDICINA

Tesis doctoral

**E-IMAGE ENVIO DE MENSAJES MULTIMEDIA CORTOS COMO AYUDA GRÁFICA AL
SISTEMA DE EMERGENCIAS SANITARIAS 061**

Ricardo Sotillo Hidalgo
Granada, 2005



**MANUEL CASTILLO GARZÓN, DOCTOR EN MEDICINA,
CATEDRÁTICO DEL DEPARTAMENTO DE FISIOLÓGÍA EN LA
UNIVERSIDAD DE GRANADA**

CERTIFICA:

**Que el trabajo original de investigación titulado: E-IMAGE
ENVIO DE MENSAJES MULTIMEDIA CORTOS COMO AYUDA
GRÁFICA AL SISTEMA DE EMERGENCIAS SANITARIAS 061**

Que presenta D. Ricardo Sotillo Hidalgo, Licenciado en Ciencias de la Educación por la Universidad de Sevilla, al superior juicio del tribunal que designe esta Facultad de Medicina, ha sido realizado bajo mi dirección, siendo dicho trabajo expresión de la capacidad técnica e interpretativa de su autor, en condiciones tan aventajadas que le hacen acreedor al Grado de Doctor, siempre que así lo considere el citado tribunal.

En Granada, a de 2005.

Fdo. Manuel Castillo Garzón



**FRANCISCO JAVIER GÓMEZ JIMENEZ, DOCTOR EN MEDICINA,
PROFESOR TITULAR DEL DEPARTAMENTO DE MEDICINA INTERNA
DE LA FACULTAD DE MEDICINA DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA**

CERTIFICA:

**Que el trabajo original de investigación titulado: E-IMAGE
ENVIO DE MENSAJES MULTIMEDIA CORTOS COMO AYUDA
GRÁFICA AL SISTEMA DE EMERGENCIAS SANITARIAS 061**

Que presenta D. Ricardo Sotillo Hidalgo, Licenciado en Ciencias de la Educación por la Universidad de Sevilla, al superior juicio del tribunal que designe esta Facultad de Medicina, ha sido realizado bajo mi dirección, siendo dicho trabajo expresión de la capacidad técnica e interpretativa de su autor, en condiciones tan aventajadas que le hacen acreedor al Grado de Doctor, siempre que así lo considere el citado tribunal.

En Granada, a de 2005.

Fdo. Francisco Javier Gómez Jiménez



Empresa Pública de Emergencias Sanitarias
CONSEJERÍA DE SALUD

**CARMEN MARTÍN CASTRO, DOCTORA EN MEDICINA, DIRECTORA
DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN DE LA EMPRESA PÚBLICA DE
EMERGENCIAS SANITARIAS DE ANDALUCÍA**

CERTIFICA:

**Que el trabajo original de investigación titulado: E-IMAGE
ENVIO DE MENSAJES MULTIMEDIA CORTOS COMO AYUDA
GRÁFICA AL SISTEMA DE EMERGENCIAS SANITARIAS 061**

Que presenta D. Ricardo Sotillo Hidalgo, Licenciado en Ciencias de la Educación por la Universidad de Sevilla, al superior juicio del tribunal que designe esta Facultad de Medicina, ha sido realizado bajo mi dirección, siendo dicho trabajo expresión de la capacidad técnica e interpretativa de su autor, en condiciones tan aventajadas que le hacen acreedor al Grado de Doctor, siempre que así lo considere el citado tribunal.

En Granada, a de 2005.

Fdo. Carmen Martín Castro



**UNIVERSIDAD DE GRANADA
FACULTAD DE MEDICINA**

Tesis doctoral

**E-IMAGE ENVIO DE MENSAJES MULTIMEDIA CORTOS COMO AYUDA GRÁFICA AL
SISTEMA DE EMERGENCIAS SANITARIAS 061**

Ricardo Sotillo Hidalgo

Granada 2005

**“Los hombres se desplazarán sin caminar,
hablarán con quien no está presente,
oirán a quien no está hablando”
*Leonardo da Vinci (1452-1519)***

AGRADECIMIENTOS

Si lo que fue una idea en un origen, hoy es una realidad convertida en tesis doctoral, es en gran medida a la capacidad investigadora y clínica, al tesón y, sobre todo, al apoyo que me ha brindado la Dra. Dña. Carmen Martín Castro, amiga, compañera de trabajo, codirectora de esta tesis y directora de la Unidad de Investigación de la Empresa Pública de Emergencias Sanitarias.

Al profesor, Dr. D. Manuel Castillo Garzón, por dirigir esta tesis con la visión investigadora, garante de la utilidad social más allá de lo visible.

Al profesor, Dr. D. Francisco Javier Gómez Jiménez, como codirector de esta tesis, por sus sabios consejos y sus siempre acertadas intervenciones.

A Doña Fermina Macías Rodríguez, investigadora de la Universidad de Granada, quien con su trabajo, método y dedicación ha hecho posible este proyecto.

Al Dr. D. Rafael Canto Neguillo, investigador del Grupo de Investigación en Telemedicina (GITM), por su rigurosa y sistemática revisión de la telemedicina, lo que me ha permitido la realización y la comprensión de esta tesis.

A la Empresa Pública de Emergencias Sanitarias, por las personas que trabajan en ella. A D. José Luís Gómez Barreno, Director Gerente, a D. Luís Olavarría, Director de Proyectos, a D. Alberto Ortiz, Director de Logística, a D. José M^a Patón, Director Económico, a D. Eladio Gil, Director del 061 de Granada, a D. José Luís Villagrán, Director territorial del 061 y responsable del Plan de Telemedicina en Andalucía, a D. José María González, Director de Salud Responde. Al equipo directivo, mis compañeros más cercanos, a todos, sin excepción, a todos, con respeto por su trabajo, por nuestro trabajo.

Quiero también agradecer sinceramente, por el impulso que su trabajo ha supuesto a la innovación y a la calidad, que ha trascendido del ámbito sanitario, a D. Ángel Garijo, Secretario General de Innovación de la Consejería de Innovación Ciencia y Empresa, y primer gerente de la Empresa Pública de Emergencias Sanitarias.

A quienes más cerca están en la tarea diaria, al Área de Personas y al Área de Relaciones Institucionales a las que me vincula la razón y el corazón: a Dña. Lucía Miralles, por comenzar, a Dña. Maite Becerra, por confiar, a Dña. M^a Dolores del Valle, por impulsar, a Dña. Francisca Nieto, por apoyar, a D. Enrique Bravo, por compartir, a D. Daniel Garrido, por innovar y a D. Roberto Ariza, por aportar.

A quienes con sus sugerencias me "obligan" a pensar con más rigor, hacen que mejore en mi trabajo y me aportan sabiduría, que les sobra, a Dña. Angélica Tejedor y a D. José Manuel Martín Vázquez.

A mis compañeros y amigos del 061 desde sus comienzos: Dña. Josefa Borrego, D. Francisco Bonilla, D. Cristóbal Román, D. Manuel Moyano, Dña. Reyes Carrión, D. José Luis Pizarro y D. Miguel Altea, entre una lista suficiente como para otra tesis doctoral.

A la Asociación de Personas Sordas de Granada (ASOGRA), que ha colaborado de manera altruista y ha convertido un texto en una visión aplicada a la realidad más objetiva.

A Dña. Rocío Delgado, responsable de la maquetación y revisión final de esta tesis. A Dña. Beatriz Torres, Dña. Margarita Hidalgo, Dña. Matilde Pérez, Dña. Ana Isabel Marín, Dña. Ana Belén López, Dña. Lidia Portales y Dña. M^a Antonia Bonachera, por su inestimable colaboración en éste y en otros proyectos de la Empresa Pública de Emergencias Sanitarias.

A todas las personas que han colaborado en este proyecto, que con sus aportaciones, sugerencias y experiencia me han enseñado y ayudado a comprender un poco mejor este mundo, no sólo el de la telemedicina, no sólo el de las emergencias.

**A Cristina, por su apoyo y estímulo,
por su amor, por muchas razones.**

**A Cristina "la peque", símbolo del futuro,
de la esperanza y del amor.**

**A Ricardo, mi hijo, motivo de orgullo
para todo padre.**

A mi padre, a quién mejor.

ÍNDICE

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	16
1.1.	Población andaluza de discapacitados auditivos	18
1.1.1.	Clasificación y concepto de sordera	18
1.1.2.	Datos y números demográficos	19
1.1.3.	Acceso a la población con discapacidad auditiva al sistema de emergencias	20
1.1.4.	Antecedentes de la comunicación con teléfono móvil en personas sordas	21
1.2.	Telemedicina	23
1.2.1.	Definiciones de telemedicina	24
1.2.2.	Historia de la telemedicina	28
1.2.3.	Justificación del uso de la telemedicina	32
1.2.4.	Servicios de la telemedicina	36
1.2.5.	Ámbitos de empleo de la telemedicina	37
a.	Servicios médicos descentralizados	37
b.	Investigación	37
1.2.6.	Aplicaciones de la telemedicina	38
a.	Telerradiología	
b.	Telepatología	
c.	Teledermatología	
d.	Teleoncología	
e.	Telecardiología	
f.	Telepsiquiatría	
g.	Teleorinolaringología	
h.	Teleoftalmología	
i.	Telecirugía	
j.	Teleconsulta	
k.	Telepresencia	
l.	Teleeducación	

	m.	Telemedicina en casos de urgencias y catástrofes	
	n.	Telemedicina en las prisiones	
	o.	Telemonitorización	
	p.	Teleginecología	
	q.	Telerehabilitación	
1.2.7.		Aspectos a evaluar en telemedicina.....	45
1.2.8.		Futuro de la telemedicina.....	47
	a.	Hospital virtual.....	48
	b.	Servicios de asesoramiento.....	48
	c.	Hospitalización domiciliaria.....	48
	d.	Servicios móviles de urgencias.....	49
1.2.9.		Telemedicina a través del teléfono.....	49
1.2.10.		Teléfonos móviles en telemedicina.....	57
1.2.11.		Diferentes usos del móvil en telemedicina.....	61
	a.	El teléfono móvil como arma contra la hipertensión.....	62
	a.1.	Unidad para el cliente.....	63
	a. 2.	Unidad del médico.....	63
1.2.12.		Empleo de SMS en salud.....	67
	a.	Consejos de salud a través del móvil.....	69
2.		HIPÓTESIS.....	71
	2.1.	Enunciado de la hipótesis.....	72
3.		OBJETIVOS.....	73
	3.1.	Objetivo general.....	74
	3.2.	Objetivo específico.....	74
4.		PACIENTES Y MÉTODOS.....	75
	4. 1.	Diseño del estudio.....	76

4. 1. 1. Ámbito.....	77
4. 1. 2. Población de estudio.....	77
4.2. Material y método.....	78
4.2.1. Material y diseño de protocolo de comunicación con el 061.....	78
4.2.2. Consejos sanitarios.....	79
a. quemados	
b. tráfico	
c. intoxicaciones	
d. inconscientes	
e. electrocución	
f. atragantamiento adulto	
g. atragantamiento en niños	
h. dolor de pecho	
i. traumatismos	
4.3. Material para la realización del periodo de casos simulados.....	88
a. Nokia 6600.....	88
b. SharpGX 20.....	89
c. Sony Ericsson Z600.....	90
4.4. Primer modelo de plantilla para almacenar en el teléfono móvil....	90
4.4.1. Plantilla de datos personales.....	91
4.4.2. Plantilla de dolor de pecho.....	91
4.5. Método de envío de un mensaje MMS al Sistema de emergencias Sanitarias 061.....	92
4.6. Próximos modelos de plantillas.....	92
4.7. Nuevo método de envío de SMS y MMS como solicitud de ayuda.....	94

4.7.1.	Envío de fotografía mediante tecnología MMS.....	94
4.7.2.	Envío de plantilla de ayuda mediante tecnología SMS.....	95
4.8.	Método bibliográfico.....	95
5.	RESULTADOS.....	96
5.1.	Periodo de casos simulados.....	97
5.1.1.	Mensajes enviados en este periodo.....	98
5.1.2.	Posibles modificaciones a las plantillas tras el periodo de casos simulados.....	107
a.	Dolor de pecho	
b.	Asfixia	
c.	Inconsciente	
d.	Tráfico	
e.	Atragantamiento	
f.	Intoxicado	
6.	DISCUSIÓN.....	114
6.1.	Elección del teléfono móvil como medio de comunicación.....	115
6.2.	Diseño del protocolo gráfico de comunicación.....	115
6.3.	Modelos de plantillas para el teléfono móvil.....	116
6.3.1.	Ventajas del sistema.....	116
6.3.2.	Modelo de plantillas.....	117
6.3.3.	Elaboración de los consejos sanitarios.....	117
6.3.4.	Validación de plantillas de los consejos sanitarios.....	118
7.	CONCLUSIONES.....	120
8.	BIBLIOGRAFÍA.....	122

1. INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN

El Estatuto de Autonomía para Andalucía establece en su artículo 12º que la Comunidad Autónoma promoverá las condiciones para que la libertad y la igualdad del individuo y de los grupos en que se integra sean reales y efectivas. Para ello se eliminarán los obstáculos que impidan o dificulten su plenitud por lo que en este sentido se promulgó la Ley 2/88 de Servicios Sociales de Andalucía en la que se expresa la especial atención y promoción del bienestar de las personas con deficiencias físicas, psíquicas y sensoriales.

LA EMPRESA PÚBLICA DE EMERGENCIAS SANITARIAS, (EPES), se creó por el Parlamento Andaluz en el año 1994, quedando adscrita a la Consejería de Salud de la Junta de Andalucía para dar respuesta a las necesidades de la población en cuanto a la atención in situ de las Emergencias Sanitarias. (Ley 2/1994 del Parlamento Andaluz.) El acceso a este sistema de atención in situ para emergencias sanitarias se produce mediante comunicación telefónica mediante un número de marcación rápida como es el 061. Este número y el acceso al sistema de emergencias que determina es común para el resto del territorio nacional. En otros países, se dispone también de sistemas similares que usan el mismo número u otro (911, 112) de marcación rápida.

Enmarcada en la filosofía de trabajo de la EPES, es decir en los valores que ésta reconoce como eje fundamental de su actuación, encontramos:

- Al ciudadano como protagonista y razón de ser de la empresa.
- La calidad en la atención que es puesta al servicio del paciente como algo continuamente mejorable.
- El trato humano e individualizado en la asistencia y el compromiso activo para la comunidad a la que pertenece.

Todo lo expuesto se refleja en la comunidad a la que EPES presta su asistencia, pero si analizamos el caso concreto de la población de personas sordas nos encontramos con una barrera hasta el momento infranqueable que les impide acceder a los servicios asistenciales del 061 y es, justamente, que ese acceso se realiza por vía telefónica y mediante lenguaje oral. Precisamente para poder mejorar estos objetivos se pensó en la realización de este trabajo de investigación.

1. 1. Población andaluza de discapacitados auditivos

1. 1. 1. Clasificación y concepto de sordera

Se define sordera como la privación completa o parcial del sentido del oído.

El Centro de Valoración y Orientación de discapacitados de la Delegación Provincial en Granada de la Consejería de Asuntos Sociales clasifica los déficit auditivos en función de la pérdida en decibelios que presentan los dos oídos en las 4 frecuencias en las que se registra habitualmente la conversación humana:

- 500 Hertzios
- 1000 Hez.
- 2000 Hez.
- 3000 Hez.

En base a esa pérdida se clasifican las sorderas como:

- **Hipoacusia leve**, el menoscabo auditivo biaural es del 15%, lo que supone una incapacidad para percibir sonidos de menos de 35 decibelios. Gran parte de individuos con este nivel de déficit, que es más frecuente en edades avanzadas de la vida, en las que se denomina Presbiacusia, no se consideran sordos. Por ello determinar la prevalencia de este grupo es difícil e inexacto. Este es el motivo por el que en las gráficas que se presentan a continuación se han excluido los individuos con hipoacusia leve.
- **Hipoacusia media**, incapacidad de percibir sonidos de 35 a 60 decibelios en ambos sonidos.
- **Hipoacusia severa**, incapacidad de percibir sonidos de 60 a 80 decibelios en ambos sonidos.
- **Hipoacusia profunda**, incapacidad de percibir sonidos superiores a 80 decibelios en ambos sonidos.

1. 1. 2. Número y datos demográficos

Según los datos facilitados por dicho Centro, se sabe que:

- Existen 919 individuos con hipoacusia profunda o sordomudez en la provincia de Granada, lo que representa el 1,13 por mil habitantes.
- Existe un Total de 2669 individuos sordos, salvo hipoacusia leve, que representan el 3,3 por mil habitantes.

En Andalucía, con 7.305.117 habitantes según censo de 1/1/99, se estiman:

- 24.107 habitantes con problemas de audición en cualquier grado, excepto el leve.
- 8.255 habitantes con hipoacusia profunda (pérdida superior a los 80 decibelios biaurales) o sordomudez.

En España, con 40.202.160 habitantes según censo de 1/1/99, se estiman:

- 132.667 habitantes con problemas de audición en cualquier grado, salvo el leve.
- 45.428 habitantes con hipoacusia profunda (pérdida superior a los 80 decibelios biaurales) o sordomudez.

1. 1. 3. Acceso de la población con discapacidad auditiva al sistema de emergencias

El acceso de la población general al sistema de emergencias sanitarias se realiza normalmente vía telefónica. Si nos referimos a la población sorda esta comunicación se hace posible actualmente gracias al fax, pero esta población piensa que el fax es un medio que ha quedado obsoleto y demanda nuevas formas de acceso al sistema de emergencias acordes a la situación actual y a las novedades en los sistemas de comunicación. En base a esta petición social se pensó en adaptar una forma de utilización de los teléfonos móviles para estas personas ya

que su uso es generalizado y concretamente, en esta minoría, por medio de los mensajes de texto corto SMS.

Anteriormente la población sorda disponía de teléfonos de texto, y teléfonos adaptados para eliminar ruidos de audífonos etc... El inconveniente de estos teléfonos era su tamaño demasiado grande y voluminoso.

Con la aparición de los mensajes de texto, y en la actualidad los mensajes multimedia MMS, las formas de comunicación se abren mucho más y se eliminan barreras que antes eran infranqueables. La comunidad sorda ha recibido estos modelos de teléfono con entusiasmo y reclaman el mismo derecho que los demás ciudadanos a su uso. Actualmente están intentando la comunicación con mensajes de texto, no sólo con el sistema de emergencias, sino también con los taxistas por ejemplo, para poder solicitar sus servicios en cualquier lugar sin necesidad de pedir ayuda a otra persona oyente.

En países como EEUU el acceso a los sistemas de emergencia de la población con déficit auditivo presenta los mismos problemas que en España y para el resto del mundo Barnett, S. et al presentan un estudio donde describen como el uso de los servicios médicos es menor en la población adulta sorda comparada con la población general, esto puede estar motivado en parte por el miedo de estas personas a que no se les entienda, a no poder comunicarse.

Así mismo, en el estudio de *Ubido J. et al*, se comprueba la desigualdad en el acceso a los servicios sanitarios entre una población de mujeres sordas en comparación con mujeres sin sordera, esto era debido al miedo que presentaban estas mujeres a no ser comprendidas. Según Steinberg AG, las mujeres sordas tienen las mismas necesidades de realización de chequeos tales como mamografías o citologías, que son revisiones periódicas necesarias. Este autor solucionaba el problema de comunicación con un intérprete de lengua de signos en estos servicios, sugiere además el aprendizaje por parte del personal sanitario de esta lengua. Las asociaciones de sordos disponen de intérpretes para determinados casos, pero son muchas las solicitudes y es muy difícil acudir a los distintos domicilios, centros de salud, etc.

Los mismos problemas de comunicación son descritos por Herring R. en el estado de New Jersey donde asegura que los médicos necesitan solicitar ayuda para garantizar la buena comunicación con sus pacientes.

Otra idea que se propone es crear puestos de trabajo para aquellas personas sordas que estén suficientemente cualificadas para su desempeño y de esta manera, podrían servir de enlace cuando acuda un usuario sordo.

1. 1. 4. Antecedentes de comunicación con teléfono móvil en personas sordas

Encontramos el estudio de Mary R. Power de la Universidad de Queensland en Australia, donde se describe la importancia de los mensajes de texto SMS para la comunicación entre personas sordas y personas oyentes. Comprueba como se crean relaciones de comprensión e intimidad por medio de estos mensajes en un nivel muy similar al que se produce hablando cara a cara.

