

Medicina a Internet

Francesc Saigí Rubió
Ismael Cerdà Calafat
Jesús Barriuso

PID_00174040

Temps mínim previst de lectura i comprensió: **8 hores**



Índex

1. Introducció a la medicina a Internet.....	5
1.1. Internet: l'eina	6
1.1.1. Breu història d'Internet: fites principals	7
1.1.2. El Web	15
1.1.3. Evolució actual d'Internet: Internet 2	15
1.1.4. Web 2.0 i suport d'aplicacions en medicina	17
1.1.5. Web 2.0 per a suport d'aplicacions avançades en medicina	20
1.2. Salut en línia, l'entorn	21
1.3. Telesalut	24
1.3.1. La salut i les tecnologies de la informació i les comunicacions	25
1.3.2. Experiències de medicina a Internet	26
2. La telemedicina: definició, components, serveis i aplicacions rellevants.....	30
2.1. Telemedicina: definició	30
2.2. Telemedicina: components d'una xarxa telemèdica	32
2.2.1. Nodes principals de les xarxes i els seus actors	32
2.2.2. Objectius funcionals principals	33
2.2.3. Escenari global	33
2.2.4. Propostes funcionals per a l'espai sanitari: "optimització dels recursos"	34
2.2.5. Propostes funcionals per a l'espai sociosanitari: presència en un escenari preferent	34
2.2.6. Disponibilitat d'un "nou model" funcional	35
2.2.7. Components tecnològics de les xarxes	35
2.3. Serveis telemèdics i teleassistencials principals	41
2.4. Telemedicina: aplicacions sanitàries rellevants	43
2.4.1. Xarxes telemèdiques sanitàries generalistes	43
2.4.2. Xarxes telemèdiques per a especialitats concretes	45
2.5. Telemedicina-teleassistència: aplicacions sociosanitàries rellevants	51
2.5.1. L'entorn AAL (<i>ambient assisted living</i>)	51
2.6. Altres consideracions sobre la telemedicina	60
3. La pràctica mèdica per Internet: un nou model d'assistència.....	62
3.1. Teletreball professional	62
3.2. Xarxes de professionals	63
3.2.1. Coneixement	64
3.2.2. Usabilitat i accés fàcil	64

3.2.3. Multifunció i multiús	64
3.3. Xarxes d'especialistes	65
3.4. Medicina basada en l'evidència (MBE): noves oportunitats a Internet	65
3.4.1. MBE: concepte-justificació-beneficis	66
3.4.2. MBE: recursos informàtics disponibles a Internet	68
4. Incorporació dels ciutadans pacients a la Xarxa.....	73
4.1. Disponibilitat d'informació immediata	73
4.2. Formació mèdica contínua	74
4.3. Fòrums de discussió	77
5. Incorporació dels ciutadans pacients al sistema sanitari.....	78
6. Impactes organitzatius.....	80
6.1. En un centre assistencial (hospital-ABS). L'ambulatorització de l'activitat hospitalària	81
6.1.1. Factors que afavoreixen també el procés d'ambulatorització	82
6.1.2. Millores en els processos diagnòstics	83
6.2. En el sistema sanitari. Perspectives dels agents implicats	84
6.2.1. Proveïdors de serveis i informació	84
6.2.2. Pacients i consumidors	85
6.2.3. Professionals i institucions sanitàries	86
6.2.4. Personal tècnic	86
6.3. En la globalització	87
7. Salut i noves tecnologies.....	90
7.1. El nou model de salut	90
7.2. Les noves tecnologies de la informació i comunicacions al servei de la salut	94
7.2.1. Panorama	94
7.2.2. Nova qualificació professional	96
7.2.3. Compendi de NTIC per a salut	97
Bibliografia.....	101

1. Introducció a la medicina a Internet

El mòdul "Medicina a Internet" desenvolupa un conjunt de conceptes inherents a la nova visió que aporta a la pràctica mèdica la disponibilitat real, i, cada vegada, més massiva, econòmica i eficient, de l'eina Internet i el seu espai d'informació web, i, de manera encara més especial, els recursos inherents als nous desenvolupaments: Internet 2 i el Web 2.0.

Perquè, com escriuen encertadament Alejandro R. Jadad i Murray W. Enkin (*La Ruta hacia la e-Health-Salud electrónica: obstáculos a lo largo del camino*), Internet està aquí, probablement per a quedar-se. Les paraules identificades amb una *e* han vingut a formar part del nostre llenguatge diari, i una veritable sopa de lletres travessa el diccionari electrònic de la *a* a la *z*, des d'*eAssets* (inventaris electrònics), *eBusiness* (negocis electrònics), *eCommerce* (comerç electrònic), fins a arribar a l'*eZpass* (peatge electrònic). No és, per tant, cap sorpresa que la salut no pugui escapar d'aquest frenesí *neologista*. El terme *eHealth* significa diferents coses per a diferents persones. Ens agrada conceptualitzar-lo com l'ús de la informació electrònica i de les tecnologies de la comunicació per a l'objectiu de millorar o preservar la salut. La *e* en *eHealth* s'interpreta usualment com a representació de la paraula *electrònica* (*electronic*).

Fa uns anys, Eysenbach ens va reptar a tots a expandir-ne el significat i així incloure-hi eficiència, millora de la qualitat (*enhancement*), decisions basades en l'evidència, promoció de l'autonomia (*empowerment*), estímul (*encouragement*), educació, extensió de l'àmbit de l'atenció sanitària, facilitació de l'intercanvi d'informació i de la comunicació per vies estandarditzades per mitjà de les institucions (*exchange*), ètica, equitat, entreteniment, excitació i facilitat d'ús. Les modernes tecnologies de la comunicació han incrementat exponencialment la velocitat i l'eficiència amb les quals la informació pot ser transmesa o disseminada. La informació, que, en algun moment, va ser la propietat privada d'alguns pocs privilegiats, pot ara ser accessible a tothom. Avui dia, la comunicació recíproca i multidireccional és possible entre els investigadors, els clínics, els gestors i polítics, els pacients i el públic (Alejandro R. Jadad i Murray W. Enkin).

Per tots aquests motius, aquest mòdul, "Medicina a Internet", s'ha de considerar com fonamental per a comprendre l'abast dels "nous temps" i de les "noves capacitats" per a la prestació de serveis de salut. Al llarg d'aquest mòdul, farem una presentació dels conceptes que, posteriorment, permetran comprendre i desenvolupar les diferents línies del temari.

Finalment, s'emfatitza en aquest document el caràcter docent i divulgador, en el qual s'inclouen nombroses referències a autors i publicacions prestigioses que estan ajudant a modelar l'escenari de la medicina a Internet, com a recurs eficient i inajornable, per a l'optimització dels serveis i pràctiques relacionats amb la salut.

1.1. Internet: l'eina

Internet és, segons la Wikipedia, un conjunt descentralitzat de xarxes de comunicació interconnectades, que utilitzen la família de protocols TCP/IP, amb la garantia que les xarxes físiques heterogènies que la componen funcionin com una xarxa lògica única, d'abast mundial.

Coneguda com *la xarxa de xarxes*, Internet és l'autopista de la informació per excel·lència, i està constituïda per un conjunt de xarxes interrelacionades que permeten la comunicació de milions d'usuaris a tot el món.

Internet no és l'única xarxa, ja que n'hi ha d'altres, com Comuserve, i altres proveïdors de serveis en línia, però la seva importància és tal que ha eclipsat la resta.

Internet és, actualment, una utilitat emprada de manera quotidiana per centenars de milions de persones. És un sistema de comunicació que, des dels seus inicis, relativament propers en el temps, ha experimentat una evolució extraordinària, que ha anat derivant en una modificació dels costums comunicatius i culturals d'una àmplia part de la societat.

La ingent informació accessible per mitjà de les incomptables pàgines d'hipertext permet als usuaris d'Internet obtenir resposta a pràcticament qualsevol qüestió, dubte o curiositat, per la qual cosa la Xarxa global representa una font gairebé inagotable de recursos culturals, educatius i informatius.

Hi ha molts serveis i protocols a Internet, a part del Web, que es descriu més endavant, com són:

- L'enviament de correu electrònic (SMTP)
- La transmissió d'arxius (FTP i P2P)
- Les converses en línia (IRC)
- La missatgeria instantània
- La telepresència
- La transmissió de contingut i la comunicació multimèdia
- Telefonia (VoIP)
- Televisió (IPTV)
- Els butlletins electrònics (NNTP)
- L'accés remot a altres màquines (SSH i Telnet)
- Els jocs en línia

- Serveis il·limitats i assegurances per a transaccions comercials, accés a tot tipus d'informació

Finalment, i des del punt de vista tecnològic, per a poder accedir a Internet cal un mòdem, un navegador i un proveïdor dels serveis requerits; hi ha múltiples subministradors per a cadascun d'aquests components.



1.1.1. Breu història d'Internet: fites principals

Es veuen, a continuació, les principals fites històriques i els desenvolupaments de la història d'Internet.

En la dècada dels seixanta, nombrosos científics, enginyers i investigadors van assentar els principis bàsics del sistema d'interconnexió d'ordinadors. Entre altres, **Joseph Carl Robnett Licklider** va ser el pioner ideològic d'una xarxa global que permetés interconnectar ordinadors, i també l'ús d'una interfície senzilla que simplifiqués les tasques a l'usuari. Ja el 1960, Licklider escrivia un article anomenat "Man-Computer Symbiosis" ("Simbiosi Home-Computador"), en el qual ja preveia la viabilitat de formar una xarxa multiusuari.

El 1962, es va incorporar a l'IPTO (Information Processing Techniques Office, Oficina de Tècniques de Processament d'Informació), pertanyent a l'agència nord-americana de defensa encarregada de la recerca de projectes (llavors anomenada *ARPA*). Durant aquest any, Licklider formulava les primeres idees sobre una xarxa global d'ordinadors (que ell anomenava *intergalactic computer network*), com s'aprecia en el memoràndum que va enviar als seus col·legues de l'agència l'abril de 1963, en el qual es contenen les bases de l'actual Internet. L'abril de 1968, publicaria al costat de Robert W. Taylor un article anomenat "The Computer as a Communication Device", en el qual exposava la seva visió sobre les aplicacions de xarxes de computadores. El 1965, es va establir la primera comunicació remota entre ordinadors.

Un altre tema rellevant que va facilitar el desenvolupament d'Internet va ser la creació del sistema de commutació de paquets, per part de **Leonard Kleinrock**, juntament amb Donald Davies (de l'NPL o Laboratori Nacional de Física de Londres) i Paul Baran (companyia RAND Corporation). La commutació de paquets permetria la transmissió d'informació en petits blocs (paquets) sense la necessitat de disposar d'una connexió permanent. La demostració pràctica de la idea es va efectuar l'octubre de 1965, quan **Lawrence G. Roberts** va aconseguir la interconnexió d'un ordinador TX-2, situat a Massachusetts (al MIT), amb un altre model Q-32 situat a Califòrnia (a la corporació SDC), a través d'una línia telefònica de baixa velocitat.

El fet que el treball de recerca sobre commutació de paquets fos fet de manera gairebé paral·lela per la companyia RAND, amb l'objectiu de crear una xarxa resistent a la destrucció de les infraestructures de comunicació ocasionada per

Font bibliogràfica

Referència recopilada de www.internet-didactica.es (2007).

Article en PDF

Podeu llegir aquest article a internet-didactica.es.

Articles en PDF

Podeu consultar el memoràndum de Licklider i l'article "The computer as a Communication device", de Licklider i Taylor, en línia.

un hipotètic atac nuclear, va suscitar la creença que Internet (o més aviat la seva predecessora, ARPANET) havia nascut com a projecte purament militar, opinió que és parcial.

Lawrence Roberts (MIT) es va incorporar el 1966 a ARPA (Advanced Research Project Agency, Agència de Projectes de Recerca Avançada), on va liderar un equip científic en el processament de la informació, que s'encarregaria de desenvolupar una xarxa expandida entre diversos nodes sobre la base dels estudis fets per Leonard Kleinrock sobre la commutació de paquets. El projecte el va denominar ARPANET¹.

⁽¹⁾ Oficialment, es crea ARPANET, la xarxa antecessora a Internet, el 1969.

Durant el 1967, va començar el desenvolupament de les idees bàsiques d'ARPANET. Encara que, al principi, Roberts tenia la intenció de fer les interconnexions de tots els ordinadors relacionats amb ARPA, per a compartir els recursos, a través de la línia telefònica i utilitzant grans computadores que s'encarregarien d'administrar el trànsit entre les terminals, va ser Wesley Allison Clark qui li va suggerir la idea d'usar màquines més petites per a la gestió del funcionament de la xarxa, que actuessin com a pont entre un equip i aquesta xarxa. Aquests ordinadors rebrien el nom d'IMP (*interface message processors*, processadors d'interfície de missatges), amb una funció similar a la dels actuals encaminadors.

El 1969, es fa la primera prova de connexió d'ARPANET, entre la Universitat de Los Angeles (UCLA) i l'Institut de Recerca de Stanford. Per a la interconnexió correcta dels diferents ordinadors, va ser necessari resoldre alguns detalls tècnics i aspectes relatius a la programació, i també establir un patró per als canals de comunicació (obertura, transmissió de dades i tancament). Els acords aconseguits entre diversos grups científics van derivar en la definició dels estàndards, denominats **protocols** de xarxa, com l'**NCP** (*network control protocol*, protocol de control de xarxa), que acabaria essent substituït el 1983 pel protocol TCP/IP (mantingut actualment).

1971 també va ser l'any de l'adopció del caràcter **arrova** (@) en el correu electrònic, que va possibilitar l'enviament de missatges entre usuaris d'equips interconnectats, ja que l'ús del símbol @ tindria la funcionalitat de separar el nom de l'usuari de l'adreça de l'equip. **Ray Tomlinson**, desenvolupador d'aquest sistema, va escollir aquest caràcter a causa que la seva utilització era gairebé nul·la. Lawrence G. Roberts crearia després la primera aplicació de correu electrònic, que es començaria a popularitzar, sobretot entre els sectors acadèmics.

El 1973, es van desenvolupar les especificacions que permetrien la transmissió de fitxers a través de la Xarxa, mitjançant un protocol denominat **FTP** (*file transfer protocol*, protocol de transferència de fitxers). En aquest temps, Robert Kahn i Vinton Cerf van col·laborar en un projecte buscant la solució al que es coneixia com a **inter-networking problem** (problema d'interconnexió de xarxes), que anys després inspiraria la creació del terme **Internet**. Kahn i Cerf van

comprendre que el treball de recerca s'havia de centrar en l'ús d'una arquitectura de sistemes oberts, en què cada xarxa es pot dissenyar de manera independent i utilitzant un protocol d'interconnexió comú. També es va formular la idea d'utilitzar un ordinador adaptat, anomenat **encaminador**, per a fer les funcions de porta d'enllaç entre connexions.

El setembre de 1973, Vinton Cerf i Robert Kahn van presentar en l'INWG (International Network Working Group) la primera versió del nou protocol d'interconnexió de xarxes, que portaria per nom **TCP** i que, deu anys després (el 1983), acabaria per substituir definitivament el protocol NCP.

En aquesta data (setembre de 1973), la xarxa ARPANET disposava de la connexió de 40 nodes, incloent-hi un TIP situat a Hawaii (connectat via satèl·lit a un altre de Califòrnia) i dos nodes europeus, un situat a Noruega, i un altre a Londres (que utilitzava una línia de baixa velocitat), i el volum de trànsit diari s'havia incrementat considerablement pel que fa a l'any anterior².

⁽²⁾Es va passar de prop d'1 milió de paquets transmesos a 2,9 milions.

El 1975, es fan amb èxit les primeres proves pràctiques del protocol TCP. John Vittal desenvolupa aquest any la primera aplicació multifuncional de correu electrònic: **MSG**.

El 1976, es defineixen les normes del protocol estàndard **X.25** per a la transmissió de paquets commutatats en xarxes públiques, basat en el concepte dels circuits virtuals. Aquest mateix any, Vint Cerf i Robert Kahn, entre altres, demostren la viabilitat del primer sistema d'enllaç per ràdio mitjançant paquets commutatats i ARPANET. També aquest mateix any, **Robert Melancton Metcalfe** i **David Boggs** desenvolupen, en el centre de recerca de la companyia Xerox (**Xerox PARC**) el sistema **Ethernet**, que fa ús de cables coaxials que permeten la transmissió de la informació de manera més ràpida.

El 1978, es divideix el protocol TCP en **TCP/IP**, atès que el primer representa molta càrrega per als encaminadors.

1983 va ser un any d'importants canvis. El protocol **TCP/IP** es generalitza en tots els equips d'ARPANET, i substitueix l'anterior NCP. La xarxa ARPANET es divideix en **MILNET** (per a ús exclusiu del Departament de Defensa dels Estats Units) i ARPANET (dedicada a finalitats de recerca i desenvolupament). John Postel i Paul Mockapetris desenvolupen la primera implementació del **DNS** (*domain name system*, servidor de noms de domini), el sistema de noms de domini que permetia l'associació de les localitzacions de servidors amb un nom de domini. A França, la companyia France Telecom presenta un sistema de videotext denominat **Minitel**, que permet als usuaris la intercomunicació per mitjà de petites terminals.

El 1984, William Gibson, escriptor especialitzat en ciència ficció, escriu la novel·la *Neuromancer* (*Neuromant*), en la qual fa ús d'un terme que s'aniria fent comú amb el pas del temps: **ciberespai**.

El 1985, es crearia el primer nom de domini registrat: **symbolics.com**.

El 1987, el nombre de nodes d'Internet supera els 10.000. BITNET, al seu torn, té més de 1.000 nodes. En aquest mateix any, la companyia Apple Computer desenvolupa HyperCard, el primer programa d'hipermèdia per a usuaris.

El 1988, es produeix el primer atac a la Xarxa, quan un virus de tipus **cuc** anomenat *Morris* (en referència al nom del seu creador, Robert Tappan Morris), aconsegueix bloquejar el funcionament correcte de 6.000 dels 60.000 servidors connectats. Com a conseqüència d'aquest fet, que va demostrar la falta de mecanismes de seguretat efectius, DARPA va crear el **CERT** (Computer Emergency Response Team, 'grup de resposta a emergències d'ordinadors'), un centre de coordinació encarregat de la resolució de problemes de seguretat en xarxa.

També, el 1988, es crea la **IANA** (Internet Assigned Numbers Authority), entitat encarregada de l'assignació de diversos protocols d'Internet, entre els quals, les localitzacions d'adreces IP.

Els dominis territorials registrats el 1988 van ser: el Canadà (.ca), Dinamarca (.dk), França (.fr), Islàndia (.is), Noruega (.no) i Suècia (.es).

El 1989, la quantitat de nodes supera ja els 100.000, i és en aquest any quan Timothy John Berners-Lee va presentar al CERN (Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire, Consell Europeu per a la Recerca Nuclear) la seva proposta inicial per a compartir informació en línia mitjançant un sistema d'hipertext.

Durant aquest any, es registren els dominis regionals d'Austràlia (.au), Alemanya (.de), Israel (.il), Itàlia (.it), el Japó (.jp), Mèxic (.mx), els Països Baixos (.nl), Nova Zelanda (.nz), Puerto Rico (.pr) i el Regne Unit (.uk).

1990 va ser l'any en què ARPANET va deixar d'existir, i va passar a ser la xarxa NSFNet, l'espina dorsal d'Internet.

Durant aquest any, es van produir els registres de dominis nacionals de l'Argentina (.ar), Àustria (.at), Bèlgica (.be), el Brasil (.br), Xile (.cl), Grècia (.gr), l'Índia (.in), Irlanda (.ie), Corea del Sud (.kr), Espanya (.és) i Suïssa (.ch).

El 1991, Tim Berners-Lee crea el **WWW** (World Wide Web), i desenvolupa les especificacions de tres recursos essencials: el llenguatge de marques d'hipertext **HTML** (*hypertext markup language*, llenguatge d'etiquetatge d'hipertext), el protocol de transferència d'hipertext **HTTP** (*hypertext transfer protocol*, protocol de transferència d'hipertext) i un programari client denominat **navegador web**

(*web browser*). Berners-Lee va basar el seu projecte en l'estudi previ fet per Theodor Holm Nelson, que el 1965 va publicar les seves idees sobre un concepte que va denominar **hipertext**.

Durant el 1991, la xarxa NFSNet va començar a enllaçar a una velocitat de 45 Mbps i va obrir Internet a l'ús **comercial**, després d'eliminar les restriccions imposades fins llavors. Durant aquest mateix any, el Govern dels Estats Units crea, amb el suport del llavors senador **Al Gore**, el **NREN** (National Research and Education Network), una institució dedicada al desenvolupament d'Internet per a l'aprofitament dels sectors industrials, educatius i governamentals.

També el 1991, és presentat a la Universitat de Minnesota un servei d'accés a Internet per mitjà de menús, anomenat **Gopher**, que permetia la cerca d'informació a la xarxa per mitjà d'una presentació de text organitzat jeràrquicament. Amb el desenvolupament gradual del Web, el servei quedaria fora d'ús. Un altre invent rellevant va ser **PGP** (*pretty good privacy*, privacitat bastant bona), un programa de xifratge desenvolupat per Phil Zimmerman que permetia protegir la informació transmesa per Internet, mitjançant l'ús de criptografia de clau pública, i incorporava la possibilitat d'utilització de signatures digitals. La creació del programari de seguretat ja dóna una idea no solament de la popularització d'Internet en aquest temps (es passa de 376.000 equips connectats al gener a més de 617.000 a l'octubre), sinó també de la seva vulnerabilitat.

El 1991, es registren els dominis regionals de Croàcia (.hr), Hong Kong (.hk), Hongria (.hu), Polònia (.pl), Portugal (.pt), Singapur (.sg), Sud-àfrica (.sa), Taiwan (.tw) i Tunísia (.tn).

El 1992, el nombre d'equips connectats a Internet supera el milió, i al gener es funda la Internet Society (ISOC) amb la finalitat de promoure el desenvolupament obert, l'evolució i l'ús d'Internet pel bé de les persones de tot el món.

El 1992, es registrarien els dominis de les regions de l'Antàrtida (.aq), el Camerun (.cm), Xipre (.cy), l'Equador (.ec), Estònia (.ee), Kuwait (.kw), Letònia (.lv), Luxemburg (.dl), Malàisia (.my), Eslovènia (.si), Tailàndia (.th) i Veneçuela (.ve). A més, el Banc Mundial (World Bank) té el seu espai a la Xarxa.

El 1993, la National Science Foundation (NSF) crea **INTERNIC** (Internet Network Information Center), organisme d'administració d'Internet, dedicat a proveir serveis específics d'Internet, com bases de dades i directoris, registre de dominis i informació.

En el National Center for Supercomputing Applications (NCSA) de la Universitat d'Illinois, un grup d'estudiants, encapçalats per Marc Andreessen, desenvolupa un programari per a la navegació web anomenat **Mosaic**, que va tenir una ràpida popularitat gràcies a la seva interfície gràfica. Poc després, Marc Andreessen i Jim Clark (fundador de Silicon Graphics) funden **Netscape**.

Durant 1993, s'incorporen els dominis regionals de Bulgària (.bg), Costa Rica (.cr), Egipte (.eg), la Unió dels Emirats Àrabs (.ae), Fiji (.fj), Ghana (.gh), Guam (.gu), Indonèsia (.id), Illes Verges (.vi), Kazakhstan (.kz), Kenya (.ke), Liechtenstein (.li), el Perú (.pe), Romania (.ro), Rússia (.ru), Turquia (.tr) i Ucraïna (.ua).

El 1994, vint-i-cinquè aniversari de la Xarxa, es començaria a estendre el comerç electrònic, amb diverses empreses que comencen a oferir els seus serveis en línia (incloent-hi una coneguda empresa de menjar ràpid amb lliurament a domicili), i la banca en línia fa també la seva aparició.

Les creacions importants van ser **Yahoo**, un índex (directori) i cercador desenvolupat per dos estudiants de postgrau de la Universitat de Stanford (David Tall i Jerry Yang), que aviat tindria un èxit massiu, i el navegador web de **Netscape**.

En aquest temps, es van registrar els dominis territorials d'Algèria (.dz), Armènia (.am), les Bermudes (.bm), Burkina Faso (.bf), la Xina (.cn), Colòmbia (.co), les Filipines (.ph), Jamaica (.jm), Jordània (.jo), el Líban (.lb), Lituània (.lt), Macau (.mo), el Marroc (.ma), Nicaragua (.ni), el Níger (.ne), Nova Caledònia (.nc), Panamà (.pa), el Senegal (.sn), Sri Lanka (.lk), Swazilàndia (.sz), l'Uruguai (.uy) i Uzbekistan (.uz). El nombre de servidors d'Internet supera ja els 3.800.000.

El 1995, la xarxa troncal d'Internet, NSFNet, es reconverteix en una xarxa de recerca, i el tràfic d'Internet és gestionat des de llavors pels proveïdors de servei (**PSI**) privats.

El 23 de maig de 1995, l'empresa Sun Microsystems presenta el llenguatge de programació orientat a objectes Java, que serviria com a complement dinamitzador perfecte per a les pàgines web, també multiplataforma. La companyia Microsoft, per la seva banda, llança Windows 95, i hi integra la primera versió del seu navegador Internet Explorer (1.0).

Aquest any, el nombre de servidors connectats a Internet supera els 5 milions, i són registrats els dominis regionals d'Anguilla (.ai), Costa d'Ivori (.ci), Etiòpia (.et), Gibraltar (.gi), les Illes Cook (.ck), les Illes Caiman (.ky), Kirguizistan (.kg), Kiribati (.ki), Madagascar (.mg), Maurici (.mu), Micronèsia (.fm), Mònaco (.mc), Mongòlia (.mn), el Nepal (.np), Nigèria (.ng), Samoa (.ws), San Marino (.sm), Tanzània (.tz), Tonga (.to), Uganda (.ug), Vanuatu (.vu) i el Vaticà (.va).

El 1996, es crea **Internet 2**, també coneguda com a **UCAID** (University Corporation for Advanced Internet Development), una organització sense ànim de lucre amb l'objectiu de desenvolupar aplicacions i tecnologies de xarxa avançades. El seu projecte d'interconnexió estarà encaminat a servir una infraestructura comunicativa d'alt nivell per a universitats i centres de recerca.

Aquest any, es fan els registres de dominis zonals d'Andorra (.ad), Aruba (.aw), Benín (.bj), Bòsnia i Hercegovina (.ba), Burundi (.bi), Cap Verd (.cv), Cambodja (.kh), Eritrea (.er), Guadalupe (.gp), la Guaiana francesa (.gf), Guernesey (.gg), l'illa de Jersey (.je), l'illa de Man (.im), l'illa Norfolk (.nf), les Illes Marianes del Nord (.mp), les Illes Marshal (.mh), Laos (.la), les Maldives (.mv), Mauritània (.mr), Oman (.om), la Polinèsia francesa (.pf), Qatar (.qa), la República Centreafricana (.cf), Rwanda (.rw), Síria (.sy), Togo (.tg), Tuvalu (.tv), Iemen (.ye) i el Zaire (.zr).