Permitir a un sordo atender el teléfono o ayudar a un ciego a leer un *best-seller* son algunas de las líneas de trabajo que siguen empresas de todo el mundo para normalizar, con el uso de la tecnología, la vida de las personas discapacitadas.

Un ejemplo es LipCell, un *software* de la compañía israelí Speechview capaz de personificar una conversación vía móvil en un rostro parlante digitalizado. El sistema captura la llamada entrante y la muestra en la pantalla del PC como un expresivo avatar cuyos labios puede leer el usuario sordo. El programa cuesta 130 euros, funciona con Windows - se trabaja en una versión para PDA compatible con Bluetooth- y llegará posiblemente a Europa este año. El programa está disponible en varios idiomas y la empresa ofrece versiones para adaptar la radio y la televisión. Por otro lado, Telefónica de España ha firmado un convenio con el Comité Español de Representantes de Minusválidos /CERMI) para, según Javier Aguilera, Consejero Delegado, "convertir el móvil en una herramienta fundamental que mejorará el desarrollo y la seguridad de estas personas adaptando los servicios".

La Unión Europea, por otro lado, auspicia el proyecto WISDOM (siglas en inglés de Servicios inalámbricos de información para sordos), que quiere aprovechar las ventajas de los móviles 3G para desarrollar videocorreos o formación visual interactiva. El proyecto reúne a empresas como Ericsson o Vodafone, tiene un presupuesto de seis millones de euros y promete dar frutos en tres años.

La Consejería de Salud del Principado de Asturias ha puesto en marcha un nuevo procedimiento consistente en que si el herido se encuentra fuera de su domicilio y sin acceso a un fax, podrá ponerse en contacto con urgencias a través de mensajes telefónicos; para ello consultará un desplegable de bolsillo que asocia los síntomas que han causado la emergencia a diferentes números. A continuación transmitirá dicha información, así como la dirección exacta de su localización mediante mensaje SMS al número telefónico de urgencias habilitado a tal efecto. El médico recibirá directamente en su puesto el mensaje de petición de ayuda y enviará también mediante mensaje telefónico al paciente las instrucciones oportunas. El objetivo inicial es llegar a mil personas sordas y ampliar después la cobertura a toda la población con discapacidad auditiva.

Además la compañía de automóviles General Motors ha implantado en algunos de sus modelos una línea telefónica para sordos que funciona mediante texto y cuyo uso es totalmente gratuito, se denomina "On Star". Los usuarios de 'On Star' pueden utilizar la línea telefónica mediante un dispositivo externo al vehículo para localizarlo en caso de robo, cerrar las puertas a distancia, encender las luces para localizar el vehículo, entre otras aplicaciones. El sistema, denominado TTY, transmite textos directamente a un operador de 'On Star' y está disponible las 24 horas del día.

1. 2. Telemedicina

Tanto la telemedicina como la teleasistencia van siendo reconocidas, cada vez con mayor ímpetu, como alternativas viables, eficientes e, incluso, imprescindibles en el diagnóstico, tratamiento y cuidado de los pacientes.

El concepto de telemedicina no es nuevo, existen artículos que hacen referencia a esta tecnología con 25 o 30 años de antigüedad. "Tele" es la palabra

griega para "lejos" (telégrafo, teléfono, televisión, telemedicina), simple término de los helénicos que con el transcurso de los siglos ha pasado a ser icono de la modernidad, prefijo ideal para una serie de productos y sistemas de la era del progreso. El Diccionario de la Real Academia Española define "tele" como "distancia". Y de eso se trata, de comunicarse, hablar, ver... a distancia y ¿Por qué no? Ejercer la medicina y curar males a cientos de kilómetros del enfermo.

No se trata de médicos brujos ni de la llamada "sanación a distancia". Lejos, muy lejos del esoterismo, la telemedicina se apoya en la sofisticada evolución tecnológica para llevar salud a lugares donde la escasez de asistencia sanitaria causa estragos en la población. O, en otras palabras, la telemedicina usa la tecnología de las comunicaciones como un medio para llevar servicios médicos a lugares remotos.

Lo anterior comprende desde la llamada telefónica estándar hasta la transmisión a alta velocidad de señales digitalizadas, utilizando ordenadores, fibra óptica, satélites y otros dispositivos, además de complejos *softwares*.

1. 2. 1. Definiciones de telemedicina

Existen numerosas definiciones, resaltaremos las más importantes a nuestro juicio.

Una de ellas ha sido propuesta por la OMS (Organización Mundial de la Salud), a través de un grupo consultivo reunido en Ginebra en 1997 y define la telemedicina como: *"El suministro de servicios de atención sanitaria, en los que la distancia constituye un factor crítico, por profesionales que apelan a tecnologías de la información y de la comunicación con objeto de intercambiar datos para hacer diagnósticos, preconizar tratamientos y prevenir enfermedades y heridas, así como para la formación permanente de los profesionales de atención de salud y en actividades de investigación y de evaluación, con el fin de mejorar la salud de las personas y de las comunidades donde viven."*

La misma OMS en 1998 emitió otra definición: *"La distribución de servicios de salud, en el que la distancia es un factor crítico, donde los profesionales de la salud usan información y tecnología de comunicaciones para el intercambio de información válida para el diagnóstico, tratamiento y prevención de enfermedades o daños, investigación y evaluación; y para la educación continuada de los proveedores de salud pública, todo ello en interés del desarrollo de la salud del individuo y su comunidad"*.

Willemain define la telemedicina como, *"Cualquier sistema de cuidados en el que el médico y el paciente están en diferentes localizaciones"*.

La Junta militar de trabajo sobre telemedicina (The Military Joint Working Group on Telemedicina) da la siguiente definición: *"La investigación, monitorización y manejo de pacientes, así como la educación de pacientes y personal en el uso de estos sistemas que permiten el acceso inmediato a estrategias expertas y a información de pacientes, no importa donde esté localizada esta información relevante"*.

El Departamento de Defensa Americano la define como, *"Telemedicina es la aplicación de la tecnología de comunicación digital para proporcionar cuidados médicos, también ofrece la oportunidad de acceder a bases de datos a tiempo real para facilitar los cuidados a pacientes individuales y además el manejo de grandes organizaciones de sanidad"*.

La LTG (ret), Cirugía General de la Armada de los Estados Unidos define la Telemedicina como un *"Sistema holístico en el que cada individuo y proveedor de salud tiene un total acceso a la información en cualquier momento y en cualquier lugar"*.

Goor y Christensen , en 1992, definen la telemedicina como el *"Examen, observación y tratamientos de pacientes y el entrenamiento del personal para la*

utilización de la telecomunicaciones, con el fin de que la asistencia de expertos y las historias de los pacientes puedan ser obtenidas de formas inmediata, en tiempo real y desde cualquier lugar”.

Preston et al., en 1992, hacen una definición más general: *“Telemedicina es cualquier aplicación de telecomunicaciones a la Medicina”.*

Weiss en 1993, define telemedicina como: *“El uso de las telecomunicaciones en lugares remotos con el propósito de obtener diagnósticos, favorecer la investigación y mejorar el tratamiento de las enfermedades”.*

El Kansas Telemedicina Policy Group (1993) la define como, *“La práctica de asistencia sanitaria, diagnóstico, consulta, tratamiento, transferencia de datos médicos y educación, usando la comunicación de audio, visual y datos”.*

Grygsby et al. , (1993) define el término como, *“El uso de la tecnología de las telecomunicaciones como medio para proporcionar servicios de cuidados de salud a personas que se encuentran a distancia del proveedor”.*

La Oficina de Evaluación Tecnológica (OTA) define en 1995 la telemedicina como, *“El uso de la tecnología de la información para proporcionar servicios médicos e información de un lugar a otro”.*

Perednia y Brown (1995) argumentan que la telemedicina es *“El uso de signos electrónicos para mover información médica desde un punto A hasta un punto B”.*

Bashshur (1995) define la telemedicina como, *“Un sistema integrado de salud y educación que emplea tecnología informática y de telecomunicaciones como sustituto del contacto cara a cara entre proveedor y cliente”.* Además, desarrolla una serie de puntos que deben ser considerados:

1) Separación geográfica entre médico y paciente (telediagnos), o entre dos médicos (teleconsulta).

2) Uso de telecomunicaciones y tecnología informática para facilitar la interacción entre médico-paciente o médico-médico y la transferencia de información.

3) Plantilla apropiada para llevar a cabo todas las funciones necesarias.

4) Una apropiada estructura organizativa.

5) Apropriados protocolos clínicos para las áreas involucradas.

6) Desarrollo de normativas que reemplacen a las existentes en los contactos cara a cara.

Puskin et al. (1995) la define como *"El uso de las modernas telecomunicaciones y tecnologías de la información para la provisión de cuidados a los individuos a distancia y la transmisión de la información para proporcionar ese cuidado"*.

Merrell (1995) definió la telemedicina como *"La transmisión de imágenes, voz y otros datos para permitir la consulta, educación e integración en Medicina cuando existen distancias"*.

La Fundación Europea para la Mejora de las Condiciones de Vida y Laborales define la telemedicina como, *"El uso de las telecomunicaciones y la informática para propósitos médicos y de salud"*.

Wootton (1996) y Harrison et al (1996) tienen en cuenta las dos definiciones anteriores, incorporando el entrenamiento médico a distancia en todas sus formas. Wootton ve la telemedicina más como un proceso que como una tecnología.

Coiera (2000) define la tecnología como, *"El intercambio de información en la distancia, siendo esa información la voz, una imagen, elementos de una relación médica o comandos para un robot quirúrgico"*.

Mizuno-Matsumoto et al (2000) en un estudio sobre la evaluación de la función cerebral ven la telemedicina como, *"El uso de las tecnologías de la comunicación para distribuir los servicios de salud y llevar los cuidados médicos a áreas remotas"*.

Según Canto Neguillo la telemedicina es: *"El uso de las telecomunicaciones y las tecnologías de la información en la atención de pacientes cuando existe una distancia física entre el que realiza la asistencia y el enfermo, además de ser una herramienta muy útil en la interconsulta y transmisión de la información de pacientes entre profesionales sanitarios y un soporte fundamental a la formación médica continuada."*

Este concepto engloba no sólo la consulta a través de la videoconferencia, sino la transmisión de imágenes, sonido, registros de bioseñales, pruebas complementarias, en definitiva, tener acceso en tiempo real a toda la información de los pacientes por parte del profesional sanitario que se encuentra a kilómetros de distancia.

Hoy en día existen otros términos como pueden ser cibermedicina, refiriéndose a la medicina por Internet, y un concepto nuevo que es el de Telemática para la Salud. Éste es un término más globalizador en la atención al ciudadano, enfocado a mejorar su calidad de vida, a prevenir la enfermedad y a tratarla cuando ésta se presenta, proporcionando el acceso de profesionales y de la población a la información, sistemas informáticos y de telecomunicaciones.

Existen conceptos que son utilizados como sinónimos de telemedicina y que en realidad son apartados dentro de la misma, tales como: Medicina a distancia, Telesalud, Telecuidado, Telemonitorización, Teleasistencia etc...

El punto en común de todas ellas es la utilización de las telecomunicaciones para prestar servicios de atención sanitaria a la población, cualquiera que sea el lugar en el que se encuentran.

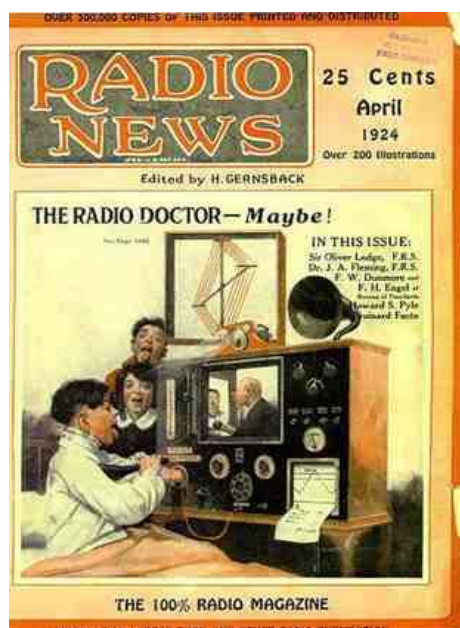
1. 2. 2. Historia de la telemedicina

La comunicación es un elemento común que tenemos todos los seres vivos. Su inicio hay que buscarlo en el origen del hombre hace unos 210.000 años aproximadamente.

Las distintas sociedades han ido desarrollando métodos cada vez más fiables, exactos y rápidos para establecer canales de comunicación entre los hombres. Así, desde la forma más simple de comunicación como es el lenguaje oral, hasta las novísimas técnicas de transmisión de datos y sonido vía satélite, telefonía móvil e internet.

La telemedicina, aunque podamos pensar lo contrario, no es una tecnología tan novedosa. A principios de siglo se utilizó el teléfono para demandar asistencia médica, el propio Alexander Graham Bell lo hizo cuando estaba enfermo. En los años 20, el código Morse sirvió de enlace de petición de ayuda médica y asesoramiento entre la flota de buques y hospitales en tierra, ejemplo de ello fue el apoyo médico desde el Hospital de Sahlgrenska en Gotemburgo a los marineros de la flota sueca en 1992.

iSaque la lengua! iDiga 33! Los clásicos imperativos de cualquier auscultación médica sin duda inspiraron al dibujante del primer registro sobre este coqueteo de los medios de comunicación con la medicina.



En abril de 1924, "Radio News", una popular revista norteamericana mostraba en su portada un dibujo en el que un médico visita a su joven paciente a través de las ondas de radio utilizando un raro aparato que incluía una pantalla de televisión (la televisión comercial no comenzó hasta 1929) y un altavoz de tipo cuerno de la marca RCA.

La primera referencia bibliográfica que habla de telemedicina aparece en 1950, se trata de un artículo que describe la transmisión de imágenes radiológicas vía teléfono entre West Chester, Filadelfia y Pensilvania, a una distancia de 24 millas, empezando en 1948.

Apoyados en este temprano trabajo, radiólogos canadienses en el Hospital Jean-Talon de Montreal crearon un sistema de telerradiología en 1950. En 1951, una de las principales atracciones de la Feria Mundial de Nueva York consistió precisamente en un sistema que permitía intercambiar datos médicos entre diferentes estados. En 1967 se estableció la primera estación telemédica entre el Hospital General de Massachussets y el aeropuerto Logan de Boston. Una experiencia pionera que logró probar la eficacia del sistema que utilizaba un circuito audiovisual de ida y vuelta a través de microondas.

Diez años después de este experimento piloto, la tecnología burló el Telón de Acero con el primer programa internacional de telemedicina llamado "Puente Espacial" (Space Bridge) entre la NASA y Armenia-UFA en la entonces socialista República Soviética. En diciembre de 1988, Armenia fue asolada por un terremoto, lo que motivó el inicio de un sistema de consultas médicas entre el lugar del desastre con diversos centros médicos en Estados Unidos. Las conexiones utilizaron video en una dirección y voz y fax bidireccionales entre el Centro Médico de Yerevan (Armenia) y cuatro hospitales en Estados Unidos.

De ahí hasta entonces, la medicina estadounidense ha integrado los beneficios de la telemedicina en todas sus áreas, superando de esta manera los problemas de distancias que aquejan a su extenso territorio.

Si bien la historia habla de un origen estadounidense de la telemedicina -en particular por sus nexos con los experimentos de la NASA- lo cierto es que la idea prendió con mucha fuerza en los demás países y ha alcanzado altos niveles de desarrollo en Noruega, España, Japón y Francia.

Un ejemplo de lo conseguido en este último país es la llamada neurocirugía de la "Grand Garde". En la Isla de París hay seis hospitales que hacen turno fijo un día a la semana cada uno. Tres neurocirujanos reciben llamadas de distintos hospitales de provincia que informan sobre pacientes que requieren atención de urgencia. Tras el primer contacto telefónico, se envían los exámenes de rigor por vía electrónica. El hospital de turno diagnostica y de ser necesaria una intervención quirúrgica, ordena el traslado. De este modo, cuando el paciente llega al hospital parisino, ya está el pabellón y el cuerpo médico preparado para una operación inmediatamente.

Si se trata de llegar a lugares geográficamente aislados, un buen ejemplo es el proyecto Enlace Hispano-Americano de Salud que desde 1997 se realiza en la provincia del Alto Amazona, en Perú. En la zona no hay línea telefónica ni electricidad y el río es la única forma de acceso. Para que el personal de las zonas rurales contactara personalmente con su médico de referencia, el tiempo promedio de desplazamiento se calculaba en más de 10 horas.

Para pasar del siglo XIX al XXI sin escalas intermedias, en 41 centros de salud se instalaron equipos de bajo costo dotados de sistemas de comunicación de voz y correo electrónico, operados a través de enlaces de radio y con energía generada por paneles solares. Con ellos, el personal paramédico puede consultar a especialistas y acceder a educación a distancia, conferencias electrónicas y documentación.

Otro ejemplo lo ofrece Cuba con los "Sistemas de Soporte de Decisiones en Medicina de Cuidados Intensivos"; un método que consiste en un flujo de información almacenado en una base de datos que permite al médico obtener diagnósticos en poco tiempo y también sirve para clasificar al paciente en diferentes estados de su enfermedad cuando llega a terapia.

En Suecia la Telemedicina está muy avanzada. Concretamente la teleradiología comenzó a principios de los años 80 y a finales del año 1995 existían ya veinte servicios de radiología utilizando ese sistema.

Italia es uno de los países con mayor tradición en telemedicina. En los años 70 la Universidad Católica de Roma comienza a usar un servicio de teleconsulta para casos de intoxicación y envenenamiento. En 1982, el Ministerio de Investigaciones Científicas italiano reconoció el potencial de la telemedicina para mejorar la calidad de la asistencia y reducir costes.

Reino Unido tiene también años de experiencia en el desarrollo de la telemedicina. Para el sistema nacional de salud inglés (NHS) la telemedicina se ha convertido en cuestión de prioridad, así lo refleja la relevancia que toma en su Plan Estratégico para 1999, marcándose como objetivo que toda la población tenga acceso a servicios de telemedicina.

1. 2. 3. Justificación del uso de la telemedicina

En las dos últimas décadas se está viviendo un cambio conceptual en la atención sanitaria. Pasamos de una atención basada en la enfermedad donde el usuario se pone en contacto con el sistema cuando enferma, a una atención basada en el ciudadano, donde lo importante es la salud de la sociedad en sus tres vertientes: física, psíquica y social, donde aspectos como prevención, información y formación son preponderantes.

El objetivo es hacer que la atención sanitaria sea de calidad, que en todos los eslabones de la cadena asistencial el paciente tenga la misma respuesta del sistema, que toda la población independientemente de raza o localización geográfica. Que tenga la misma oportunidad de asistencia y que exista una contención de costes, llevando a cabo aquellas intervenciones de demostrada eficacia y seguridad.

Ante esta situación social, sanitaria, económica y tecnológica podríamos pensar en la telemedicina como una posible solución, ya que presenta a priori una serie de ventajas como son:

- **Accesibilidad:** Los servicios a distancia son una alternativa a los desplazamientos de pacientes o profesionales, que suponen un ahorro de tiempo y de costes.
- **Eficiencia:** Información compartida. Ahorro de medios: uso más eficiente de los recursos. El resultado de una misma prueba es útil para diferentes niveles asistenciales, y puede consultarse sin límite en el tiempo. Los equipos costosos pueden rentabilizarse en menor tiempo.
- **Calidad:** Mejora en la precisión diagnóstica y en las decisiones de las actitudes terapéuticas (posibilidad de consultar con especialistas tratamientos).

- **Formación:** Posibilidad de educación práctica y formación tutorizada a profesionales alejados de los núcleos urbanos.
- **Mejora en la calidad de vida de pacientes crónicos** (televigilancia, telemonitorización, etc).

- **Libertad y movilidad para el paciente.** Posibilidad de asistir al paciente en su actividad diaria (domicilio, trabajo). Seguimiento más fiable.
- **Libertad y movilidad para el profesional:** posibilidad de teletrabajo, guardias localizadas, etc.
- **Equidad de los servicios sanitarios:** Acercamiento de los recursos sanitarios a zonas despobladas o áreas rurales alejadas de los grandes núcleos urbanos y con dificultades de comunicación terrestre. Además, "tele" no significa solamente salvar las distancias geográficas y físicas, sino también las distancias dentro de la organización.
- **Confidencialidad:** el paciente no es visto por un vecino en la sala de espera de psiquiatría. Nuevas posibilidades en dispositivos ante emergencias y catástrofes. Asistencia especializada directa, supervisión. Nuevas formas de colaboración entre hospitales, y entre atención primaria y especializada.
- **Facilidad de contacto médico-paciente:** el paciente puede acceder con menos trabas (correo electrónico).
- Nuevos modos de relación entre **pacientes y proveedores** de salud.
- Nuevas perspectivas en la **cooperación sanitaria internacional**.
- **Económicos:** Optimización de recursos humanos. Expansión de la base de mercado. Disminución de costos.