El 1997, es crea l'**ARIN** (American Registry for Internet Numbers, Registre Americà per a Nombres d'Internet), amb les funcions d'administració i registre d'adreces IP d'àrees regionals, tasca anteriorment feta per la InterNIC.

Els dominis zonals registrats aquest any van ser: l'Afganistan (.af), Bhutan (.bt), Txad (.td), Gàmbia (.gm), Guinea Bissau (.gw), Guinea Equatorial (.gq), Haití (.ht), l'Iraq (.iq), l'illa de l'Ascensió (.ac), l'illa Christmas (.cx), les illes Cocos (.cc), les illes Geòrgies del Sud i Sandwich del Sud (.gs), les illes Hear i McDonald (.hm), les illes Pitcairn (.pt), les illes Turks i Caicos (.tc), les illes Ultramarines dels Estats Units (.um), les Illes Verges Britàniques (.vg), Libèria (.lr), Líbia (.ly), Malawi (.mw), Martinica (.mq), Mayotte (.yt), Montserrat (.ms), Myanmar (.mm), Niue (.nu), Palau (.pw), la República del Congo (.cg), la República Democràtica del Congo (.cd, anteriorment .zr, Zaire), Reunió (.re), Sant Pierre i Miquelon (.pm), Santa Helena (.sh), Samoa Americana (.as), São Tomé i Príncipe (.st), les Seychelles (.sc), Sierra Leone (.sl), Somàlia (.so), el Sudan (.sd), Tadjikistan (.tj), el Territori Britànic de l'Oceà Índic (.io), els Territoris Australs Francesos (.tf), Timor-Leste (.tp, després canviat a .tl), Tokelau (.tk), Turkmenistan (.tm), Wallis i Futuna (.wf).

El 1998, es van registrar els dominis zonals de les Comores (.km) i Nauru (.nr).

El 1999, veu la llum la primera versió del **Napster**, aplicació pionera de les xarxes P2P, creada per Sahwn Fanning per a compartir lliurement fitxers d'àudio en format mp3. Els dominis regionals registrats van ser: Bangladesh (.bd) i Palestina (.ps).

L'any 2001 es produiria la primera interconnexió per mitjà d'**Internet 2** de cinc universitats nord-americanes (Michigan, Missouri, Oregon, Virginia i Washington). Aquest any també va ser el final per al servei Napster, després de diverses demandes interposades per la RIAA (Recording Industry Association

of America) i alguns membres de grups musicals (entre ells, Metallica). Una sentència judicial va derivar en un canvi del servei, que va començar a oferir descàrregues de pagament.

Posteriorment, s'han generat més dominis per a distribució geogràfica, fins i tot en territoris no nacionals, i també s'ha diversificat la relació de dominis genèrics, que és, actualment (segons la Wikipedia):

- .aero, per a la indústria del transport aeri.
- .asia, per a les regions d'Àsia, Austràlia i el Pacífic.
- .biz, per als negocis.
- .cat, per a pàgines en llengua catalana.
- .com, per a finalitats comercials.
- .coop, per a cooperatives.
- .edu, per a educació.
- .gov, per al Govern i les entitats públiques.
- .info, per a informació
- .int, per a entitats internacionals, organitzacions com l'ONU.
- .jobs, per a departaments d'ocupació i recursos humans en empreses.
- .mil, per al Departament de Defensa dels Estats Units (únic país amb domini de primer nivell per a l'exèrcit).
- .mobi, per a llocs i serveis destinats a dispositius mòbils.
- .museum, per als museus.
- .name, per a noms de persones.
- .net, per a infraestructura de xarxa.
- .org, per a organitzacions.
- .pro, per a professionals; requereix comprovació d'una titulació universitària prèvia a la concessió total.

- .tel, per a serveis de comunicació per Internet.
- .travel, per a pàgines de la indústria de viatges i turisme.
- .root, aparentment sense ús avui, però se sap que hi va haver una pàgina sota aquest domini, probablement creat per VeriSign.

1.1.2. El Web

Un dels serveis que més èxit ha tingut a Internet ha estat el World Wide Web (WWW, o "el Web"), fins a tal punt que és habitual la confusió entre tots dos termes.

El WWW és un sistema de documents d'hipertext o hipermèdia enllaçats i accessibles per Internet. Aquests documents es presenten com a pàgines que utilitzen un llenguatge especial, anomenat *HTML*, que permet presentar en pantalla text i gràfics en el format que volem. Aquestes pàgines contenen referències o enllaços que permeten accedir a altres pàgines. Hi ha milions de pàgines web amb gran quantitat d'informació sobre tot tipus de temes.

Amb un navegador web, un usuari pot visualitzar, en el WWW, diferents pàgines web que poden contenir text, imatges, vídeos o altres continguts multimèdia, i pot navegar a través d'aquestes usant hiperenllaços.

El WWW va ser un desenvolupament posterior a Internet, que utilitza com a mitjà de transport, i va ser creat entorn del 1989 per l'anglès Tim Berners-Lee i el belga Robert Cailliau, mentre treballaven en el CERN, a Ginebra (Suïssa); el treball es va publicar el 1992. Des de llavors, Berners-Lee ha tingut un paper actiu guiant el desenvolupament d'estàndards web (com els llenguatges de marcatge amb els quals es creen les pàgines web), i, en els últims anys, ha advocat per la seva visió d'un Web semàntic. Algunes d'aquestes aportacions són part fonamental dels avanços proposats pel Web 2.0.



1.1.3. Evolució actual d'Internet: Internet 2

La Internet que coneixem actualment va néixer per a ús militar, però a poc a poc es va filtrar a les institucions d'educació i desenvolupament. Després, va anar arribant la iniciativa privada a la recerca de negoci, va començar a invertir i a crear xarxes públiques que funcionaven sota el protocol d'Internet (per mitjà del qual es transfereix la informació a Internet), la qual cosa en va permetre l'arribada massiva al gran públic.

Conseqüentment, Internet es va massificar i es va tornar comercial, i es va convertir en un mar d'informació on resulta difícil trobar el que realment es busca. És important recordar que Internet va començar enviant text, però els



investigadors van anar aconseguint l'enviament de coses per a les quals no estava feta Internet; mai no es va pensar enviar àudio, vídeo o imatges complexes per mitjà del protocol d'Internet original, però tot això ja circula per la Xarxa, gràcies al fet que desenvolupadors qualificats han anat modificant el protocol d'Internet fins a aconseguir un grau més alt de desenvolupament.

L'anàlisi d'aquesta adequació i situació ha generat expectatives positives, i justifica l'evolució d'Internet envers un nou model tecnològic, que s'ha denominat *Internet 2*.

Internet 2 neix per a donar resposta a qüestions i situacions com enviar vídeo amb més qualitat, ja que el protocol actual d'Internet no permet garantir la recepció completa de la informació que s'envia. Perquè és ben conegut que, en tot el procés d'enviament distribuït en la teranyina de computadores, es perden paquets. De vegades, la pèrdua de paquets és molt evident, perquè rebem la meitat d'una foto o un àudio tallat, però de vegades no ho és; de vegades, només es perden uns quants píxels, que donen un color en comptes d'un altre, però que canvien completament el missatge. Per exemple, si es perdessin paquets durant l'enviament d'una imatge mèdica (per exemple, una radiografia), el receptor estaria veient una imatge completament diferent a la que es va enviar, i, molt probablement, emetria un diagnòstic erroni.

Internet 2 es va plantejar els requisits per a l'enviament de la informació complexa. El primer requisit és, sens dubte, la disponibilitat de més amplada de banda d'intercanvi. Però també és necessari optimitzar el protocol d'Internet, i per a això, Internet 2 proposa una versió nova del protocol (IPV6), que permet fer coses més complexes i amb més qualitat de servei (QoS), que etiqueta les dades per evitar-ne la pèrdua i garantir que la informació arribi completa al seu destinatari. Conseqüentment, si per alguna raó es perd un paquet, el destinatari rebrà un avís que l'informa que el missatge va arribar incomplet, i podrà fer novament l'enviament fins que arribi bé.

Quan es va plantejar fer una xarxa avançada, van néixer diverses xarxes amb diferents característiques, com la de la NASA, la *Defense Research and Engineering Network* (DREN), la *Very High Speed Backbone Network Services* (vBNS) i l'*Energy Sciences Network*, (ESnet), fins que les universitats més importants dels Estats Units es van posar d'acord i van proposar el desenvolupament d'Internet 2, que ha significat la creació o evolució de noves tecnologies, com, per exemple, el vídeo i la videoconferència, que s'envien amb nous protocols.

La versió nova del protocol d'Internet és, en si mateixa, una tecnologia avançada de xarxa, i, com ja vam dir, ofereix més qualitat de servei (QoS), és a dir, permet etiquetar la informació important i garantir-ne la recepció.

Pàgina web

Per ampliar informació sobre Internet 2, podeu consultar la pàgina web [EaE Internet2](#).

Però, igual que ocorria amb la Internet tradicional, són les aplicacions possibles, i de manera molt especial el WWW, les que veritablement marquen el terreny de la realitat i l'eficiència. En aquest sentit, el Web 2.0 pren el relleu de la innovació, també en medicina, tal com serà descrit en la unitat següent.

1.1.4. Web 2.0 i suport d'aplicacions en medicina

"El Web 2.0 representa l'evolució de les aplicacions tradicionals envers aplicacions enfocades a l'usuari final. En aquest sentit, el Web 2.0 és més una actitud que una tecnologia."

(Eysenbach)

Quan es va iniciar el Web, oferia un entorn estàtic de pàgines HTML que s'actualitzaven poc i no tenien interacció amb l'usuari. En contrapartida, el Web 2.0 orienta les aplicacions a l'usuari final, generant col·laboració i aportant serveis que reemplacin les aplicacions tradicionals d'escriptori.



El procés Web 2.0 es va iniciar quan Dale Dougherty, d'O'Reilly Media, va utilitzar aquest terme en una conferència en la qual es parlava del renaixement i evolució del Web, i va marcar la pauta per a la celebració de la Web 2.0 Conference de 2004, que va ser reeixida, i va tenir seguiment en la Web 2.0 Conference del 2005; en aquestes reunions, es va parlar dels principals principis que tindrien les aplicacions Web 2.0:

- La web és la plataforma.
- La informació és el processador.
- La xarxa s'estructura sobre una arquitectura de participació.
- La innovació sorgeix de característiques distribuïdes per desenvolupadors independents.
- La fi del cercle d'adopció de programari ("serveis en beta perpètua").

La manera més fàcil de comprendre el que significa el Web 2.0 és per mitjà d'exemples. Així, si comparem serveis web tradicionals i la seva evolució envers el Web 2.0, podem destacar les aplicacions següents:

Web 1.0	Web 2.0
Doubleclick	Google AdSense (serveis de publicitat)
Ofoto	Flickr (comunitats fotogràfiques)

Font: "Possibilitats didàctiques del Web 2.0" a: jumoro.wordpress.com/web-20/.

Pàgina web

Per a més informació sobre el Web 2.0, podeu consultar els *Artículos de la Sociedad de la Información* de Fundación Telefónica.

Pàgina web

Per a més informació sobre la Web 2.0 Conference del 2005, podeu consultar Web 2.0 Summit 2010.

Web 1.0	Web 2.0
Akamai	BitTorrent (distribució de continguts)
mp3.com	Napster (descàrregues de música)
Britannica Online	Wikipedia (enciclopèdies)
Llocs personals	Blogs (pàgines personals)
Especulació amb dominis	Optimització en motors de cerca
<i>Page views</i>	<i>Cost per clic</i>
CMS	(Maneig de continguts)
Categories/Directoris	<i>Tagging</i>

Font: "Possibilitats didàctiques del Web 2.0" a: jumoro.wordpress.com/web-20/.

El Web 2.0 està utilitzant tecnologies que estan evolucionant al costat del Web, per a ajudar a la configuració d'aplicacions. Entre altres, hi ha:

- Transformar programari d'escriptori per a la plataforma del Web.
- Respecte als estàndards de l'XHTML.
- Separació de contingut del disseny amb ús de fulls d'estil.
- Sindicació de continguts.
- AJAX (*Asincronical Javascript and XML*).
- Ús de Flash, Flex o Lazlo.
- Ús de Ruby on Rails per a programar pàgines dinàmiques.
- Utilització de xarxes socials en manejar usuaris i comunitats.
- Donar control total als usuaris en el maneig de la seva informació.
- Proveir API o XML perquè les aplicacions puguin ser manipulades per altres.
- Facilitar el posicionament amb URL senzills.

El Web 2.0 no és precisament una tecnologia, sinó l'actitud amb la qual hem de treballar per a desenvolupar Internet. Tal vegada aquí hi ha la reflexió més important del Web 2.0.

Des d'un punt de vista històric i pràctic, el Web 2.0 està essent suportat per una àmplia iniciativa privada, entre els components de la qual podem assenyalar:

- Evolució a Web 2.0: Yahoo, Amazon, Google, eBay.
- Han nascut en el Web 2.0 o estan modelant el Web 2.0: Wikipedia, Flickr, Blogger, BitTorrent, del.icio.us, Digg, YouTube Digg.

Bibliografia en línia

Es pot trobar més informació sobre el Web 2.0 a: <http://www.oreillynet.com/pub/a/oreilly/tim/news/2005/09/30/what-is-web-20.html>

<http://sociadaddelainformacion.telefonica.es/jsp/articulos/detalle.jsp?elem=2146>

Article sobre el Web 2.0 de Tim O'Reilly (traducció a l'espanyol de Telefónica).

<http://youtube.com/watch?v=6gmP4nk0EOE>

Vídeo de 4 minuts on s'explica, en la mateixa web, l'evolució del Web fins al Web 2.0.

<http://www.wired.com/wired/archive/13.08/tech.html>

Història de com hem arribat a ser el Web (2.0). *Revista Wired*.

<http://www.authorama.com/we-the-media-1.html>

"We The Media". Article de Donen Gillmor que explica el canvi de paradigma en la producció i distribució de continguts.

<http://www.paulbeelen.com/whitepaper>

Whitepaper de Paul Beelen, publicista holandès establert a Xile, sobre publicitat 2.0.

<http://www.oreilly.com/radar/web2report.csp>

Informe de Tim O'Reilly sobre el Web 2.0. Actualització del seu article seminal. Descàrrega restrictiva.

<http://www.theatlantic.com/doc/194507/bush>

Article de Vanevar Bush publicat el 1945 sobre MEMEX.

Conceptes inicials de l'actual Web.

<http://sloan.stanford.edu/mousesite/1968demo.html>

Pàgina amb explicacions i clips de "The Demo" de Douglas Engelbart.

<http://www.thelongtail.com/>

Llibre/blog de Chris Anderson, editor de la revista *Wired*, sobre la "Llarga cua d'Internet".

<http://mashable.com/>

Bloc sobre *mashups*.

<http://web20.originalsignal.com/>

Blog agregador de blogs sobre el Web 2.0.

http://www.digital-web.com/articles/web_2_for_designers/

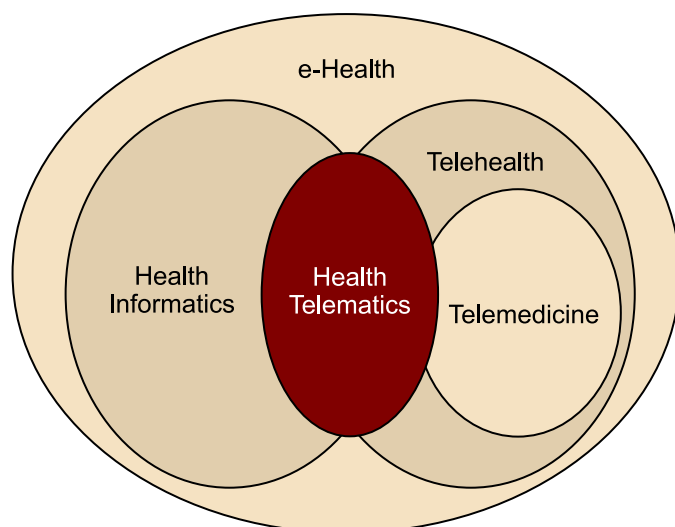
Article amb guies bàsiques de disseny en el Web 2.0.

- **Banc d'objectes distribuïts multimèdia.** Cada usuari d'Internet puja els seus objectes (imatges, textos, vídeos, àudios, projectes, etc.) al seu propi servidor, i els cercadors hi busquen amb gran facilitat i rapidesa, per aconseguir intercanvis i compartir recursos educatius. Serà de gran utilitat per a àmbits com: docència, recerca, compartició de coneixement, i, de manera molt rellevant, l'explotació del coneixement.
- **Recursos disponibles per a la construcció de processos basats en l'evidència.** Com a conseqüència de l'anterior, i en medicina, la pràctica de l'MBE (medicina basada en l'evidència) es facilitarà gràcies a la disponibilitat de grans bancs de dades que incorporin tant el coneixement genèric aportat per la recerca, com la pràctica clínica, i, si escau, l'experiència de l'usuari.
- **Recursos avançats d'intercanvi entre usuaris,** com xats, blogs dinàmics i multimèdia, xarxes socials...

Podríem concloure aquesta breu anotació sobre Internet 2, el Web 2.0 i, molt especialment, la seva aportació a la medicina, emfatitzant els seus avantatges indiscutibles per a la pràctica d'interconsulta entre professionals, la creació i l'accés a bases de dades heterogènies, l'intercanvi entre usuaris i les ajudes a la pràctica assistencial mitjançant recursos MBE. Tots aquests serveis, que es recolzen en els avançats recursos tecnològics d'Internet 2, són part fonamental de les aportacions associades al Web 2.0 en medicina.

1.2. Salut en línia, l'entorn

Per a contextualitzar el mòdul de "Medicina a Internet" cal parlar del terme *salut en línia*.



Salut en línia i diferents àrees tecnològiques i les seves aplicacions englobades. Font: European Commission, Information Society, ICT for Health.

En el seu article, G. Eysenbach presenta una detallada anàlisi de l'evolució i del concepte de salut en línia (*eHealth*).

"La salut en línia és un camp emergent de la unió de la informàtica mèdica, de la salut pública i dels negocis, referent als serveis de salut, de la informació per Internet i de les tecnologies relacionades. En un sentit més ampli, el terme caracteritza no solament el desenvolupament tècnic sinó també un estat d'esperit, una manera de pensar, una actitud i un compromís amb la Xarxa, un pensament global per a millorar la cura de la salut local, regional i mundial per mitjà de l'ús de les tecnologies de la informació i de la comunicació".

Durant la dècada dels noranta, acompanyant el creixent auge d'Internet, va aparèixer una sèrie de "e-termes" que implicaven altres maneres de fer (de comunicar-se amb el correu electrònic, de formació amb l'educació en línia, de fer comerç amb el comerç electrònic, etc.). L'àmbit de l'atenció sanitària tampoc no es va quedar enrere quant a expectatives, específicament per a la indústria de les tecnologies tradicionals d'informació sanitària. Atès que Internet creava noves oportunitats i reptes, semblava lògic també crear un nou terme que els agrupés i els definís. Així va néixer el terme de salut en línia, que representa l'oportunitat de nous desafiaments per a millorar l'atenció sanitària fent ús de les tecnologies de la informació i de les comunicacions –TIC–, especialment d'Internet.

Aquests "nous" desafiaments per a la indústria de la tecnologia d'informació de la cura mèdica es basen en les potencialitats del comerç electrònic en el sector de la salut, i les hi apliquen. En concret, i segons Eysenbach (2001):

- La capacitat dels pacients per a interactuar en línia amb el sistema sanitari (a partir de l'abreviatura de l'expressió *B2C*, *business to consumer*: d'empreses a consumidor).
- La possibilitat de transmissió d'informació entre institucions sanitàries (a partir de l'abreviatura de l'expressió *B2B*, *business to business*: de negoci a negoci).
- Les noves possibilitats de comunicació d'igual a igual entre usuaris del sistema (a partir de l'abreviatura de l'expressió *C2C*, *consumer to consumer*: de consumidor a consumidor).

No obstant això, el significat precís del terme *salut en línia* varia en funció del context en què s'utilitza. En un article de Hans Oh i altres del 2005, es troba un registre de 51 definicions publicades en la literatura científica fins a la data, i determina en quins contextos o períodes ha estat usat. I és que el terme *salut en línia* abasta un conjunt de conceptes diferents, com la salut, la tecnologia, el comerç... Les 51 definicions publicades inclouen termes de salut i tecnologia, amb diferent grau d'èmfasi. En un sentit més ampli, el terme caracteritza no

Article d'Eysenbach

El títol de l'article és "What is e-health?", i va ser publicat el 2001 en la revista *Journal of Medical Internet Research* (vol. 2, núm. 3, pàg. 200).

Article de Hans Oh

Hans Oh i altres (2005). "What Is eHealth (3): A Systematic Review of Published Definitions".

solament un desenvolupament tècnic, sinó també una manera de pensar, de projectar-se a través de la Xarxa, una actitud per a millorar la cura mèdica fent ús de les TIC, com ja va ser avançat en la introducció d'aquest mòdul.

Eng proposa el model de les 5 C sobre funcionalitats i potencialitats de la salut en línia (contingut, connectivitat, comunitat, comerç i cura) (Eng, 2001). Eysenbach, per la seva banda, enumera les 10 E essencials, i en destaca *eficiència, expansió, ètica i equitat* (Eysenbach, 2001).

La nostra proposta és utilitzar la definició del grup EHTEL (European Health Telemedicine Association), atès que recull, en gran manera, les aportacions dels autors anteriors.

Segons aquesta definició, "la salut en línia significa aplicar les noves tecnologies electròniques i de baix cost, com la relació per Internet, les xarxes avançades i nous enfocaments de disseny, en l'atenció sanitària. En la pràctica, implica no solament l'engegada de noves tecnologies, sinó també un replantejament fonamental dels processos assistencials, emprant les comunicacions electròniques i el suport informàtic en tots els nivells i per a totes les funcions, dins del servei mateix d'atenció sanitària, i també en la seva relació amb proveïdors externs. *Salut en línia* és un terme que implica més una manera de treballar que l'ús d'una tecnologia específica".

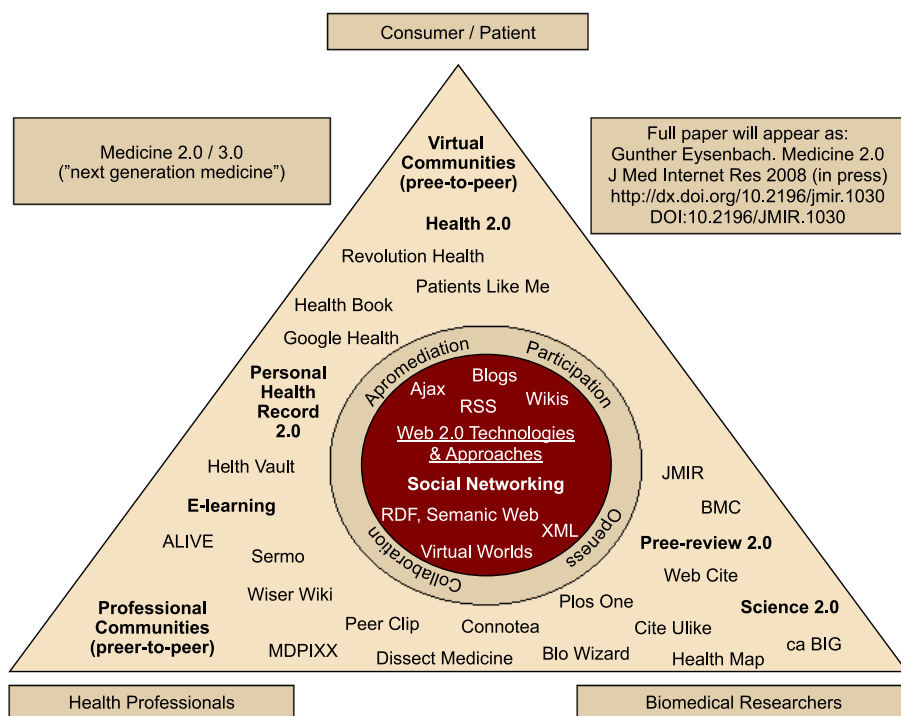
No obstant això, noves oportunitats sociotecnològiques criden a la porta. Els sistemes personals i la salut ubiqua (*uHealth*) prendran aviat el relleu (Alonso, Colomé i Saigí, 2008), i configuraran un amplí ventall de possibilitats i capacitats per a la interacció personal, social i ambiental, la traçabilitat permanent dels pacients i els escenaris on se situen, l'actuació sota el paradigma AmI (intel·ligència ambiental) que facilitarà la gestió automatitzada de l'entorn, les situacions emergents... En definitiva, nous recursos per a la prestació de serveis assistencials en un "escenari continu", prioritzant l'atenció dels col·lectius més nombrosos i predictibles del sistema de salut (fonamentalment, atenció a crònics i dependents grans situats en la seva llar).

Molts d'aquests conceptes es poden visualitzar en el diagrama adjunt (Eysenbach) en el qual es representen els principals valors que s'associen, actualment, al concepte de salut en línia, fins i tot *medicina 2.0-3.0*, i també nous conceptes i termes facilitats per la xarxa ubiqua Internet i la facilitat d'intercanvi del Web. Entre altres, *apomediació* (del grec *apo*, 'fora, lluny de'), que indica que una part de la informació i, per tant, de la *intermediació* (del llatí *inter*, 'entre'), no flueix a través dels dispositius sanitaris convencionals.

L'*apomediació* també suggereix que els dispositius sanitaris han de mantenir, i posar "a disposició" dels pacients, alternatives d'informació o accés, que donin resposta a necessitats diverses, que transcendeixen, o poden superar, la clàssica relació presencial pacient-professional. Penseu, com a evidència, que són els pacients mateixos els que ja estan prenent nombroses decisions relatives a la seva salut (per exemple, anar a urgències, medicar-se, cridar a un telèfon d'atenció emergent...).

Exemple d'apomediació.

Google és un exemple significatiu d'*apomediació*.



Salut en línia i principals serveis i característiques disponibles. Font: Eysenbach-Medicine 2.0.

1.3. Telesalut

El significat de *telesalut* abasta un concepte molt ampli que hauríem de presentar des d'un punt de vista etimològic. Es tracta d'un terme compost que incorpora, d'una banda, activitats relacionades amb la salut, i d'una altra, serveis a distància (*tele*).

Telesalut

"L'ús de les tecnologies de la informació i les comunicacions, que inclou una varietat important de dispositius electrònics, per a fer les activitats de serveis com la interacció metge-pacient, l'educació i la prestació de serveis d'informació destinades a incrementar la qualitat dels diagnòstics, els coneixements mèdics, i, finalment, els tractaments".