La Telemedicina puede presentar también posibles **inconvenientes** como pueden ser:

- Menor exactitud diagnóstica de ciertas imágenes transmitidas con telemedicina en relación con las imágenes originales.
- Aumento de demanda a los especialistas, pudiéndose llegar a no poder satisfacer el elevado volumen asistencial de los pacientes.
- Los centros de telemedicina pretenden ser centros rápidos, sin tener en cuenta, a veces, la viabilidad de los programas comparados con otras opciones alternativas.

- Referente a las consultas entre áreas remotas y especialistas de hospital, se puede producir un efecto contraproducente como que el médico de atención primaria no haga uso de sus propias habilidades, obteniéndose como resultado diagnósticos con un alto coste sobre el sistema.
- Otro potencial problema es la seguridad y la confidencialidad en la relación médico-paciente mediante interfaces.
- No podemos dejar de lado que el tiempo de consulta a través de telemedicina es, en muchos casos, superior a la consulta cara a cara.
- Para conseguir mayores velocidades de transmisión de datos e imágenes se recurre a la compresión, esto consigue disminuir la velocidad de transmisión, pero también existe un elevado riesgo de pérdida de datos.
- La infraestructura de telecomunicaciones es fundamental a la hora de implementar un sistema de telemedicina. Hoy día la infraestructura de comunicaciones que permita la transmisión de voz, imagen y sonido a una velocidad aceptable es cara.
- Otra pregunta planteada es ¿quién paga?. Las posibles respuestas son: El usuario, el centro sanitario, el sistema. Dependiendo de cual de ellos sea el pagador habrá más o menos sistemas de telemedicina implantados.
- La responsabilidad sobre un mal diagnóstico no está clara, ya que el paciente puede ser visto por varios profesionales de un mismo país, incluso del extranjero. En este sentido, son pocas las compañías de seguros que son capaces de asumir riesgos relacionados con posibles errores médicos ocasionados por las consultas de telemedicina.
- La aceptación de esta nueva tecnología por parte de los médicos puede ser un handicap a la hora de implementarla. Para evitar esto se necesitan unos requerimientos de formación, adaptación, soporte técnico, etc.
- En las zonas rurales las consultas no son muy frecuentes por lo que la rentabilidad es discutible.

- Es muy importante que los proveedores piensen en las necesidades reales del cliente y no en sacar exclusivamente su producto, para ello es fundamental contar con estudios que muestren cuales son las necesidades reales de la población.
- Algunos sistemas de telemedicina para llevarse a cabo necesitan que el usuario tenga en su casa un material costoso e incluso, difícil de manejar, por esto resultan eficaces en proyectos piloto sin que realmente sean viables y efectivos para su uso común.

Todo esto ha motivado a los países y sus respectivas organizaciones de salud a realizar gran cantidad de proyectos de telemedicina e implementarlos en sus sistemas nacionales de salud. Ejemplo de ello, es el apartado sobre la Nueva Tecnología de la Información como Soporte de la Calidad y la Eficiencia, dentro del plan estratégico para 1998 del National Health Service (NHS) del Reino Unido.

La propia Organización Mundial de la Salud (OMS), incluye la telemedicina en su estrategia de salud para el siglo XXI.

En nuestro país, la Secretaría de Asuntos Sociales del Estado español incrementó las inversiones en sistemas de telemedicina para el cuidado de ancianos a domicilio.

El Ministerio de Sanidad no está ajeno a este auge que presentan las comunicaciones en Medicina, de ahí que en los últimos años el Fondo de Investigaciones Sanitarias (FIS), haya prestado especial interés a los proyectos de telemedicina.

En nuestra comunidad autónoma existe una gran inquietud por el desarrollo de los servicios de telemedicina en sanidad pública, ello queda reflejado de forma clara en el II Plan Andaluz de Salud .

Otra muestra de interés que suscita la telemedicina como potencial beneficio para el sistema sanitario, es el incremento presupuestario del INSALUD del **521%** en los fondos destinados a telemedicina.

1. 2. 4. Servicios de telemedicina

"Un servicio de telemedicina es el objetivo o finalidad que pretendemos conseguir con la utilización de las tecnologías de la información y comunicación en Medicina".

Los servicios de telemedicina descritos en la literatura se pueden dividir en tres grandes categorías:

- 1) Servicios de tratamiento
- 2) Servicios de manejo o diagnóstico
- 3) Servicios de información o educación

La mayoría de los servicios actualmente en uso pertenecen al segundo grupo de diagnóstico o al tercero de educación, pudiéndose subdividir a su vez en:

- Teleconsulta: En ella los pacientes usan los servicios de telemedicina para consultar con el médico. También la consulta puede ocurrir entre profesionales sin que el paciente esté presente.
- Teleconferencia: En ella uno o más médicos comparten la responsabilidad del cuidado del paciente. Aquí el enfermo nunca está presente.
- Telediagnóstico: Un médico pide información sobre una prueba complementaria, en la mayoría de los casos radiología, recibiendo el informe del especialista que ha visto la imagen o el registro del paciente.
- Telemonitorización: La información del paciente es recopilada continuamente o a intervalos y analizada en un centro remoto. También puede estar propuesta para reemplazar las visitas a domicilio que son caras, permitiendo tener al paciente monitorizado en casa en vez de en el hospital.

1. 2. 5. Ámbitos de empleo de la Telemedicina

1. 2. 5. a. Servicios médicos descentralizados

- Atención domiciliaria: televigilancia, telemonitorización, Telepresencia, teleconsulta...
- Pacientes cuyo domicilio se encuentra integrado en un núcleo de población, organizaciones asistenciales reestructuradas.
- Pacientes alejados física u organizativamente.
- Pacientes en situaciones especiales:
Grandes compañías (petrolíferas, constructoras) con personal en zonas aislada, marina mercante (programa Medimar, Italia), aviación, sanidad militar.
- Telediagnóstico/Exploraciones complementarias: Esto tiene especial interés en departamentos de Radiología, Patología, Laboratorio, Fisiología... donde las imágenes y parámetros de medida pueden ser transmitidos electrónicamente.
- Teleurgencias: Acercar al profesional de forma instantánea donde se le requiera, y transmitir y obtener datos vitales.
- Discusión interactiva entre profesionales alejados físicamente.
- Obtención de segunda opinión y trabajo en equipo.
- Tutorización de actos medico-quirúrgicos complejos por especialistas localizados a distancia.

1. 2. 5. b. Investigación

- **Ensayos clínicos y estudios descriptivos** (empresas farmacéuticas, centros de investigación): Facilitar el acceso a la población en estudio, y permitir la interacción y compartición de datos entre investigadores.
- **Salud Pública y Medicina de catástrofes.**
- **Teleformación (universidades, hospitales, servicios de salud, educación, entretenimiento)**
- **.Soporte y asistencia a países en vías de desarrollo:** posibilitar el acceso global a la información y la Salud, monitorizar acciones internacionales.

1. 2. 6. Aplicaciones de la telemedicina

“Una aplicación de telemedicina es cuando uno o más servicios telemáticos son utilizados en disciplinas concretas de la Medicina.”

Prácticamente todas las especialidades médicas cuentan con la posibilidad de utilizar algún sistema de telemedicina. Haciendo un repaso de las distintas aplicaciones de telemedicina vemos las siguientes:

A. Teleradiología

La Teleradiología se define como la transmisión electrónica de imágenes radiológicas desde un lugar a otro, con propósitos diagnósticos o de consulta (2).

Tabla 2.1 Requisitos de un servicio teleradiológico.

REQUISITOS ESPECÍFICOS de un servicio teleradiológico
1.- Fiabilidad del sistemas
2.- Calidad de las imágenes visualizadas
3.- Velocidad en el acceso a las imágenes
4.- Facilidad de uso

La Teleradiología tiene un gran número de aplicaciones . Un especialista, con un sistema de adquisición digital radiológica, puede proporcionar consultas desde un lugar remoto directamente al paciente o acceder a sus datos electrónicos. Un sistema teleradiológico puede utilizarse para que los cirujanos puedan revisar radiologías pre y postoperatorias de enfermos sin necesidad de citarlos. Además,

permite a los médicos de atención primaria reunir todos los datos del paciente, incluyendo las radiografías, para enviarlas a los especialistas a través de videoconferencia, evitando el desplazamiento innecesario del paciente y acelerando la terapia. Otras aplicaciones son los servicios de segunda opinión médica, y la fácil intermediación de los servicios de radiología, logrando una economía en la organización de los sistemas de interpretación diagnóstica y una reducción de costos a través de la competencia de servicios. Los aspectos más importantes de la Teleradiología son sus costos y su eficiencia clínica.



B. Telepatología

Es la práctica de la anatomía patológica a distancia, para realizar consultas entre patólogos o entre patólogos y otros especialistas.

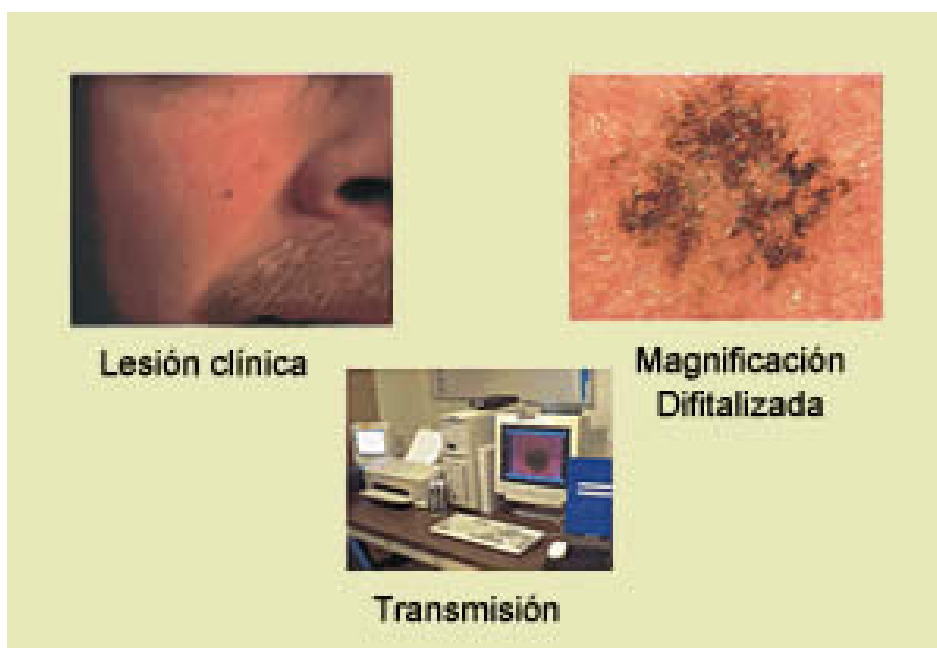
Existen dos maneras de practicar telepatología: La exploración a distancia de imágenes microscópicas fijas y la exploración a distancia de imágenes de video móviles, a veces con control robótica de un microscopio situado en el extremo opuesto del enlace. Los patólogos encuentran más interesante el segundo sistema, pero es caro y requiere enlaces de telecomunicaciones de muy alta velocidad.

Para llevar a cabo telepatología, debemos cumplir con unos requisitos mínimos tecnológicos:

- Captura de imagen digital
- Sistema de teleconferencia
- Compresión y almacenamiento de imagen
- Infraestructura de telecomunicaciones (cables de cobre, fibra óptica)
- Redes de telecomunicaciones
- Servicios digitales de telecomunicaciones (ejemplo: RDSI)
- Estándares de comunicación

C. Tele dermatología

Las afecciones de la piel pueden ser estudiadas a distancia de dos maneras: Utilizando imágenes fijas (telemedicina de almacenamiento y transmisión) o móviles (telemedicina en tiempo real o interactiva).



D. Teleoncología

Las telecomunicaciones aplicadas a la oncología tienen distintas vertientes, una de ellas podría ser la consulta entre especialistas, estudio de material anatomopatológico, y la educación a pacientes y sanitarios.

E. Telecardiología

La telecardiología comprende desde la transmisión a distancia de registros electrocardiográficos o monitorización electrocardiográfica, hasta estudios más complejos de ecocardiografía a distancia.

En nuestro país existen empresas privadas que se dedican a diseñar y distribuir sistemas para el envío de señales electrocardiográficas desde el domicilio de pacientes o centros de atención primaria al hospital. El envío puede realizarse desde un teléfono móvil y su lectura realizarse desde un ordenador de mesa, portátil, teléfono móvil o incluso un PDA.

F. Telepsiquiatría

Las teleconsultas médico-paciente en el campo de la psiquiatría están muy desarrolladas. Consisten en sistemas de videoconferencia interactiva entre médico y paciente psiquiátrico, evitándose el traslado de enfermos y profesionales para llevar a cabo la asistencia.

G. Teleotorrinolaringología

Las imágenes de la exploración pueden transmitirse a través de cualquiera de los medios de transmisión, obteniéndose la valoración del especialista que se encuentra a kilómetros de distancia del paciente, además dicha exploración puede realizarla un médico general.

H. Teleoftalmología

Se pueden transmitir imágenes tanto de fondo de ojo como exploraciones superficiales con cámara de hendidura, consiguiendo buenas prestaciones.

I. Telecirugía

Esta aplicación está poco difundida por su elevado coste.

J. Teleconsulta

Es una forma específica de intercambio de información clínica. Las consultas entre profesionales pueden realizarse en tiempo real a través del teléfono o por videoconferencia. Otra forma es el almacenamiento de imágenes y posterior envío de las mismas a un compañero para completar el diagnóstico.

k. Telepresencia



Se trata de la valoración de un paciente que se encuentra a una distancia real del médico que le atiende. Esto se realiza a través de videocámaras.

L. Teleeducación

Es muy interesante tanto para la formación continuada de los profesionales, como para educación en materia de salud a la población, seguimiento de programas, consultas on-line sobre regímenes alimentarios, etc... Además permite el acceso fácil y rápido a la información bases de datos.

M. Telemedicina en casos de urgencias y catástrofes

En las urgencias una de las ventajas fundamentales es tener acceso rápido a especialistas e imágenes radiológicas en tiempo real. En caso de catástrofes, la telemedicina puede usarse para que los socorristas puedan recibir al instante el consejo de profesionales sanitarios que se encuentran distantes del lugar de los hechos.

N. Telemedicina en las prisiones

En Estados Unidos se está utilizando con el fin de acceder más rápidamente a los especialistas, reducir costes y evitar el peligro que supone el traslado desde presidio a hospitales de enfermos encarcelados.

Ñ. Telemonitorización

Los avances en la tecnología de la monitorización, potencia informática y sistemas de comunicaciones han hecho posible una nueva clase de servicios a domicilio, en los cuales la visita domiciliaria se reemplaza por la monitorización y sistemas de comunicación. Además de la capacidad para transmitir imágenes

de video, los sistemas de teleasistencia actuales incorporan una gran variedad de posibilidades como el estetoscopio, esfigmomanómetro, frecuencia cardiaca, saturación de oxígeno, temperatura y electrocardiografía.

La monitorización de pacientes a domicilio podemos dividirla en varios campos:

- a) Monitorización de pacientes crónicos
- b) Monitorización de calidad de vida de personas ancianas
- c) (telecuidado).
- d) Telemonitorización de embarazadas
- e) Monitorización de pacientes cardiológico (portadores de marcapasos...).

O. Teleginecología

La teleginecología también reporta ventajas para las mujeres embarazadas con riesgo de aborto o parto prematuro, ya que deben someterse a reposo absoluto, por lo que la aplicación de las nuevas tecnologías permite enviar la ecografía en tiempo real, o el control a través de Internet sin el riesgo asociado al desplazamiento a la consulta.

P. Telerehabilitación

Permite la comunicación a través de la Red entre los terapeutas especializados y pacientes con patologías.

1. 2. 7. Aspectos a evaluar en la telemedicina

Se plantean una serie de cuestiones a valorar tales como:

- **Seguridad y eficacia:** Con esto nos referimos a si funciona la tecnología (tiempos de transmisión, problemas con las conexiones, calidad de imagen y sonido).
- **Utilidad clínica del sistema:** En este apartado se hace referencia a los beneficios del uso de telemedicina sobre pacientes (disminución de traslados innecesarios, mejor diagnóstico y tratamiento), o en las organizaciones (impacto organizativo, que se mide con la mejor utilización del tiempo por los trabajadores, o reestructuraciones que hacen que la asistencia sanitaria sea de mejor calidad.)
- **Coste - efectividad:** Se le pasan encuestas a los pacientes para recabar información acerca de, por ejemplo, viajes que realiza para recibir cuidados, costes de cada visita o tiempo perdido de su trabajo. La información del sanitario será referente a los costes del equipo, salarios, costes de transmisión, mantenimiento...
- **Satisfacción y aceptabilidad:** Se incluyen encuestas que interrogan acerca de las experiencias de los participantes y su satisfacción.
La actitud de los pacientes no ha sido aún suficientemente evaluada. Bratton, en un estudio (Mayo Clinic Proceedings, Vol 75(4): 365-368. 2000) ha intentado explorar este campo. Seleccionó a 20 pacientes con un buen estado de salud, que vivían en una residencia de la tercera edad. Los autores colocaron en la residencia un aparato para medir constantes vitales y realizar determinaciones sanguíneas, que los pacientes debían usar una vez a la semana.

Según los autores, 18 de los 20 participantes completaron el estudio. 11 (61%) de ellos pudieron usar el sistema cómodamente y sin ayuda. La mayoría (13/18 72%) opina que todos los datos clínicos fueron registrados correctamente. Casi todos (17/18 94%) los pacientes opinaban que el sistema no tendría un impacto negativo en la relación con su médico, y 11 (61%) pensó que el sistema tendría un efecto positivo.

Lo ideal sería que estos sistemas pudieran ser utilizados sin ayuda. Sin embargo, en el caso de los pacientes mayores, la dificultad en la comprensión clara del mensaje audiovisual representa un problema. Sólo 8 pacientes (44%) reconocieron que podían oír correctamente a su médico y 14 (78%) podían verle de manera adecuada. Pocos pacientes (4/18 22%) reconocieron estar dispuestos a pagar una cuota adicional para tener el sistema en su casa. Quizás las incertidumbres sobre cómo se usa el sistema y su coste puedan ser determinantes en la contestación.

Una vez realizada la evaluación, esta información sirve para apoyar decisiones a tres niveles: micro, meso y macro. A continuación incluimos una tabla de clasificación de los sistemas de asistencia atendiendo a su ámbito de aplicación.

MICRO	MESO	MACRO
Centros de Salud	Distritos sanitarios	Servicios de Salud
Unidad Hospitalaria	Servicio de emergencias de hospitales	Otros

El primero es el nivel del clínico que tiene que responder preguntas en su práctica diaria, el nivel meso es la gestión hospitalaria y de instituciones sanitarias, el macro es un nivel político en el que se deciden cuestiones muy importantes de envío y destino de fondos a áreas relacionadas con la salud.

1. 2. 8. El futuro de la telemedicina

Las consultas a distancia y el telediagnóstico son ya una realidad en nuestro país. Los expertos auguran que en los próximos tres años se producirá una auténtica revolución de la medicina. La práctica totalidad de las comunidades autónomas ya disponen de algún servicio de telemedicina. Y es que tiene su mayor efectividad en zonas en las que existe una amplia dispersión geográfica, y se ha convertido en un importante instrumento de reducción de listas de espera. Son muchos ya los médicos españoles que pueden realizar consultas a sus colegas especialistas a través de la telemedicina. De hecho, la telemedicina fomenta la medicina en equipo y podría convertirse en la articulación necesaria para la coordinación entre la asistencia primaria y la especializada. El médico de familia puede contar con el apoyo real de médicos de todas las especialidades, y ello sin duda siempre supondrá un mejor acceso del paciente a la atención especializada. Basta con realizar una fotografía o una radiografía al paciente y enviarla al centro hospitalario, y todo ello es posible gracias a la banda ancha que permite la transmisión de estos datos con una calidad necesaria que permita la emisión de un diagnóstico. *"La implantación de la telemedicina supone un cambio cultural importante en el ámbito de la asistencia médica y requiere de la formación de los profesionales de la medicina para su uso y mejor aprovechamiento"*, explica Juan Rovirosa, Presidente de la Asociación Europea de Telemedicina. Además, añade el doctor Rovirosa, *"...en la medida en que se generalice su uso, inducirá también un cambio organizativo en la asistencia sanitaria que, sin duda, redundará en beneficio del paciente, que verá garantizado un mejor acceso en la asistencia especializada..."*

A. Hospital virtual

No es necesario que los servicios médicos ocupen un mismo lugar físico. Esto nos ofrece nuevas posibilidades en la organización más eficiente del trabajo: servicios en funcionamiento durante todo el día y todos los días del año, menor infraestructura y menores costes de mantenimiento.