Informe de la Societat Espanyola d'Informàtica i Salut (SIS)

El terme *telesalut*, que, sovint, s'usa per a cobrir una definició més extensa que l'assistència sanitària "a distància", està molt relacionat amb la telemedicina, encara que el seu abast conceptual és molt més ampli, en el sentit que *salut* es refereix a tot el context de l'estat en què es troben els pacients, o, més àmpliament, els ciutadans. En aquest sentit, parlar de salut és no solament parlar de la manca (malaltia), sinó també de la possessió (benestar); per contra, la medicina està més unívocament lligada a la manca de salut (malaltia).

Aquesta precisió sobre el concepte *salut*, entès en la seva màxima extensió, permet parlar, actualment, tant de "telesalut" com de "telebenestar", reconeixent que cada vegada hi ha col·lectius més nombrosos de ciutadans pacients la principal preocupació i interès dels quals és el manteniment d'un estat saludable de vida, sobretot en edats avançades, i en l'escenari de la pròpia llar. Tots

aquests conceptes seran desenvolupats, més endavant, en descriure l'entorn AAL (*ambient assisted living*), important iniciativa europea que pretén avançar en la disponibilitat i provisió dels serveis oportuns.

1.3.1. La salut i les tecnologies de la informació i les comunicacions

L'evolució de les tecnologies de la informació i les comunicacions (TIC) permet aplicar conceptes de globalitat, connectivitat i interoperabilitat a les organitzacions sanitàries, i facilita reprendre nous escenaris d'aplicació a partir de models organitzatius postulats des de fa temps, i inviables fins ara (per exemple, l'atenció centrada en l'usuari, el *continuum* assistencial, el *disease management*...), i albirar el tractament integrat, globalitzador i "continu" de tot el procés d'atenció sanitària (amb el seu ampli conjunt de procediments administratius, funcionals, gerencials, pronòstics, diagnòstics, tractaments, gestió de dades clíniques, formació i educació sanitària...) mitjançant la utilització de les xarxes de comunicació i sistemes integrats d'informació (Palau, 2005).

I és que els sistemes sanitaris, com a sistemes sociotècnics, resulten de la interacció, d'una banda, de l'organització assistencial amb la població i, d'un altra, amb les TIC. Per això, la seva evolució dependrà, en gran mesura, del desenvolupament de les TIC, que hauran de donar resposta a les exigències per a satisfer més demanda de serveis de salut, en termes de qualitat, eficiència i continuïtat assistencial, per a convertir-se així en la columna vertebral del sistema sanitari (Cubí Montforta i Faixedas Brunsomsb, 2005).

Parlar de medicina a Internet implica parlar de l'ús de les tecnologies de xarxes digitals i de dades multimèdia per a la pràctica mèdica, amb la seva consegüent aportació d'un escenari continu i ubic, que transcendeix limitacions clàssiques, com el temps, la distància i la ubicació.

La medicina ha seguit de prop el ritme de desenvolupament de les telecomunicacions. El telèfon, la televisió i els enllaços per satèl·lit s'han aprofitat per a ús mèdic des del primer moment de la seva introducció. Ja al començament del segle XX, es concebia la medicina a distància com la transmissió d'informació en diferents activitats d'atenció a la salut mitjançant sistemes de comunicació. Es tenen referències de l'ús de sistemes de radiotelegrafia el 1920, als països nòrdics i a Itàlia, que per aquell temps s'utilitzaven per a prestar assistència marítima.

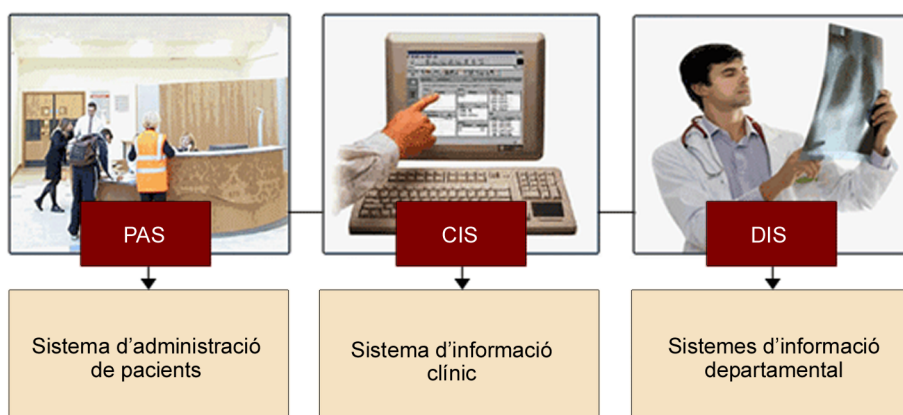
Igualment, és important recalcar l'ús que ha fet la medicina de les aportacions de les tecnologies de la informació, en si mateixes, amb el seu amplíssim conjunt d'utilitats basades en la gestió informàtica de la informació (bases de dades, biblioteques digitals, bases documentals...) sense les quals és pràcticament impossible imaginar el funcionament d'una organització com la prestadora de serveis de salut.



Primera sessió de telemedicina "iconografiada" (1924)

Finalment, un altre element important que cal considerar és l'aportació de les TIC a l'organització dels processos assistencials, entesa en el seu àmbit administratiu i funcional. Avui, és igualment inimaginable l'existència d'una organització, com la sanitària, sense el concurs de tot tipus de recursos per organitzar el sistema, els seus actors i serveis.

Aquest conjunt d'aplicacions dels sistemes d'informació per a la salut s'organitzen, habitualment, entorn dels models i subsistemes següents, referits tant a la part administrativa i funcional, com la clínica o departamental (àrees de treball especialitzat):



Organització de les aplicacions dels sistemes d'informació. Font: elaboració pròpia.

1.3.2. Experiències de medicina a Internet

Les primeres experiències de medicina a Internet van ser dirigides a la teleconsulta, i es van caracteritzar per unes aplicacions que proveïen serveis d'accés a bases de dades principalment informatives. Al principi, els destinataris d'aquest recurs eren fonamentalment els professionals, però, actualment, és el consumidor (ciutadà) l'objectiu preferent de les principals fonts de consulta per obtenir informació de salut.

Teleconsulta

Són serveis basats en la utilització d'equips i una plataforma d'aplicacions que permeten comunicar, de manera interactiva, dos extrems en una xarxa. Seria el concepte client-proveïdor, i emula l'acte clàssic assistencial presencial, utilitzant la Xarxa.

Ja són milers de llocs³ en el World Wide Web els que ofereixen informació sobre temes de salut. Milions de persones a tot el món busquen informació sanitària a la Xarxa, sobre malalties i els seus tractaments, teràpies i estils de vida saludables, sobre medicaments i mesures diverses de prevenció i diagnòstic, i que participen en debats amb altres consumidors. S'estima que uns 30 milions d'usuaris busquen informació de salut a Internet. Alguns llocs web permeten als consumidors avaluar els riscos per a la seva salut, la gestió de condicions mèdiques cròniques i la compra de productes relacionats amb la salut.

⁽³⁾Aquests sistemes, que coneixem com a plataformes, pàgines web etc., estan essent utilitzats a Internet per a arribar a un públic més ampli i enllaçar importants sectors de la població, amb informació especialment adaptada a les seves necessitats.

La xarxa d'Internet també permet als consumidors plantejar preguntes als professionals de la salut, consells mèdics, i sol·licitar segones opinions per mitjà de consultes virtuals, mitjançant el correu electrònic, els fòrums i el xat.

Pàgina web

Per a més informació, consulteu el Projecte Internet Catalunya (PIC), la investigació *Modernització tecnològica, canvi organitzatiu i servei als usuaris en el sistema de salut de Catalunya*, capítol III ("Internet, salut i societat"), a <http://www.uoc.edu/in3/pic/esp/salud.html>.

En els últims dos anys, a més, les possibilitats d'intercanvi d'informació que estan aportant les eines del Web 2.0, com els blogs, els wikis, YouTube, etc., estan ampliant encara més l'interès dels usuaris d'Internet per temes relacionats amb la salut i el benestar.

Les TIC constitueixen també una eina fonamental de suport a les activitats dels professionals facultatius, tant en l'àmbit assistencial com biomèdic, faciliten nous instruments i generen noves cultures de treball. Les possibilitats que s'obren per al treball en col·laboració, dins del context actual de les noves formes de treballar a Internet (blogs, wikis, agregadors, etc.), són nombroses i impactants. Un exemple d'això és la base de coneixement a partir d'un wiki que ha estat creada amb l'esforç de col·laboració de professionals facultatius⁴. El fet que hagi estat creat pels professionals facultatius mateixos dóna fe del control de qualitat i del contingut, assumpte que és un dels grans problemes de la informació sanitària pública en xarxa.

⁽⁴⁾Ganfyd: *medical knowledge base*, o Wikipedia per als professionals facultatius, a <http://www.ganfyd.org>.

Un altre exemple és Medworm: RSS aggregator⁵, que és un servei evolucionat de les llistes de distribució, amb informació i resultats recents de recerca, al dia, del que hi ha de nou en relació amb un tòpic concret clínic o de salut. Es tracta d'un agregador (RSS), i està destinat tant als professionals facultatius que es dediquen a la recerca com al públic en general.

⁽⁵⁾En <http://www.medworm.com>.

RSS

RSS, de *really simple syndication*, és part de la família dels formats XML desenvolupat, específicament, per a tot tipus de llocs que s'actualitzin amb freqüència, i amb el qual es pot compartir la informació i usar-la en altres llocs web o programes. Això s'anomena *redifusió* o *sindicació*.

Per mitjà del servei UK: directory of Health Self-Help Groups⁶, la infraestructura informacional del qual la proporciona el servei públic NHS (Nacional Health Service), els pacients mateixos comparteixen amb altres pacients coneixements sobre la seva malaltia o tractament.

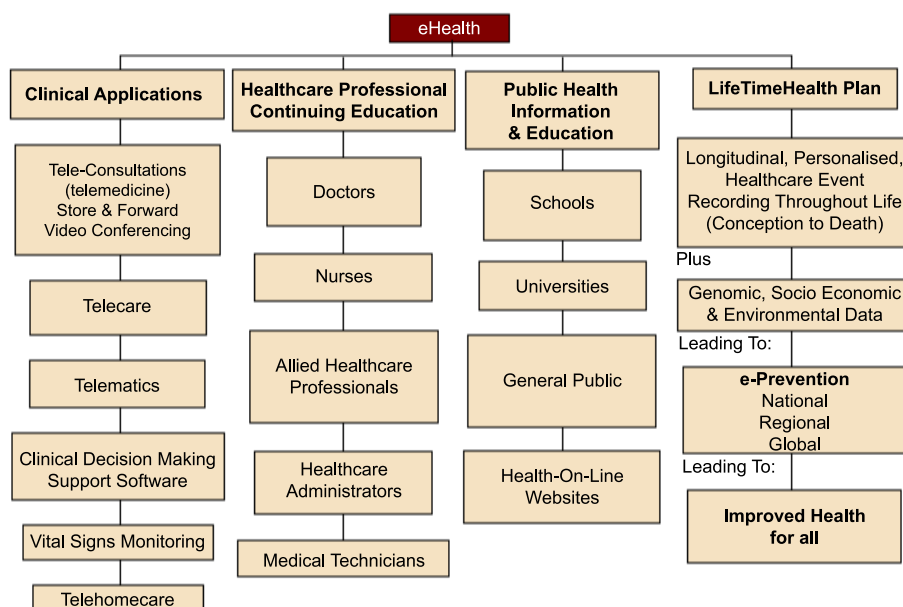
⁽⁶⁾En <http://www.equip.nhs.uk>.

Una experiència similar la trobem en la plataforma e-Catalunya, una iniciativa de la Generalitat de Catalunya dirigida, d'una banda, a comunitats professionals que treballen conjuntament (com professionals facultatius, educadors, mediadors familiars, etc.), i de l'altra, a les xarxes ciutadanes formades per col·lectius diversos (pacients, estudiants, artistes...) amb necessitat d'intercanviar opinions i gestionar el coneixement sobre la salut.

Pàgina web

Per a més informació, consulteu: <http://ecatalunya.gencat.net/portal/index.jsp>.

És en aquest context on es desenvolupen les experiències incloses en el concepte *telemedicina*. Per a això, ens ajudarem del quadre sinòptic elaborat pel grup europeu EHTEL, on podem veure clarament les aplicacions de la telemedicina situades a l'àrea "aplicacions clíniques", encara que la telemedicina també engloba aplicacions relacionades amb les altres àrees del quadre.



Quadre sinòptic sobre salut en línia elaborat pel grup europeu EHTLE. Font: Position Paper for the Development of eHealth Europe (http://www.ehtel.org/shblob.asp?WCI=ShowD&F=english/dti57428/PROEHTEL-Del_08-T2.1_format_new_electronic-2004.04.19.pdf).

Finalment, aquesta breu descripció d'experiències de medicina a Internet, eminentment associada a l'activitat de serveis professionals telemàtics a pacients, seria incompleta si no revisés la dinàmica actual en què es troben immersos tots els sistemes d'informació per a la salut (administratius, funcionals, clínics, departamentals, gestió del coneixement...) el desenvolupament dels quals és plenament compatible amb el Web, i operen a Internet.

Tots els recursos dels sistemes d'informació (SI) per a la salut són actualment operatius sobre Internet, i faciliten l'accés a tot tipus d'usuaris autoritzats, garantint la conseqüent "ubiquïtat" del sistema. Fins i tot, aquells procediments que requereixin l'actuació del pacient mateix podran ser objecte d'intervenció per mitjà del Web, com és, per exemple, la sol·licitud d'una cita mèdica.

L'esforç fet pels proveïdors de SI per a la salut per a adaptar les seves SI als requisits del Web, i l'accés opcional de tot tipus de tecnologies informàtiques i sistemes operatius, ha estat considerable i ha consolidat tot un seguit de conceptes que ja són de compliment obligat per a garantir l'operació en una xarxa "oberta":

- Interoperabilitat entre sistemes, garantida per l'ús de "sistemes oberts" i aplicacions implementades de manera centralitzada, operant com a serveis d'aplicacions accessible pels clients usuaris. La demanda d'interoperabilitat transcendeix, amb tot, aquests simples components físics i de tecnologies

de la informació, i requereixen la disponibilitat de recursos d'intercanvi "funcional", "semàntic", "conceptual", sense els quals les persones, els programes informàtics, les bases de dades i els rols funcionals poden arribar a no entendre's, encara que sí que ho facin els computadors (físicament).

- Estandardització dels continguts de la informació clínica, bàsicament la correlacionada sobre el context de la història clínica i els seus repositoris bàsics d'informació (dades de pacients, actes i resultats assistencials, procediments com sol·licitud d'exploracions, prescripció de cures o tractaments...), l'accés dels quals està disponible a partir de la utilització, per part dels usuaris, de l'estació de treball clínic (ETC).
- Estandardització de l'estructura conceptual i semàntica de la informació, codificada d'acord amb protocols prèviament consensuats i universalment operatius (HL7, IHE...).
- Estandardització dels formats d'informació, bàsicament la referida a resultats convertibles en "objectes documentals", com són les imatges mèdiques o els signes vitals (Dicom, Vital).
- Possibilitat eficient d'externalització de serveis, fins i tot dels sistemes d'informació mateixos, als quals s'accediria (a programes, interfícies, dades...) via serveis d'aplicacions operatius a Internet.

Podem concloure que, actualment, tota l'organització i informació de processos i resultats mèdics és operativa a Internet.



2. La telemedicina: definició, components, serveis i aplicacions rellevants

2.1. Telemedicina: definició

La telemedicina és la utilització de les TIC, per part dels professionals sanitaris, per a la transferència d'informació mèdica vàlida amb finalitats diagnòstiques, preventives, terapèutiques i educatives, amb la finalitat de millorar la salut de les persones i de les seves comunitats.

Entre les diferents àrees que configuren l'extens mosaic de la salut en línia, la telemedicina (TM) és, sens dubte, una de les que desperta més interès, fins a l'extrem de ser identificada, moltes vegades, com a component gairebé exclusiu del paradigma de salut en línia.

Actualment, és tan important l'impacte de les TIC en la salut, i més específicament, la pràctica d'activitats mèdiques "a distància" (telemedicina), que un gran nombre d'organitzacions i associacions, tant governamentals com privades, presenten diferents aplicacions que es poden emmarcar en el concepte i contingut genèric de la TM.

Possiblement, l'aproximació al concepte de TM proposat per l'OMS és la que permet una millor visió global, i també la possibilitat d'incloure els nous criteris de salut sense perdre de vista els elements bàsics del sistema, és a dir, les persones i els professionals.



Compendi d'objectius i principals contribucions de la pràctica telemèdica. Font: elaboració pròpia.

La definició de la TM està subjecta als canvis que introdueixen les TIC en les innovacions mèdiques, fet que dificulta aconseguir un consens en la comunitat científica i acadèmica, quant a la seva definició. D'altra banda, la pluridis-

ciplinarietat intrínseca del terme comporta, a més, facetes amb visions parcials (Del Pozo i Salvador, 2001) motivades, moltes vegades, pel diferent "enfocament" professional del tema, que pot estar generat tant des del costat de la medicina com, si s'escau, des del de la tecnologia, i en aquest últim cas, les alternatives dels sistemes d'informació o les comunicacions.

Però, encara que no hi hagi consens universal entre els experts en TM sobre els seus components propis que la distingeixin d'altres formes de prestar assistència sanitària (Norris, 2002; Field, 1996; Monteagudo i altres, 2005; *Telemedicine glossary*, 2002), sembla inqüestionable que qualsevol definició de la TM ha d'incloure tres elements bàsics:

- La utilització de les TIC
- La distància física entre els diferents participants
- La prestació d'algun tipus d'assistència relacionada amb la salut

Enrique Palau (2001) considera la TM com una nova forma d'organització dels recursos i de la provisió de serveis sanitaris i alternatius als modes tradicionals d'assistència (*continuum* assistencial, l'acostament de l'atenció a l'entorn del pacient, o la gestió de malalties cròniques), a la recerca de l'eficiència i la qualitat dels serveis i orientada a les necessitats de l'usuari en el ciutadà.

Per tant, no parlem de TM com a tecnologia, sinó de TM com una nova manera d'organitzar recursos, processos, protocols, i de practicar l'atenció sanitària. En definitiva, la TM abasta noves formes organitzatives necessàries per a l'accés als serveis sanitaris des de llocs remots i aïllats, o l'accés a recursos de diagnòstics o al coneixement d'especialistes des de qualsevol punt.

La telemedicina, en una visió més àmplia, pot racionalitzar les despeses generals d'administració associades a l'atenció de la salut, millorar la salut de la població del país i l'equitat de la prestació, incorporar nous proveïdors de cura de salut, i donar lloc a noves perspectives i potencialitats.

La pràctica telemèdica abasta diferents tipus de programes i serveis que es presenten per al pacient o professional que l'atén. Cadascun d'aquests serveis pot incloure diferents proveïdors. Els serveis pròpiament funcionals, és a dir, aquells que executen una funció relacionada amb la salut, estan suportats pels serveis tecnològics oportuns. Aquesta barreja de possibilitats tecnològiques i recursos funcionals aplicats és inherent a la pràctica telemèdica com, per exemple, la videoconferència implicada amb la telepresència, la transmissió d'imatges fixes o dinàmiques, els portals de pacient, la vigilància a distància dels signes vitals (monitoratge), l'educació mèdica i d'infermeria contínua a distància, etc., i seran objecte de descripció en una unitat més endavant.

Tot aquest conjunt d'elements configura els que definirem indistintament, d'ara endavant, com una xarxa de telemedicina, o xarxa prestadora de serveis mèdics "a distància", o xarxa de serveis mèdics telemàtics...

Igualment, és important precisar la utilització habitual del terme *teleassistència*, com a alternativa o complement a *telemedicina*. És conegut que el concepte *assistència* té més abast que el de medicina, i podia donar millor cobertura a la prestació de serveis (de salut o benestar) relacionats amb l'espai "no sanitari", en el qual s'inclouen múltiples escenaris, com és la llar.

Finalment, i en relació amb aquests conceptes descriptius, també es parla del següent:

- **Telemedicina social** (teleatenció mèdica en l'espai social o els seus escenaris, com la llar, residències de gent gran...).
- **Teleassistència mèdica** (referida a la prestació de serveis mèdics "a distància", fins i tot, i preferentment, en l'espai social).
- **Teleassistència social** (que enquadra els serveis pròpiament socials com vigilància, alarmes...).

En tots els casos, parlar de telemedicina o teleassistència és parlar de serveis de salut practicats a distància, a pacients situats en l'espai sanitari o social, i en qualsevol dels seus possibles escenaris, proporcionats per diferents proveïdors, públics o privats, tant dins de l'àmbit de les prestacions sanitàries, com socials o la seva convergència (socio-sanitari).

2.2. Telemedicina: components d'una xarxa telemèdica

Es descriuen, a continuació, els principals components que configuren una xarxa de telemedicina, a l'efecte de normalització conceptual.

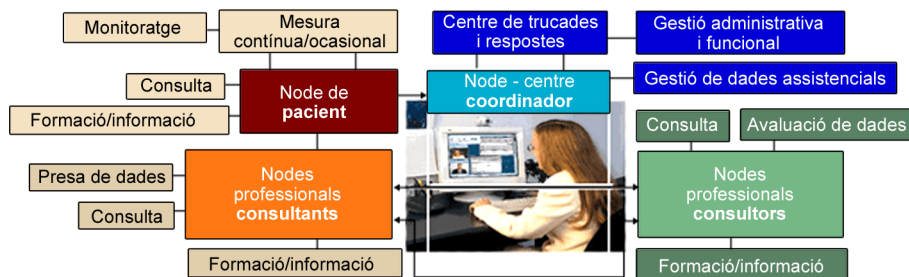
2.2.1. Nodes principals de les xarxes i els seus actors

Les xarxes de telemedicina estan configurades per diferents nodes que relacionen:

- **Pacients**, als quals es dota de recursos instrumentals (terminals) i telemàtics (xarxes) per a la valoració clínica "a distància".
- **Professionals assistencials**, als quals es dota de terminals per a la connexió a la xarxa assistencial que actuen mitjançant activitats **consultants** (demandants de suport diagnòstic) o **consultors** (prestadors d'ajuda diagnòstica).



- **Professionals logístics** que mitjancen els processos (administratius, funcionals...) des del centre de coordinació de la xarxa.



Visió global de l'escenari telemèdic amb els seus nodes principals, actors, terminals de treball i serveis funcionals habituals. Font: elaboració pròpia.

2.2.2. Objectius funcionals principals

És de sobres conegut que les xarxes telemèdiques plantegen un horitzó funcional que optimitza o, fins i tot, possibilita, determinades prestacions assistencials que són vàlides per al següent:

- Ajudar al diagnòstic "a distància" mitjançant la telepresència/teleconsulta dels professionals i l'intercanvi dels resultats mèdics (imatges, dades, mesures...) procedents de les exploracions efectuades durant l'acte telemèdic o en altres episodis o actes assistencials.
- Facilitar als pacients de la xarxa diverses telecures (vigilància, monitoratge, mesures, actuacions com alarmes...).

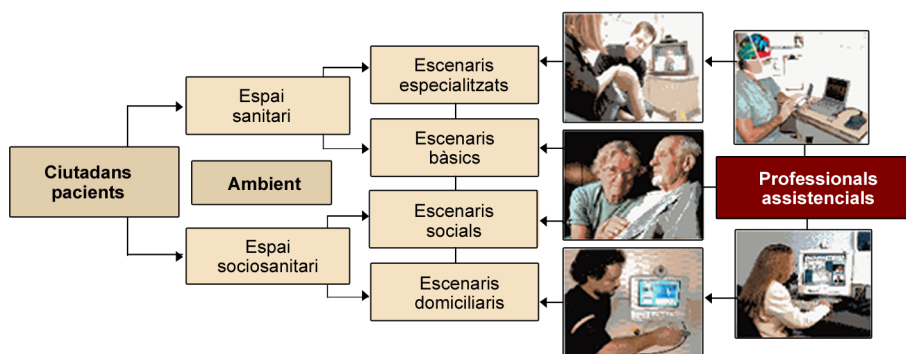
Diagnòstics i cures "a distància", són, en conseqüència, objectius preferents de les modernes xarxes de telemedicina/teleassistència.

En relació amb els diagnòstics, es reconeix que el seu àmbit preferent és l'espai sanitari, mentre que la prestació de cures és indistinta en tots dos espais, sanitari o social (socio-sanitari), encara que assistim a una demanda cada vegada més gran de prestació de cures en l'àmbit de la llar, atesa la prevalença de múltiples malalties i situacions, com són les cròniques i la dependència.

2.2.3. Escenari global

La telemedicina està fent evolucionar els serveis assistencials per la seva contribució a la prestació universal i equitativa de diagnòstics i cures, en un únic escenari assistencial virtual que supera els límits tradicionalment establerts entre els seus espais (sanitari, social, socio-sanitari) i nivells (per exemple, en sanitari: bàsic, especialitzat...) o escenaris (per exemple, en social: domicili...).

Les múltiples "opcions" i "combinacions" possibles dels seus actors (professionals i pacients), ubicacions (espais, escenaris...), entorn (ambient), es poden apreciar en el diagrama següent:



Actors, espais i escenaris assistencials. Font: elaboració pròpia.

2.2.4. Propostes funcionals per a l'espai sanitari: "optimització dels recursos"

L'eficàcia i coordinació de l'actual espai sanitari i els seus diferents nivells assistencials (atenció primària, atenció especialitzada, atenció ambulant i emergent) requereixen tant la plena integració com la potenciació de l'intercanvi o derivació d'alguns dels seus serveis i pacients a "nous" escenaris assistencials en els quals poden operar, fins i tot, "nous" professionals. La seva aportació contribuirà al següent:

- Descongestionar els serveis de salut
- Reduir els costos de la prestació assistencial
- Optimitzar l'ús dels recursos especialitzats
- Potenciar la confiança i seguretat en el sistema d'atenció

Es poden prestar serveis teleassistencials a pacients sanitaris **aguts** (postcirurgia, hospitalització domiciliària...), **crítics** (intensius...), o **crònics** (respiratoris, cardiovasculars, dependències), els quals estan posicionats a qualsevol àrea integrada dins d'un espai sanitari "ubic" (hospitals d'aguts, "a domicili", emergències...).

2.2.5. Propostes funcionals per a l'espai sociosanitari: presència en un escenari preferent

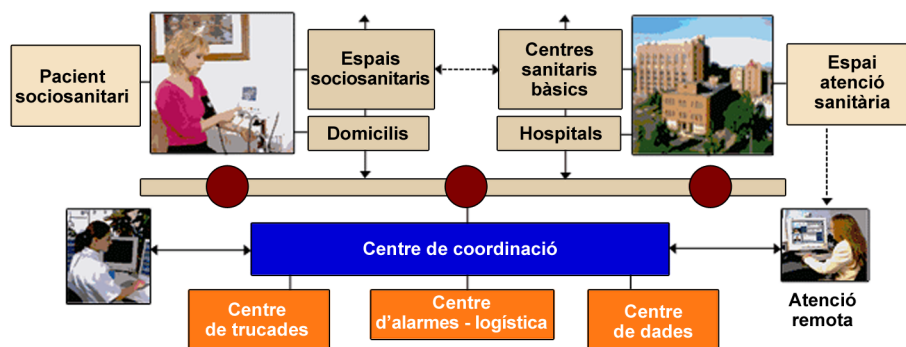
L'espai sociosanitari reuneix totes aquelles persones que necessiten prestacions sanitàries professionals (atenció de salut) o socials (ajuda per a desenvolupar-se en la vida quotidiana), i són rellevants les cures i l'atenció prestada per "nous professionals" (situats en centres de trucades/respostes, els curadors, vigilants...), i també la família mateixa.

L'envelliment de la població, les malalties cròniques, la discapacitat, el desmembrament dels nuclis familiars tradicionals..., generen col·lectius de ciutadans pacients, que són cada vegada més amplis, i les necessitats assistencials dels quals pressuposen el consum actual més gran de recursos sanitaris.

Les residències assistides, els centres socio-sanitaris (geriàtrics, psiquiàtrics...), de llarga estada, penitenciaris, unitats d'emergència, domicilis tutelats o corrents, són exemples d'escenaris socials on se situen aquests col·lectius, els quals el projecte de teleassistència pot ajudar mitjançant recursos telemàtics.

2.2.6. Disponibilitat d'un "nou model" funcional

Els procediments teleassistencials permetran que els professionals (tradicionals o "nous professionals"), puguin fer l'atenció local o remota de pacients des de qualsevol espai, escenari o nivell assistencial, de manera directa o recolzats pels "nous" centres de coordinació teleassistencial, que organitzen l'activitat professional, i que poden prestar determinats serveis (presa de dades i mesures, filtratge de la informació, prescripció de cures bàsiques, televigilància...), recomanats per a determinades malalties concretes i la seva vigilància contínua, com malalts crònics, pal·liatius, grups de risc, posthospitalització... Es pot apreciar en el diagrama següent:



Nou model funcional assistencial. Font: elaboració pròpia.

2.2.7. Components tecnològics de les xarxes

La dotació i les necessitats tecnològiques d'una xarxa de telemedicina i teleassistència requereixen la disponibilitat de components de maquinari i programari integrables dins de xarxes telemàtiques convencionals (ADSL...), que garanteixin, igualment, la integració de components externs que operin sota estàndards (informàtics, instrumentals, telemàtics...). Són:

- Les terminals de pacient
- Les terminals professionals
- El centre de coordinació amb el seu programari per a la gestió global de l'entorn
- La xarxa telemàtica corresponent
- Els serveis d'integració amb altres entorns d'informació

Les terminals de pacient

Les terminals de pacient faciliten l'aplicació modular d'una o diverses funcionalitats (serveis) i es classifiquen en els tipus següents:

- **Monofuncionals**, dedicades a una única funcionalitat que, habitualment, és la mesura o el monitoratge "ocasional" o "continu" d'algun paràmetre propi de l'especialitat o el pacient teleassistit.
- **Multifuncionals** que integren múltiples funcionalitats, bàsicament mesura i monitoratge, telepresència mitjançant AVCF (audiovideoconferència) i navegació web.

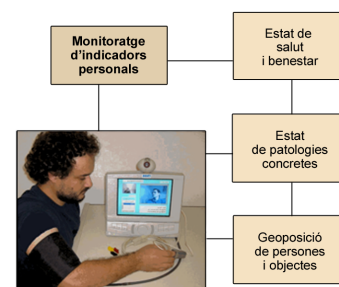
I, si es considera la seva capacitat per a l'obtenció de mesures, les terminals es classifiquen en el següent:

- **Monoparamètriques**, que mesuren exclusivament algun signe vital d'interès (ECG, pulsioximetria, glucometria, pes...).
- **Multiparamètriques**, que mesuren conjunts de signes vitals (pulsioximetria, temperatura, pressió arterial, ritme cardíac, ECG, ritme respiratori, espirometria, hematòcrit...) mitjançant mòduls de mesures.

Les **mesures** s'obtenen mitjançant el concurs de **sensors**, components bàsics que, en contacte amb un component/procés biològic o ambiental, són capaços de parametritzar indicadors que responen a qualitats o propietats de l'objecte mesurat. Els sensors poden operar de manera individualitzada o inclosos en **xarxes de sensors**, el conjunt dels quals permet l'obtenció de múltiples paràmetres relacionats amb multitud de propietats o circumstàncies dels pacients.

A continuació, es mostra la síntesi d'aquests paràmetres:

Parametrizació personal biomètrica	Sensors per a valoració generalista de l'estat del pacient (tensió, pulsioximetria, pes, temperatura, activitat, orientació...)
	Sensors per a valoració específica d'una malaltia de l'escenari preseleccionat (glucometria, coagulometria, Ecg, motilitat ocular...)
Parametrizació geoposicional personal o d'objectes relacionats	Sensors geoposicionals (posicionament, orientació, traçat i correlació d'objectes d'interès mitjançant RFID o tecnologies equivalents...)
	Ajudes a la mobilitat de discapacitats, si escau
Parametrizació ambiental	Sensors per traçabilitat de l'entorn ambiental i domòtic (temperatura, humitat...)
	Sensors o dispositius per a vigilància



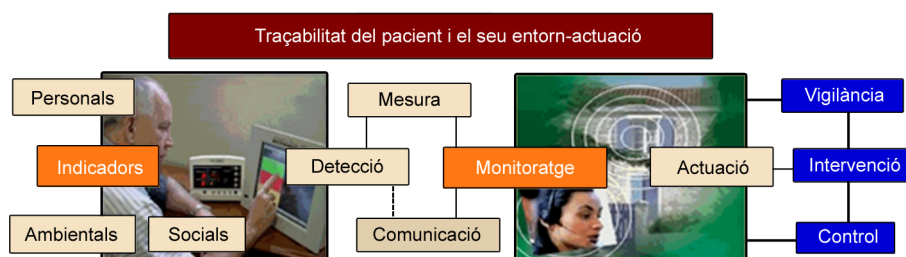
Monitoratge personal. Font: elaboració pròpia.

La manera d'actuar dels sensors es pot classificar, al seu torn, en invasiva o no invasiva, en funció del procediment de l'actuació, que pot ser independent i indiferent per a l'usuari, o implica un cert nivell d'"agressivitat" (per exemple, una burxada).

Actualment, s'assisteix a una impressionant situació d'innovació i desenvolupament entorn de l'àrea dels **sensors personals** i, complementàriament, els **ambientals**. En relació amb els **personals**, són cada vegada més nombroses les aportacions de tecnologies sense fil, de molt baix consum i grandària, implantables a la roba..., dotades amb connectivitats plenament estandarditzades i autoconnectables (Bluetooth, Zigbee...), per a garantir la traçabilitat personal de paràmetres biomètrics, fins i tot bioquímics.

Una nova generació de **biosensors** està disponible per a ser implementada a les xarxes de teleassistència de pacients, i la seva funcionalitat és cada vegada més extensa per a ajudar a la necessària mesura i monitoratge dels pacients situats lluny de les institucions sanitàries, i, a partir de recursos d'intel·ligència ambiental (AmI) i el suport de centres de coordinació que controlen tota la dinàmica del procés, generar les actuacions i els fluxos d'informació i treball que es considerin oportuns; entre altres, la demanda d'actuacions personals, objecte del node següent.

Gràcies al concurs dels sensors i les seves xarxes, es pot assegurar l'eficiència de nombrosos processos telemàtics d'atenció a la salut, ja que es disposa d'una traçabilitat permanent de l'entorn global en què es desenvolupa la vida i activitat del pacient, i, a partir dels indicadors obtinguts en els processos de mesura de paràmetres i constants (personals o de l'entorn), és possible engegar tot tipus d'**actuadors**, fins i tot automatitzats, per al control domòtic, la informació a tercers (emergències...), el subministrament de fàrmacs, els serveis telemàtics de salut... Es representa en el diagrama següent:



Traçabilitat global de l'entorn assistencial: monitoratge i actuació. Font: elaboració pròpia.

Les terminals professionals

Les terminals professionals faciliten l'accés dels professionals a les dades dels pacients de manera autònoma i independent de l'escenari on es fan, la xarxa disponible i la ubicació del sistema d'informació. Gràcies a Internet i el Web i

les tecnologies mòbils, el medi professional és ubic, i facilita l'"escenari global virtual assistencial", des del qual es poden prestar nombrosos serveis funcionals, com interconsulta, teleconsulta...

Inclouen el definit com a lloc clínic teleassistencial, que es configura per a editar o visualitzar la història assistencial electrònica i el seu curs d'evolució assistencial (conjunt de dades de pacient, episodis assistencials, actes assistencials i resultats de les proves fetes).

El centre de coordinació

El centre de coordinació regula:

- El servei administratiu i logístic de tota la xarxa teleassistencial, i els seus diferents components, mitjançant la gestió de les seves bases de dades i dels processos d'interrelació entre actors, tecnologies i temps.
- El servei d'accés, importació, arxivament i custòdia (*hosting*) de les dades registrades en els diferents esdeveniments del procés assistencial.
- El manteniment centralitzat de l'aplicació accessible a les diferents terminals mitjançant serveis de tipus ASP.

El centre de coordinació proporciona els serveis administratius i logístics de la xarxa teleassistencial i els seus diferents actors (professionals i pacients) mitjançant la gestió de les seves bases de dades (de professionals, pacients, terminals, agendes...), de recursos per a l'establiment de processos d'interrelació entre aquests mitjançant l'arquitectura web centralitzada.

L'arquitectura d'informació ofereix tres mòduls de treball:

- **Mòdul administrador/configurador.** Per a personal responsable de la xarxa. Permetrà:
 - Configurar usuaris i els seus identificadors segurs.
 - Definir nivells d'accés d'usuaris a dades administratives o assistencials de pacients, capacitat creadora de continguts per a obertura, modificació, tancament, esborrament, emissió d'informes i captura d'objectes d'informació.
 - Definició de les taules d'especialitats, diagnòstics...
 - Llistes de professionals col·laboradors i les seves adreces IP pròpies.
 - Definició d'exploracions/proves amb les seves categories i especialitats.

- Format d'informes, presentació en pantalla, impressió i exportació.
- Registrar activitat i incidències. Auditoria permanent de l'entorn.
- **Mòdul administratiu.** Per a personal no específicament assistencial. Podrà fer les accions següents:
 - Alta de pacients (manual, manual amb accés a dades en HIS o automàtica).
 - Gestió del mòdul de cites de sessions telemèdiques entre el pacient i el seu professional assistencial amb els col·laboradors remots.
 - Presa opcional de dades subjectives de pacients.
 - Modificació de dades del pacient i visualització de les modificacions.
 - Enviament d'informació i informes al pacient i assistencial personal.
 - Obertura manual d'episodis assistencials en l'arbre de la història assistencial.
 - Tancar/donar de baixa el pacient en el sistema. Reobertura de pacients.
- **Mòdul assistencial.** Per a personal assistencial qualificat. Permetrà als professionals:
 - La presa de dades subjectives, durant l'enquesta inicial, al pacient.
 - L'emissió del diagnòstic provisional.
 - La sol·licitud d'exploracions i proves previstes pel procés telemèdic.
 - L'adquisició dels resultats assistencials corresponents mitjançant sessió de telepresència, producció o captura de resultats de signes vitals (imatges estàtiques, dinàmiques, analítiques).
 - Informar de les proves.
 - La prescripció opcional de tractaments.
 - L'emissió d'un informe final.
 - L'obertura i realització de sessions col·laboratives.

La xarxa telemàtica corresponent

Atesa l'arquitectura Web/Internet de les aplicacions proposades, les condicions de xarxa de telemedicina s'assimilen a les pròpies de la xarxa Internet i els seus proveïdors habituals.

Actualment, es considera que les disponibilitats existents són raonables per a la pràctica habitual, sostenible i eficient, d'actuacions telemàtiques. La incorporació de funcionalitats de tipus multimèdia, bàsicament la videoconferència i l'intercanvi documental de grans fitxers de dades (com, per exemple, imatges mèdiques), són més exigents a l'hora de demandar "amplada de banda" d'intercanvi, i es veuran potenciats per la disponibilitat de protocols optimitzats de treball, tal com proposa Internet 2.

Un altre aspecte que cal considerar, a l'hora de valorar la necessitat de xarxa, és la metodologia funcional requerida per l'aplicació (o servei tecnològic utilitzat); es poden distingir, sobre aquest tema, mètodes síncrons o asíncrons, que permeten parlar de telemedicina síncrona i asíncrona.

- **Telemedicina síncrona** quan la transmissió, en l'enviament de dades entre l'origen i la destinació (consulta i resposta), s'han de fer en el mateix interval de temps. L'exemple més demostratiu són els casos de videoconferència, en què els dos punts en comunicació estan interactuant en el mateix espai de temps, i amb idèntics requisits. També es pot definir com a telemedicina "presencial" o "en temps real". Requereix una amplada de banda eficient i compensat en totes dues adreces.
- **Telemedicina asíncrona**, en la qual la comunicació que estableix la relació entre l'estació que transmet i la que rep, no s'ha de generar necessàriament al el mateix temps, sinó que és possible la comunicació "en diferit". En aquesta situació, no és necessari garantir comunicacions de gran rendiment i seguretat, ni tampoc la simetria o similitud de tots dos canals de comunicació ja que, habitualment, un node (especialment, la terminal de pacient) requereix més amplada de banda per a ser transmissor de la informació nativa, mentre que l'altre node (per exemple, el professional) retorna, *a posteriori*, continguts més reduïts, com pot ser l'informe mèdic. Aquest tipus de xarxa també es defineix com a telemedicina "no presencial", "diferida", o "consultiva" (per la seva idoneïtat per a la consulta diferida).

Els serveis d'integració amb altres entorns d'informació

Una xarxa de teleassistència es projecta dins del sistema de salut corporatiu, i per a aquest, per la qual cosa assumeix la seva plena integració bidireccional amb aquells elements de definició, classificació, cita, consulta..., que es proporcionin des d'entorns externs, com:

- HIS (sistema d'informació hospitalària)
- DIS (sistemes d'informació departamental)
- SIAP (sistema d'informació d'atenció primària)
- Targeta d'identificació sanitària o similar
- Història clínica electrònica
- Repositoris de dades assistencials com xarxes d'imatges mèdiques i signes vitals, servidors de laboratoris o informes...

Tots aporten la seva base de dades de pacients i, si escau, els resultats assistencials gestionats, i requereixen operar sota estàndards d'intercanvi i integració de bases de dades clínics (HL7, IHE...).

2.3. Serveis telemèdics i teleassistencials principals

S'enumeren, a continuació, els principals serveis funcionals que es presten en les xarxes de telemedicina i teleassistència, i també els seus requisits funcionals de base:

- **Serveis de teleformació i teleinformació**, que permeten mantenir informats als pacients i els seus curadors, situats a la llar o qualsevol altre node interconnectat, mitjançant sistemes d'informació/formació externs. Són àrees d'interès les relacionades amb la disposició de medicaments, els exercicis de rehabilitació, els programes d'educació i entrenament dels pacients... La culminació funcional d'aquest procés seria la possibilitat de manejar continguts de manera bidireccional, a partir de l'ús de sistemes que permetin al pacient interactuar amb l'entorn mitjançant processos com el xat, l'accés a fòrums d'usuaris, etc. És evident que aquest procés d'intercanvi és igualment útil quan s'orienta a facilitar la interconnexió entre professionals, i també la seva teleformació específica.

Aplicació dels serveis de teleformació i teleinformació

Per a aplicar-los es requereix, mínimament, la disponibilitat d'una interfície web dotada amb els continguts informatius corresponents. És opcional la capacitat de treball interactiu bidireccional.

- **Serveis de teleconsulta i telepresència**. Els sistemes de "teleconsulta" permeten posar en contacte audiovisual pacients situats a la llar o qualsevol altre node interconnectat, amb professionals sanitaris, o altres actors assistencials, i possibiliten la realització d'una teleconsulta. La "telepresència" es considera important per a facilitar tant els aspectes sanitaris relacionats amb les consultes mèdiques, com la vida diària dels usuaris, i asseguren més qualitat psicosocial.

Aplicació dels serveis de teleconsulta i telepresència

Per a aplicar-los, es requereix, bàsicament, un servei d'àudio o videocomunicació.

- **Serveis de telemesura i telemonitoratge.** Aquests sistemes permeten tenir sensoritzats i controlats pacients situats en el seu entorn domèstic o qualsevol altre node interconnectat. El telemonitoratge fa referència a l'observació i vigilància remota de paràmetres fisiològics i biomètrics d'un pacient, o el seu escenari vital, i permet mantenir el control de diferents afeccions o malalties, mitjançant la parametrització de constants que es considerin rellevants per al coneixement i la valoració de l'estat del pacient crònic, en qualsevol de les possibles malalties que pugui presentar. Aquests serveis estaran suportats per tecnologies i comunicacions adaptables a l'escenari d'aplicació, i la seva utilització pot arribar a desencadenar actuacions avançades com alarmes, alertes, dispensació automàtica de fàrmacs... S'emfatitza en l'oportunitat d'aplicar a alguns col·lectius, per exemple, el de dependents, sensors orientats a la traçabilitat geoposicional, de la qual es poden inferir múltiples criteris que ajuden a controlar, vigilar, fins i tot predir, situacions de risc.
- **Serveis de televigilància i teleseguretat,** si escau. Els sistemes de televigilància permeten controlar la ubicació i supervisar "a distància" pacients situats en el seu entorn domèstic o un altre node interconnectat. L'objectiu és observar l'aparició d'esdeveniments vinculats amb l'entorn, o amb les persones que l'habiten. El procés es basa en la generació d'un "entorn segur", en què les irregularitats eventuais generin alarmes controlades per experts.
- **Serveis de teleconfort i telebenestar,** si escau. Aquests serveis permeten augmentar la qualitat de vida i facilitar certes tasques de la vida diària als usuaris situats en el seu entorn domèstic. Pretenen oferir confort en la llar, de tal manera que els usuaris puguin romandre als seus domicilis, i alliberar-los, en la mesura del possible, de càrregues que els distreguin o incomodin, i afavorint tot allò que els pugui oferir alguna utilitat o profit, tant materialment com mentalment.

Aplicació dels serveis de telemesura i telemonitoratge

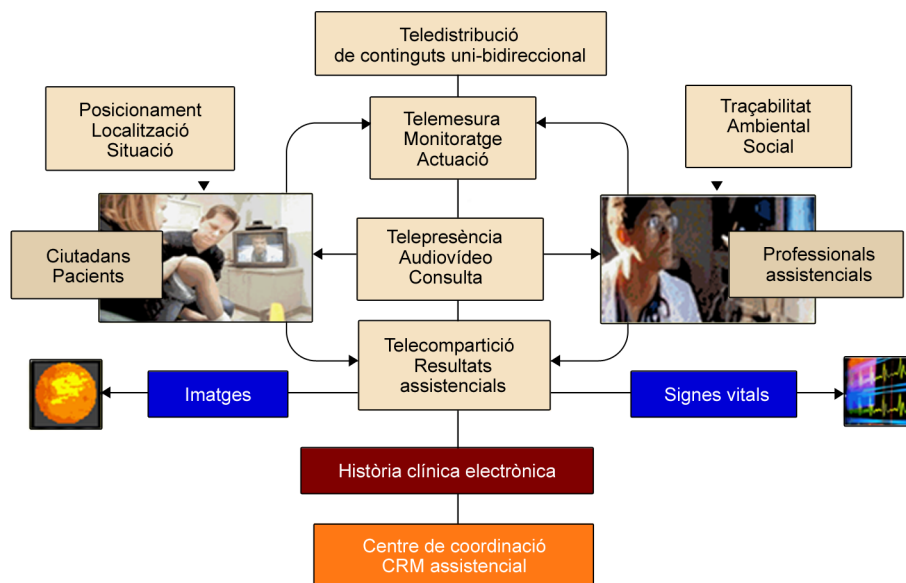
Per a aplicar-los, es requereix, mínimament, la disponibilitat dels sensors i actuadors oportuns, operatius de manera "individualitzada", o en xarxes.

Aplicació dels serveis de televigilància i teleseguretat

Per a aplicar-los, es requereix la dotació dels components (alarmes, etc.) oportuns.

Aplicació dels serveis de teleconfort i telebenestar

Per a aplicar-los, es requereix la dotació de recursos de tipus "domòtic".



Visió integrada dels serveis de telemedicina, nodes, actors i principals resultats gestionats i suports tecnològics (xarxes, comunicacions...). Font: elaboració pròpia.

2.4. Telemedicina: aplicacions sanitàries rellevants

Els àmbits d'aplicació dels serveis de la teleassistència i la telemedicina són molt extensos, tal com s'ha pogut referenciar en unitats anteriors.

En aquest apartat, en revisarem alguns que es consideren fonamentals en relació amb l'espai sanitari. Conseqüentment, les aplicacions referides a continuació es refereixen a actuacions amb col·lectius de pacients sanitaris als quals s'apliquen activitats telemàtiques per a fer diferents tasques diagnòstiques o cures.

Han estat agrupats en dos grans grups:

- Xarxes telemèdiques sanitàries generalistes
- Xarxes telemèdiques per a especialitats concretes

2.4.1. Xarxes telemèdiques sanitàries generalistes

S'inclouen, en aquest epígraf, xarxes dotades de múltiples funcionalitats i operatives entre nodes o nivells assistencials diversos.

Xarxes per a la integració de nivells assistencials

Promouen la integració administrativa, funcional i documental entre diferents nivells (per exemple, primària i especialitzada) i els seus sistemes d'informació, i coordinen els processos organitzatius. Són projectes del gènere següent:

- Coherència de SI i entre SI
- Planificació de targeta d'identificació sanitària (TIS)
- Telecitació de pacients d'atenció primària especialitzada

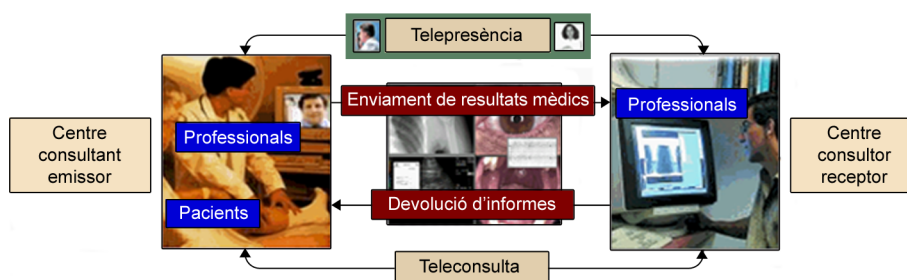
- Recepta electrònica
- **Xarxes d'intercanvi documental: telepresència/teleconsulta, telediagnòstic**

Faciliten l'intercanvi d'informació i l'accés a una "segona opinió professional", i promouen la integració dels diversos escenaris assistencials i els seus resultats mèdics, controlant els fluxos d'informació i documentació entre els diferents centres (consultants/emissors, consultors/receptors, coordinació).

Aquest tipus de projectes es poden plantejar per a intercanviar documentació entre centres, i són especialment valorats per a especialitats que utilitzen imatges com a base diagnòstica, com la radiologia, la dermatologia i l'oftalmologia.

La seva plenitud operativa s'aconsegueix a partir de la distribució telemàtica de la història clínica del pacient amb tots els seus continguts incorporats (imatges, informes diagnòstics i d'exploracions com a laboratori).

Requereixen les xarxes telemàtiques oportunes entre centres i la disponibilitat de recursos web per a suport i vehicle de la informació. Igualment, poden utilitzar recursos addicionals de teleconsulta/telepresència.



Visió integrada d'una xarxa telediagnòstica típica, amb servei, entre altres, d'intercanvi documental. Font: elaboració pròpia.

- **Xarxes polivalents multiespecialiatat (bàsica, primària): telepresència/teleconsulta, telediagnòstic, telemesura/telemonitoratge, teleformació/teleinformació, etc.**

Configuren entorns polivalents i multiespecialitat idonis per a centres d'atenció bàsica o equivalent, que es coordinen, de manera contínua o ocasional, amb unitats assistencials diagnòstiques de més rang, per a accedir a la seva "segona opinió". L'arquitectura és la tradicionalment aplicada en els projectes de telemedicina d'àrees extenses, en els quals es promou la integració dels centres de salut (bàsics) amb hospitals de referència, facilitant la realització dels serveis funcionals enumerats en el títol.

- **Xarxes per a teleassistència de crònics: telemesura/telemonitoratge, teleformació/teleinformació...** La vigilància i la cura de pacients crònics (respiratoris, renals, cardiovasculars i amb dependències naturals o malalties) dins o fora de l'escenari sanitari, són una de les demandes teleassistencials més significatives per la seva transcendència social i sanitària, i són objecte d'interès per a la majoria de les xarxes conegudes.

- **Xarxes per a teleassistència de pacients en espais "no sanitaris": hospitalització a domicili, telemesura/telemonitoratge, teleformació/teleinformació...**

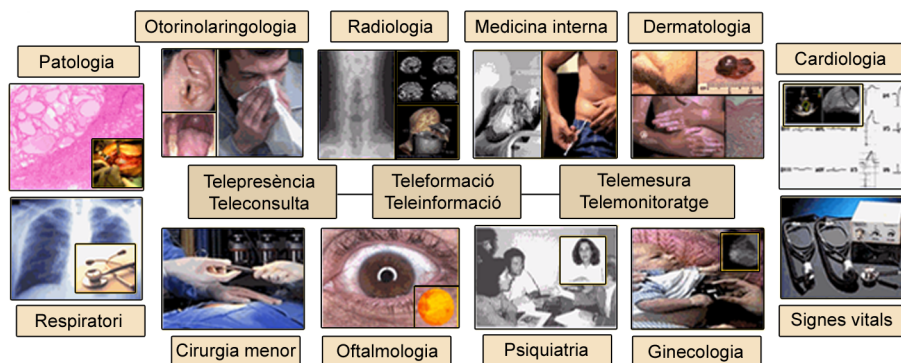
Promouen la "continuitat assistencial" dels serveis hospitalaris mitjançant la integració dels diferents "escenaris" i "actors" presents, com:

- **Unitat de coordinació** responsable de la recepció de dades i l'atenció de pacients. Habitualment, aquesta funció serà proporcionada per una organització sanitària principal (hospital), o una organització específicament "dedicada".
- **Pacients** (al seu domicili o altres ubicacions) als quals es proporcionen els recursos assistencials mitjançant terminals específics.
- **Professionals** als quals es dota de terminals fixos o mòbils per a intervenir en el procés.

El seu desenvolupament contribuirà, de manera significativa, a racionalitzar l'ús de l'espai sanitari.

2.4.2. Xarxes telemèdiques per a especialitats concretes

S'inclouen, en aquest epígraf, algunes xarxes orientades a especialitats concretes que són, habitualment, usuàries de serveis telemàtics que es poden incloure en qualsevol de les xarxes generalistes enumerades anteriorment. El diagrama següent les recopila:



Conjunt d'especialitats que són usuaris habituals de pràctiques diagnòstiques telemàtiques. Font: elaboració pròpia.