B. Servicios de asesoramiento

- Centro virtual de asesoramiento especializado de referencia, conexión instantánea entre atención primaria continuada y atención especializada.
- Posibilidad de consultar y decidir la conveniencia de enviar pacientes a servicios especializados y hospitalarios.
- Decisiones compartidas. Esto haría posible el diagnóstico y tratamiento de un mayor número de pacientes en Atención Primaria y, así, la reducción del número de asistencias hospitalarias y de las necesidades de transporte de los pacientes. Además, esto supondría una continua formación para los profesionales de Atención Primaria, y una mayor comunicación entre diferentes niveles asistenciales.
- Centro de asesoramiento toxicológico.
- Centro de asesoramiento en Salud Pública.
- Medicina laboral, centros de asesoramiento en accidentes laborales y servicios de prevención. Muy importante para el ámbito de las PYMES.

C. Hospitalización domiciliaria

Trasladar los recursos hospitalarios y de Atención Primaria y especializada hasta el domicilio de los pacientes. El desarrollo de la telemedicina móvil nos ofrece mayor libertad para el paciente (no ha de desplazarse, está en su medio, etc.) y mayores posibilidades de cuidados y monitorización (pacientes crónicos: cardiópatas, broncópatas, etc.), así como ahorro en traslados y recursos hospitalarios.

D. Servicios móviles de Urgencia

El desarrollo de la telemedicina móvil ofrece nuevas posibilidades de diagnosticar y tratar al paciente en el lugar donde se manifiesta su enfermedad o se accidenta. Actualmente, es posible adaptar cualquier instrumento médico a un sistema de telemedicina. El único límite viene impuesto por nuestra imaginación. Así, el futuro de la telemedicina solo depende de nuestra capacidad para demostrar su rentabilidad: Durante la segunda mitad de nuestro siglo, los servicios sanitarios se han consolidado como un sector especializado de la economía mundial. En la actualidad representan un enorme sector industrial que supone el 9% del producto mundial (doscientos mil millones de dólares anuales). El desarrollo final de la Telemedicina y su implantación general estará en función de los recursos que pueda generar o que evite consumir.

1. 2. 9. Telemedicina a través del teléfono

La tecnología de las telecomunicaciones ha abierto nuevas vías para que el médico reúna información y organice las necesidades médicas de sus pacientes a distancia. En la actualidad, mucha información médica puede ser transmitida por teléfono, incluyendo los electrocardiogramas, encefalogramas, rayos X, fotografías y documentos médicos de todo tipo. Dicha información se puede reunir y enviar desde el domicilio de un paciente a un centro médico principal para su interpretación y asesoría sobre el tratamiento. El rápido intercambio de información médica permite al paciente permanecer en su propio domicilio comunicándose con su médico y recibiendo la más completa y moderna atención médica.

Muchas enfermedades pueden manejarse vía telefónica por ejemplo: hipertensión, isquemia cardiaca, enfermedades respiratorias, artritis degenerativa, diabetes mellitus y otras.

Un ejemplo de este uso del teléfono en telemedicina lo tenemos en el trabajo realizado por el grupo de Bioingeniería y Telemedicina de la Universidad Politécnica de Madrid junto con el Servicio de Neumología del Hospital Clínico de la Universidad de Barcelona y el Consorcio CHRONIC que han desarrollado un

proyecto financiado parcialmente por la Unión Europea ,que consiste en la implantación de un sistema de telemedicina para un nuevo modelo de atención continuada y compartida de pacientes crónicos.

Este sistema de telemedicina, consta de un "*Centro de Gestión para el Cuidado de Pacientes Crónicos*" que centraliza el cuidado de los pacientes mediante distintos sistemas y herramientas, tales como, un *Centro de Atención de Llamadas*, un *Módulo de Gestión de la Información* sobre los pacientes, que es accesible a través de la web y unas *Unidades Remotas*, constituídas por una *Unidad de Paciente* instalada en el domicilio del sujeto y unos *Dispositivos Portátiles* para los profesionales que dan acceso al módulo de gestión y soporte a sus tareas específicas. Como vemos el "*Centro de Gestión*" es accesible por distintos canales según las necesidades de los usuarios (pacientes y profesionales): el teléfono, Internet y la Unidad de Paciente especializada.

El *Centro de Atención de Llamadas* está accesible para los pacientes a lo largo de todo el día y su principal función es dar una respuesta inmediata a cualquier demanda y actuar de filtro y gestión de los requerimientos. Un primer nivel de filtrado es proporcionado por un teleoperador, sin formación sanitaria, o por el sistema automático de atención. En ambos casos el paciente responde a un cuestionario prefijado orientado a determinar la naturaleza (sanitaria o administrativa) de la demanda y su grado de urgencia. Esta llamada será desviada a una enfermera especializada que esté disponible si las respuestas al cuestionario determinan esta necesidad. Fuera del horario laboral, los pacientes pueden dejar mensajes que serán atendidos lo antes posible. Sin embargo, si las respuestas al cuestionario así lo determinan, el paciente es instruido para acudir a los servicios tradicionales de urgencias. El Centro de Atención de Llamadas está también disponible para los profesionales y los equipos de visita domiciliaria, que pueden,

de este modo, contar con el soporte de profesionales hospitalarios (a través de la enfermera especializada) cuando sea necesario.

A. Descripción del sistema

El Centro de Gestión para el Cuidado de Pacientes Crónicos (CGCPC) integra varios módulos:

1. Un Centro de Atención de Llamadas (Call Centre) preparado para ser atendido por un operador o funcionar de forma autónoma.

2. El Módulo de Gestión de la Información de los pacientes accesible en web, que consta de: un módulo de mensajería unificada, una interfaz web para el acceso ubicuo a la información sobre el paciente, y por último un módulo para la recepción y el análisis de los datos de telemonitorización adquiridos en el domicilio. Toda la información disponible sobre un paciente crónico está al alcance del equipo multidisciplinar encargado de su cuidado a través del Modulo de Gestión, basado en un soporte web. Los datos manejados por este módulo pueden entenderse como pertenecientes a cuatro secciones:

- Información relativa a la interacción del paciente con el centro de atención de llamadas: llamadas realizadas, respuestas a los cuestionarios telefónicos y estado de los problemas reportados
- Información de monitorización: datos de monitorización (valores y señales), así como resultados del análisis automático de dichos datos.
- Historia clínica del paciente e información sobre su seguimiento, incluyendo informes de fragilidad, tratamiento, plan de trabajo y seguimiento, así como informes de alta correspondientes a cualquier ingreso del paciente en el hospital.
- Información relativa al profesional que usa el sistema: agenda de visitas y lista de llamadas cuya respuesta está pendiente.

Todas estas secciones se pueden revisar y actualizar desde cualquier punto de cuidado del paciente: Centros de atención Primaria, Hospital de Tercer Nivel y Hospital de Convalecencia, también desde cualquier acceso a Internet, así como desde el domicilio del paciente. En este último caso los profesionales que realizan la visita en casa de los pacientes están equipados con Unidades de Visita Domiciliaria

El Centro de Gestión del Cuidado de Pacientes Crónicos se ha instalado en dos hospitales, el Hospital Clinic en Barcelona y el Hospital de la Katholieke Universiteit en Lovaina (Bélgica) y está siendo evaluado clínicamente en un estudio de prevención de hospitalizaciones y alta temprana. Asimismo, con la Unidad de Paciente se evaluará la calidad de los datos monitorizados, el nivel práctico, el grado de satisfacción de los pacientes y la influencia en el número de reingresos y consultas con profesionales. Todo ello para objetivar la influencia de estos sistemas en los indicadores de calidad asistencial y los costes de los modelos de atención de pacientes crónicos propuestos, y ayudar a la definición de criterios con los que abordar la reorganización de los procesos sanitarios para la gestión de este tipo de enfermos.

Otros estudios (Riegel B. et al) sobre pacientes con fallo cardíaco crónico han utilizado el teléfono como ayuda domiciliaria a estos enfermos. La reducción de costes, días de hospitalización, etc, lograda utilizando los cuestionarios estandarizados por teléfono, en los primeros meses después de una admisión por fallo cardíaco, es mayor que la lograda normalmente con el uso de terapia farmacológica, y comparable con otras enfermedades aproximadas.

Otro ejemplo de este tipo de centro de llamadas se ha realizado con pacientes oncológicos, como en el Hospital Ferrer Roca O. Este centro permitía a éstos pacientes hablar con su médico durante 24 horas al día. El centro comenzó en Septiembre de 1997 después de que los pacientes hicieran una solicitud para el mismo. Los médicos anotaban los datos de las llamadas en unas hojas de encuestas. Las variables anotadas eran:

- Fecha, hora y duración de la llamada.

- Variables médico/paciente incluyendo la capacidad funcional del paciente.
- Tipo de tumor, tipo de paciente, estado del tratamiento y quién inició la llamada.

Los parámetros valorados fueron:

- Según la eficiencia de la consulta las llamadas se clasificaron en: llamadas resueltas y no resueltas.
- Según el tipo de consulta las llamadas se clasificaron: informativas y terapéuticas.

En este centro, cuando entraba la llamada del paciente, automáticamente pasaba al teléfono móvil del médico o al teléfono de su despacho. El sistema lo manejó el servicio de oncología. Si después de la llamada se requería visita al servicio de urgencias del hospital el centro de llamadas telefonaba al médico del hospital y le sugería el tratamiento más apropiado.

La mayoría de las llamadas se producían entre las 9h y las 17h, el resto se hacían entre las 17h y las 00h. Muy pocas llamadas se realizaban entre las 00h y las 9h.

En el 88% de los casos las llamadas las hacía el paciente al médico y solamente el 9% se consideraron urgentes.

Un 49% de las llamadas se clasificaron como informativas, un 30% como terapéuticas, un 3% como psicológicas y las demás no podían clasificarse.

La prescripción por teléfono fue sobre todo de antibióticos, analgésicos, antiinflamatorios, ansiolíticos..

Este servicio facilita el contacto del médico con el paciente, los problemas se detectan más precozmente y se reduce el coste por visitas a urgencias. Reduce también el nivel de ansiedad de los pacientes y aumenta su calidad de vida.

Otra aplicación de la telemedicina vía teléfono es en la especialidad de pediatría (Velásquez Gaviria). Se puede usar en dos sentidos:

1. Recibir llamadas de los padres. La mayor parte de las llamadas tienen como fin alguno de los siguientes objetivos:

- Comentar sobre la evolución de una enfermedad por la cual consultó recientemente.
- Reportar algún efecto secundario de los medicamentos prescritos
- Aclarar dudas relacionadas con temas médicos
- Notificar un problema médico nuevo. Los pacientes conocidos generalmente llaman al médico de confianza para manifestarle la aparición de un síntoma o una enfermedad nueva, esperando una orientación sobre lo que deben hacer y para lo cual el médico debe tomar la decisión más acertada interrogando con detenimiento los síntomas o signos de peligro o cualquier problema que pueda poner en riesgo la vida del niño.
- Aprovechar para solicitar exámenes de laboratorio previos a la cita médica.

2. Hacer llamadas a sus pacientes. El médico aprovecha este medio de comunicación para:

- Preguntar sobre la evolución de las enfermedades de sus pacientes
- Planear su agenda diaria y citas
- Hacer promoción de sus servicios y prevención de enfermedades
-

B. Ventajas del uso del teléfono en la práctica médica

Muchos médicos y pediatras consideran el teléfono como un arma de doble filo. Las ventajas del teléfono son numerosas, pero es también una de las partes más frustrantes de la práctica pediátrica. Dentro de las ventajas se pueden enumerar:

- Permite una comunicación rápida entre el médico y el paciente, evitando a veces el desplazamiento innecesario.
- Ayuda a diseñar la agenda del día, controlando el flujo de pacientes al consultorio.
- Aclara las dudas de los padres sobre la necesidad de ser visto en una consulta.
- Disponibilidad inmediata de la atención del médico.
- Permite conocer la evolución del paciente.
- Ayuda a los padres a manejar las quejas menores.
- Evita visitas innecesarias al médico, especialmente en caso de epidemias.
- Promueve el uso de remedios caseros.
- Permite clasificar las quejas de los pacientes, logrando la decisión más adecuada en cada caso.
- Detecta síntomas de peligro para una atención precoz.
- Permite a los padres aclarar dudas de la consulta.

C. Desventajas del uso del teléfono

Cuando la consulta es telefónica, hay consideraciones que la hacen menos eficiente y a veces inconveniente:

- Los síntomas y signos son muchas veces subjetivos para los padres.
- No existe la posibilidad de corroborar los síntomas con el examen físico.
- Quita la oportunidad de evaluar integralmente al niño y priva de hacer recomendaciones en otros aspectos de su salud.
- Los padres no son los más indicados para reconocer los signos clínicos de las enfermedades y su apreciación es a menudo diferente a la del médico.
- El interlocutor no es paciente, son sólo intermediarios de la comunicación, lo cual hace más difícil la entrevista.

- Interrumpe la consulta médica y la actividad cotidiana.
- Sólo puede hacerse anamnesis.
- Desaparece el significado de la comunicación no verbal como los gestos, posturas y actitudes que tienen una importancia más precisa que la de las palabras.

En un estudio llevado a cabo por Philip Ozuah, llega a la conclusión de la necesidad de implantar una línea telefónica *after-hours* para pediatría. Además, concluye el estudio, que las llamadas realizadas a esta línea (donde había 8000 pacientes pediátricos registrados) eran igual de frecuentes por parte de padres que vivían en barrios marginados como de población de clínicas privadas de barrios no marginados. La mayoría de las llamadas estaban relacionadas con niños entre 1 y 6 años. Y la consulta más común era sobre síntomas febriles, seguida de síntomas respiratorios y en tercer lugar consultas sobre dolor abdominal, vómitos y diarrea.

Un estudio interesante (Pal B.) realizado con pacientes que presentaban osteoartritis, reveló que después de un período de estudio de seis meses, donde se realizaban llamadas telefónicas dos veces a la semana, los pacientes con osteoartritis presentaban una mejora significativa en su estado funcional, y además, seis meses después de finalizado el período de llamadas, la mejoría persistía. También se estudiaron pacientes que estaban en tratamiento para el dolor de articulaciones y además, presentaban trastornos gastrointestinales por la medicación antiinflamatoria. Al final de un año de contacto telefónico su mejoría física y psicológica era mayor que en el grupo control. La información que se les proporcionaba por teléfono era con respecto a cambios en su medicación, reacciones adversas de medicamentos, consejos y educación al paciente. El promedio de contacto telefónico fue de 3,5 minutos por paciente. La discusión que tenía lugar entre médico y paciente se le remitía por carta a su médico general. Otra copia también se le enviaba al paciente. En este estudio se hace énfasis en el paciente para que sepa que la llamada la hace el médico y no viceversa. No todos los pacientes pueden acogerse a esta modalidad de servicio. Hay que hacer una selección de los pacientes apropiada. El grado de satisfacción de los pacientes fue del 90% después del seguimiento telefónico. Este autor ha encontrado entre sus colegas cierta desgana al uso de nuevas tecnologías, pero espera que en poco tiempo, cuando se vean los beneficios, ellos también adopten estos métodos alternativos para la atención de sus pacientes.

Hay otros autores (Rice R.), que sin embargo, piensan que la ayuda por teléfono debería usarse como complemento y no reemplazar las visitas domiciliarias. El teléfono se ofrece como medio para extender la cobertura de los servicios de cuidados en casa y fomentar el trabajo entre la enfermera y el paciente para prevenir hospitalizaciones costosas e innecesarias.

Las "visitas" por teléfono representan un paso adelante en la línea de cuidados tecnológicos, pero las enfermeras deberían estar preparadas para abordar problemas legales o éticos que pueden surgir con los telecuidados.

1. 2. 10. Teléfonos móviles en telemedicina

La universalización de los teléfonos móviles es la base sobre la que se sustentará la próxima revolución tecnológica, que unirá la telefonía celular con otro instrumento de telecomunicación: internet. El objetivo es lograr que el acceso a la red sea ubicuo, de forma que el hombre esté permanentemente informado. Para ello, se usará la telefonía móvil, pero también otras herramientas, como la red eléctrica, la televisión o los satélites.

Actualmente, están en marcha proyectos -en muchos casos realidades- para que todo aparato que se pueda imaginar esté conectado a Internet, desde el evidente caso del móvil, con la tecnología WAP al frente, hasta la batidora de la cocina de cualquier casa.

El uso de la televisión para acceder a Internet es, junto a la tercera generación de telefonía móvil (UMTS), la iniciativa tecnológica que más esperanzas suscita. La razón es sencilla: cualquier persona sabe utilizar un televisor y dispone de uno (o más de uno en la mayor parte de los países desarrollados) en su domicilio. En cambio, el número de personas que posee un ordenador y sabe utilizarlo es más limitado.

La red, por tanto, puede llegar a través del móvil, las agendas electrónicas (Palm Pilot), la red eléctrica o la televisión. Sin embargo, no basta con abrir todas las posibilidades, hay que facilitar el uso. Varias empresas estadounidenses consideran que leer en una pantalla es una labor poco gratificante para un sector de la población y han visto negocio en la posibilidad de utilizar los sistemas de reconocimiento de voz para acercar Internet a los usuarios. Se trata de marcar un número de teléfono que lleva a una página Web. Éste capta la señal y, en lugar de mostrar los contenidos en una pantalla, los lee al usuario. Aparte de ser de mucha utilidad para ciertos sectores de la población, como las personas con problemas de visión, el sistema acelera la llegada de ciertos resultados, como la información del tráfico o la cotización bursátil.

La medicina ha encontrado un aliado en la tecnología. El impacto que ya ha tenido Internet está siendo potenciado gracias a su alianza con los teléfonos móviles.

"Llevamos un módem en el bolsillo, hay que sacarlo y utilizarlo, ya que el hombre es una red local en movimiento." Así definió Rafael Lamas, director técnico de la Fundación Airtel, el papel del teléfono móvil en la medicina durante el seminario "Nuevas formas de asistencia sanitaria: movilidad y comunicación" organizado por la Fundación Airtel en la Facultad de Medicina de Málaga.

De hecho, en un estudio (Jiménez-Pérez G.) llevado a cabo en el hospital de Sabadell, donde se realizó un cuestionario estructurado según: el nivel de educación de los pacientes, la accesibilidad a internet, el uso de páginas web relacionadas con la salud y la posesión de teléfono móvil; se llegó a conclusiones que nos permiten afirmar que el teléfono móvil se presenta como una herramienta de las tecnologías de los cuidados de salud.

La Telemedicina a través del teléfono móvil tiene numerosas aplicaciones dentro de las distintas especialidades médicas, tales como: aplicaciones en diabetes, control de pacientes con problemas cardíacos, en neumología, hematología etc...

El uso de la comunicación por radio ha tomado varias formas en el campo de la salud. Por ejemplo en el Centro Médico de la Universidad del estado de Ohio, se

está usando para proveer a los profesionales de la salud, que utilizan PDAs, ordenadores portátiles, móviles, manos libres etc..., relaciones electrónicas de pacientes de varios lugares, y la capacidad de autorizar pruebas. En el Hospital infantil de Miami, Jeff White, trabajando junto a cirujanos cardiólogos pediátricos, implementó un sistema de radio que permite a los profesionales de la salud, acceder a información de pacientes críticos por medio de una web pad. La información se obtiene de bases de datos de varios hospitales y permite a los profesionales de la salud tomar decisiones sobre el tratamiento de pacientes en tiempo real. En Washington los profesionales del servicio de emergencias están usando un sistema por radio que recibe, almacena y transmite valores de información de pacientes mientras van de camino al hospital.

Para estas soluciones de comunicación por radio existen tres estándares: Wi-Fi, comunicaciones móviles y bluetooth.

Wi-Fi son las siglas de Wireless Fidelity. Es la más conocida comúnmente y está alcanzando una aceptación general entre usuarios de empresas y particulares. Esta tecnología trabaja con datos codificados que envía a través de un canal seleccionado usando ondas de radiofrecuencia. En el caso de un hospital, el médico mediante este recurso puede acceder a e-mail, a revisar las relaciones médicas electrónicas de pacientes, conectarse a la computadora del hospital, entrar en el sistema y rellenar una prescripción u ordenar más pruebas.

Uno de los mayores problemas de la tecnología Wi-Fi es la seguridad. Los datos se transmiten vía ondas de radio, punto a punto, y cualquiera mediante un ordenador portátil, una antena y algún software especializado en transferir datos desde Internet, puede escuchar o ver clandestinamente, e incluso acceder a la red del servicio de salud, con el potencial compromiso para las relaciones confidenciales de pacientes. Esta práctica ha sido popular entre adolescentes y hackers.

Se pueden aplicar sistemas de seguridad como pueden ser: Usar VPN (red privada virtual) y los nuevos avances en tecnologías de encriptación de datos.

En el apartado de las **comunicaciones móviles** nos referimos a la tercera generación de telefonía móvil. Ésta permite a los usuarios la capacidad de enviar y recibir datos y voz a 2,05 Mbps.

Bluetooth permite comunicar por radio dispositivos que están a corta distancia. Se están diseñando productos como camisas, camas, estetoscopios digitales etc... que son capaces de tomar los signos vitales personales y enviarlos a su proveedor de salud. Por ejemplo, un paciente con problemas de salud puede llevar una camisa capacitada para bluetooth, que mide la presión sanguínea, respiración, frecuencia cardiaca, temperatura e incluso puede realizar un electrocardiograma. Se acopla a un portátil o a un teléfono móvil que también soporta bluetooth, y puede transferir la información al médico, el cual puede darle las recomendaciones adecuadas.

Telefónica Móviles ha financiado un proyecto que conectará a los médicos con sus pacientes a través de los teléfonos móviles de tercera generación. Vicente Traver, del Grupo de Bioingeniería, Electrónica y Telemedicina (BET) lidera este proyecto para desarrollar nuevos servicios de teleasistencia y telemedicina a través de teléfonos móviles de tercera generación. El objetivo de este proyecto es mejorar el cuidado de la salud del paciente, aprovechar las nuevas capacidades de las redes UMTS para desarrollar un sistema personal móvil de teleasistencia médica que permita a los usuarios mejorar el cuidado de su salud en cualquier momento y lugar.

Entre otras aplicaciones, el paciente podrá contactar con su médico a través del móvil mediante videoconferencia para realizar todo tipo de consultas o recibir los resultados de cualquier prueba médica accediendo a un portal. Pero los avances van todavía más allá, ya que el proyecto permitirá, por ejemplo, que el paciente se tome la tensión y sus datos sean transmitidos mediante el móvil a un centro hospitalario. Para ello -explican los investigadores del BET- bastará con conectar al móvil de tercera generación el dispositivo de monitorización adecuado.

Los principales beneficiados por este nuevo desarrollo serán los ancianos, los discapacitados y los enfermos crónicos. Estos son los colectivos más sensibles para recibir este tipo de ayuda de manera continuada, mejorando su calidad de vida y facilitando el acceso a los servicios socio-sanitarios, independientemente de cualquier problema de movilidad física, horario, localización, etc.

El proyecto, que comenzó el pasado mes de junio, se encuentra actualmente en la primera fase de desarrollo y está previsto que se prolongue a lo largo de todo un año. Su coste asciende a 120.000 euros y está financiado totalmente por

Telefónica Móviles. Este proyecto se desarrolla dentro del acuerdo firmado entre esta entidad y la Universidad Politécnica de Valencia para la Promoción Tecnológica del UMTS. El proyecto ya ha suscitado interés en diversos hospitales valencianos.

La implantación de la red UMTS supondrá una revolución en el mundo de la telefonía móvil. Una de las principales ventajas de esta nueva red será la posibilidad de alcanzar velocidades de transmisión muy superiores a las actuales. Así, de los 9,6 kbit/s que ofrece actualmente el GSM se pasará a un mínimo de 144 kbit/s, pudiendo alcanzarse un máximo de 2 Mbit/s. Asimismo, la UMTS permitirá, al contar con un ancho de banda mayor, transmitir muchos más datos y facilitará, especialmente, la transmisión de vídeos y aplicaciones multimedia. A estas ventajas, se le añade el hecho de que, a partir de la implantación de la tecnología UMTS, el acceso a la Red será universal, de forma que se podrá acceder a Internet desde cualquier lugar del mundo.

1. 2. 11. Diferentes usos del móvil en telemedicina

Uno de los ensayos clínicos desarrollados es el **Control de Pacientes con Problemas Cardíacos**. La coordinación general ha corrido a cargo del Instituto Carlos III y la Fundación Airtel. El desarrollo técnico se encuentra en el laboratorio de Bioingeniería y Telemedicina del Hospital de Puerta de Hierro. Los pacientes incluidos en el estudio se dividieron en cuatro grupos según la afección: hipertensión, arritmia, insuficiencia cardiaca y rehabilitación post-infarto.

Cada paciente fue equipado con un teléfono móvil con Wap, un monitor ECG, y un protocolo que incluye diez preguntas. Asimismo, cada paciente fue instruido en el uso del sistema y la rutina del protocolo por su médico.

Por su parte el médico contaba con un PC con navegador, un terminal móvil (con voz, SMS y WAP) y un analizador de ECG.

Cada día el paciente enviaba al médico los datos del cuestionario después de haberse realizado sus propios electros.

Los resultados del estudio han determinado que este sistema ha evitado los traslados y visitas al médico y al hospital por lo que los gastos también se han reducido. Por otro lado, se observó que la fase de entrenamiento es más tediosa de lo esperado, ya que cada paciente necesitaba entre una hora y una hora y media de aprendizaje. Sin embargo, la facilidad de aprendizaje no estaba relacionada con el nivel cultural, sino con la experiencia previa en telefonía móvil del paciente, ya que "ha sido más fácil que los pacientes hayan aprendido las técnicas del electro que el manejo de los móviles", explica Lamas.

Asimismo, este estudio ha demostrado que la sensación de seguridad entre los pacientes con este tipo de seguimiento es muy alta ya que se encuentran conectados al médico en cualquier momento y no les impide desplazarse a otros lugares distintos de la residencia habitual.

Otra de las conclusiones del ensayo es que son necesarios móviles de tamaño medio y con simplificación de menús y botones.

A. El teléfono móvil como arma contra la hipertensión

La iniciativa de Escocia ha inspirado otras aplicaciones. Así, la misma idea de los mensajes a través del móvil ha sido desarrollada en España para incrementar la eficacia de los tratamientos contra la hipertensión. Entre el 75% y el 80% de los enfermos de hipertensión no cumplen su tratamiento. Los expertos indican que la dejadez mostrada por los hipertensos se debe a que no sufren molestias ni tienen sensación de enfermedad, por lo que tienden a despreocuparse de tomar la medicación con la regularidad necesaria.

La Sociedad Española de Hipertensión / Liga Española para la Lucha contra la Hipertensión Arterial (SEH / LELHA), siguiendo el ejemplo escocés, se ha encargado de promover el programa de Servicio **Infosalud SMS**, que se ha contado con la financiación de la compañía Bristol – Myers Squibb. El proyecto, una novedad en España, consiste en enviar mensajes a los enfermos en los que se recuerda el momento concreto para tomar la medicación. El enfermo tiene la posibilidad de ofrecer voluntariamente su número de móvil sin coste alguno, independientemente de las veces que reciba los mensajes recordatorios. De igual modo, tiene la posibilidad de dejar de recibirlos cuando lo desee. La iniciativa se ha puesto en marcha hace poco en Barcelona con éxito completo y ya se está estudiando su implantación de manera progresiva en el resto de España.

El servicio de telemedicina de **seguimiento a diabéticos** es un servicio sanitario complementario de teleasistencia, especializado en diabetes. Este servicio sanitario facilita el intercambio de información entre el paciente y el médico minimizando las barreras de tiempo y distancia y permitiendo realizar consultas en tiempo real.

Este sistema permite al médico tener los datos clínicos y analíticos siempre actualizados por lo que puede actuar en cualquier ocasión que considere oportuno.

Trata los datos de manera que utilizando los servicios de telefonía móvil, los mensajes cortos e Internet, los pacientes tengan un mejor seguimiento de su diabetes.

Este sistema ofrece dos unidades:

A.1. Unidad para el cliente

- Teléfono móvil y glucómetro.
- Asistencia 24 horas al día a través de una unidad telefónica a través del teléfono.
- Puede recibir y consultar su historia clínica (diagnóstico, tratamiento y analíticas).

- Enviar valores de glucemia y datos clínicos de tensión arterial, peso y talla).

A.2. Unidad del médico

- **Ordenador con Internet para:**
 - a. Recibir información
 - b. Acceso a datos clínicos
 - c. Poder realizar análisis rápidos de los datos que envían los clientes.
 - d. Establecer pautas a seguir para que se tomen en ausencia del médico.
- **Un móvil:**
 - a. Conocer las urgencias.
 - b. Acceder a la información.
 - c. Contactar con el paciente en caso de necesitarlo para darle pautas y recomendaciones.

Encontramos también un sistema de seguimiento a pacientes con cáncer denominado WHOMS (Wireless Health Outcomes Monitoring System) y desarrollado por un equipo de la Unit of Psychology, Istituto Nazionale Tumori de Milán. Consiste en el envío periódico de cuestionarios a pacientes con teléfono móvil. Usa una conexión WAP/GPRS que envía un mensaje al móvil del paciente y éste puede ver el cuestionario en su pantalla vía GPRS. Posteriormente el paciente contesta el cuestionario siguiendo las instrucciones que se muestran en la pantalla de su teléfono.

Los que prefieren el ordenador pueden acceder a un área reservada on line. El manejo de las respuestas lo hace el médico utilizando también un área reservada en Internet. La representación gráfica y cromática permite al médico una visión clara y rápida de cómo evolucionan los síntomas del paciente. Sobre los nombres de los pacientes que presenten serias modificaciones en sus síntomas aparece una luz en forma de flash permitiendo al médico identificar los cambios más significativos y tomar las decisiones oportunas. Los parámetros que determinan el

tipo de cambio que causará la señal luminosa son elegidos por el médico y específicos para cada pregunta.

El sistema se compone de los siguientes módulos:

- a) Sistema de identificación: La autenticación se basa en un nombre de usuario que será el número de móvil si conecta vía WAP y un login y password si conecta vía Internet.
- b) Sistema de manejo del cuestionario: Nos permite la creación, modificación y borrado de las preguntas. A través de este módulo es posible asignar un cuestionario a uno o más pacientes.
- c) Sistema de mensajería: La Federación Nacional de Donantes de Sangre ha comenzado un proyecto para avisar a sus asociados de las necesidades de sangre a través del celular. Además un proyecto europeo alertará a los asmáticos de las condiciones de la zona geográfica en la que estén.

La Federación Nacional de **Donantes de Sangre** ha firmado un acuerdo con la empresa de Internet Myalert para avisar a los donantes, a través del servicio de mensajes cortos de los teléfonos móviles, de cuando se requieren donaciones por casos de emergencia o por necesidades puntuales.

El funcionamiento del sistema es sencillo. La federación dispone de una base de datos con los teléfonos móviles y el tipo sanguíneo del donante. Si se requieren donantes A+ por ejemplo, la organización selecciona las personas con este tipo y envía un correo electrónico con un fichero a la empresa MyAlert, que reenvía el correo a los móviles de los asociados. Estos reciben un mensaje único y nunca podrán ser identificados por MyAlert, puesto que el único dato del que ésta dispone de la persona es su móvil. Para respetar la confidencialidad se ha elaborado un protocolo siguiendo todas las normas de la Ley de Protección de Datos.

La idea es extender el proyecto a toda España y, si todo sale bien, por todo el mundo, tras la buena acogida que ha tenido en el último Congreso de la Federación Internacional de Donantes de Sangre (Fiods), celebrado en Sao Paulo (Brasil) a finales de abril.

Otros enfermos que podrán aprovecharse del teléfono móvil serán los **asmáticos**. Un proyecto de la Unión Europea denominado Advance System of Teledetection of Healthcare Management of Asthma, permitirá a las personas que sufren algún problema respiratorio vinculado a patologías alérgicas o asma conocer en tiempo real a través de Internet o su móvil las características de la zona en la que se encuentran y también enviará consejos para superar un momento de crisis respiratoria o evitarla. Los datos medioambientales se están recogiendo, a partir de 2001, mediante un satélite de alta tecnología que recorrerá la tierra facilitando mapas con información global para el proyecto, como el viento, la temperatura del aire, la humedad relativa, las características del terreno o la polución, determinando los índices de riesgo por zonas. El objetivo final del proyecto, en el que participan Francia, Italia y España, es, según Eugenio Domínguez, responsable en España del mismo, ofrecer en tiempo real información sobre elementos alérgicos y calidad del aire a los enfermos que son sensibles y, finalmente, detallar por zona, día y persona, el riesgo que tiene el individuo.

El Centro de Salud de Westge, de la Universidad de St. Andrews y de Albery (Dundee, Escocia) ha mejorado la vida de sus pacientes gracias a los mensajes cortos. En este centro, un equipo de investigadores (Neville R.) ha elaborado un estudio piloto basado en un servicio de mensajes de texto por telefonía móvil para enfermos de asma crónica. Los 32 jóvenes pacientes seleccionados para este programa recibieron periódicamente mensajes recordatorios del uso de los inhaladores y mensajes de seguridad que advertían sobre los peligros de ciertos comportamientos que agravaban los síntomas. Los 30 enfermos que completaron el estudio confirmaron que los mensajes recibidos a través de su terminal les permitió una libertad de acción impensable antes de la aplicación del proyecto.

En el campo del tele-diagnóstico, AIRMED, también ha desarrollado un ensayo clínico centrado en la Neumología a través del **diagnóstico del Síndrome de Apnea Hipoapnea del Sueño (SAHS)**. En este caso el centro receptor es el Hospital Carlos III que mediante un sistema de transmisión de señales a través de enlace GSM y desde unidades localizadas en el domicilio del paciente recoge los datos registrados de la actividad respiratoria.

Las ventajas probadas por este sistema han sido: reducción de coste (un solo centro receptor de datos y varios pacientes conectados, sin utilizar camas de

un hospital y sin necesidad de registrar toda la actividad respiratoria, sólo los momentos en los que se daban anomalías), diagnóstico más fiable ya que el paciente se encuentra en su hábitat natural.

B. El teléfono móvil y el Alzheimer

En Bélgica, un grupo de científicos del Centro de Investigación Cognitiva de la Universidad de Lieja ha puesto en marcha un proyecto que ayuda a paliar los síntomas más evidentes del Alzheimer: los problemas de memoria y la desorientación. Dicho grupo está desarrollando un programa de entrenamiento, en el que el teléfono móvil juega un papel principal, que permite a los enfermos desarrollar su vida cotidiana con mayor desenvoltura. El experimento se está desarrollando con personas que padecen la enfermedad en su fase temprana.

El sistema de aprendizaje enseña a los pacientes a asociar diversas teclas con lugares y personas cuyos números de teléfono constan de varias cifras, difíciles de recordar cuando se padecen graves problemas de memoria y desorientación. De esta manera, en caso de necesitarlo, y con marcar una simple tecla, pueden ponerse en contacto con la familia, el centro de asistencia o los servicios de primeros auxilios.

Durante tres meses, algunos pacientes recibieron la enseñanza del sistema de asociación de números y sesiones de rehabilitación al mismo tiempo. La combinación de las técnicas específicas de aprendizaje con la aplicación de las utilidades del teléfono móvil ofreció unos resultados altamente satisfactorios, con un aumento de la autonomía en las actividades diarias de los enfermos.

1. 2. 12. EL EMPLEO DE SMS EN SALUD

El principal atractivo de los mensajes de telefonía móvil en sus versiones texto y multimedia es el ahorro de costes y de tiempo que ofrece. Esa es precisamente la bandera de enganche de este canal de comunicación para introducirse en el sector sanitario. Además, ofrece beneficios para la interrelación entre hospitales, profesionales y pacientes, ya que no se limita a comunicar, sino que también permite la interacción.

La irrupción del "short message service" en la sanidad como canal de comunicación e interacción entre organizaciones sanitarias, gestores, profesionales y pacientes ondea como uno de sus principales estandartes la bandera del ahorro de costes.

Así lo cree Pablo Stürzer, director comercial de Netsize, una compañía con presencia en España desde 2000: *"Se trata de un tipo de comunicación que indudablemente ahorra costes, tiempo y recursos. Sólo por eso merece ser tomada en cuenta para el futuro. Además, creo que en el sector sanitario el SMS puede aportar mucho valor a los distintos agentes: empresas farmacéuticas, hospitales, organizaciones sanitarias, profesionales y pacientes"*.

Evidentemente, el empleo de SMS en la sanidad tiene un grado de complejidad técnica superior al del envío convencional de mensajes entre usuarios de telefonía móvil convencional.

"Hasta ahora se ha desaprovechado la telefonía móvil, despreciando otros usos porque se consideraba que era un aparato para hablar. No se ha visto como una herramienta para la comunicación de datos. Ahora mismo estamos asistiendo a un crecimiento de servicios profesionales y corporativos al que la sanidad no es ajena. Algunas empresas ya han comenzado a estudiar el modo de aprovechar este instrumento. Nos gustaría que los distintos agentes de la sanidad conociesen la utilidad de la mensajería móvil tanto como vehículo de ahorro como de eficiencia".

Se ha presentado un proyecto de un sistema electrónico diseñado para la transmisión de información desde determinados analizadores personales (glucómetros y coagulómetros) hacia un centro de control. La transmisión de la información se realiza mediante el envío y recepción de mensajes cortos de telefonía (SMS), optimizando así el coste de utilización.

La función del sistema electrónico desarrollado es actuar de pasarela entre estos dispositivos y un teléfono móvil comercial, y permitir la transferencia bidireccional de información hacia el centro de control. La finalidad última es implementar un sistema de telemedicina que permita mejorar las condiciones de

atención a grandes colectivos de enfermos crónicos, como pueden ser las personas diabéticas o las personas tratadas con anticoagulantes orales.

Las principales ventajas del sistema de telefonía móvil son:

- 1) Se trata de un servicio adoptado por muchos países y ampliamente extendido en cada uno de ellos, permitiendo una gran libertad de movimientos al usuario, debido a su amplia cobertura.
- 2) Los estándares de funcionamiento son estables y conocidos.
- 3) El coste de los terminales y de la transmisión de datos se mantiene en unos niveles aceptables.
- 4) Con las nuevas versiones de telefonía (GPRS, UMTS) se está aumentando la capacidad del ancho de banda disponible.
- 5) Alrededor del sistema básico de telefonía (transmisión de datos) se pueden añadir otros servicios adicionales, como puede ser la localización geográfica del teléfono móvil.
- 6) No necesita solicitar una banda específica de frecuencias.

Se están desarrollando nuevas versiones en las que se incluyen comunicaciones Bluetooth para dialogar tanto con los analizadores que tengan esta posibilidad como con el teléfono móvil, evitando de este modo la conexión de cables, que siempre supone un problema para personas mayores o discapacitadas, que presumiblemente, serán colectivos que podrán usar este dispositivo.

Un colectivo que está estudiando los posibles beneficios del uso del servicio SMS es el de cirujanos. Los cirujanos requieren brevedad y rapidez en la toma de decisiones. El SMS cumple estos requisitos. No interrumpe su trabajo puesto que se puede llevar en el quirófano, introduciéndolo en una bolsa estéril. Se puede usar prácticamente en todos los lugares y en cualquier lugar. Este sistema es una alternativa barata y fácil de utilizar. Además el SMS se puede guardar y leerse cuando se necesite. Ha sido de utilidad para ayudar a coordinar al ciudadano, las listas de pacientes, comunicación entre colegas y avisos médicos urgentes nacionales e internacionales. Por ejemplo: un SMS se envió a un cirujano cardíaco en Italia en el que se podía leer: Hombre de aproximadamente 22 años llega con **post MVA** y tos sanguinolenta. Un minuto más tarde un SMS contesta avisando que se practique in angiograma para diagnosticar ruptura de la arteria aórtica y la necesidad de reimplantación de válvula coronaria y reparación aórtica urgente.

A. Consejos de salud que llegan desde el móvil

No están lejos los tiempos en los que el teléfono móvil nos recordará que tenemos que vacunar a nuestros hijos, que hemos de someternos a una revisión en el dentista, que hemos de comer menos grasa si queremos mantener el colesterol a raya o que entramos en la edad en la que se hace necesaria la realización de una mamografía.

La tecnología que hace posible la puesta en marcha de este nuevo servicio se denomina Wairless Application Protocol (WAP).