Teledermatologia

És la provisió d'atenció mèdica dermatològica a distància, per mitjans audiovisuals i de transmissió de dades.

La teledermatologia té un gran potencial per a revolucionar la provisió de serveis dermatològics. Una presa macrofotogràfica digital (mitjançant una càmera fotogràfica digital, o, preferentment, un sistema dermatoscòpic), i l'enviament a l'especialista, pot permetre que l'ull clínic del dermatòleg actuï de manera virtual, i faci innecessari l'examen *in situ*. Així, els pacients que, per

diferents causes, no poden ser atesos de manera físicament propera, es beneficien de l'avaluació a distància per part d'un especialista. Per a il·lustrar-ho, cal citar el projecte ADAM, Melanoma Early Detection System, que implementa un component d'ajuda al diagnòstic per a detecció primerenca de melanomes, integrat en un sistema més ampli de dermatoscòpia digital. Com a exemple de requisits i especificacions, podem posar el de la xarxa Dermanet (Suïssa).

La teledermatologia és una modalitat de la medicina acceptada per les associacions mèdiques i de salut de tot el món, i està essent adoptada per molts països com a manera de proveir un servei mèdic de qualitat i excel·lència en àrees distants de centres mèdics especialitzats, o quan és impossible trobar un especialista en l'àrea del pacient, o en el cas que sigui factible traslladar al pacient a un centre especialitzat.

Models experimentats en la teledermatologia

- **Teledermatologia síncrona:** amb àudio i vídeo en temps real, que exigeix la utilització de videoconferència per a l'observació de l'especialista del pacient remot. Aquesta videoobservació es considera escassament diagnòstica i merament referencial, mentre la qualitat i resolució de les videoconferències no millori (Internet 2 és una expectativa per a aquest tipus de serveis avançats). D'altra banda, consumeix molts recursos i és més difícil de coordinar, encara que no és més eficaç quant a diagnòstic que la asíncrona.
- **Teledermatologia asíncrona:** el model funcional és bàsicament "documental", ja que obté la imatge mitjançant una càmera de suficient qualitat (preferiblement, es pot utilitzar un sistema dermatoscòpic), i es transfereix a l'especialista per mitjà del Web. Aquest hi accedeix i disposa d'eines per a la visualització, el processament i l'optimització, que li permeten fer un informe diagnòstic que serà retornat al metge sol·licitant, per mitjà del mateix entorn web.

Telepediatria

Inclou qualsevol activitat pediàtrica, com pràctica clínica, d'educació, de recerca o de treball administratiu, en la qual els diferents actors poden no estar presents en el mateix espai o temps.

Hi ha alguns serveis tecnològicofuncionals, com la televigilància, que són eficients per al control i la supervisió d'aquest tipus de pacients, que requereixen una atenció contínua.

Teleneurologia

La teleneurologia s'utilitza amb pacients amb símptomes neurològics aguts, ingressats en un hospital, o centre sociosanitari (de salut mental, geriàtric...), o en la llar mateixa, on difícilment els pot veure un neuròleg. Es considera rellevant usar-la en el seguiment i identificació d'accidents cerebrovasculars (rellevantment, ictus). També s'han descrit utilitats i comportament eficaç per al maneig de pacients amb epilèpsia, o per a l'observació remota de pacients afectats. L'evidència mostra que la teleneurologia pot ajudar a reduir la distància entre pacients i professionals facultatius en l'especialitat de la neurologia.

Pàgina web

Per a més informació, consulteu l'article Teleneurology, de V. Patterson.

Les tres tècniques principals que s'utilitzen en aquesta especialitat són:

- La videoconferència en temps real (síncrona) amb pacient present.
- El correu electrònic, quan la consulta es fa entre professionals facultatius.
- La intercomunicació de resultats analítics de l'especialitat (EEG, etc.).

Altres àrees de la neurologia, com la malaltia d'Alzheimer i altres d'equivalents (per exemple, els cossos de Lewi), també estan utilitzant recursos telemàtics per a tractar pacients en etapa pronòstica (preclínica) i seguir-ne l'evolució, el moviment, les reiteracions i les indecisions, indicadors tots valorables a l'hora de l'avaluació neurològica, sobretot preclínica; o per a vigilar pacients ja diagnosticats, per a controlar-ne el posicionament i l'activitat, evitant els riscos que el seu estat mental sol generar en aquest tipus de pacients.

Telecardiologia

Els serveis de telecardiologia utilitzen mitjans tecnològics per a la transmissió dels registres d'electrocardiograma (ECG), recollits en l'àmbit propi on es troba el pacient (centre de salut o fins i tot el domicili propi), i remesos a un centre de control en el qual els senyals digitals són convertits en un traçat interpretable fins al punt de permetre un diagnòstic cardiològic. Altres tecnologies cardiològiques poden ser associades a aquest tipus de programes (per exemple, Holter) o altres àrees aplicatives (per exemple, apnea del somni).

La telecardiologia, en les seves facetes de telediagnòstic i televigilància, té com a objectiu la interconnexió remota i immediata de pacients crònics amb professionals, per a mantenir així la seva qualitat de vida i estalviar costos. El context general d'aquest escenari és el d'un seguiment intensiu per part dels hospitals de tercer nivell, que són, usualment, els únics que fan trasplantaments de cor. Els pacients amb cor trasplantat són objecte d'un seguiment intensiu en medicació, consultes i anàlisis, però estan dispersos per tot el país, i han d'efectuar nombrosos desplaçaments des de qualsevol punt als hospitals de tercer nivell que els segueixen.

Es considera que l'activitat de la telecardiologia és, actualment, una de les més utilitzades en el camp de la telemedicina, atesos els seus evidents avantatges, i també la immediatesa amb què es generen resultats dels quals depenen actuacions assistencials de nivell (trasllats, intervenció).

L'activitat de telemonitoratge (*home monitoring*) en telecardiologia estableix un pont entre el clínic i el pacient, per mitjà de les noves tecnologies de comunicació. Les aplicacions actuals dels telemonitoratges cardiològics són:

- Seguiment continu de pacients amb insuficiència cardíaca (mesurament de freqüència cardíaca)
- Pulsioximetria
- Pressions intracardíaques i impedància pulmonar per a diagnosticar edema
- Monitoratge del funcionament de marcapassos i desfibril·ladors
- Monitoratge de tractaments farmacològics de la hipertensió pulmonar
- Seguiment de pacients amb apnea del somni
- Prevenció de la mort sobtada infantil
- Monitoratge de pacients portadors de pròtesis valvulars cardíacs

El monitoratge telefònic o per Internet és simple i no requereix cap equip excepcional en les llars. El telemonitoratge té el potencial per a ser aplicat en grans poblacions de pacients, i ser integrat en els sistemes actuals d'assistència mèdica. L'objectiu final és millorar els resultats dels tractaments actuals i disminuir les despeses de salut.

Hi ha importants projectes europeus en telecardiologia, des dels quals s'empara una important recerca sobre aquest tema, per a l'aplicació preferent en l'assistència extrahospitalària, principalment la llar.

Teleinfermeria

La teleinfermeria inclou l'ús de les TIC per a donar assistència en infermeria quan la distància s'interposa entre el pacient i l'infermer, o entre infermers. Són nombroses les interseccions d'aquesta activitat amb altres aplicacions, ja comentades, com el telediagnòstic, la teleconsulta, el telemonitoratge, etc.

Les aplicacions de teleinfermeria poden estar disponibles a l'hospital, per mitjà dels centres de dia i d'unitats mòbils. Però, sense cap dubte, una de les aplicacions més típiques de la teleinfermeria és l'assistència domiciliària. Per exemple, els pacients que es troben immobilitzats, o pacients que viuen en zones remotes, o amb difícil accés a centres de salut, persones amb malalties cròniques, com ara EPOC, diabetis, problemes cardiovasculars, malalties que generen discapacitats, com ara les malalties neurodegeneratives –Parkinson, Alzheimer, esclerosi–, etc., poden romandre a casa i ser visitats i assistits de manera freqüent per un infermer via videoconferència, Internet, mòbil, etc. La teleinfermeria pot implicar altres activitats com l'educació de pacients, les teleconsultes entre professionals, l'examen d'anàlisi i l'assistència a professionals facultatius en la implantació dels protocols clínics per al tractament. Però, possiblement, entre les diferents aplicacions que hem englobat dins de la teleinfermeria, la

Bibliografia suggerida

Per a més informació, consulteu:

Juan C. Chachques; Carlos Bilich; Marcelo Figueroa (2008). *Rev. Argent. de Cardiol.* (núm. 76, pàg. 137-144).

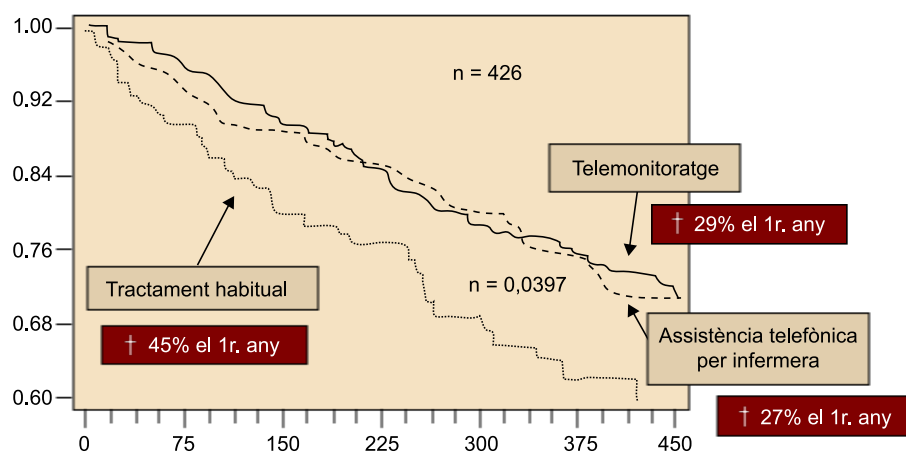
Vegeu també

Consulteu, més endavant, sobre l'entorn AAL (*ambient assisted living*).

més important pot ser la participació directa dels pacients i les famílies en el procés, que passen a ser elements actius en la cura de la seva pròpia salut. Les experiències existents s'encaminen envers l'autogestió de la malaltia crònica.

En les cures a domicili, els sistemes permeten que, des de la casa, es pugui proporcionar informació exacta, supervisió de paràmetres fisiològics, com la tensió arterial, la glucosa en sang, variables respiratòries, pes, etc. Tots aquests paràmetres es poden transmetre mitjançant diferents sistemes, com telèfon o Wi-Fi via Internet; i incorporar sistemes interactius complementaris, com videoconferència, videoconsulta, etc.

Cal destacar, finalment, que està perfectament demostrat, com es pot apreciar en el gràfic adjunt, que l'aplicació de procediments de teleassistència pot contribuir a la supervivència dels col·lectius vigilats, tal com reflecteix l'estudi *Trans-European Network-Home Care*, que valora els avantatges del monitoratge teleassistencial enfront d'altres mètodes d'atenció, com és el presencial en els centres sanitaris, o altres formes més bàsiques de teleassistència (per exemple, atenció telefònica des d'infermeria).



Font: Estudi *Trans-European Network-Home Care*

Teleoftalmologia

L'oftalmologia és una de les especialitats mèdiques en les quals l'ús de noves tecnologies informàtiques, o l'anàlisi d'imatges, proposen un canvi important en la manera d'accedir als serveis.

L'ús d'imatges de vídeo i digitals s'ha emprat, satisfactòriament, en el diagnòstic de malalties oculars externes i de retina. Com en la majoria de les activitats relacionades amb imatges, la qualitat d'aquestes imatges és el factor fonamental per a una identificació correcta de les lesions.

En el cas de la teleoftalmologia, es comptabilitzen nombroses experiències en el diagnòstic de retinopatia diabètica, a partir de les imatges obtingudes amb un retinògraf, generalment "no midriàtic". Aquestes imatges són transmeses a un centre diagnòstic i, a partir d'aquestes, es pot obtenir un informe de situació.

Atesa l'alta prevalença i pandèmia que aquesta malaltia representa en països del tercer món, són nombroses les experiències concretes en curs entre hospitals espanyols i centres de salut bàsics a Àfrica o Sud-amèrica.

Teleradiologia

Podríem definir la teleradiologia com la transmissió electrònica d'imatges radiològiques, d'un lloc a un altre, per a interpretar-les o consultar-les. La teleradiologia permet que imatges obtingudes a distància siguin emmagatzemades en llocs remots i posades a la disposició d'especialistes intèrprets, facilitant-los eines per a la consulta, la visualització, el processament, l'optimització i l'emissió del corresponent informe mèdic associat. Tot aquest procés permet que el professional estableixi un diagnòstic, que és enviat, per la mateixa via, al metge que fa l'assistència directa.

La teleradiologia millora l'atenció dels pacients en permetre als radiòlegs la prestació de serveis sense haver d'estar en la ubicació del pacient. Això és especialment important quan no es disposa de suficient coneixement local, i es requereix acudir a aquests professionals, generalment situats a les grans àrees metropolitanes de treball.

Actualment, no es concep una unitat de diagnòstic per imatge radiològica sense un context digital (PACS - sistema d'arxivament i comunicació d'imatges), en el qual diversos centres assistencials, dotats o no amb equipament productor d'imatges mèdiques radiològiques, generen informació que emmagatzemen en repositoris comuns, i comparteixen a efectes diagnòstics, o, simplement, consultius clínics. Aquest context plenament digital només és sostenible en l'entorn web, ja que les antigues xarxes, totalment dedicades, són inviables.

Altres especialitats

Hi ha altres nombroses especialitats mèdiques susceptibles d'utilitzar els serveis telemàtics. De manera molt especial, s'assenyalen dues grans àrees de treball, d'orientació documental, que poden compartir perfectament els seus resultats, sense necessitat de presència del pacient, que sempre és possible:

- Àrea general d'imatges mèdiques, amb especialitats que superen les citades com, per exemple, l'ampli grup de la histopatologia (anatomia, patologia, ginecologia, immunologia...), o altres, la interpretació de les quals

és independent de la presència del pacient, encara que no del seu historial, compartit per Internet.

- Àrees de signes vitals, generats en nombroses àrees com UCI (unitat de cures intensives), UVI (unitat de vigilància intensiva), urgències, emergències, etc., la interpretació de les quals és independent de la presència del pacient, encara que no del seu historial, compartit per Internet.

2.5. Telemedicina-teleassistència: aplicacions socio sanitàries rellevants

L'espai socio sanitari es considera, actualment, objectiu preferent de les pràctiques teleassistencials, per diverses raons:

- El col·lectiu adscrit és molt nombrós, amb forta tendència a incrementar.
- Elevada prevalença de malalties i situacions (bàsicament, crònics i dependents).
- Alt cost social.
- Gran ocupació de serveis sanitaris, que podrien i haurien de ser alliberats mitjançant el concurs de les TIC, i, especialment, la telemedicina-teleassistència.

2.5.1. L'entorn AAL (*ambient assisted living*)

L'entorn de vida assistida (AAL, *ambient assisted living*) fa referència a equips, serveis i sistemes destinats a facilitar la vida independent de les persones grans, mitjançant la integració de tecnologies de la informació i comunicacions en els entorns de vida quotidiana, especialment la llar i els seus voltants, per a procurar la millora de la qualitat de vida i l'autonomia de la gent gran, i reduir la necessitat de ser ingressats en una institució.

El programa conjunt Ambient Assisted Living (AAL) 169 té com a objectiu establir un nou programa europeu de finançament per a projectes de recerca aplicada i innovació, els resultats del qual servirien per a millorar la qualitat de les vides de les persones grans mitjançant l'ús de nous productes TIC i la provisió de serveis remots.

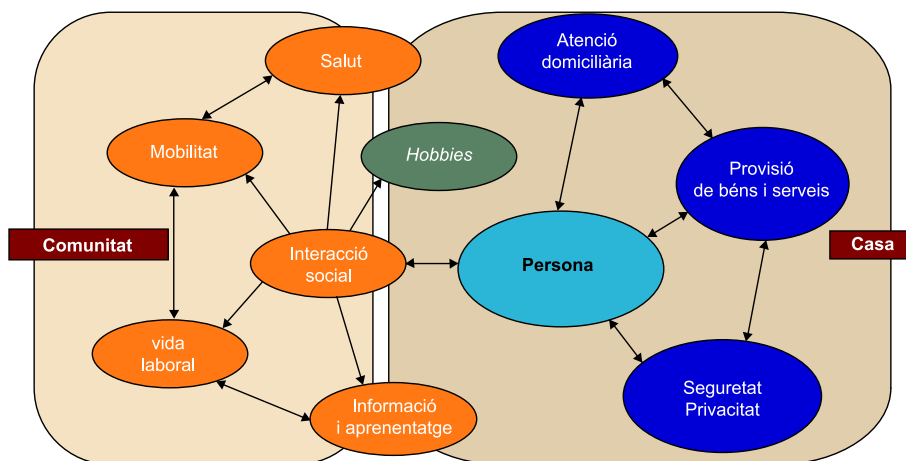
La iniciativa del programa conjunt AAL està basada en l'article 169 del *Tractat de la Unió Europea*, que ofereix un marc legal alternatiu i nou per al finançament de programes de recerca comunitaris.

Referència bibliogràfica

Informació procedent de l'ISCHII (2007): *ICT based solutions for Prevention and Management of Chronic Conditions of Elderly People* (solucions basades en les TIC per a la prevenció i el maneig de malalties cròniques en gent gran).

AAL es dirigeix, en particular, a resoldre qüestions que afecten la població d'edat avançada, i se centra en les necessitats de la persona individual i els seus curadors. En AAL s'inclouen l'assistència per a fer les activitats de la vida diària, el monitoratge de l'activitat i la salut, la millora de la seguretat, l'accés a sistemes socials, metges i d'emergència, i també facilitar els contactes socials, a més d'aplicacions per a l'entreteniment i les activitats lúdiques.

Segons el programa AAL 169, s'estableix la relació següent d'aplicacions:



Àmbit per a aplicació AAL. Font: ISCIII.

La figura mostra esquemàticament l'espai d'aplicacions d'AAL, que està centrat en la "persona amb benestar" que, en l'entorn de casa seva, i personalment, pot utilitzar atenció domiciliària, la provisió de béns i serveis de naturalesa molt diversa, en un marc de seguretat i protecció de la seva privacitat.

A més, és molt important la facilitació de la interacció social, que inclou aspectes relacionats amb l'accés a la provisió de serveis sanitaris, la mobilitat, l'activitat laboral, l'accés a la informació i l'aprenentatge, i també el gaudi de la cultura i de les aficions.

Salut

Aquest escenari es basa a desplaçar l'assistència sanitària envers els pacients en el seu propi entorn (domicili, lloc de treball o lloc en el qual es trobin). Els costos sanitaris globals es poden disminuir, a causa, principalment, de la prevenció i d'una gestió millor dels problemes crònics lleus, per a ralentir l'evolució envers problemes més greus.

Es proporciona informació puntual, precisa i de suport sobre la gestió de la salut, per a ajudar a aconseguir una vida més sana i perllongada.

Entren en joc molts actors: pacients, curadors (definit com a suport sanitari no remunerat), proveïdors mèdics (incloent-hi infermeres, metges, terapeutes, etc.), investigadors i desenvolupadors de producte, distribuïdors de servei que instal·len tecnologia o proporcionen serveis per a la gent gran.

Hi ha un increment de conscienciació sobre el cos i la salut, i les tendències recomanables són les pràctiques alimentoses i l'estil de vida saludable.

L'objectiu és millorar la salut mental i l'estat físic, i prevenir la detecció prematura de dolències especials (artritis, osteoporosi, fractures com a conseqüència d'una caiguda, malalties del cor, càncer, etc.). Barreres sanitàries físiques, com el dolor, la discapacitat mòbil, reaccions adverses a medicaments, dany a causa de caigudes o pèrdua sensorial, poden ser superades. Per a això, la iniciativa AAL inclou:

- Prevenció primerenca i detecció de caigudes
- Cura sanitària centrada en la persona
- Mesuraments, enregistrament, seguiment i retroalimentació de paràmetres corporals importants, com la pressió sanguínia, el pols, la variabilitat del ritme cardíac, ECG, la temperatura, el pes, etc.
- Observar patrons d'activitat, nutrició, manera de caminar i somni
- Teràpia antitabac

Cures domiciliàries

Actualment, l'assistència per part de la família és el model predominant per al suport a la gent gran. La tendència futura envers una generació de solters, o famílies independents, comporta una crisi en el suport familiar. Atesos aquests canvis demogràfics que s'esperen, hi haurà una important falta d'infraestructures formals disponibles per a proporcionar suport, quan la família no ho pugui continuar fent sense costos. El canvi en els patrons familiars, a causa d'un increment de les taxes de divorci, està fent problemàtiques les responsabilitats assistencials. A més, la mobilitat més gran de les famílies també està fent inviable proporcionar assistència.

Cada vegada més, menys dones adultes estan disponibles per a proporcionar assistència i cures domiciliàries, a causa del creixent del nombre de dones treballadores i la prolongació de l'edat de jubilació. Independentment d'això, moltes famílies volen cuidar elles mateixes els seus parents més grans.

Són necessàries solucions per a l'atenció domiciliària, especialment quan els individus tenen problemes amb les activitats de la vida diària (ADL, *activities of daily living*) com ara:

- Moure's al domicili, especialment aixecar-se del llit o d'una cadira
- Higiene personal
- Menjars diaris / nutrició suficient
- Accés al bany / incontinència
- Arreglar-se, especialment posar-se mitjons o sabates

Aquesta ajuda és necessària tant per a gent gran amb discapacitat o amb malalties cròniques com en altres situacions (per exemple, en casos de malalties agudes).

Un altre aspecte important són les ajudes especials o serveis a pacients que tinguin malalties neurodegeneratives com l'Alzheimer.

L'assistència als curadors i assistents és igualment important, ja que, sovint, són membres de la família o amics (inexperts en temes mèdics, organitzacionals o legals):

- Informar sobre malalties, problemes comuns i tractaments.
- Esperar ajuda 24 hores al dia i tots els dies de la setmana (solucions per mitjà de serveis i tecnologia).
- Alleujar de la tensió física i de l'estrès (afecta positivament la salut dels curadors i la seva motivació).
- Tenir suport amb assistència pràctica sobre tasques assistencials i, amb altres persones, per a compartir preguntes del dia a dia i dialogar (per mitjà de grups d'igual a igual).
- Els serveis i la tecnologia poden escurçar significativament el temps necessari per a les tasques rutinàries o desagradables, i ofereixen la possibilitat de gastar més d'aquest temps i diners en les interaccions humanes.

Sovint, hi ha prejudicis respecte a la tecnologia, especialment entre curadors assistencials professionals. També, de vegades, les solucions d'altres cultures no impliquen necessàriament que siguin acceptades.

Provisió de béns i serveis

Durant els últims cent anys, hi ha hagut un gran progrés en ajudes tècniques per a fer les feines de la casa. És important esmentar que la gent amb discapacitat té més necessitat de tenir un equipament millor a les seves cases. Sovint, necessiten dispositius més fàcils de manejar, que siguin lleugers i que els proporcionin una ajuda adequada.

Les activitats de vida diària més comunes són:

- Preparació del menjar
- Compres
- Neteja de la casa
- Activitats financeres
- Medicació
- Viatjar

Com reflecteix el Projecte SENTHA⁷, a Alemanya, sobre 1.419 persones enquestades el 1999, els problemes per a fer les tasques o rutines diàries més importants són: penjar les cortines (55%), posar els dispositius a la llar (51%), netejar les finestres (45%), planxar (34%) i fer el llit (34%). Altres problemes són, a més, portar o transportar càrregues, o fins i tot caminar.

⁽⁷⁾Sobre el Projecte SENTHA, consulteu: <http://www.sentha.tu-berlin.de>.

La provisió diària de béns és també important per a la gent gran, i pot ser una oportunitat de negoci per als diferents proveïdors de serveis, encara que un problema per resoldre si la gent gran viu en zones on no es pot proporcionar aquest servei.

Les solucions AAL ajudaran a reduir el temps necessari per a fer les tasques domèstiques (per exemple, serveis web per a subministrar menjar, ofertes d'assistència al domicili, finestres intel·ligents amb capacitat d'autorentat, etc.).

Seguretat i privacitat

És important obtenir una ràpida visió sobre l'estat de tots els dispositius, serveis, etc. L'individualisme i la privacitat han de ser respectats per a prevenir la pèrdua de llibertat per motius sanitaris; per exemple, l'individu ha de tenir el dret a decidir sobre el grau d'ajuda o permetre l'opció de no ser monitorat.

Segons el Projecte SENTHA, ja citat i referenciat, les pors més comunes són: robatoris, deixar la casa de nit, relliscar al bany, caure a casa, oblidar-se de tancar la clau, oblidar-se d'apagar el gas de la cuina, estar sol a casa, oblidar tancar les finestres, les fuites d'aigua, etc.

Per això, AAL ha de donar solucions per a una casa segura amb el següent:

- Sensors d'intrusió per a la detecció
- Tancament automàtic de portes i finestres
- Sensors detectors de caigudes
- Videovigilància de l'entrada de la casa
- Sensors que detectin gas, fuites d'aigua, fums, fallades en els dispositius
- Autoapagament de la cuina
- Detecció de fuites de corrent elèctric (per a detectar els dispositius que es queden encesos)

Al mateix temps, ha d'oferir disponibilitat d'ajuda quan es necessiti:

- Trucada al personal d'emergències amb una resposta ràpida, qualificada i fiable. La incorporació i la cooperació amb els proveïdors de serveis és fonamental.
- Connexió amb els serveis mèdics i socials.

També s'ha d'investigar quines consideracions o aspectes ètics relacionats amb AAL són d'importància des del punt de vista de l'usuari. La confidencialitat de la informació, que no hi hagi pèrdua de control en la presa de decisions, etc. són aspectes fonamentals. També s'ha d'afrontar el risc d'usar màquines substitutives per a l'ajuda o el suport humà.

Independència

Per al benestar de la persona, la independència significa l'oportunitat de viure a casa sense dependre d'altres persones per a fer les tasques comunes diàries, monitorar-se i encarregar-se dels seus estats de salut, i amb això, incrementar la seva pròpia seguretat. La independència significa ser capaç de viure sol (aixecar-se, rentar-se, vestir-se, fer trucades, moure's, manejar aparells domèstics, etc.) i aconseguir qualitat de vida.

Per descomptat, "la casa intel·ligent" no és suficient per a aconseguir la independència. Ha d'estar connectada amb l'entorn i amb serveis externs (servei de transport públic, sanitat, policia, supermercat...). Aquestes connexions requereixen el suport de les estructures organitzacionals comercials i de serveis socials, i la independència serà el resultat d'una organització eficient que gestioni una infraestructura tècnica i proporcioni serveis.

AAL pot millorar la qualitat de vida de la gent gran als seus domicilis, i reduir la necessitat de curadors, serveis d'infermeria personals o el trasllat a residències.