La utilidad de la tecnología WAP como vía a través de la cual ofrecer consejos de salud a los ciudadanos está condicionada por dos requisitos; el primero es que este servicio sea de pago y el segundo, que se firme un contrato entre la aseguradora y el cliente que lo va a utilizar. El requisito del contrato está directamente relacionado con algo tan complicado como la confidencialidad de los datos que el cliente debe ceder a la aseguradora para poder ofrecerle unos consejos absolutamente individualizados y que satisfagan sus necesidades.

2. HIPÓTESIS

2. 1. Enunciado de la hipótesis

La medicina ha encontrado un aliado en la tecnología. El impacto que ya ha tenido Internet está siendo potenciado gracias a su alianza con los teléfonos móviles.

La hipótesis de la presente Tesis Doctoral es comprobar si los teléfonos móviles cumplen una serie de características que pueden ser consideradas primordiales y que se plantean como hipótesis de trabajo. Estas características son las siguientes:

1. El teléfono móvil facilita la accesibilidad de la población al sistema público de Emergencias Sanitarias 061 en caso de emergencia vital.
2. Facilidad de manejo y comprensión por parte de la población.
3. Mejora la comunicación con el sistema de emergencias 061
4. Mayor sensación de seguridad
5. Mayor posibilidad de solicitud de ayuda en caso de Urgencia Sanitaria.

3. OBJETIVOS

3. OBJETIVOS

3. 1. Objetivo general

Desarrollar y validar un protocolo basado en comunicación gráfica y empleo del móvil que permita a las personas con problemas para la comunicación verbal el acceso al Sistema de Emergencias Sanitarias 061.

3. 2. Objetivos específicos

1. Diseño de un protocolo o Cuestionario Gráfico de Comunicación y Consejos Sanitarios para comunicación vía móvil.
2. Validación de su comprensión por la población con deficiencia auditiva.
3. Validación de su uso en un Centro de Coordinación de Urgencias.
4. Análisis y contraste de las hipótesis previamente establecidas.
5. Implantación del proyecto en la Empresa Pública de Emergencias Sanitarias 061 de Andalucía.
6. Planteamiento de posibles desarrollos posteriores.

4. PACIENTES Y MÉTODOS

4. PACIENTES Y MÉTODOS

4.1. Diseño del estudio

Dadas las características del presente trabajo de investigación es preciso señalar que la metodología seguida y los medios y material, empleados tienen dos partes claramente diferenciadas aunque con un importante grado de interrelación e influencia mutua.

Por un lado, está el desarrollo del protocolo de comunicación óptimo entre los pacientes con problemas de comunicación oral y el Centro de Coordinación de Emergencias 061. El desarrollo del citado protocolo tendrá un producto final que ha de ser adecuadamente validado. Es de prever que, durante el proceso de desarrollo del Protocolo de comunicación, surjan productos intermedios que, habiendo sido adecuadamente realizados, dispongan de utilidad específica y por tanto puedan ser considerados como verdaderos resultados finales de la presente investigación, disponiendo "per se" de utilidad intrínseca. En base a ello, dichos productos intermedios serán incluidos en el capítulo de resultados de la presente Tesis Doctoral.

Por otro lado, se encuentra toda la compleja sistemática de validación de los procesos desarrollados. Esta validación permite una continua adaptación y optimización de los resultados. La validación se realiza de distintas formas que incluyen tanto técnicas de investigación cualitativa (Grupo Nominal, Casos simulados) como encuestas basadas en cuestionarios específicos dirigidos a la población susceptible de utilizar el sistema.

En base a lo que se acaba de indicar, se plantea un estudio en el que se distinguen dos etapas metodológicamente diferentes:

- La **Primera Etapa** comprende el diseño de un Cuestionario y Consejos Sanitarios que permitan el acceso de la población sorda al Servicio de Emergencias Sanitarias 061, lo que debe ir seguido de la correspondiente validación de su comprensión y el establecimiento de un periodo de casos simulados.
- Durante la **Segunda Etapa** se ha realizado un estudio observacional transversal de base extrahospitalaria a través del diseño de varias encuestas y su posterior aplicación a la población objeto de estudio. Se diseñará una primera encuesta que se pasará a la población previamente a la implantación del proyecto. Su objeto será determinar cuál es, en ese momento, la posibilidad de acceder al sistema de urgencias y cómo valoran tal posibilidad. Posteriormente, y tras mostrar a individuos sordos de la asociación ASOGRA de Granada, el proyecto de comunicación diseñado para permitir el contacto directo con el sistema de emergencias 061, se les pasará una segunda encuesta para conocer si se aprecia un cambio cualitativo en la accesibilidad al sistema y, en caso de existir, cómo se valora.

4.1.2. Ámbito

El ámbito de aplicación de los resultados de la presente investigación es inicialmente la Comunidad Autónoma Andaluza.

4.1.3. Población de estudio

Pacientes con deficiencias auditivas, salvo leve, de la provincia de Granada.

- **Criterios de inclusión:** Todos los individuos sordos de Granada y su provincia que voluntariamente acudan a sus respectivas asociaciones en las convocatorias ordinarias.

- **Criterios de exclusión:** Se excluyen los individuos que por su edad y formación personal así como el tipo de educación recibida son reacios a la utilización del teléfono móvil, no abandonan su hogar nunca bien por incapacidad física, enfermedades etc... Esta población sigue utilizando el fax como único medio de comunicación con el sistema de emergencias sanitarias.

4. 2. Material y método

4. 2. 1. Material para el Diseño del Protocolo de Comunicación con el 061

El diseño del Protocolo de Comunicación entre paciente con discapacidad auditiva y el centro coordinador del 061 debe estar integrado por dos componentes.

Por un lado, es preciso elaborar el Cuestionario Gráfico de Comunicación que el propio paciente debe tener almacenado en su teléfono móvil y que en caso de emergencia deberá rellenar indicando su estado y la dolencia que le aqueja para así, ser remitido al Centro de Coordinación de manera que éste pueda valorar la situación y enviarle el recurso sanitario pertinente.

Por otro lado, es preciso elaborar también una serie de Consejos Sanitarios que el propio Centro de Coordinación remite al paciente a modo de acuse de recibo y en los que se especifican actuaciones pertinentes que el paciente o su entorno pueden aplicar hasta tanto llega el recurso sanitario enviado. Estos consejos se han elaborado con la ayuda del programa MMS Home Studio para el teléfono Sony Ericsson Z600. Una vez almacenados en el ordenador, se envían al teléfono mediante el dispositivo de infrarrojos. El teléfono ya tiene capacidad de enviarlos en forma de MMS a cualquier otro teléfono con capacidad para deprecionar MMS. En este caso se han enviado al teléfono Nokia 6600 porque es el que hemos utilizado como terminal receptor de mensajes en el período de prueba de este proyecto. Se escogió este modelo de teléfono por sus características técnicas y el hecho de poseer una tarjeta de memoria, que lo dota por tanto de una capacidad de almacenamiento de mensajes grande, lo cual es muy positivo para nuestro trabajo.





4.2. 2. Consejos sanitarios

Los consejos sanitarios diseñados con este programa son los siguientes:







A. Quemados

				
<p>Impida que el accidentado corra y apague las llamas cubriéndolas con una manta, toalla o trapo.</p>	<p>Refresque las partes quemadas con paños húmedos y limpios.</p>	<p>No aplique pomadas u otros productos.</p>	<p>Nunca quite la ropa pegada a la piel, pero retire los objetos metálicos.</p>	<p>No de nada por la boca, ni siquiera agua.</p>




B. Intoxicaciones

			
<p>Si ha perdido el conocimiento por ingerir medicamentos, compruebe si responde y está pendiente.</p>	<p>Recabe la máxima información posible sobre el producto y cuanto ingirió.</p>	<p>Compruebe si respira.</p>	<p>Colóquelo de costado y compruebe que no se atraganta con posibles vómitos.</p>



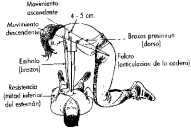


C. Tráfico

		
<p>Proteja la a los heridos señalizando la zona unos 150m. en ambos sentidos.</p>	<p>Avise a los demás conductores.</p>	<p>Apague el motor del vehículo accidentado y retire las llaves de contacto.</p>
		
<p>Recuerde la hora, más tarde se la preguntarán.</p>	<p>No mueva a los heridos salvo necesidad (fuego, atropello...). En tal caso hágalo moviendo lo menos posible cuello y espalda.</p>	<p>Nunca quite el casco a los motoristas.</p>

D. Inconscientes

				
<p>Boca arriba, brazos y piernas extendidas. Afloje la ropa apretada sobre el cuello.</p>	<p>Extienda la cabeza sujetando la frente y moviéndole abrir la boca</p>	<p>Extraiga de la boca cualquier cuerpo extraño.</p>	<p>Comprobar que respira y tomarle el pulso.</p>	<p>Poner al paciente en posición lateral.</p>

E. Electrocutión

		 <p>Manejando con cuidado 4-5 cm. Movimiento descendente Brazos Estrechos Ejecutar presión (derecha) Índice (estabilización de la cabeza) Respiración pulmón afectado sin obstruir</p>		
<p>Cortar la corriente desconectando el automático de la vivienda.</p>	<p>Separar a la persona de la corriente con un utensilio de madera o plástico, nunca tocar al paciente.</p>	<p>En caso de parada cardiorrespiratoria, iniciar reanimación cardiopulmonar.</p>	<p>Poner sobre la quemadura apósito limpio o estéril.</p>	<p>Vigilar a la persona afectada.</p>

F. Atragantamiento adulto

				
Anímele a toser.	Abrácelo por detrás y apriétele con fuerza 4 veces seguidas por encima del ombligo.	Si está inconsciente póngalo boca arriba y revísele la boca.	A horcadas sobre él apriétele con fuerza con una mano sobre otra por encima del ombligo y vuelva a revisar la boca.	Inicie ventilación boca a boca.





G. Atragantamiento en niños

	
<p>Ponga al niño boca a bajo y déle un golpe seco con la cabeza más baja que el cuerpo. Situelo sobre su bazo izquierdo y éste, a su vez, sobre su cadera. Abra la boca y saque hacia fuera su mandíbula.</p>	<p>Déle un golpe seco con el talón de la mano derecha en la espalda, entre los hombros. Si no expulsa el cuerpo repítalo.</p>

H. Dolor de pecho

	
<p>Colóquelo semisentado o acostado con la cabeza más alta que el resto del cuerpo.</p>	<p>Afloje cualquier prenda que lo apriete. Haga sitio alrededor para que ventile suficiente.</p>

I. Traumatismos

			
<p>Compruebe que el paciente está consciente.</p>	<p>Revise la boca y límpiela de cualquier objeto.</p>	<p>No mueva al paciente a no ser estrictamente necesario en cuyo caso se hará moviendo lo menos posible espalda y cuello.</p>	<p>Tapone con una tela o pañuelo limpio las heridas más sangrantes.</p>

4. 3. Material para la realización del período de casos simulados

Disponemos de seis terminales multimedia de tercera generación, de tres modelos y marcas diferentes. Dos de los modelos disponen de grabadora de video, además de la cámara fotográfica integrada.

Los modelos son:

1. Nokia 6600

- **Características técnicas:**

1. Tecnología GPRS
2. Tribanda 900/1800/1900
3. Autonomía en conversación 240 minutos
4. Autonomía en espera 150 horas
5. Pantalla TFT de 65.536 colores
6. Bluetooth, IrDA, WAP, Modem
7. Cámara digital integrada con zoom
8. Grabador de video con soporte para audio
9. Memoria interna de 6Mb
10. video y audio streaming

- **Funciones específicas:**

1. Soporta aplicaciones Java MIDI 2.0
2. MMS
3. Slot para tarjeta de memoria adicional
4. Sincronización de datos con un PC
5. Reproductor RealOne para reproducción de videoclips compatibles 3GPP y de formato Realmedia almacenados en tiempo real
6. Trae Tones y personalización de los sonidos del reloj y calendario

2. Sharp Gx 20

- **Características Técnicas:**

1. Tecnología GPRS
2. Tribanda 900/1800/1900
3. Autonomía en conversación 3 horas y media
4. Autonomía en espera 250 horas
5. Pantalla TFT de 65536 colores
6. IrDA, WAP, MODEM
7. Cámara Digital integrada
8. Grabador de video y MP3

- **Funciones específicas:**

1. Soporta aplicaciones Java
2. MMS
3. Sincronización de datos con un PC

3. Sony Ericsson Z600

- **Características Técnicas:**

1. Tecnología GPRS
2. Tribanda 900/1800/1900
3. Autonomía en conversación 360 minutos
4. Autonomía en espera 200 horas
5. IrDA, Bluetooth, WAP
6. Cámara Digital integrada
7. Pantalla color

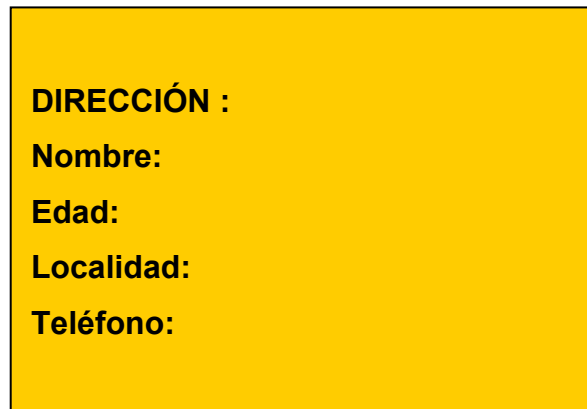
- **Funciones específicas:**

1. Soporta aplicaciones Java
2. MMS
3. Memoria interna 2MB
4. Sincronización con un PC

4. 4. Primer Modelo de Plantilla para almacenar en el teléfono móvil

Se han diseñado tantos modelos de plantillas como tipos de protocolos tiene el 061 para aplicar a las llamadas recibidas.

4. 4. 1. Plantilla Datos Personales



DIRECCIÓN :
Nombre:
Edad:
Localidad:
Teléfono:

Observamos que en esta plantilla se almacenarían rellenos todos los campos menos el de dirección que se rellenaría en el lugar de la emergencia para indicar donde se encuentra en ese momento. Los demás campos son fijos y se tienen siempre cumplimentados para no perder tiempo en el momento del envío del mensaje. Esta plantilla se debe enviar siempre en todos los mensajes.

4. 4. 2. Plantilla Dolor de Pecho

Respira:
Tiene pulso:
Se mueve:
Abre ojos:
Padece enfermedad:
Donde le duele:
Mareado, sudoroso:
Respiración:
Qué hacía cuando comenzó el dolor:
Medicinas que toma:

Este tipo de plantilla que corresponde al protocolo de dolor torácico se rellenaría en el momento de la emergencia escribiendo solamente S o N delante de los dos puntos. La plantilla se ha diseñado en forma de columna para que las respuestas se puedan escribir rápidamente bajando simplemente el cursor del móvil.

En las pruebas hechas por nosotros mismos para comprobar la facilidad de manejo de las plantillas y el tiempo empleado en ello hemos comprobado que se puede tardar aproximadamente un minuto en enviar el mensaje.

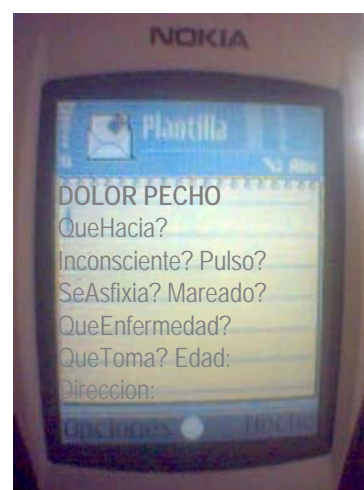
4. 5. Método de Envío de un Mensaje MMS al Sistema de Emergencias Sanitarias 061

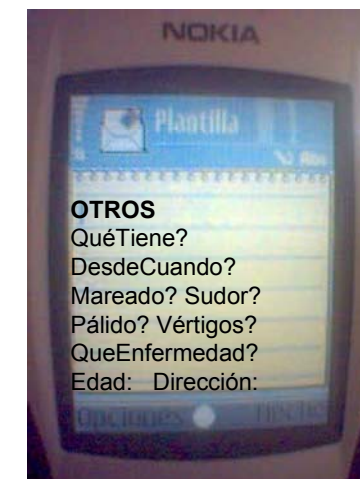
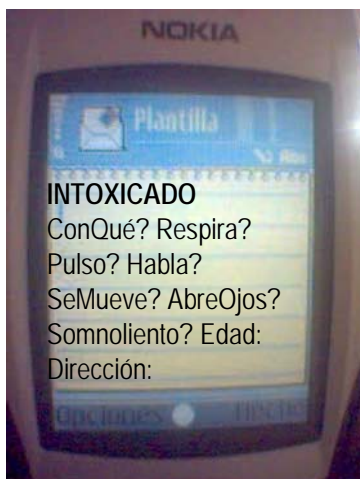
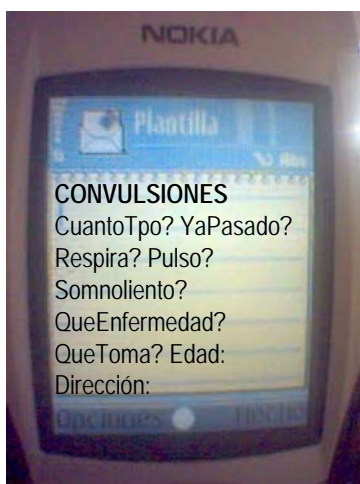
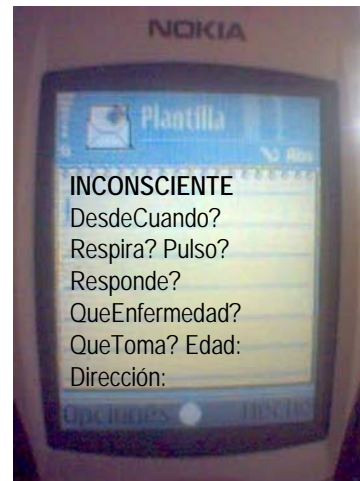
- Paso 1. Tomar una foto con el móvil de la situación de emergencia, bien a uno mismo o a la situación que estemos viendo si simplemente somos testigos de una emergencia.
- Paso 2. Abrir la carpeta con las plantillas y rellenar la que corresponda.
- Paso 3. Oprimir la tecla de envío de MMS.
- Paso 4. Insertar la fotografía de la emergencia que previamente hemos tomado.
- Paso 5. Añadir el destinatario (en este caso el número de emergencias sanitarias).
- Paso 6. Enviar

Este procedimiento se puede realizar en un minuto aproximadamente.

4. 6. Próximos Modelos de Plantillas

Al consultar con la población de estudio que va a participar en el período de casos simulados, indican que prefieren una plantilla con dibujos o alguna representación gráfica que, tal y como ellos mismos nos indican, resulta más fácil de manejar por este segmento. Estamos preparando un tipo de plantilla parecida a los consejos sanitarios diseñados para comprobar si es viable su almacenamiento para su posterior utilización.





Estos son los nuevos modelos de plantillas tal y como se verían en el teléfono móvil. Se pueden observar diferencias con respecto a las preguntas y los modelos descritos anteriormente, esto es porque de esta manera en una sola pantalla tendríamos todos los datos necesarios y no se tendría que enviar la plantilla "dirección" aparte.

4. 7. Nuevo método de envío de SMS y MMS como solicitud de Ayuda

4. 7. 1. Envío de fotografía mediante tecnología MMS

- Paso 1** → Presionar botón central y seleccionar cámara de fotos.
- Paso 2** → Enfocar la persona, parte herida, lugar etc ... objeto de la emergencia.
- Paso 3** → Tomar la foto presionando de nuevo el mismo botón.
- Paso 4** → Presionar el botón central y seleccionar mms.
- Paso 5** → Volver a presionar el mismo botón y poner destinatario presionando de nuevo el botón central y seleccionando lista.
- Paso 6** → Presionar de nuevo y elegir emergencia .
- Paso 7** → Enviar.

4. 7. 2. Envío de plantilla de ayuda mediante tecnología SMS

- Paso 1** → Presionar el botón central y elegir mensajes en el menú.
- Paso 2** → Seleccionar sms.
- Paso 3** → Elegir crear mensaje y presionar el botón central.
- Paso 4** → Elegir opciones y seleccionar plantillas de texto.
- Paso 5** → Seleccionar la plantilla deseada y rellenar los datos.
- Paso 6** → Presionar de nuevo el botón central y aparece para.
- Paso 7** → Presionar de nuevo el central y elegir emergencia y enviar.

Estas instrucciones se les proporcionaron a las personas que participaron en el período de casos simulados para ayudarles en el manejo del teléfono y el sistema de plantillas.

4. 8. Método Bibliográfico

Para conocer los antecedentes, se ha realizado una búsqueda bibliográfica durante años 1980 a 2003, utilizando base de datos informáticas.

Principalmente, se han consultado las siguientes fuentes:

- MEDLINE: base de datos de la Biblioteca Nacional de Estados Unidos que contiene:
 - Index Medicus
 - Index Dental Literature
 - International Nursing Index
- Current Contents
- Índice Médico Español
- Proquest Medical Library
- Pubmed

Introduciendo los siguientes *querys* de búsqueda:

- *Sending medical images with mobile phones in telemedicine*
- *Using picturephoning in telemedicine*
- *Mobile phone photo messaging helping deaf people communication*
- *To access emergency system deaf people by mobile phones*

Palabras clave:

- *Telemedicine*
- *Mobile phones*
- *Picturephoning*
- *Deaf people*

5. RESULTADOS

5. RESULTADOS

5. 1. Periodo de casos simulados

Se ha realizado un período de casos simulados de dos semanas de duración, el que han participado tres personas y se han empleado dos terminales. Esto es así porque hay una sola persona receptora de mensajes (simulando una operadora en la sala de coordinación) y no se puede atender un volumen mayor de mensajes por una sola persona.

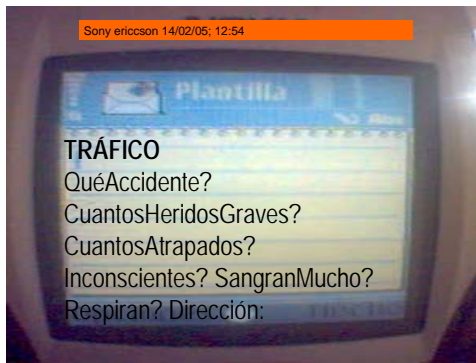
Con esto se pretende que la medida de tiempo de atención obtenida sea lo más cercana a la realidad.

Los mensajes recibidos en el teléfono los hemos dividido en tres partes que son:

- a) Plantilla recibida mediante SMS
- b) Foto recibida mediante MMS
- c) Respuesta enviada SMS y MMS

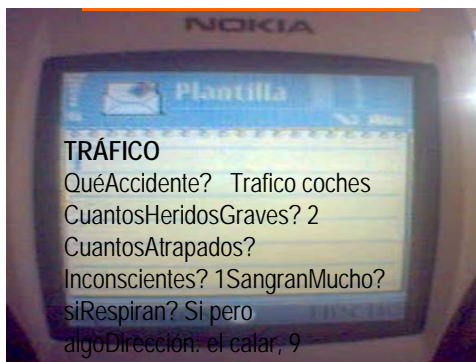
El formato elegido para almacenar estos mensajes de manera que sea posible adjuntarlos a esta tesis ha sido en diapositiva de Power Point.

5. 1. 1. Mensajes enviados en este período



Respuesta a sony 12:54

- Se envía SMS explicando que debe enviar la plantilla rellena.
- Hora respuesta: 12:56
- 14/02/05



Respuesta a sharp14/02/05 16:29

- Se le envía consejo correspondiente a tráfico.
- Se le envía también SMS siguiente:
- La UVI móvil va hacia allí mientras tanto siga los consejos recibidos en su móvil
- Hora respuesta: 16:34
- Hora respuesta MMS: 16:31

Cada caso simulado consta como ya hemos dicho de dos o tres diapositivas, las cuales hemos identificado con el nombre del teléfono desde el que se envían y la hora de recepción del primer mensaje.

Mensaje sharp 14/02/05; 16:54

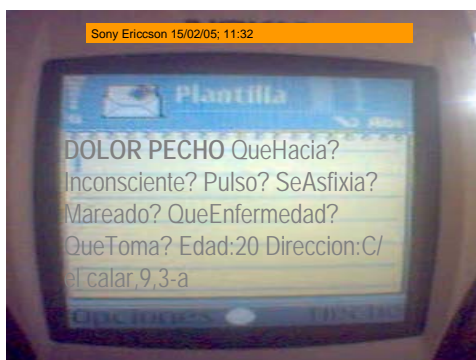


Mensaje sony 14/02/05; 16:59



Explicación fotos 16:54 y 16:59
14/02/05

- Primero enviaron una plantilla y mucho más tarde las imágenes.
- Suponemos un error al ser las primeras que mandan



Respuesta a sony 11:32

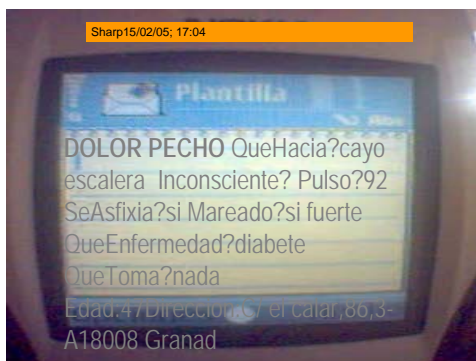
- Se le envía consejo sanitario dolor precordial
- Hora de respuesta MMS 11:34
- Día 15/02/05
- Se recibe ok a las 11:36

Sony ericcson 15/02/05; 11:50



Recepción de foto 14/02/05 11:50

- Se recibe esta fotografía mucho más tarde que la plantilla que se envía antes y tiene sus respuesta.
- Es la primera que envían con este teléfono se da por un error en la prueba



Sharp 15/02/05; 17:07



Respuesta a sharp15/02/05 17:04

- Se envía consejo sanitario para dolor precordial
- Hora MMS : 17:05
- Se envía SMS: En breves momentos estará la UVI en el lugar. Hora: 17:07
- Se envía otro SMS: OK. Muy bien. Hora: 17:08

Sharp 15/02/05; 17:12

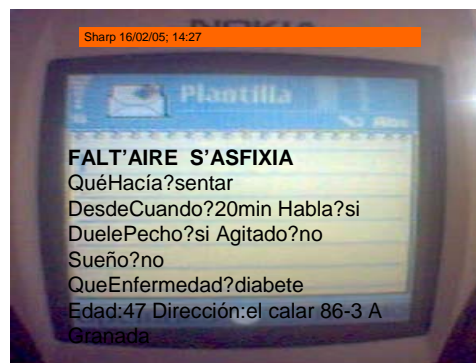


Sharp 15/02/05; 17:21



Respuesta a sharp 17:20; 17:21

- Se reciben tres fotos sin plantilla y se le envía SMS: ¿Qué le ocurre?. Necesita ayuda?. Envíe la plantilla adecuada
- Hora: 17:23



Respuesta sharp 16/02/05; 14:27

- Se le envía consejo MMS hora: 14:28
- Se le envía SMS hora: 14:30: Siga las indicaciones recibidas mientras llega la ayuda.

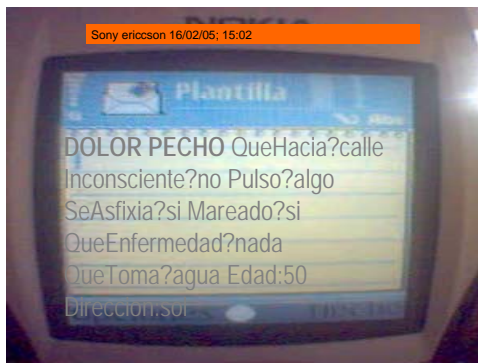
MMS ejemplo2

- Se le envía MMS con foto simulando caída escaleras hora: 14:38
- Día: 16/02/05

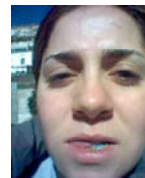


MMS ejemplo1

- Se le envía MMS simulando ahogo hora 14:36
- Día 16/02/05

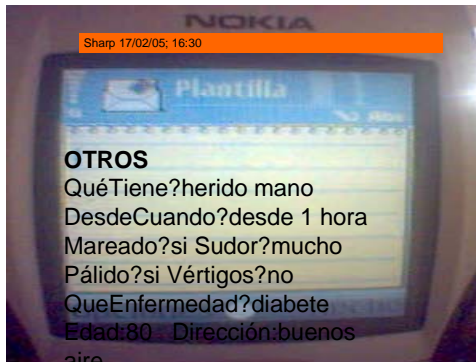


Sony ericcson 16/02/05; 15:05



Respuesta a sony 16/02/05; 15:02

- Se envía MMS consejo sanitario
 - Hora: 15:07
 - Se envía SMS hora 15:08: La uvi va hacia la calle sol
 - Se recibe ok a las 15:09
-

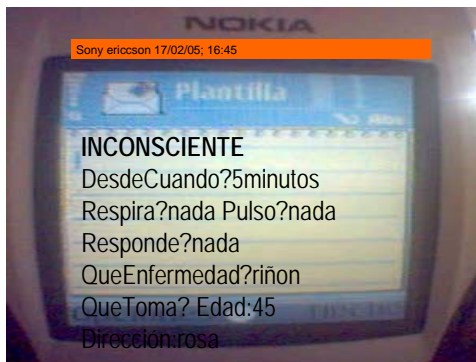


Sharp 17/02/05; 16:35

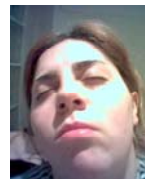


Respuesta a sharp 17/02/05; 16:30

- Se le envía SMS: pueden acercarlo a urgencias o necesitan una ambulancia?
- Hora: 16:33
- Se le envía MMS con consejo sanitario hora: 16:34
- Se recibe SMS: Necesito ambulancia xq vomito mucha sangre y no puedo anadar porque soy muy vieja. hora: 16:40
- Se envía SMS: la ambulancia va en camino hora: 16:41

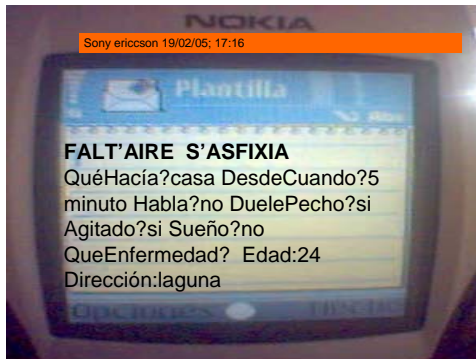


Sony ericcson 17/02/05; 16:47

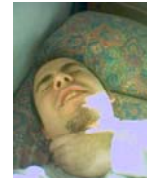


Respuesta a sony 17/02/05; 16:45

- Se envía MMS con consejo hora: 16:47
- Se envía SMS informando que el equipo ya ha salido hora: 16:49
- Se recibe SMS OK hora: 16:50

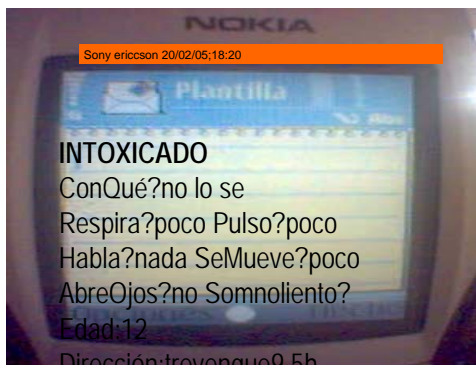


Sony ericcson 19/02/05; 17:18



Respuesta sony 19/02/05; 17:16

- Se envía MMS con consejo hora: 17:20
- Se envía SMS informando que el equipo va en camino hora: 17:22

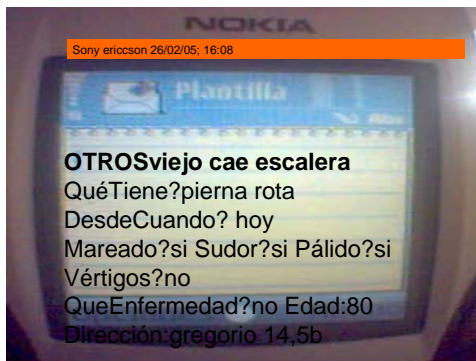


Sony ericcson 20/02/05; 18:23

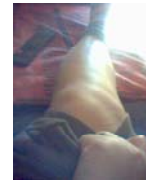


Respuesta a sony ericcson
20/02/05; 18:20

- Se envía MMS con consejo sanitario. Hora: 18:22
- Se envía SMS: La UVI va hacia allí siga las indicaciones. Hora: 18:24
- Se recibe SMS OK hora: 18:39



Sony ericsson 26/02/05; 16:09



Respuesta a sony 26/02/05;16:08

- Se envía MMS consejo sanitario hora:16:11
- Se envía SMS: Va una ambulancia hacia allí. Hora: 16:13
- Se recibe SMS OK hora: 16:15

Con objeto de validar este sistema de comunicación, comprobar su facilidad de manejo, su comprensión por parte de los pacientes y del médico coordinador, se propuso un periodo de casos simulados.

Durante el mismo, estas personas se comprometieron a enviar mensajes de petición de asistencia sanitaria conforme al modelo que se les había explicado. Primero envían una plantilla correspondiente a los síntomas que presenten, totalmente rellena mediante un SMS, y luego envían una fotografía, mediante un MMS, de la situación donde se encuentran.

El centro coordinador se encuentra representado en este periodo por una persona que se ha ocupado de recepcionar los mensajes en el teléfono asignado para ello.

En el momento de recibir la plantilla se le responde con el Consejo Sanitario correspondiente en forma de MMS para tranquilizar al paciente, esto ha ocurrido en una media de 1,38 minutos.

Inmediatamente recibimos la fotografía correspondiente y se le envía un SMS explicándole qué clase de recurso sanitario se le ha enviado o que medidas se han tomado para ayudarlo desde el Centro Coordinador. Esta respuesta se ha hecho en una media de 3 minutos.

En algunos casos se les han enviado SMS preguntando alguna cuestión dudosa para el médico coordinador, o informativa para el paciente.

Estos tiempos están en una media razonable dentro de los tiempos de coordinación, siendo bastante mejorables cuando los mensajes se reciban directamente en un ordenador del centro Coordinador y no en un teléfono como se ha hecho durante esta fase.

Se recibieron 26 plantillas en forma de SMS, de las cuales 1 estaba sin rellenar, concretamente la primera. Se le envió SMS explicando que debía enviar la plantilla rellena.

Junto con esos mensajes SMS se debía enviar una fotografía en forma de MMS, en 6 de esos casos no se envió imagen solamente la plantilla rellena. Y sólo en uno de los casos se envió la plantilla rellena y la fotografía mucho más tarde.

5. 1. 2. Posibles modificaciones a las plantillas tras el período de casos simulados

Tras el período de casos simulados se realizó otra reunión con los participantes y además con la técnico en lengua de signos de la asociación ASOGRA, llegando a las siguientes conclusiones:

Para las personas jóvenes no existe ningún problema de comprensión tanto del manejo del sistema, del teléfono, así como del lenguaje empleado en las plantillas.

Para personas de mediana edad que saben leer y escribir aprende rápidamente el manejo del sistema.

El problema se plantea para personas de edad avanzada o personas analfabetas acostumbradas más a las imágenes o esquemas.

Para solucionar este problema se pensó, primero, en realizar unas reuniones informativas y cursos de aprendizaje del sistema.

Además se han realizado unas plantillas especiales en formato papel donde al lado de cada pregunta se coloca un esquema representativo de la misma para ayudar a la comprensión de esas preguntas y ese lenguaje a estas personas. De esta forma, estas personas se familiarizan con las preguntas y saben interpretar cada plantilla. Con esto es más fácil su comprensión y podrán hacer uso del sistema.

A continuación se presentan dichos esquemas equivalentes a cada una de las plantillas existentes.

A. Dolor de pecho



¿Dolor de pecho?



¿Qué hacía?



¿Pulso?



¿Inconsciente?



¿Se asfixia?



¿Mareos?



¿Qué enfermedad?



¿Qué toma?







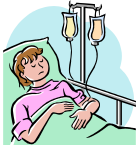




¿Edad?







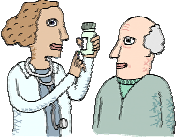




¿Dirección?

B. Asfixia

 <p>¿Qué hacía?</p>	 <p>¿Desde cuando?</p>	 <p>¿Habla?</p>
 <p>¿Duele pecho?</p>	 <p>¿Agitado?</p>	 <p>¿Sueño?</p>
 <p>¿Enfermedad?</p>	 <p>¿Edad?</p>	 <p>¿Dirección?</p>

B. Inconscientes

 <p>¿Inconsciente?</p>	 <p>¿Desde cuando?</p>	 <p>¿Respira?</p>
 <p>¿Pulso?</p>	 <p>¿Responde?</p>	 <p>¿Qué enfermedad?</p>
 <p>¿Qué toma?</p>	 <p>¿Edad?</p>	 <p>¿Dirección?</p>










D. Tráfico

 <p>¿Qué accidente?</p>	 <p>¿Cuántos atrapados?</p>
 <p>¿Inconscientes?</p>	 <p>¿Sangran mucho?</p>
 <p>¿Respira?</p>	 <p>¿Dirección?</p>

E. Atragantado

 <p>¿Atragantado?</p>	 <p>¿Con qué?</p>
 <p>¿Habla?</p>	 <p>¿Tose?</p>
 <p>¿Cómo respira?</p>	 <p>¿Morado?</p>
 <p>¿Edad?</p>	 <p>¿Dirección?</p>

F. Intoxicado

 <p>¿Intoxicado?</p>	 <p>¿Con qué?</p>	 <p>¿Respira?</p>
 <p>¿Pulso?</p>	 <p>¿Habla?</p>	 <p>¿Somnoliento?</p>
 <p>¿Abre Ojos?</p>	 <p>¿Edad?</p>	 <p>¿Dirección?</p>

6. DISCUSIÓN

6. DISCUSIÓN

La razón primordial de la realización de este trabajo de investigación ha sido proporcionar a las personas con discapacidad auditiva particularmente, y en general a cualquier persona con algún tipo de discapacidad en el habla, o enfermedades discapacitantes como puede ser el Alzheimer, un medio de comunicarse y poder solicitar ayuda al sistema de emergencias sanitarias.

Hasta este momento el único medio de comunicación existente para estas personas era el fax. Por otra parte el fax, del que todos disponían de uno en casa, ha quedado obsoleto al ser generalizado el uso del móvil entre este segmento poblacional.

6. 1. Elección del teléfono móvil como medio de comunicación

Se ha escogido el teléfono móvil por ser la herramienta de mayor actualidad y mayor uso en la población general y además, también en las personas con discapacidad auditiva. Las personas sordas utilizan el teléfono móvil por su capacidad de comunicación mediante mensajes de texto cortos denominados SMS. En nuestro trabajo, además, se ha incluido otro tipo de mensajes de móvil que son los llamados MMS (mensajes multimedia) en los que además del texto, se puede incluir una imagen o incluso un video. Con esto conseguimos aumentar la información y mejorar la comunicación, ya que como dice el refrán "Vale más una imagen que mil palabras".

6. 2. Diseño del protocolo gráfico de comunicación

El primer objetivo de este trabajo de investigación era diseñar un Protocolo de Comunicación Gráfico compatible con el teléfono móvil y mediante el cual las personas sordas pudieran comunicarse de forma eficaz y sencilla. Además debía de

aportar la suficiente información al médico coordinador para adoptar las medidas adecuadas de actuación.

6. 3. Modelos de plantillas para el teléfono móvil

6. 3. 1. Ventajas de este sistema

El sistema de plantillas ideado para el teléfono móvil tiene numerosas ventajas con respecto al sistema predecesor, el fax.

La principal ventaja es la *movilidad* ya que permite comunicarnos desde cualquier lugar mientras que el fax nos limitaba al ámbito del domicilio.

Otra ventaja es el *fácil manejo* del sistema y la *accesibilidad* al mismo (prácticamente toda la población dispone de un teléfono móvil) y, además, en cuanto al precio existen diferentes categorías que abarcan desde las más asequibles por cualquier usuario, a otras de coste superior.

El tamaño de las plantillas es muy reducido para que puedan enviarse en modo de SMS con lo cual el tiempo que se emplea en rellenarlas es mínimo, ya que las respuestas son también muy escuetas.

Entre las personas sordas es un método que como nombra la autora Mary R. Power, todas las personas sordas *hablan* SMS en Australia y en el resto del mundo.

Las plantillas abarcan todos los protocolos estandarizados que tiene el 061 para enviar por fax y además, están totalmente adaptadas a las características técnicas de tamaño de pantalla y capacidad de almacenamiento de un teléfono móvil.