Mobilitat

Significa mobilitat de les persones, dels objectes i de la informació. La mobilitat per a la gent gran o persones amb discapacitat significa llibertat de moviments, aconseguir coses, entrenar físicament el cos, i també l'agilitat mental; en resum, eliminar les barreres. Els problemes típics són, per exemple, ficar-se al llit i aixecar-se del llit, aixecar-se d'una cadira, pujar les escales o llegir un diari o un manual d'instruccions. Per tant, s'ha de distingir entre barreres físiques i mentals, tal com veiem en la taula següent:

Barreres físiques	Assistides (però sense eines)	Rehabilitació
	Assistides amb eines especials ⁸	Ús d'accionaments intel·ligents
		Ajuda per a entrenar el cos
		Mobiliari, lavabos, etc., adaptables
		Ajudes (intel·ligents) per a caminar
		Cadira de rodes intel·ligent, tan petita i lleugera com sigui possible
		Ascensors per a les escales
		Movingbot, que és un robot que pot transportar una persona dempeus o asseguda
Barreres mentals. Estar mentalment en forma amb ajudes intel·ligents (per exemple, l'ifbot japonès, un robot que manté petites converses amb la gent gran), encara que hi ha severes diferències culturals que poden condicionar l'èxit de solucions d'aquest tipus.	Ajudes especials	

⁽⁸⁾Usant aquestes eines, la gent és capaç de moure's a les seves cases, i també a l'exterior, com quan passen o van a fer la compra.

Informació i aprenentatge

Els dispositius tecnològics poden proporcionar assistència per a compensar el risc de pèrdua de competència amb l'edat, i de disminució de les opcions d'ajuda professionals i familiars.

Les TIC actuals (la banda ampla, Internet, la televisió interactiva) faciliten a les persones usar una gran varietat d'ofertes educatives i informatives en les seves llars. Els dispositius moderns, com telèfons mòbils, portàtils, PDA, etc., poden ajudar també els ancians a romandre informats. AAL hauria de potenciar les

persones, per mitjà de l'ús de les TIC, especialment per a la vida independent a la llar. És important oferir sistemes estables i interoperables, i permetre la conjunció de comunicacions i l'ús de dispositius.

La falta d'informació és, sovint, una barrera per a l'accés i l'ús de tecnologies i dispositius actualitzats i moderns, per la qual cosa s'haurien d'oferir oportunitats per a la formació i la informació.

Una assistència cognitiva especial és necessària per a determinades persones, com, per exemple, els malalts d'Alzheimer.

Interacció social

Cada persona és un ésser social i vol una interacció social amb altres. La interacció social cobreix comunicacions, contactes socials i participació en la societat. A més, els contactes socials són una necessitat principal, ja que l'aïllament i la solitud són una barrera de salut mental, com ho demostra el fet que una gran part de les trucades de la gent gent als serveis d'emergències es fan perquè se senten sols. Les necessitats bàsiques socials són:

- Mantenir els enllaços a xarxes i llocs on les persones puguin progressivament acumular-les en la seva vida.
- Possibilitat de passar temps amb la família, els amics i altres parents (proporcionant mitjans perquè facin aquests contactes més fàcils, possibles o més freqüents).
- Posar-se en contacte immediat (quan realment es necessiti) amb els serveis que ofereixin grups especialitzats.
- Tenir contacte en persona amb les persones que viuen en el veïnat.
- Estar actiu en diferents comunitats (església, clubs, aficions, organitzacions de voluntaris, etc.).

El suport a les necessitats socials per la tecnologia pot ser amb el següent:

- Dispositius tècnics per a comunicació: televisió digital (interactiva), Internet, dispositius mòbils amb comunicacions per veu i multimèdia, roba "intel·ligent", articles portables.
- Entorns domiciliaris intel·ligents, capaços d'incorporar comunicacions tenint consciència de l'entorn amb el monitoratge del comportament.
- Serveis: serveis basats en localització, xarxes virtuals, xarxes punt a punt (on es reuneixin gent amb les mateixes inquietuds).

Acció física	Acció mental
Fomentar la mobilitat entre les persones, buscar mètodes perquè surtin dels domicilis a fer una passejada, o a una cita. Usar el monitoratge i tenir consciència de l'entorn per a trobar els millors moments i condicions per a fer-ho.	Ajudar la gent a recordar als seus amics i parents (i viceversa).
	Interessar-los pel que està passant al veïnat.
	Ús d'Internet.
	Fer-los sentir importants, donar valor a la seva experiència.

Aficions

Una part important de la interacció social ocorre per mitjà de les aficions: els jocs, la música, la lectura, passejar, col·leccionar coses, xerrar, etc., que són activitats comunes per a passar el temps amb gent, igualment interessada, i d'una manera adequada.

Caldria investigar com les tecnologies modernes podrien ajudar també la gent gran a passar el temps d'oci. És normal desenvolupar comunitats virtuals de gent amb els mateixos interessos o similars.

Vida laboral

En AAL es considera exclusivament l'àrea de "treball a casa", no el treball en general.

El treball a casa es pot dividir en dues categories: treball físic (que és el treball fet amb activitat física completa, és a dir, per a aquelles persones sense problemes de mobilitat o funcions motores), i el treball mental, també per a persones amb deficiències físiques i dependents.

Des d'un punt de vista d'AAL, el treball físic ha de ser també suportat, i se n'ha de garantir la seguretat, i també la possibilitat de provocar una ajuda d'emergència en el cas que ocorri un accident. Si es consideren les tasques domèstiques de neteja al domicili com una activitat de treball, un ampli grup de tecnologies (pel que fa a la mobilitat, a les tecnologies de llar intel·ligent, etc.) hauria de ser considerat.

El treball mental (suportat per mitjans tècnics, com els ordinadors o altres dispositius) pot també ajudar realment les persones dependents a aconseguir independència, satisfacció personal i a millorar els contactes socials.

Els productes i serveis AAL poden facilitar les activitats laborals als domicilis, mitjançant interfícies home-màquina adequades i fàcilment adaptables (per exemple, s'acaba de desenvolupar un ratolí específic per a persones amb ele-

vada deficiència física). Un objectiu per a futurs projectes d'AAL podria ser adaptar les TIC actuals per a satisfer les necessitats i expectatives de la gent gran que treballa.

2.6. Altres consideracions sobre la telemedicina

En la pràctica assistencial, és habitual que els professionals sanitaris demanin ajuda als seus col·legues, especialistes en altres disciplines, en el moment en què es plantegen dubtes sobre, per exemple, una radiografia, un ECG, una anàlisi, etc. Aquest procés es defineix com **interconsulta**, i les estadístiques apunten que el seu ús és massiu.

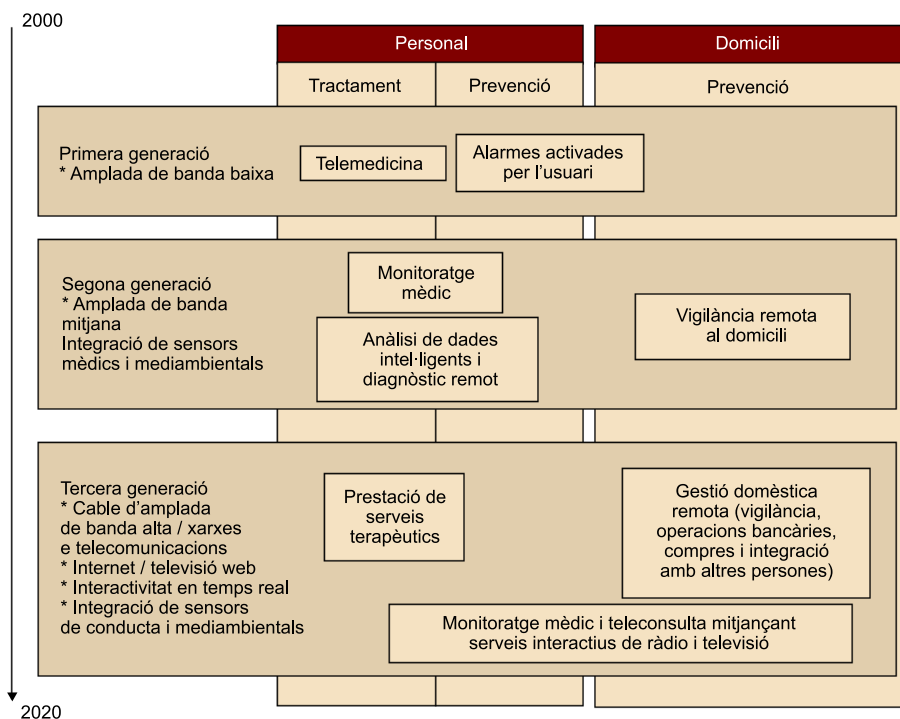
En el cas de disposar d'un servei de telemedicina, es facilita la incorporació immediata del coneixement a distància, mitjançant la transferència de qualsevol d'aquests documents a l'especialista corresponent de l'hospital de referència, el qual, en un termini raonable de temps, retornarà la seva opinió, diagnòstic, proposta de tractament, etc., al professional que ho va sol·licitar.

Totes les persones que intervenen directament en el procés assistencial, com els professionals sanitaris (metges, infermeres), i els pacients o ciutadans en activitats telemèdiques, també poden accedir als webs per a fer teleconsultes, en les quals una persona descriu les seves malalties, associant la informació que considera rellevant o bé que li és requerida pel professional que interacciona en la web. És evident que aquest tipus de processos consultius té els seus riscos i han de ser utilitzats de manera conscient, consultiva i orientativa. En aquest sentit, hi ha una prevenció clara i determinant a tot el que es pugui associar a decisions com a autodiagnòstic o automedicació.

Molts aspectes relacionats amb la telemedicina constitueixen encara incerteses o estan pendents de ser avaluats. En aquesta consideració, podem incloure determinats aspectes tecnològics, requisits d'amplada de banda, estàndards en tecnologia o protocols de transmissió; també l'avaluació de l'efectivitat i de l'eficiència de les pràctiques de telemedicina, en comparació de les pràctiques tradicionals; l'acceptació dels pacients i dels professionals; igualment, tot el que està relacionat amb el cost d'implantació d'aquests serveis i les fórmules de pagament als professionals, o els diferents aspectes legals relacionats amb la seguretat, confidencialitat de les dades, acreditació, etc.

La confluència de factors, com el de les competències de les organitzacions, el canvi de preferències i expectatives dels consumidors i dels proveïdors d'atenció a la salut, la disponibilitat de noves tecnologies, etc., fan igualment difícil predir el futur de les aplicacions d'Internet en el sector de la salut.

El diagrama següent descriu l'evolució històrica de la telemedicina, les seves dependències (de les comunicacions, de sistemes d'informació), i els serveis previstos per a cada etapa. La presència d'Internet, al llarg de la previsió apuntada (fins a l'any 2020), és contínua, i és el component i vehicle bàsic de l'intercanvi:



Font: Doughty i altres (1996) a: <http://www.jrc.es/home/report/spanish/articles/vol76/ict1s766.htm>

3. La pràctica mèdica per Internet: un nou model d'assistència

La implantació d'Internet ens situa davant un canvi decisiu en la manera de relacionar-se i de fer les diferents activitats, incloent-hi la prestació dels serveis de salut que, sens dubte, ha d'afectar l'organització, l'estructura mateixa de l'empresa de prestació de serveis sanitaris, i tot l'àmbit productiu i el mercat laboral.

Aquesta nova realitat deixa molts buits legals a efectes de la relació laboral de les empreses amb els seus empleats o personal extern.

En aquesta unitat, presentarem diferents sistemes que ja estan en funcionament avui dia, però enfocats des d'un punt de vista evolutiu, ja que considerem que el més important és conèixer la gènesi que ens permetrà incorporar-los de la manera més adequada.

3.1. Teletreball professional

El primer pas per a explicar el concepte de *teletreball* és definir-lo, i això comporta una dificultat important a causa de l'associació que s'ha fet, segons els entorns en què s'aplica. D'una banda, la paraula és utilitzada amb significats lleugerament diferents i, d'altra, termes amb significats molt similars al del teletreball són d'ús comú. Així, si s'examina la literatura sobre el tema, es pot comprovar que, a més de *teletreball* s'utilitzen altres termes com *teledesplaçament (telecommuting)*, *treball en xarxa (networking)*, *treball a distància (remote working)*, *treball flexible (flexible working)*, i *treball al domicili (homeworking)*.

El primer que va encunyar el terme de **teletreball** va ser Jack Nilles en la dècada dels setanta. Aquest nou concepte neix com a resposta a la crisi del petroli, i es tracta d'una mesura per a evitar els desplaçaments. Així, segons Nilles, es pot definir el teletreball com qualsevol forma de substitució dels viatges de treball per la utilització de les tecnologies de la informació.

En un intent de definir el teletreball, ho podríem fer incloent els punts següents:

- Una nova forma d'organització del treball.
- La seva característica principal hauria de ser l'ús de les TIC.
- Amb un resultat concret, segons l'àmbit en el qual s'aplica, amb la creació d'un entorn de treball mòbil i flexible.

Pàgina web

Per saber més coses sobre l'estat del teletreball el 1999, podeu visitar l'informe *El estado del teletrabajo en 1999*.

Amb independència de quina sigui la definició utilitzada, s'accepta, en general, que perquè una activitat sigui considerada teletreball ha de representar una nova forma de treball.

Una de les característiques principals del teletreball és el fet de la no-existència d'un centre de treball com a tal, de manera que desapareix la concepció històrica i tradicional del treball. El teletreball es fa al domicili, en un centre mòbil o telecentre.

Uns quants exemples ens poden ajudar a aclarir el principi bàsic d'aquesta definició aplicada a l'entorn de la salut.

- Els professionals que desenvolupen la major part de la seva activitat al seu domicili, però utilitzant les TIC, sense la presència dels pacients ni altres professionals del sistema de salut. Com a característiques addicionals, podríem agregar que acudeixen poques vegades als centres de salut, hospitals, etc. Tal com hem comentat anteriorment, una activitat de telediagnòstic "no presencial" d'imatges de teledermatologia en seria un exemple clar.
- Altres experiències que es comencen a desenvolupar són els teletreballadors en centres de teletreball, considerant, dins d'aquesta categoria, un centre separat de la seu central (satèl·lits) que no és autosuficient, ja que depèn, en molts aspectes, de la central. Els llocs de treball del centre de teletreball poden estar assignats a un sol usuari, o, per contra, poden ser compartits per uns quants. L'exemple més concret serien les entitats proveïdores d'informes de diagnòstic per la imatge.

3.2. Xarxes de professionals

En els últims anys, les xarxes de professionals en línia s'han convertit en un instrument fonamental per a aprofitar al màxim les possibilitats que ofereix Internet com a eina d'intercanvi de coneixements i experiències amb altres professionals.

Aquestes xarxes professionals basen el seu èxit en el desenvolupament de contactes amb un alt nivell de coneixement, juntament amb la garantia de coneixement aplicat que aporten els seus participants.

Algunes de les característiques que expliquen l'èxit d'aquestes experiències les podem agrupar en aquests aspectes:

- Coneixement
- Usabilitat i accés fàcil
- Multifunció

3.2.1. Coneixement

Aquesta característica fa de les xarxes professionals un lloc de trobada, les professionalitza i diferencia dels xats o la missatgeria instantània. Els contactes que s'adquireixen en aquestes xarxes donen l'oportunitat de conèixer persones que ens poden aportar les seves idees, coneixements o serveis a la vida professional, i amb això contribuir a aconseguir objectius professionals i personals.

No obstant això, la qualitat d'aquestes xarxes està determinada per una actitud professional i una bona predisposició per a participar i interactuar amb altres usuaris, compartint experiències i coneixements.

3.2.2. Usabilitat i accés fàcil

Són eines que permeten a l'usuari la gestió senzilla dels seus contactes. Es tracta d'un requisit clau per a l'èxit de les xarxes professionals. Com més simplificades estiguin aquestes eines, més fàcil serà navegar i, per tant, més activa serà la xarxa.

D'altra banda, un accés fàcil permet la participació no solament de persones habituades a l'ús d'Internet en el desenvolupament de la seva feina professional, sinó també d'usuaris menys familiaritzats amb les noves tecnologies, però igualment interessats a ampliar els seus horitzons professionals per mitjà d'una xarxa de contactes professionals.

Podem assegurar que, actualment, l'"accessibilitat" i "usabilitat" de les aplicacions web és idònia, encara que es reconeix la necessitat de continuar avançant en la simplificació dels mètodes d'accés i la utilització dels recursos, sobretot per a usuaris de baix perfil tecnològic o dependència neurològica (com és el cas dels pacients grans).

3.2.3. Multifunció i multiús

La xarxa professional constitueix una oportunitat per a aconseguir noves oportunitats professionals, trobar clients, col·laboradors o socis, reforçar el posicionament d'una empresa en el mercat, intercanviar informació professional o investigar què fa la competència.

A més, el simple fet d'establir relacions amb professionals externs a l'organització habitual i al país enriqueix molt positivament l'usuari de la xarxa.

Una nova manera d'abordar l'organització a l'entorn de la salut és el fet que moltes entitats i empreses sanitàries recorren a aquest tipus de xarxes per a trobar candidats que s'ajustin al perfil que volen. El fet que certs perfils professionals siguin difícils de trobar porta al fet que les xarxes s'afermin entre professionals i empreses.

3.3. Xarxes d'especialistes

Alguns esdeveniments recents, en l'àmbit de les polítiques sanitàries, han posat en relleu el paper fonamental que exerceix el personal clínic en l'execució d'aquestes polítiques. És important, per tant, que les polítiques de recursos humans siguin eficaces. En els serveis de salut, el personal sol ser, en gran part, de nivell professional, i, com a conseqüència, hi ha diverses qüestions que cal examinar; entre aquestes, quines estructures organitzatives condueixen a un acompliment professional millor.

Segons les experiències d'algunes indústries multinacionals amb una gran quantitat de professionals d'alta titulació, com seria el cas del sistema sanitari, s'ha comprovat que les estructures basades en un control jeràrquic han de desenvolupar xarxes de professionals. Aquestes xarxes s'estructuren de manera complexa, i són molt diferents a les estructures jerarquitzaes, és a dir, el lideratge és variable en el temps, i no solament el coneixement concret i les titulacions són els factors dominants, sinó les necessitats puntuals dels participants a la Xarxa.

En general, aquestes xarxes es formen espontàniament, i, sovint, ni tenen una estructura òptima ni un suport adequat, a la qual cosa se suma que les organitzacions, com a centres assistencials (hospitals, centres d'atenció primària), són capaces, poques vegades, d'incorporar-les com a centres de producció o de coneixement per a millorar el rendiment de les seves organitzacions.

És important conèixer la naturalesa de les xarxes i saber fomentar-les a fi d'aconseguir que el personal clínic professional rebi el suport necessari per a prestar bé els seus serveis i poder millorar-los.

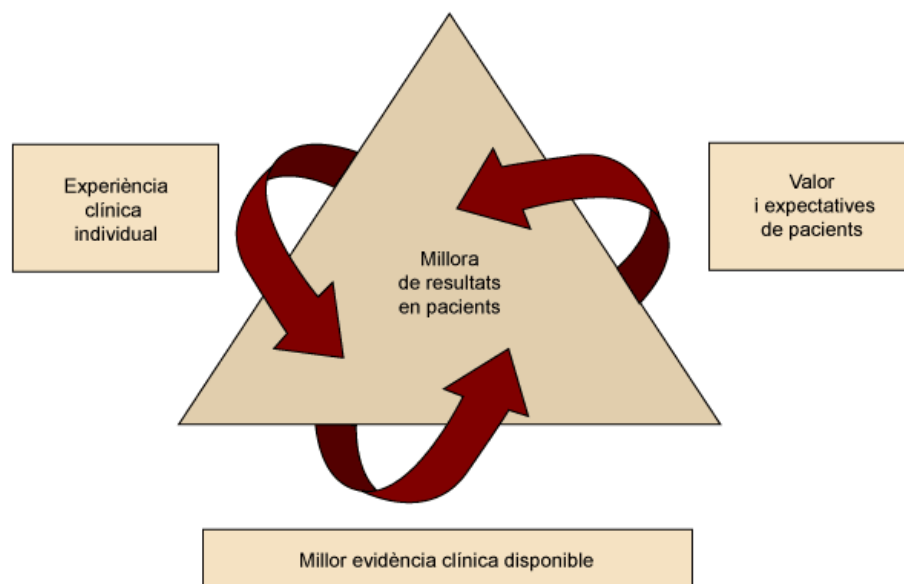
3.4. Medicina basada en l'evidència (MBE): noves oportunitats a Internet

Internet, i també tot el conjunt de recursos de la societat de la informació, bàsicament les TIC, asseguren la disponibilitat de coneixement i informació per a planificar guies basades en l'evidència, i també l'accés a protocols prèviament establerts i publicats en el Web.



3.4.1. MBE: concepte-justificació-beneficis

La medicina basada en l'evidència (MBE) es fonamenta en la integració de l'experiència clínica individual amb la millor evidència provinent de la recerca científica, una vegada assegurada la revisió crítica i exhaustiva d'aquesta.



Visió conceptual de l'MBE. Font: adaptació pròpia de Sackett, Rosenberg, Gray, Haynes i Richardson (1996). "Evidence based medicine: what it is and what it isn't". *BMJ* (núm. 312, pàg. 71-72).

El millor coneixement per a la realització d'un diagnòstic provindrà dels indicadors probabilístics derivats dels estudis de proves diagnòstiques, dels quals s'obtenen valors com sensibilitat, especificitat, valors predictius, quocients de probabilitats, prevalença, etc. Aquests estudis, adequadament dissenyats, converteixen un coneixement teòric en un altre útil per a l'acció.

Per a efectuar un pronòstic, el millor coneixement s'obtindrà d'estudis de seguiment.

Per a les decisions terapèutiques, el millor coneixement prové dels assajos clínics amb distribució aleatòria, que aporten les probabilitats d'obtenir un resultat d'interès en un grup de pacients tractats amb un determinat procediment, intervenció o substància.

Aquesta és l'estratègia que ha portat al desenvolupament conceptual i operatiu de l'MBE, per la qual cosa cal buscar els seus antecedents més propers en el naixement i desenvolupament de l'epidemiologia **clínica** al començament dels anys vuitanta. L'MBE representa un pas més madur i estructurat, des d'un punt de vista conceptual i pràctic, i, encara que totes dues caminen en la mateixa direcció, l'essència del paradigma MBE és la seva orientació preferent a l'aplicació del mètode científic a la pràctica de la medicina.

Pàgina web

Per a més informació sobre MBE, consulteu la pàgina web de la *Revista Española de Cardiología*.

Com és obvi, aquesta estratègia no establirà directament quines són les decisions clíniques que cal adoptar, però sí que pot aportar una base útil a partir de la qual es pot decidir millor, considerant tots els aspectes clínics rellevants. La formulació d'estratègies d'intervenció és un complex procés que consisteix a decidir quines intervencions s'han d'implantar en una situació clínica concreta per a assegurar la incorporació de la millor evidència a la pràctica. Lògicament, aquest procés ha de tenir en consideració, a més de la millor evidència actualitzada, les circumstàncies del problema, incloses la situació clínica del pacient i les peculiaritats de l'organització assistencial de cada àmbit, i també els valors socials i preferències del pacient en qüestió. És per això que, tal com veurem més endavant, es promou tant la generació de guies clíniques genèriques com l'adaptació directa a un escenari concret, definint aquest nou producte com a via clínica.

És cert que l'evidència científica no és més que un component d'aquest procés, però també és veritat que el pes d'aquesta serà cada vegada més gran en la presa de decisions a mesura que el coneixement mèdic augmenti.

Una vegada disponible i validada l'evidència, es pot utilitzar no solament en l'atenció a un pacient, sinó també per a desenvolupar protocols clínics, guies de pràctica mèdica. Així mateix, qualsevol reforma del sistema sanitari i del d'educació mèdica que es projecti haurà d'incloure, necessàriament, nous mecanismes que enforteixin i fonamentin el procés de presa de decisions clíniques.

Encara que s'ha argumentat que la pràctica de l'MBE només és possible en condicions òptimes de pressió assistencial, hi ha ja algunes experiències que suggereixen que, fins i tot, els metges més ocupats poden practicar aquest tipus de medicina, encara que és necessari un cert aprenentatge previ. Altres les objeccions a l'MBE han argumentat la minusvaloració de la relació metge-pacient que aquesta pot representar. Altres resistències han vingut des de posicions aparentment autoritàries, incòmodes davant plantejaments clínics poc proclius a tota supeditació jeràrquica que no estigui ben argumentada des d'un punt de vista científic. Uns altres han cregut veure en aquest moviment el llarg braç de la gestió o de la indústria farmacèutica, que camuflarien els seus objectius sota el vernís científic i respectuós que l'MBE posseeix.

En cas de poder superar els obstacles existents i de perfeccionar-ne el desenvolupament, els avantatges per als metges no serien petits, ja que els permetria actualitzar els seus coneixements de manera rutinària; millorar la seva comprensió sobre els mètodes científics i ser més crítics quan utilitzin dades. Igualment, s'incrementaria la seva confiança en les decisions relacionades amb la gestió, augmentaria la seva capacitat per a utilitzar les fonts d'informació bibliogràfiques i els seus hàbits de lectura, i es reforçaria la cohesió dels equips clínics en establir un marc objectiu de funcionament.

Per als pacients, l'MBE els pot representar més benefici directe, en disminuir la variabilitat de les pràctiques i accedir així a les prestacions més eficaces. A més, els ofereix una oportunitat de poder fer comunicació addicional i operativa amb els seus metges, objectivar els pros i els contres de cada opció terapèutica, i canalitzar així la seva participació real en la presa de decisions que els afecten.

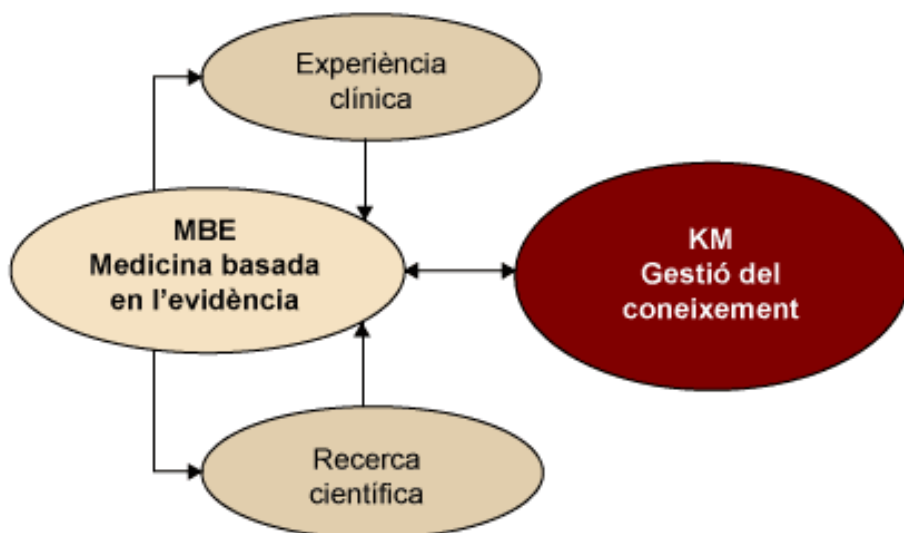
Si la informació que es maneja per a aquest tipus de medicina és suficientment àgil i apropiada, pot ser compresa perfectament per nombrosos pacients i grups de consumidors, amb la qual cosa es contribueix també a la democratització real del coneixement.

Com a colofó de l'anterior, es recorda l'oportunitat del terme modern *apo-mediació* (Eysenbach), descrit més enrere, que s'està convertint en un component prioritari de l'activitat assistencial, atesa la seva condició de proveïdor d'informació i orientació, cada vegada més adaptada i segura, a les necessitats de l'usuari demandant.

3.4.2. MBE: recursos informàtics disponibles a Internet

KM (gestió del coneixement)

La KM (*knowledge management*, gestió del coneixement) s'emmarca en el paradigma de la medicina basada en l'evidència (MBE), que proposa models concrets d'actuació assistencial. Aquests es fonamenten en un coneixement integrat, tant per l'experiència clínica com per l'evidència provinent de la recerca científica, una vegada que aquesta s'ha assegurat amb una revisió crítica i exhaustiva.



Components bàsics de l'MBE. Font: elaboració pròpia.

Conseqüentment amb això, l'MBE proposa la generació i utilització de guies assistencials concretes, que descriuen i condueixen ordenadament i seqüencialment l'actuació clínica enfront d'un procés assistencial concret, predicti-

ble i, òbviament, preseleccionat, i contribueix eficientment a racionalitzar la pràctica assistencial, assegurant una homogeneïtzació raonable, la seguretat processal, suport i auditoria de l'activitat professional.

Aquests plantejaments milloren la sostenibilitat global del sistema sanitari, ja que la sistematització genera uns costos més predictibles, i l'homogeneïtat garanteix un mateix nivell d'assistència. D'altra banda, el desenvolupament d'aquest tipus de mòduls es considera un objectiu absolutament prioritari per a la clínica moderna, i és aplicable tant per a activitats diagnòstiques com pronòstiques o terapèutiques (intervencionismes quirúrgics o farmacològics, cures) o processos assistencials complexos que inclouen totes o part d'aquestes activitats.

És important destacar, sobre aquest tema, la importància i l'oportunitat que té disposar d'eines per al suport guiat de les tasques assistencials; com s'indica més amunt, faciliten l'extensió a tots els professionals sanitaris de les bones pràctiques identificades per l'MBE. A més, actualment són cada vegada més nombrosos els processos assistencials que presten els professionals sanitaris no mèdics, com són els curadors o assistents, els quals, amb freqüència, assumeixen parcel·les rellevants de la pràctica assistencial, com cures selectives i detecció de signes d'alarma. Resulta de gran interès oferir ajudes tecnològiques que guiïn les seves tasques en col·lectius de pacients ja diagnosticats, però que continuen essent objecte de cures, com són, per exemple, els malalts afectats per malalties cròniques.

A més, moltes d'aquestes actuacions assistencials ocorren fora de l'àmbit pròpiament sanitari, i es presten en altres espais, com el social o el sociosanitari, o en escenaris com el domiciliari, les residències de gent gran, etc. En aquests entorns, no és necessària la disponibilitat de personal altament qualificat, però, com indiquem, és necessari establir de manera clara i intel·ligible els procediments que cal seguir.

En aquests escenaris sanitaris, la disponibilitat de guies d'actuació assistencial que marquin, de manera inequívoca, encara que flexible, el procés d'atenció, i també tots els actes assistencials inclosos, és una eina excepcional per a assegurar els beneficis abans esmentats.

Des del començament del segle passat, la medicina clínica ha adoptat l'orientació tècnica com la més adequada per a desenvolupar millor la seva funció, i, per a això, s'adapta contínuament als avanços metodològics actuals i busca suport en recursos tecnològics com els desenvolupats entorn de KM i WF (*workflow*), components bàsics d'aquesta proposta.

Finalment, és important assenyalar que aquest entorn de coneixement s'aplica als processos assistencials concrets mitjançant una sèrie d'actuacions encadenades, que definim com a actes assistencials, el conjunt de les quals pot con-

figurar el que es defineix com a protocol assistencial, homologable, en certa manera, als conceptes que definirem més endavant, com guies, vies, trajectòries clíniques.

El **protocol assistencial** es defineix com una seqüència lògica d'activitats per desenvolupar enfront d'un problema de salut, i és més normatiu que les GPC, sorgeixen del consens professional, i tenen en compte els recursos del centre assistencial en què s'aplicaran.

La **via clínica** és un pla assistencial que defineix i ordena, seqüencialment, activitats o intervencions sanitàries per a un grup definit de pacients, amb un curs clínic previsible.

Des del punt de vista conceptual, una GPC se situaria a un nivell més general que un protocol o via clínica, ja que aquesta se centra en una visió de procés, mentre que el protocol se situaria en un enfocament orientat al procediment detallat.

Vist tot l'anterior, podem dir que la GPC es concreta en protocols i vies clíniques.

Els diferents processos de gestió del coneixement desenvolupats en relació amb el paradigma de l'MBE resulten en una definició de bona praxi, la qual cosa és possible modelitzar com un protocol.

WF (workflow): fluxos de treball

Una vegada consolidats els continguts de coneixement, agrupats en els definits com a protocols assistencials, o conceptes homologables, s'escau l'execució del treball assistencial en el sentit expressat més amunt. Per a això, es planteja un flux de treball, com a guia per al control i la vigilància de l'activitat conseqüent i protocol·litzada.

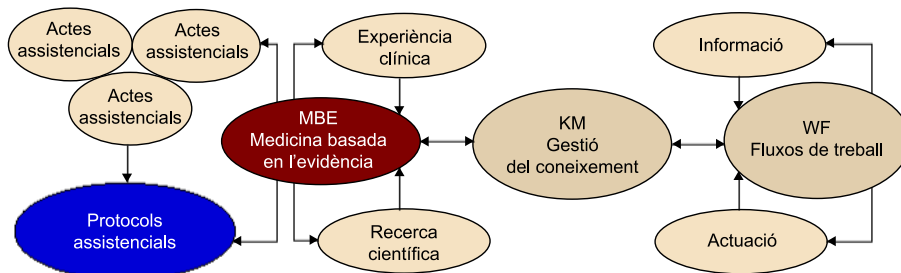
La simple disponibilitat, automatitzada, d'informació documental, sigui analògica (paper) o electrònica (informàtica), ja es considera una aportació diferencial per a garantir la seguretat i qualitat en un entorn en el qual es presten serveis professionals assistencials. Per això, les institucions responsables dels serveis assistencials, genèrics o especialitzats, se solen plantejar la producció i codificació de llistes de protocols assistencials que estan disponibles per a tots els professionals adscrits.

L'objectiu de l'ús de recursos proposats és molt més ambiciós, ja que pretén crear l'entorn informàtic, de sistemes d'informació i d'eines d'intel·ligència **de negoci**, capaços de guiar automatitzadament tota l'activitat professional asso-

ciada a un protocol. En altres paraules, es tracta de desenvolupar un sistema que doni suport a l'execució guiada del protocol per a pacients concrets, incorporant i oferint tota la informació necessària.

Per a això, aplica modernes eines de WF capaces de generar tot el següent:

- **Fluxos d'informació** que produeixin, distribueixin i validin tota la documentació i informació generada en el procés, entre la qual s'inclouen informes, anotacions, resultats de proves, formularis de registre de dades o sol·licitud d'activitats (exàmens complementaris, cures). Tota aquesta informació s'encamina, de manera automàtica, a tots aquells contenidors d'informació i professionals associats que hagin estat prèviament predefinitos.
- **Fluxos d'actuació** que sol·licitin i donin suport a l'execució dels actes previstos, protegint aquestes activitats per a assegurar-ne la seguretat, execució, informació a professionals predefinitos, o activitats excepcionals enfront de determinats esdeveniments (alertes, suplantacions).



Visió integrada del procés MBE i la seva aplicació. Font: elaboració pròpia.

Bibliografia sobre l'MBE i la protocol·lització dels processos assistencials

Cochrane, A. L. (1972). *Effectiveness and Efficiency. Random Reflections on Health Services*. Londres: Nuffield Provincial Hospitals Trust. [Reimprès el 1989 en associació amb *Br. Med. J.*]

Crawley, L. (1993). "Evidence based medicine: a new paradigm for the patient". *JAMA* (núm. 269, pàg. 1253-1254).

Wang, D.; Peleg, M.; Tu, S. W.; Shortliffe E. H.; Greenes, R. A. "Representation of Clinical Practice Guidelines For Computer-Based Implementations". Disponible a: citeseer.ist.psu.edu/451435.html.

Elkin, P. L; Peleg, M.; Lacson, R.; Bernstam, E.; Tu, S. W.; Aziz Boxwala; Greenes, R. A.; Shortliffe, E. H. *Toward Standardization of Electronic Guideline Representation*.

Feinstein, A. R. (1972). "The need for humanised science in evaluating medication". *Lancet* (núm. 2, pàg. 421-423).

GLIF3. "The Evolution of a Guideline Representation Format".

<<http://www.amia.org/pubs/symposia/D200640.PDF>>

Ortún, V.; Rodríguez, F. (1990). "De la efectividad clínica a la eficiencia social". *Med. Clin. (Barc.)* (núm. 95, pàg. 385-388).

Rosenberg, W.; Donald, A. (1995). "Evidence based medicine: an approach to clinical problem-solving". *Br. Med. J.* (núm. 310, pàg. 1.122-1.126).

Sackett D. L.; Richardson, W. S.; Rosenberg, W.; Haynes, R. B. (1997). *Medicina basada en la evidencia. Cómo ejercer y enseñar la MBE*. Madrid: Churchill Livingstone España.

Shiffman R. N.; Brandt, C. A; Liaw, Y; Corb, G. J. (1999, març-abril). "A Design Model for Computer-based Guideline Implementation Based on Information Management Services". *Journal of the American Medical Informatics Association* (vol. 6, núm. 2).

Smith, R. (1991). "Where is the wisdom...? The property of medical evidence". *Br. Med. J.* (núm. 303, pàg. 798-799, editorial).

4. Incorporació dels ciutadans pacients a la Xarxa

L'àmbit de la salut no se sostreu al fenomen del Web, i els portals relacionats amb la salut es multipliquen dia a dia. I no solament això, sinó que la informació sobre sanitat és una de les més sol·licitades pel consumidor, i ja representa el 25% de totes les consultes fetes mitjançant cercadors.

No obstant això, i des de l'òptica del pacient, és important preveure i prevenir alguns dels riscos que generaria una utilització inadequada o irresponsable d'Internet, que faci ombra als avantatges que, sens dubte, ofereix.

4.1. Disponibilitat d'informació immediata

Internet posa a la disposició de l'usuari informació sobre salut, molta de la qual complementa i enriqueix l'obtinguda per altres mitjans.

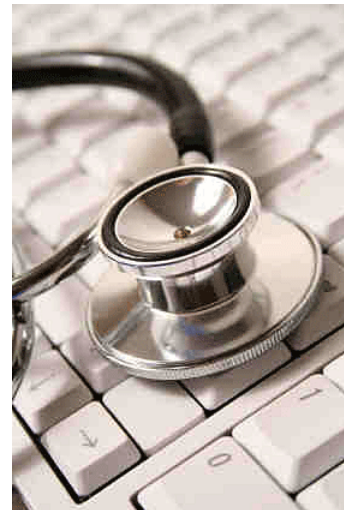
A més, la consulta a Internet pot representar per a l'usuari una manera nova i eficaç d'accedir al sistema sanitari, en permetre-li fer determinats tràmits administratius (per exemple, sol·licitar cita per a consulta, sol·licitar la targeta sanitària, veure llistes d'espera, reclamar medicació habitual i programada, etc.), o com a mitjà per a informar-se sobre els serveis que ofereix. Un bon exemple d'això serien les diferents webs que gestionen els serveis de salut de tot el món, siguin de titularitat pública o privada.

No obstant això, el desenvolupament de les tecnologies de la informació no està exempt de riscos per al pacient o ciutadà, perquè cal reconèixer que a Internet conviu informació adequada amb una altra que no ho és, per la qual cosa seria important fer una reflexió profunda sobre com pot afectar a l'usuari, com a consumidor de salut, la disponibilitat d'Internet.

Risc d'informació inexacta o falsa

Exemple del risc que corren els pacients d'acceptar com a bona una informació inexacta i fins i tot falsa: algunes de les polèmiques que han aparegut en mitjans de divulgació massius, i que han generat fins i tot debats dels experts, que s'han traslladat als usuaris i han provocat que molts d'ells modifiquessin els seus comportaments alimentosos sense una base científica que ho sustentés.

Els usuaris d'Internet utilitzen, consulten i integren, en les seves activitats relacionades amb la salut, diferents fonts d'informació. Per a valorar-les, s'han fet diferents estudis per a analitzar l'impacte de les informacions i el nivell de confiança generat.



La principal font d'informació i de més confiança sobre temes relacionats amb la salut és, indiscutiblement, el metge. El 51,7% dels enquestats confien molt en els seus metges. Internet se situa en segon lloc en freqüència d'ús, per davant d'altres agents del sistema, com infermeres i farmacèutics, malgrat que el nivell de confiança sigui menor per a aquests agents.

Pàgina web

Per a més informació, consulteu la recerca del Projecte Internet Catalunya (PIC), la *Modernització tecnològica, canvi organitzatiu i servei als usuaris en el sistema de salut de Catalunya*, tercer capítol ("Internet, salut i societat") a <http://www.uoc.edu/in3/pic/esp/salud.html>.

S'hauria d'analitzar la utilització d'eines com el correu electrònic i altres que disposen del potencial tècnic necessari per a contribuir a estrènyer la relació professional pacient-metge, que permetin interactuar, de tal manera que es resolguin dubtes puntuals o es faci un seguiment més exhaustiu de l'evolució de la malaltia patida. Tot això contribuiria a una millora en la promoció de la salut i un augment en la qualitat de l'assistència i del control de la malaltia.

L'objectiu de les noves tecnologies hauria de ser el de complementar i enriquir les consultes directes als professionals, i no substituir-les.

4.2. Formació mèdica contínua

El Web pot suportar molts tipus d'activitats relacionades amb la formació mèdica, com cursos, fòrums de debat, videoconferències... Es pot anomenar *e-learning*, o cursos en línia, aquest tipus de formació a distància, que utilitza Internet com a suport, dins del qual s'inclou un contingut educatiu accessible via web.

Aquest tipus d'activitats estan creixent de manera paral·lela a la difusió d'Internet entre els professionals, i la utilització d'Internet com a vehicle de continguts educatius no invalida els mètodes tradicionals. De fet, en molts programes docents apareixen tots dos sistemes actuant de manera complementària. Algunes vegades, el Web s'utilitza per a proporcionar material d'estudi addicional a les activitats presencials.

Està reconegut que les noves tecnologies no són millors ni pitjors que els mètodes tradicionals, per a aprendre i ensenyar, i l'elecció de la metodologia s'ha d'ajustar a les necessitats dels professionals i al context en el qual treballen, ja que no necessàriament el més nou és el millor. A més, la tecnologia ha de servir per a facilitar alguns aspectes de l'activitat, no simplement perquè és nova, o perquè els professors o estudiants tenen unes expectatives determinades sobre aquesta.

La utilització d'Internet per a la formació mèdica té grans avantatges:

- El material pot contenir enllaços a gran quantitat de recursos en línia.

- És molt accessible. El professional pot utilitzar el material de manera permanent i accedir-hi pràcticament des de qualsevol lloc.
- La majoria de les activitats tenen, a més de components materials estàtics, altres components interactius que faciliten enormement l'autoavaluació.
- El resultat de l'avaluació es pot rebre de manera immediata, amb les explicacions apropiades a la contestació donada. En haver-hi la possibilitat d'automatitzar les respostes sobre la base d'un material acuradament preparat, el professor estalvia gran quantitat de temps.
- En general, la formació mèdica per Internet és més eficient que la tradicional. Es valoren aspectes com el tipus de suport, els desplaçaments, la flexibilitat horària, la càrrega del personal docent, etc., que fan que Internet tingui menys costos que altres alternatives.

Però també té limitacions i inconvenients:

- La tecnologia constitueix una de les principals barreres en la utilització d'Internet com a suport d'activitats de formació mèdica. L'accés a Internet per línies tradicionals (baixa velocitat) o l'equipament informàtic inadequat poden fer molt frustrant o impossible el desenvolupament d'una determinada activitat per a alguns professionals. Per regla general, les barreres tecnològiques són un obstacle més gran que el disseny mateix del material.
- Malgrat que, en molts serveis de salut, s'utilitza de manera habitual l'ordinador, i fins i tot les històries clíniques estan informatitzades, molts metges tenen dificultats en l'ús d'Internet com a eina de formació. Això és especialment notori entre els professionals amb més edat, ja que els professionals joves estan més familiaritzats amb les noves tecnologies.
- Les avaluacions es tendeixen a basar en coneixements i mesuren l'aprenentatge superficial. A més, hi ha grans dificultats per a autenticar el treball de l'estudiant.
- Internet no és encara un mitjà segur, malgrat les importants millores dels últims anys.

En l'educació en línia, un dels aspectes d'interès sobre processos i resultats té a veure amb les oportunitats de comunicació temporal, ja sigui sincrònica (al mateix temps) o asincrònica (en diferents temps, en diferit), unidireccional o bidireccional. Aquests espais proporcionen un entorn privilegiat per a sotmetre a valoració les accions de l'educació en línia, ja que possibiliten conèixer com es produeixen les interaccions.

Tipus de comunicació	Dimensió temporal	
	Síncrona	Asíncrona
Unidireccional	<ul style="list-style-type: none"> • Audioconferència • Videoconferència • Seminaris en línia (<i>webminars</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> • Enregistraments en vídeo o àudio • Taulers d'anuncis • Hipertextos • Grups de notícies • Enviament de fitxers • Llistes de distribució • Calendari/agenda
Bi/multidireccional	<ul style="list-style-type: none"> • Discussions en vídeo en temps real • Xat / missatgeria instantània • Programari per a compartir aplicacions • Pissarres / escriptoris compartits • Aplicacions de realimentació immediata: votacions, enquestes, autoavaluacions 	<ul style="list-style-type: none"> • Taulers d'anuncis electrònics • Correu electrònic • Fòrums de discussió electrònics

Font: Helena Segura Badia (2006, setembre). "Las nuevas tecnologías y la formación médica continuada a distancia". *Educ. Méd.* (vol. 9, núm. 3).

Finalment, es recopilen el conjunt de recursos d'educació mèdica a Internet segons la mateixa font de la taula anterior.

Tipologia	Institució	Característiques
Formació mèdica continuada	Online Continuing Medical Education	Llista d'activitats en línia classificades per especialitats (Estats Units)
	Stanford School of Medicine	Activitats a distància en diferents especialitats
	American Academy of Family Physicians	Medicina de família
	The Oncologist CME Online	Oncologia
	E-Learning Europa	Radiologia
	Toute la Formation Médicale continue (TLM-Online)	Llista d'activitats en línia classificades per especialitats (Europa)
Organitzacions d'educació mèdica	Association of American Medical Colleges / AAMC	Repositori Banc virtual de pacients Material relacionat amb l'educació de competències Revisat per experts
	Palliative Educations Resource Center (EPERC)	Repositori Publicacions digitals Enllaços amb altres recursos en línia Revisat per experts
	The Health Education Assets Library (HEAL)	Repositori Publicacions digitals Recursos per a l'aprenentatge Revisat per experts

Tipologia	Institució	Característiques
	Multimedia Educational Resource for Learning and Online Teaching (MERLOT)	Repositori Enllaços amb altres recursos en línia però revisats per experts Secció de tecnologia
	International Virtual Medical School (MMEDS)	Repositori (només per a associats) Establiment d'estàndards en educació mèdica Formació mixta (<i>blended learning</i>)
Revistes mèdiques electròniques	Emedicine	Repositori Revistes electròniques Formació en línia
	MEDLINE/PubMed	Disposa de 4.600 revistes en format electrònic amb més de 12 milions de referències
Atles mèdics	The Visible Human Project	Atles d'anatomia virtual i simulacions
Assajos clínics	US Department of Health and Human Services	Informació sobre assajos clínics, especialment sobre endocrinologia i nutrició
Guies de pràctica clínica	WebMD	Salut pública

4.3. Fòrums de discussió

Es coneixen com a *fòrums de discussió* una de les utilitats que proporciona Internet, que facilita a un grup de persones l'intercanvi en línia d'informació, opinions, fer preguntes i respostes, sobre diversos temes.

Podem trobar fòrums en què els seus membres tracten una temàtica en comú, i altres en què no hi ha un tema concret per seguir, per la qual cosa el contingut que es maneja és totalment lliure, i s'utilitza tot tipus de material per a comunicar o defensar els diferents tipus d'informació.

D'altra banda, també es poden trobar fòrums en els quals, per a poder participar, es requereix que l'usuari es registri amb un nom d'usuari i una contrasenya, i altres en els quals es pot formar part de manera anònima.

Habitualment, els fòrums tenen unes normes perquè els seus participants puguin intercanviar opinions i informació, i aquesta no pot ser modificada per les aportacions o opinions d'altres, per la qual cosa es permet una gran quantitat de participants.

5. Incorporació dels ciutadans pacients al sistema sanitari

El ciutadà es converteix, cada vegada més, en el centre del sistema sanitari, i interactua de manera activa en la configuració dels seus propis objectius de salut, i rep, en tot moment, un suport més integral. I és que el canvi de paradigma en la manera d'entendre la relació del ciutadà amb el sistema sanitari, en el qual el ciutadà deixa de ser un subjecte passiu i es converteix en un ciutadà actiu, amb capacitat d'interacció amb el sistema, tot això executable a Internet, com a requisit tecnològic bàsic, configura el present i el futur immediat del sistema sanitari (Saigí, 2006).

Les TIC i el nou paper del ciutadà marquen els principis rectors que, d'alguna manera, guien els canvis del sistema sanitari en la societat del coneixement. En concret:

- Passar d'un sistema sanitari basat en la curació a un sistema basat en la salut, en el qual la prevenció és clau.
- Passar d'un sistema centrat en els serveis hospitalaris i, en concret, en els professionals facultatius, a un sistema centrat en els pacients.
- Potenciar l'equitat en l'accés als serveis sanitaris. La prestació de l'atenció sanitària es farà sempre tan a prop com sigui possible del domicili del pacient.
- Al costat del fet de disposar el pacient en el centre del sistema sanitari, es planteja el principi de responsabilitat de l'atenció sanitària, amb la finalitat de destacar el paper actiu dels pacients en la cura de la seva salut. En conseqüència, el sistema sanitari se centrarà més a educar els ciutadans en la prevenció i donar suport als pacients.
- Disposar de serveis clínics altament compartimentats en serveis d'atenció a la salut més integrats i integrals, acompanyats d'una gestió integrada de processos (Cubí i Faixedas, 2005).
- L'adopció de les TIC està lligada també a millorar la coherència i la continuïtat assistencial, entesa en el sentit que el flux de pacients permeti també el flux d'informació entre institucions, i redueixi les duplicacions de les proves complementàries.
- Potenciar l'accés a la informació per mitjà de les TIC, per part dels professionals facultatius autoritzats, perquè emetin diagnòstic sobre l'estat de salut del pacient, i dels pacients mateixos, en tot moment i des de qualsevol

lloc. I és que la incorporació de les TIC en el nucli de l'activitat assistencial, i la seva aplicació en sistemes d'informació clínica, ofereix la possibilitat de disposar d'una història clínica en suport electrònic o informatitzada, capaç d'integrar els registres que configuren la història clínica de la institució assistencial per a formar part d'un sistema integrat d'informació clínica interinstitucional (Saigí, 2006). L'adopció i ús està lligat, d'una banda, a l'eficiència amb el treball dels pacients, que facilita la relació metge-pacient; i de l'altra, a la competitivitat, en produir informació que permeti obtenir una visió integral del pacient (Monteagudo i altres, 2005).

- Amb tot això, es potenciarà la mobilitat dels professionals facultatius i la generació de noves formes d'organització de serveis sanitaris integrats en xarxa (Monteagudo i altres, 2005).

Pla d'acció eEurope 2005

El Pla d'acció eEurope 2005 de la Unió Europea ja preveu que els estats membres estableixin xarxes de comunicació sanitària entre els diferents punts d'atenció sanitària i que es posin a disposició de la població serveis de salut en línia, com la història clínica electrònica, les teleconsultes, les receptes farmacèutiques electròniques... (Resolució del Consell de 18 de febrer de 2003 sobre l'aplicació del pla d'acció e-Europe 2005, citat per R. Cubí Montforta i D. Faixedas Brunsomsb, 2005). No obstant això, aquesta política ja va ser substituïda, en particular, per l'anomenat *eHealth Action Plan e-Health-making Healthcare Better for European Citizens: an Action Plan for a European i-Health Area*, consultable a: http://ec.europa.eu/information_society/doc/qualif/health/COM_2004_0356_F_EN_ACTE.pdf.

De fet, el pla en qüestió s'ha convertit en la referència política a escala europea al costat del programa i2010, consultable a

http://ec.europa.eu/information_society/eeurope/i2010/index_en.htm, que substitueix eEuropa2005.

6. Impactes organitzatius

El sistema sanitari, la gestió de la salut i la pràctica de la medicina estan essent transformats per la difusió de les TIC, dins de les quals Internet és la més important, que estructura les organitzacions i els processos mitjançant xarxes de comunicació.

El creixent interès dels agents i les institucions del sistema sanitari per l'ús d'aquestes noves tecnologies s'emmarca dins del context de la **societat xarxa**, en què els processos de producció, distribució i adquisició de la informació, facin o no ús de les tecnologies, se situen en el centre de totes les interaccions de la vida diària.

La introducció de les tecnologies de la informació, i en concret d'Internet, en els processos sanitaris, comporta, en paral·lel, una sèrie de canvis organitzatius i culturals. És necessari procedir amb una reestructuració organitzativa dels professionals que treballen en els serveis de salut.

Des de la seva aparició, s'ha generalitzat la utilització de les TIC en els diversos camps de la medicina, i aquesta ha estat una de les professions en la qual l'ús de les noves tecnologies i dels avanços científics està més present en el dia a dia de la pràctica laboral. Les tecnologies de la informació s'han convertit en suport per a l'assistència, i han incidit, d'una manera espectacular, en la millora dels tractaments i determinacions de moltes malalties. No obstant això, no estan essent utilitzades per a les reformes o canvis organitzatius, ni, concretament, per a l'accés a la informació necessària per a la presa de decisions.