Gracias este método, una vez que se recibe la plantilla debidamente cumplimentada y acompañada de la fotografía, si el médico de la sala de coordinación tiene alguna duda, puede inmediatamente iniciar un "diálogo" mediante SMS para aclarar cualquier cuestión. Esto se lleva a cabo sin menoscabo de la rapidez del sistema puesto que, como hemos podido comprobar, esta acción se realiza en un periodo de tiempo muy breve, tanto que se siguen respetando los tiempos de coordinación marcados.

6. 3. 2. Modelo de plantilla

El primer resultado que obtuvimos se desechó por la complicación del envío de la información mediante varios mensajes. Primero había que enviar la plantilla del protocolo y luego volver a enviar otra con los datos personales, además de la imagen.

Para simplificar el procedimiento se introdujeron en la plantilla del protocolo algunas preguntas más indicativas de los datos personales más importantes del paciente, tales como la edad, el lugar donde se encuentra y antecedentes de alguna enfermedad.

Además se pretende mejorar esta información con la creación de una base de datos de las personas sordas o discapacitadas que solicitan ayuda al Servicio de Emergencias, almacenando así información de esos pacientes de manera que cuando soliciten ayuda, sus datos e historial médico, aparecerán en el ordenador siendo de gran utilidad para la toma de decisiones en la sala de coordinación.

En cuanto a la técnica de envío de los mensajes también se simplificó todo lo posible y así el envío se realiza en sólo dos pasos: Toma de la fotografía y envío del mensaje multimedia y a continuación rellenar la plantilla y enviar en forma de SMS.

6. 3. 3. Elaboración de los Consejos Sanitarios

Para la elaboración de los Consejos Sanitarios nos hemos basado en los que ya existen para enviar mediante el fax. Estos se han adaptado al formato del teléfono móvil, para ello se han transformado en MMS (mensajes multimedia) y como tales se envían. Para este proceso se ha utilizado un compositor de mensajes multimedia para el teléfono móvil, concretamente el MMS Home Studio para uno de los teléfonos móviles utilizados en este trabajo, el Sony Ericsson Z600.

Estos consejos sanitarios se han enviado durante el período piloto que hemos desarrollado en este trabajo y se encuentran almacenados en el teléfono que hemos utilizado como receptor de los mensajes.

Los consejos constan de varias imágenes, hasta un máximo de seis, suficientes para explicar con claridad al paciente las maniobras que debe realizar hasta la llegada de la ayuda solicitada.

Además, aportan seguridad al usuario ya que de esta forma puede percibir que está siendo atendida su petición.

Se reciben en forma de un solo MMS con varias imágenes muy fáciles de visionar con sólo mover el cursor del teléfono.

6. 3. 4. Validación de las plantillas y de los Consejos Sanitarios

No se ha seguido la técnica de grupo nominal como se hizo en el caso de la implantación del fax, porque en aquella ocasión todos los cuestionarios y esquemas eran totalmente nuevos. En este trabajo se han utilizado esos mismos cuestionarios y dibujos que previamente habían sido validados para el fax y que se están utilizando en la actualidad en los Centros de Urgencias y Emergencias.

Las plantillas, adaptadas al teléfono, y los consejos sanitarios elaborados han sido mostrados a una muestra de los integrantes de la asociación ASOGRA para que expresaran su opinión sobre el uso de los mismos en el período de casos simulados.

Estas personas sufren todas de sordera total y tienen diferentes rangos de edad. Además una de ellas tampoco sabe leer ni escribir.

Para la elección de estas personas tuvimos varias reuniones con diferentes asociaciones de sordos de Granada. Finalmente solamente estuvieron dispuestos a colaborar con nosotros la asociación ASOGRA.

Se tuvo otra reunión con estas personas y se les proporcionó los teléfonos, su cargador correspondiente y el código PIN de los mismos. Sin otro material (ni siquiera instrucciones de los teléfonos) comenzaron a enviar los mensajes.

Se ha podido comprobar que el método les resultó fácil de comprender y de manejar.

7. CONCLUSIONES

7. CONCLUSIONES

1. Este sistema permite comunicarnos desde cualquier lugar mientras que el fax nos limitaba al ámbito del domicilio.
2. El fácil manejo del sistema y la accesibilidad al mismo (prácticamente toda la población dispone de un teléfono).
3. El precio es relativamente bajo y asequible a esta población (existen teléfonos en el mercado de todos los precios).
4. La población de discapacitados auditivos ha demostrado un elevado grado de satisfacción con este sistema y se hace necesario su ampliación a todo el territorio andaluz que garantice el acceso de esta población al sistema sanitario.

8. BIBLIOGRAFÍA

8. BIBLIOGRAFÍA

1. Boquete L, Barea R, Bravo I, García JA, De Santiago A. Conexión de analizadores personales con un centro de control por telefonía móvil. Dto Electrónica. Dto Medicina. Universidad de Alcalá.
2. Campbell RJ, Durigon L. Wireless communication in health care: Who will win the right send data boldly where no data has gone before? Health Care Manag, 2003; 22(3): 233-40.
3. Giménez-Pérez G, Gallach M, Acera E, Prieto A, Carro O, Ortega E, González-Clemente JM, Mauricio D. Evaluation of accessibility and use of new communication technologies in patients with type 1 diabetes mellitus. J Med Internet Res, 2002. Dec. 4(3): E16.
4. Gómez EJ, Hernando ME, García A, Del Pozo F, Cermeño J, Corcoy R, Brugués E, De Leiva A. Telemedicina as a tool for intensive management of diabetes: The BIABETel experience. Comput Methods Programs Biomed. 2002, Aug 69(2): 163-77.
5. Neville R, Greene A, McLeod J, Tracy A, Surie J. Mobile phone text messaging can help young people manage asthma. BMJ 2002; Sep 14, 325(7364): 600.
6. Ramos V, Moreno M, Moreno O, Sánchez-Agudo L, Jiménez C, Monteagudo JL. Arquitectura de sistema de telemedicina con servidor WWW de acceso extendido. Proyecto AIRMED. Instituto de Salud Carlos III.
7. Sherry E, Colloridi B, Warnke PH. Short message service (SMS): a useful communication tool for surgeons. ANZ J. Surg. 2002, May 72(5): 369.
8. http://www.diariomedico.com/gestion/ges_220900.com.html
9. Woodward B, Istepanian RS, Richards CI. Desing of a telemedicine system using a mobile telephone. IEEE Trans Inf Technol Biomed 2001 Mar; 5(1): 13-5
10. <http://www.e-consultas.com/TelemedicinaDiabeticos.htm>

11. Ferrer-Roca O, Subirana R. A four-year study of telephone support for oncology patients using a non-supervised call centre. *J Telemed Telecare* 2002; 8(6): 331-336.
12. Fosarrelli PD. The telephone in pediatric medicine. A review. *Clin Pediatric (phila)*, 1983. 22(4): 293-6.
13. E.J. Gómez, M.E. Hernando, A. García, F. Del Pozo, J. Cermeño, R. Corcoy, E. Brugués and A. De Laiva. Telemedicina as tool for intensive management of diabetes: the DIABTel experience. *Computers Methods and Programs in Biomedicine* (en prensa).
14. HealthMate. Personal intelligent health mobile systems for Tele-care and Tele-consultation. IST- 2000-26154
15. S. Jiménez, P de Toledo, F Del Pozo. Sistema de **telemedicina** para el seguimiento domiciliario de pacientes con enfermedades respiratorias crónicas. *Actas del XIX congreso de la Sociedad Española de Ingeniería Biomédica*, Madrid, 2001 p.p. 65-68.
16. Murray JLC., Lopez A.D. Alternative projections of mortality and disability by cause 1990-2020: Global Burden of Disease Study. *Lancet* 1997, 349: 1498-1504
17. Ozuah PO. A needs assesment for establishing an alter-hours telephone medicine curriculum. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2001; Jul 155(7): 856-7.
18. Pal B. Tele-rheumatology: Telephone follow-up and cyberclinic. *Comput Methods Programs Biomed*, 2001; Mar 64(3): 189-95
19. Plata E. El teléfono en la medicina preventiva y curativa. En: *El pediatra eficiente*, 1990. 4ª ed., Editorial Médica Panamericana.
20. Rice R. Telecaring in home care: making a telephone visit. *Geriatr Nurs* 2000. Jan-Feb 21(1): 56.
21. Riegel B, Carlson B, Kopp Z, Le Petri B, Glaser D, Unger A. Effect of a standardized nurse case-management telephone intervention on resource

- use in patients with chronic haert failure. Arch Intern Med 2002, Mar 25; 162(6):705-12.
22. Rodríguez C, Ordoñez AJ, Gómez FJ, Navarrete P, Castillo MJ. Aplicación de la telemedicina al control de enfermedades crónicas: Telecontrol de pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica. Artículo Especial. Med Clin (Barc) (Spain), Sep 2002, 119(8): 301-3.
 23. Schmitt B. Pediatric telephone advice. 2ª ed., Lippincott-Raven Publishers, 1999.
 24. Sherman H. The current status of pediatric telephone care. In: Miami Children Hospital 34ª Annual Pediatric Postgraduate Course. February 8-11,1999. Miami beach, Florida
 25. Sherman H. Limiting Risks in telephone care. In: Miami Children Hospital 34ª Annual Pediatric Postgraduate Course. February 8-11,1999. Miami Beach, Florida.
 26. Stewart S., Narley J., Horowitz J. Effects of multidisciplinary, home-based intervention on unplanned readmissions and survival among patients with chronic congestive heart failure: a randomised controlled study. Lancet 1999, 354: 1077-83.
 27. Winters J, Herman W. Report of the Workshop on Home Care Technologies for the 21st century. 1999. [http:// www.hctr.be.cua.edu/HCTWorkshop](http://www.hctr.be.cua.edu/HCTWorkshop).
 28. ACR standards for Teleradiology. Reston V.A. American College of Radiology, 1994.
 29. American Collage of Radiology. ACR Standard for teleradiology, 1999.

30. Barrios M. El Insalud quiere impulsar la coordinación con la telemedicina. Diario Médico. Viernes 10 de Diciembre de 1999.
31. Bashshur RL. Telemedicine effects: cost, quality and access, 1995. J. Med Syst. 19:81-91.
32. Bratton. Mayo Clinic Proceedings, 2000. Vol 75 (4): 365-368..
33. Calderón C y cols. Aproximación cualitativa a las actitudes y expectativas de los médicos en el proceso de informatización de la atención primaria, 2001. Atención Primaria, 27; 6: 380-387.
34. Canto Neguillo R. Telemedicina: Una revisión sistemática sobre seguridad, eficacia, efectividad, eficiencia y satisfacción, 2002. Tesis Doctoral. Departamento de Medicina. Facultad de Medicina. Universidad de Granada.
35. CEN/TC251/WG4 on Medical Imaging and Multimedia has prepared the now adopted ENV MEDICOM based on the equivalent ACR-NEMA DICOM standard (ENV 12052:1995) and is now preparing actions on Medical Multimedia and Related Inter-operability Data Format (MMRIDF). (more info: <http://www.ehto.be/cen251w4/>)
36. Coma de Corral MJ, Peña HJ. Quo vadis Telemedicina?. <http://www.biohgy.es/neurocon/congreso-1/conferencias/int-neuro-coma.htm>1. (Descargado el 26/02/01).
37. Davis, I.M.; Galzie, Z.; Silcox, M. Telemedicine.2000. <http://www.student.city.ac.uk/~dz542/telemed8.htm>. (Descargado el 26/04/01).
38. Dwyer S.J., Stewart B.K., Saire J.W., Aberle D.R., Boechat M.I., Honeyman J.C., Boehme J.M., Roehrig H., Ji T., Blane G.J.: "PACS mini refresher course - Performance characteristics and image fidelity of grey scale monitors", RadioGraphics 1992; 12: 765-772.

39. Del Llano Señarís JE. Innovación tecnológica e innovación organizativa en atención primaria: ¿ Qué es antes , el huevo o la gallina?. Cuadernos de Gestión 7, 1; 7-8.
40. Hakansson S, Gavelin C. What do we really know about the cost-effectiveness of telemedicine?. Journal of telemedicine and telecare. 2000. Vol 6. Supplement 1.
41. Hall EL: Computer image processing and recognition, 1979 . Academic Press, New York, New Work.
42. Harrinson R, Clayton W, Wallace P. Can telemedicine be used to improve communication between primary and secondary care? BMJ. 1996; 313: 1377-80
43. Institute of Medicine. Committee on Evaluating Clinical Applications of Telemedicine. Marylin J (ed). Telemedicine. A guide to assessing telecommunications in health care, 1996. Washington: National Academy Press.
44. JPEG - Still image data compression standard. Van Nostran Reinhold. New Cork, 1993
45. Kundel H.L.: "Visual perception and display terminals" Radiological Clinics of North America 1986; 24(1): 69-78.
46. Laine A, Fan J, Yang W: Wavelets for contrast enhancement of digital mammography, 1995 . Institute of Electrical and Electronics Engineers Engineering in Medicine and Biology, 14(5): 536-549.

47. Lucier BJ, Kallergi M, Qian W, DeVore RA, Clark RA, Saff EB and, Clarke LP: Wavelet compression and segmentation of digital mammograms, 1994. *Journal of Digital Imaging* 6 (1): 1-13.
48. Mair F, Whitten P. Systematic review of studies of patient satisfaction with telemedicina. *BMJ*, 320, 1517-1520. (2000).
<http://www.bmj.com/cgi/content/full/320/7248/1517>. (Descargado el 13/09/00).
49. Merrel RC. Telemedicine in the 90's: beyond the future. *J Med Syst*. 1995 Feb; 19(1): 15-8.
50. Mowatt G, Bower DJ, Brebner JA, Cairns JA, Grant AM, McKee L. When and how to assess fast-changing technologies: a comparative study of medical applications of four generic technologies. *Health Technol Assessment* 1997; 1(14): 63-124.
51. Nuño F. El Gobierno incrementará las inversiones en telemedicina para ancianos. *El Médico*. 5 de Marzo de 1999. Pg. 27.
52. Oficina para el Desarrollo de las Telecomunicaciones. La telemedicina en el mundo. Situación actual. Informe de la Oficina para el Desarrollo de las Telecomunicaciones. 1ª Parte. *Int Telemed* 1998; 7: 6-81
53. Olsson S. Picture archiving and communications systems and related development in Sweden. *J Digit Imaging*. 1991; 4: 131-6.
54. Peppiartt R. Primary Care Groups and Telemedicine: More Questions Than Answers. <http://www.dis.port.ac.uk/ndtm/Scdetail/peppiatt.htm>. (Descargado 26/02/01).

55. Perednia DA, Brown NA. Teledermatology: one application of telemedicine. *Bull-Med-Libr-Assoc.* 1995 Jan; 83(1): 42-7
56. Preston J, Brown FW, Hartley B. Using telemedicine to improve health in distant areas. *Hosp-Community- Psychiatry.* 1992 Jan; 43(1): 25-32
57. Puskin Ds, Sanders JH. Telemedicine infrastructure development. *J Med Syst.* 1995 Apr; 19(2): 125-9
58. Rabbani M, Jones PW: Digital image compression techniques, 1991. SPIE Optical Engineering Press, Bellingham, Washington.
59. Rodríguez MJ, Arredondo MT, del Pozo F, Gómez EJ, Martínez A, Dopico A. A home telecare management system. *J Telemed Telecare.* 1995; 1: 86-94
60. Ruggiero C. Teleradiology: a review, 1998. *J. Telemed and Telecare* 4: 25-35.
61. Russo G, Talone P, Caramella D: Lossy techniques for radiogram coding: application environment and constraints. *Proceedings of the Health Telematics '95* (Eds. Bracale M., Denoth F.), Capri (Italy) 2-6 July 1995: 619-624.
62. Scannell KM, Perednia DA, Kissman HM. *Telemedicine: Past, Present, Future.* Bethesda: National Library of Medicine, 1995. (CBM 95-4).
63. Schwarzmann P, Schmid J, Binder B, Burkart J. Field test to evaluate telepathology in telemedicine. *J Telemed Telecare.* 1996; 2 suppl 1: 17-20.

64. Secretary of State for Health (Reino Unido). The new NHS Modern and Dependable. Diciembre, 1997
65. SERVICIO ANDALUZ DE SALUD (SAS), 1999. II Plan Andaluz de Salud. Sevilla: SAS, Consejería de Salud, Junta de Andalucía.
66. U.S. Department of Commerce in conjunction with The Department of Health and Human Services. Telemedicine Report to Congress [on-line]; Jan 31, 1997 [accedido en jun 1999]. URL: <http://www.utia.doc.gov/reports/telemd/index.htm>
67. Weiss WJ, Rosenberg G, Snyder AJ, Donachy J Sr, Reibson J, Kawaguchi O, Sapirstein JS, Pae WE, Pierce WS. A completely implanted left ventricular assist device. Chronic in vivo testing. ASAIO-J. 1993 Jul-Sep; 39(3): M427-32.
68. Wootton R, Dornan J, Fisk NM, Harper A, Barry Kinsella C, Kyle P et al. The effect of transmission bandwidth on diagnostic accuracy in remote fetal ultrasound scanning. J Telemed Telecare. 1997; 3: 209-14
69. <http://www.uvirtual.cl/prensa/reportajes/telemedicina.htm>-26k
70. Cooper a, Rose J, Mason O. Measuring the attitudes of human service professionals toward deafness. American Annals of the Deaf. 2004; 148(5): 385-89.
71. Lisa I, Lessoni MD, Bonniel L, O'Day PhD, Mary Killeen MA, Heather Parker MPA. Communicating about health care: Observations from persons who are deaf or hard of hearing. Annals of Internal Medicine. 2004; 2: 356.

72. Mary R. Power. Everyone here speaks TXT: Deaf people using SMS in Australia and the rest of the world. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education* 2004; 9(3): 333-43.
73. Barnett S, Franks P. Health care utilization and adults who are deaf: relationship with age at onset of deafness. *Health serv Res* 2002; 37(1): 105-20.
74. Richard C Hunt. Emergency communication technologies in emergency medical services. *Prehospital Emergency Care* 2002; 6(1): 131-36
75. Steinberg AG, Wiggins EA, Barmada CH, Sullivan VJ. Deaf women: experiences and perceptions of healthcare system access. *J Women Health (Larchmt)* 2002; 11(8): 729-41
76. Debevc M, Peljhan. The role of video technology in on-line lectures for the deaf. *Disabil Rehabil* 2004; 26(17): 1048-59
77. Fellingner J, Holzinger D, Schorberberger R, Lenz G. Psychosocial characteristics of deaf people: evaluation data from a special outpatient clinic for the deaf. *Nervenarzt* 2005; 76(1): 43-51

Referencias telerradiología

1. Dwyer S.J., Stewart B.K., Saire J.W., Aberle D.R., Boechat M.I., Honeyman J.C., Boehme J.M., Roehrig H., Ji T., Blane G.J.: "PACS mini refresher course - Performance characteristics and image fidelity of grey scale monitors", *RadioGraphics* 1992; 12: 765-772.

2. Kundel H.L.: "Visual perception and display terminals" Radiological Clinics of North America 1986; 24(1): 69-78.
3. Rabbani M, Jones PW: Digital image compression techniques, 1991. SPIE Optical Engineering Press, Bellingham, Washington.
4. Hall EL: Computer image processing and recognition, 1979. Academic Press, New York, New Work.
5. Russo G, Talone P, Caramella D: Lossy techniques for radiogram coding: application environment and constraints, 2-6 July 1995. Proceedings of the Health Telematics '95 (Eds. Bracale M., Denoth F.), Capri (Italy): 619-624.
6. JPEG - Still image data compression standard, 1993. New York: Van Nostran Reinhold.
7. Laine A, Fan J, Yang W: Wavelets for contrast enhancement of digital mammography, 1995. Institute of Electrical and Electronics Engineers Engineering in Medicine and Biology, 14(5): 536-549.
8. Lucier BJ, Kallergi M, Qian W, DeVore RA, Clark RA, Saff EB and, Clarke LP: Wavelet compression and segmentation of digital mammograms, 1994. Journal of Digital .Imaging 6 (1): 1-13.

9. ACR standards for Teleradiology, 1994 . Reston V.A. American College of Radiology.

10. Ruggiero C. Teleradiology: a review,1998. J. Telemed and Telecare 4: 25-35.

11. CEN/TC251/WG4 on Medical Imaging and Multimedia has prepared the now adopted ENV MEDICOM based on the equivalent ACR-NEMA DICOM standard (ENV 12052:1995) and is now preparing actions on Medical Multimedia and Related Inter-operability Data Format (MMRIDF). (more info: <http://www.ehto.be/cen251w4/>)