Les tecnologies de la informació permeten l'accés en línia a coneixements, independentment del temps i de la situació geogràfica. Aquest simple fet pot representar un gran canvi en la pràctica mèdica, en variar l'organització de les pràctiques de treball, en la recerca mateixa, i en el coneixement de què es pugui disposar sobre els avanços científics.

L'Institut de la Salut Carlos III⁹ (ISCIII), de Madrid, ha reunit tots aquests aspectes, i encara que el seu informe està directament referit als *nous* processos d'atenció a pacients crònics (especialment cardíacs), es pot generalitzar al conjunt de noves aplicacions basades en processos telemàtics, per Internet. Són:

- L'ús de les TIC en la gestió de la malaltia crònica és incipient, i no hi ha dades suficients per a afirmar-ne els beneficis clínics.

Pàgina web

Consulteu el document de l'Informe Seis "Luces y sombras de la información de salud a Internet" en línia.

⁽⁹⁾Informe de Evaluación de Tecnologías Sanitarias (núm. 45, octubre de 2005)

- No s'ha pogut posar de manifest que l'ús de les TIC presenti més riscos que l'atenció usual.
- Els sistemes de monitoratge domiciliari, per al control de la malaltia cardiovascular, semblen demostrar resultats millors quant a la utilització de serveis de salut i disminució de la mortalitat.
- Quan l'ús de les TIC s'acompanya de nous processos assistencials amb un suport directe dels professionals, s'obtenen millors resultats.
- Encara que els sistemes són acceptats per professionals i pacients, hi ha un esgotament de l'ús en el temps.
- És necessari un procés de formació i adaptació de professionals i pacients per a l'ús de les noves tecnologies.
- La contínua innovació i l'avenç de la tecnologia fan necessària una avaluació constant dels sistemes aplicats i, presumiblement, dels resultats.
- Els sistemes no han de ser aplicats indiscriminadament, sinó en processos assistencials o en pacients en què la tecnologia impliqui un valor afegit, o bé perquè la tecnologia evita desplaçaments, bé perquè permet un control permanent en pacients no controlats, o bé perquè facilita l'educació dels pacients.
- Per a poder exportar els sistemes a un altre mitjà cal considerar, a més de l'organització i les infraestructures disponibles, altres factors relacionats amb les característiques locals (serveis de salut, pacients i professionals).

6.1. En un centre assistencial (hospital-ABS). L'ambulatorització de l'activitat hospitalària

Als països de l'OCDE, s'observa una tendència sostinguda envers la disminució dels llits d'aguts, ja que les noves tècniques de diagnòstic i tractament estan fent possible l'ambulatorització del procés assistencial i, per tant, l'aparició del que s'ha denominat "hospital lleuger". Aquest procés d'ambulatorització de l'activitat hospitalària comporta també un augment de la cirurgia major ambulatoria.

6.1.1. Factors que afavoreixen també el procés d'ambulatorització

Són factors que afavoreixen també el procés d'ambulatorització les noves tècniques de cirurgia i els processos de diagnòstics mínimament invasius, i també l'augment de la capacitat dels ciutadans per a l'autocura i l'assegurament de la continuïtat assistencial.

- Increment de l'ús d'instrumental que incorpori sistemes remots de focalització d'energia, que permet l'extirpació de tumors de pròstata, pit, fetge o pulmó sense la necessitat d'una incisió (tecnologia làser, làser de contacte).
- Utilització de simuladors quirúrgics virtuals per a l'aprenentatge i l'entrenament amb l'objectiu de reduir els errors quirúrgics.
- Generalització de la visualització digital en tres dimensions de la zona que s'hagi d'intervenir.
- Utilització de tecnologies de visualització selectiva (com, per exemple, la medicina nuclear) en línia amb els processos intervencionistes.
- Desenvolupament de sistemes de realitat virtual per a l'obtenció d'un model real i personalitzat de la malaltia del pacient.
- Utilització de telecirurgia (cirurgia a distància) aplicant tècniques de mínima incisió.

En relació amb l'augment de la capacitat dels ciutadans per a l'autocura, el ciutadà té, actualment, una formació cada vegada millor i, per això, més coneixement sobre els temes sanitaris.

En els últims anys, hem assistit a la proliferació de la denominada *cultura de la salut*. Aquesta tendència continuarà creixent, ja que és percebuda com una inversió de futur, el desenvolupament de la qual condueix a un increment de la productivitat de la població activa, a una millora de la capacitat funcional de les persones, i a una reducció considerable de les necessitats dels serveis sanitaris i socials.

El contacte progressiu amb dispositius electrònics, que van des de l'ordinador personal i el telèfon mòbil fins a dispositius d'oci electrònic (reproductors de música digitals, càmeres de fotografia i vídeo digitals, agendes electròniques), estan creant una cultura en el maneig de dispositius avançats que constitueix el substrat ideal per a fer el salt envers la utilització de sistemes de monitoratge a distància del pacient. Aquesta formació tecnològica, unida al creixent coneixement de la salut, pot permetre que, en el futur, s'utilitzin als domicilis dels pacients dispositius actualment emprats en hospitals, com monitors cardíacs,

mesuradors del pols i la concentració d'oxigen en sang (mitjançant un pulsímetre digital connectat a una agenda electrònica), per esmentar-ne només alguns exemples.

Actualment, ja s'està popularitzant l'adquisició de tensiòmetres digitals en pacients que requereixen vigilància contínua de la pressió sanguínia, amb l'objectiu d'evitar visites al centre de salut o a la farmàcia més propera. Els pacients diabètics utilitzen, sovint, mesuradors de glucosa, i alguns pacients asmàtics utilitzen espiròmetres per a controlar l'efectivitat de la medicació ingerida. Si bé és cert que alguns d'aquests procediments encara continuen essent massa "invasius" per al pacient, hi ha una tendència clara d'evolució tecnològica envers la tecnologia "no invasiva" i d'aplicació "desatesa" (sense intervenció del pacient). En molts d'aquests casos, la formació del pacient és tan senzilla que es pot fer fins i tot en les oficines de farmàcia on s'adquireix el dispositiu.

D'altra banda, es fa necessari conscienciar els usuaris del caràcter "orientatiu" de les valoracions obtingudes, i la necessitat d'acudir als professionals quan aquests sistemes detectin paràmetres fora de la normalitat.

Finalment, hem de tenir en compte que l'apropiació de les tecnologies per part dels pacients és essencial. Per aquest motiu, com més complexa sigui la tecnologia implicada, més "entrenament" serà necessari i més difícil serà que l'usuari faci un bon ús de tals tecnologies, sobretot si es tracta de persones grans. Cal tenir en compte que l'ús d'artefactes nous en casos de necessitat genera molta ansietat. Per això, a més de l'entrenament, també és important el paper dels familiars i la motivació dels pacients. La telemedicina domiciliària es recolza en el principi de responsabilitat de l'usuari. Hem passat de cuidar els pacients a aconseguir que els pacients es cuidin ells mateixos.

6.1.2. Millores en els processos diagnòstics

L'aplicació de les noves tecnologies està permetent escometre millores importants en els processos de diagnòstic que tenen el seu impacte en la resta dels processos assistencials.

Un exemple de com les tecnologies influeixen en aquests canvis es podria comentar pel que fa a les proves diagnòstiques de la patologia cardíaca i l'aparició del TAC de 64 talls (*multislicing*). Fins fa tres anys, l'única eina capaç de detectar plaques d'ateroma que produïssin malalties coronàries era la utilització d'una tècnica invasiva: l'angiografia coronària o cateterisme, prova que, encara que segura, no està exempta de riscos i requereix l'ingrés del malalt. Els últims avanços tecnològics han aconseguit el desenvolupament de la tomografia computada (TAC) multidetectora de 64 talls que permet prendre imatges del cor sense necessitat de tocar-lo, ni d'ingressar el pacient, ni de fer-lo passar per la sala d'hemodinàmica. Aquest sistema permet descartar, amb una eficàcia del

100%, l'existència de malaltia coronària. En aparença, l'equip s'assembla a un escàner tradicional, però la seva màxima qualificació és que, en temps real, es pot visualitzar l'interior del cos humà, gràcies a la simbiosi entre tecnologia i informàtica.

Segons dades dels Estats Units, el 2003 es van dur a terme dos milions de coronariografies invasives, de les quals 550.000 van resultar normals. És a dir, a un de cada quatre pacients se li va inserir el catèter sense tenir una malaltia coronària. A més, i malgrat l'alt cost del nou TAC (prop del milió i mig d'euros), la prova tradicional resulta fins a quatre vegades més cara. Gràcies a aquesta nova tecnologia, és possible visualitzar les lesions, fins i tot abans que generin símptomes.

El seguiment de les malalties també està experimentant nombrosos canvis. En els últims anys s'estan avançant diagnòstics, fins i tot abans que una malaltia aparegui, gràcies a les tècniques genètiques. És el cas de certs tipus de càncers en els quals una petita proporció (s'estima que entre un 5% i un 10% de tots els tumors) té un caràcter familiar o hereditari. En els últims anys, s'han identificat prop de 40 gens implicats en altres síndromes de predisposició hereditària al càncer, i s'han desenvolupat tècniques per l'estudi i la caracterització de les seves mutacions. Els càncers hereditaris són la conseqüència de mutacions germinals en gens concrets que incrementen la susceptibilitat de patir càncer. Aquesta susceptibilitat es transmet entre els membres de la família, d'acord amb diferents patrons d'herència. S'hereta la susceptibilitat a patir càncer, la qual cosa no implica la certesa de desenvolupar-ne en tots els casos.

6.2. En el sistema sanitari. Perspectives dels agents implicats

Quan s'estudia la qualitat de la informació sobre salut que s'ofereix a Internet, sembla recomanable distingir entre les perspectives dels diferents agents que participen en el procés: proveïdors de serveis i informació, pacients i consumidors, professionals sanitaris, institucions i tecnòlegs.

6.2.1. Proveïdors de serveis i informació

Els proveïdors de serveis i informació tenen una responsabilitat sobre la qualitat de la informació que fan pública, i n'han d'assegurar la fiabilitat, la seguretat i la confidencialitat de les dades i la bona pràctica mèdica.

En principi, els codis ètics dels professionals de la salut haurien de servir com a marc per a la prestació d'aquest tipus de serveis. La informació sobre una malaltia, per exemple, ha de ser correcta en els seus diversos aspectes: causa, definició, diagnòstic, tractament, efectes adversos, etiologia i factors de risc, incidència i prevalença (Winker, 2000).

6.2.2. Pacients i consumidors

Els pacients i els seus afins accedeixen, cada vegada més, a més informació, mentre que els metges tenen poc o amb prou feines temps per a ajudar-los a interpretar el que han trobat en les seves visites mèdiques (Shepperd, 2002). Però els consumidors d'aquests serveis i informació també tenen una responsabilitat, la de ser crítics en l'ús d'aquests serveis i la de denunciar els possibles recursos no conformes a estàndards de qualitat. D'altra banda, només dedicant algun esforç a la seva formació en l'ús d'aquests mitjans podran trobar la informació sanitària comprensible i de qualitat que necessiten d'una manera ràpida, confidencial i fàcil, i veuran així augmentada la seva capacitat per a prendre decisions sobre la seva salut, la qual cosa redundaria en beneficis importants (McClung, 1998).

Els usuaris d'Internet solen tenir èxit relatiu a trobar informació de salut amb rapidesa, i diuen avaluar la credibilitat dels webs en atenció a les fonts, al disseny professional, a l'aspecte científic o oficial, a l'idioma i a la facilitat d'ús. No obstant això, no solen comprovar la secció "Qui som" i tampoc no recorden on van obtenir la informació (Eysenbach, 2002).

La California Healthcare Foundation (2001) ha definit tres tipus d'usuaris de serveis i informació: les persones sanes, els diagnosticats recentment i els malalts crònics i els seus curadors.

- Les persones sanes fan cerques esporàdiques sobre malalties a curt termini, embaràs i mesures de prevenció.
- Els pacients que han rebut un diagnòstic recent duen a terme cerques intensives d'informació específica sobre la malaltia que els afecta, i valoren la facilitat d'accés a aquesta informació i la possibilitat de trobar tota la informació que pugui ser d'interès.
- Els malalts crònics i les persones que els atenen (familiars) duen a terme cerques periòdiques de nous tractaments, consells nutricionals i teràpies alternatives. Els dos últims segments de la població valoren també l'accés a comunitats virtuals, fòrums de discussió i altres serveis de comunicació (Powell, 2002).

L'enquesta d'actituds del consumidor sobre els webs de salut mostra que el consumidor mitjà nord-americà d'Internet (California Healthcare Foundation, 2000):

- Està preocupat per la confidencialitat de la informació sanitària en línia.
- Està preocupat per l'ètica de molts dels llocs d'Internet dedicats a la salut.

- Està insegur sobre la protecció legal de les seves dades sanitàries.
- Està confús sobre qui hauria de regular la informació sanitària a Internet, si és que s'hagués de regular.

6.2.3. Professionals i institucions sanitàries

Malgrat l'indubtable potencial de la Xarxa per a millorar la provisió de serveis i informació sobre salut, molts professionals i les institucions sanitàries semblen encara reticents a utilitzar aquest mitjà per a la comunicació amb els pacients, encara que els metges fan ús extensiu d'Internet en la seva recerca o en la seva formació continuada. Només el 6% dels metges usen el correu electrònic amb els pacients (Cochrane, 2001). No obstant això, els pacients sí que el volen utilitzar per a comunicar-se amb el seu metge, o per a ampliar la informació que aquest els dóna en l'escàs temps de consulta.

Entre les causes que els professionals mèdics addueixen per a no usar més aquest mitjà, hi ha:

- La insuficient seguretat de la comunicació
- La por de possibles mals usos i denúncies
- L'exigència de compensacions econòmiques
- L'escassetat de bons recursos d'informació amb els quals es puguin guiar els pacients
- La despersonalització potencial de la pràctica mèdica

L'accés a la informació mèdica per Internet té el potencial d'accelerar la transformació de la relació metge-pacient des de la tradicional situació d'autoritat del metge envers una presa de decisions compartides entre el metge i el pacient. No obstant això, aquesta transició es veu dificultada per la variabilitat en la qualitat de la informació, els interessos comercials i la incertesa sobre la confidencialitat (Winker, 2000).

6.2.4. Personal tècnic

També el personal tècnic que intervé en la producció i la publicació de serveis i informació té una responsabilitat, la de fer que els sistemes que es desenvolupen (portals de salut) compleixin les característiques mínimes de facilitat d'ús, accessibilitat per a tot tipus de persones, fiabilitat i garantia de confidencialitat.

6.3. En la globalització

Els hospitals del segle XXI seran infraestructures assistencials amb dissenys arquitectònics ergonòmics, integrats en l'entorn, amb possibilitats de creixement funcional, i ajustables.

Exemple

L'Hospital Nacional Universitari Rikshospitalet (Oslo, Noruega) és un exemple de la nova tendència arquitectònica en disseny d'hospitals. Es troba situat en un ambient natural, presenta una magnífica vista de la ciutat i el fiord. Segons el *New York Times*, és "el millor exemple d'hospital que incorpora les escales artística i humana i les característiques terapèutiques de disseny d'hospital". L'interior és càlid, ventilat i lluminós: els colors, les formes i els materials han estat expressament seleccionats amb l'objecte de crear un ambient harmonitzat per als pacients, les seves famílies i els empleats de l'hospital.

Una tendència creixent en l'àmbit sanitari és la millora de la relació amb l'entorn. Això és, centres hospitalaris amb un disseny lluminós, humanitzat, adaptat al medi urbà i respectuós amb el medi ambient. En paral·lel, es pretén adaptar el disseny a les noves exigències i a les necessitats de la població, i també al desenvolupament dels nous models assistencials.

Exemple

The Indiana Heart Hospital (Indianapolis, Estats Units) disposa de grans vidrieres des de les quals és possible veure l'exterior, i faciliten l'orientació del pacient en els desplaçaments per l'hospital i l'entrada de llum natural. D'altra banda, els passadissos i les habitacions estan especialment decorats tenint en compte criteris de calidesa i confort per al pacient.

No obstant això, molts dels hospitals actuals són edificis heretats d'una època anterior. Adaptar aquestes infraestructures a les característiques fins ara esmentades no és una tasca fàcil. L'arquitectura hospitalària està en evolució constant, i això es posa de manifest en la construcció de nous hospitals i, sobretot, en la rehabilitació de molts amb la finalitat d'aconseguir que edificis envellits es converteixin en innovacions estructurals importants, procurant conservar el valor arquitectònic del passat (traduït en la façana de l'edifici) i introduir les funcionalitats i les tecnologies del futur.

Exemple

El nou Hospital Maternoinfantil de l'Hospital General Universitari Gregorio Marañón (Madrid, Espanya) és un hospital modern que neix de la fusió de dos hospitals, l'antiga Maternitat d'O'Donnell en funcionament des de 1956 i l'Hospital Infantil que, des de l'inici de la seva marxa el 1969, ha estat pioner en el desenvolupament de la pediatria i les seves especialitats. Es tracta, a més, d'un hospital d'excel·lència que fa del pacient l'eix fonamental entorn del qual es dissenya tota l'activitat hospitalària. L'edifici que l'alberga integra les peculiaritats històriques de tots dos hospitals en una construcció de nou plantes il·luminades des dels patis interiors, on s'ofereix una càlida atmosfera de repòs i privacitat als pacients i familiars.

D'altra banda, a aquesta nova realitat arquitectònica i funcional hem d'afegir la realitat assistencial derivada de l'augment dels processos d'ambulatorització. Com hem dit anteriorment, les noves tècniques de cirurgia i dels processos de diagnòstics mínimament invasius, l'augment de la capacitat dels ciutadans per a l'autocura, i l'assegurament de la continuïtat assistencial són factors que afavoreixen també el procés d'ambulatorització. Aquest procés

Pàgina web

Per a més informació, consulteu: http://www.amgen.es/es/corporativo2002/periscopihos_P.pdf.

d'ambulatorització comporta que els pacients que acudeixen als serveis centrals d'un hospital estiguin cada vegada més malalts i siguin més dependents. Per tant, haurien de trobar espais amigables i pensats per a ells. En paral·lel, els espais reservats per a la cirurgia ambulatòria, sense ingrés, hauran de permetre actuar amb rapidesa, confort i seguretat.

Aquests canvis en els models d'atenció condicionen que el disseny dels hospitals segueixi criteris de flexibilitat i de sostenibilitat, que possibilitin l'adaptació a les circumstàncies canviants, la logística i el confort sense danyar de manera excessiva el medi ambient. És lògic pensar que un hospital necessita introduir amb freqüència nous equipaments i serveis. Això obliga a dissenyar espais polivalents, flexibles i fàcilment reconfigurables. La utilització de les tecnologies no invasives, i en particular la imatge i la cirurgia, obliga a un replantejament del disseny dels nous espais i al redisseny dels ja existents. Per a adaptar-se a aquesta nova situació, els blocs quirúrgics han de passar de quiròfans tradicionals a sales de cirurgia mínimament invasiva o sales de cirurgia laparoscòpica, les quals (com s'ha exposat amb anterioritat) presenten necessitats d'espai molt més grans que els quiròfans convencionals.

Amb tot això, no hem de perdre de vista els professionals sanitaris. Els professionals s'han de sentir integrats en l'estructura física de l'edifici, i cal procurar que la seva actuació professional sigui la més adequada i eficaç possible. Els hospitals del segle XXI han de permetre una comunicació fluïda entre professionals, pacients i familiars. A més, la seguretat dels pacients ha d'estar inclosa en el disseny de les circulacions i dels espais, i s'ha d'evitar la transmissió o el flux d'infeccions, errors, accidents, caigudes, etc. Per tot això, l'espai necessari per a construir un hospital amb vista al futur ha de triplicar necessàriament el que s'utilitzava fa vint anys.

En aquest context, la incorporació de les noves tecnologies ha d'estar molt present en el disseny dels nous hospitals. Això comporta reflexionar sobre les infraestructures per a les telecomunicacions i els sistemes mecànics i elèctrics.

La utilització de les TIC en el punt d'atenció es fa possible mitjançant els dispositius mòbils de registre de dades; per a això, es fa imprescindible dissenyar espais adequats en els passadissos o en zones adjacents, perquè aquests puguin ser "aparcats".

En resum, les noves tendències en matèria d'infraestructures hospitalàries es poden resumir en el següent:

- Millora en la capacitat d'expansió: mitjançant l'ocupació d'estructures modulars flexibles, polivalents i adaptables a canvis en la distribució i la grandària dels espais segons l'evolució de les necessitats. Per a això, es promou l'ús de sales genèriques, i també plantes diàfan.

- Millora en la funcionalitat orientada al pacient: mitjançant la construcció d'habitacions individuals i amb més espai.
- Millora en la funcionalitat orientada al professional: per mitjà d'una circulació controlada i dissenyada en funció dels fluxos de personal, pacients i visitants, diferenciant circuits de net i brut.
- Facilitar la supervisió visual al personal d'infermeria.

7. Salut i noves tecnologies

Per a ajudar a una visió global del context de la medicina a Internet, s'ofereix una breu visió del panorama de les noves tecnologies de la informació i comunicacions (NTIC) que estan influïnt especialment en l'àrea de la salut, entre les quals Internet és un exemple qualificat. Alguns d'aquests conceptes ja han estat avançats en unitats anteriors, però es reiteren, atesa la seva importància.

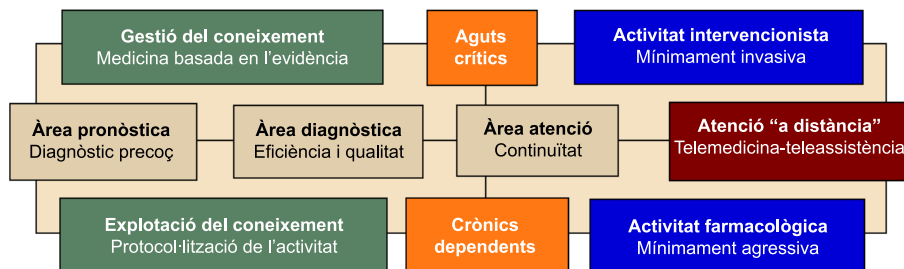
7.1. El nou model de salut

Els paradigmes moderns que se citen a continuació es consideren fonamentals per a assegurar l'evolució i optimització natural i inevitable dels processos de prestació sanitària, que n'assegurin l'eficiència, la sostenibilitat i l'adaptació als nous temps i circumstàncies. Aquests principis paradigma són, entre d'altres:

- La superació de les barreres del temps i la distància en la prestació assistencial, mitjançant recursos telemàtics de tot tipus, tant pronòstics com diagnòstics o cures.
- La continuïtat de les cures assistencials, independentment de l'escenari vital.
- La consideració i assimilació real i efectiva de l'escenari assistencial "únic" i "continu".
- La pràctica de l'hospitalització domiciliària i altres serveis sanitaris, fora de les institucions sanitàries mateixes.
- La gestió personal de la malaltia (*empowerment/disease management*), bàsicament crònica.
- La integració de nivells i espais medicoassistencials (per exemple, atenció especialitzada, primària, ambulant...).
- La cooperació entre les diferents xarxes sanitàries o socials.
- La contribució a la sostenibilitat i l'equitat del sistema assistencial, promovent l'inevitable canvi i l'adaptació als nous temps i circumstàncies.
- La millora en el suport a la decisió i pràctica clínica mitjançant recursos de tutorització dels processos assistencials, fonamentats en una aplicació fàcil i guiada de l'MBE (medicina basada en l'evidència).

- La facilitació de l'envelliment saludable, a casa, i el suport a les activitats de la vida diària (AVD).
- Promoure una pràctica mèdica més segura i menys invasiva, orientada pels recursos de treball multidisciplinari.
- Millorar les expectatives pronòstiques mitjançant la integració de coneixement, igualment multidisciplinari.
- Dotar recursos eficients per a la pràctica de tot tipus d'interconsultes interprofessionals que garanteixin la qualitat i la seguretat dels actes assistencials prestats.

Tots aquests paradigmes podran contribuir al canvi i l'adaptació necessaris del model actual assistencial, situació en la qual es troben compromesos tots els ens gestors dels serveis de salut, públics o privats. Cada vegada més, els serveis assistencials estan orientant la seva activitat al ciutadà-pacient i el seu procés, emfatitzant noves prioritats i tendències, interaccionant les diferents àrees i disciplines que intervenen en el procés, operant dins de l'espai continu, intercanviant i compartint el coneixement multidisciplinari, gràcies a l'aportació de les NTIC, i molt especialment, a la pràctica telemàtica. El diagrama següent assenyala alguns dels principals nínxols d'actuació:



Processos assistencials, àrees d'aplicació i propostes/tendències innovadores. Font: elaboració pròpia.

Els serveis assistencials orienten la seva activitat, cada vegada més, al pacient i el seu procés, i emfatitzen noves prioritats i tendències, immerses en els paradigmes descrits anteriorment: eficiència, sostenibilitat, continuïtat, interoperabilitat, integrabilitat..., atesa l'heterogeneïtat del sistema assistencial i la seva dependència real de multitud de variables tecnològiques, espacials, socials, polítiques, econòmiques, etc.

Per a això, es valoren aspectes com la interacció entre les diferents àrees i disciplines que intervenen en el procés, l'operativitat dins de l'espai continu, l'intercanvi i compartició del coneixement multidisciplinari, gràcies a l'aportació de les NTIC, i molt especialment, a la pràctica telemàtica.

Encara que resulta arriscat sintetitzar aquestes tendències en una llista de preferències, se'n reiteren algunes de les principals que es consideren actualment, dins del conjunt dels processos en què s'emmarca la pràctica assistencial, des

de les activitats pròpiament i més precoçment pronòstiques, fins a la prestació de cures més segures i menys invasives als ciutadans-pacients afectats per situacions patològiques:

- **Àrea pronòstica.** Recursos per a un diagnòstic més precoç, recolzat en la gestió i explotació, fins i tot protocol·litzada, del coneixement i les aportacions de l'MBE.
- **Àrea diagnòstica.** Recursos per a incrementar l'eficiència i la qualitat mitjançant les aportacions de l'MBE i la protocol·lització conseqüent, ja comentats.
- **Àrea de cura.** Fet de manera "contínua", "ubiqua" (cures "a distància"), procediments per a optimitzar la cura intervencionista amb la promoció de mètodes menys invasius, i també teràpies farmacològiques menys agressives. Consideració realista dels espais sanitari i social, sobretot a l'efecte de la cura dels col·lectius crònics i dependents, i, en general, situacions dins de l'àmbit AAL.

Un altre aspecte important de valorar, a l'hora de parlar de tendències, són les demandes i les necessitats d'infraestructures tecnològiques (informàtica i comunicacions) i sistemes d'informació que es requereixen com a elements bàsics, que ja haurien d'estar operatius, per la seva condició bàsica, fonamental, integradora i necessària, per a assegurar un mínim de coherència al sistema d'informació per a la salut.

Entre tots, es considera bàsica la disponibilitat d'una HCE (història clínica electrònica) eficient, interoperable i compartida, i també la imprescindible ETC (estació de treball clínic), que permeti l'accés ubic dels seus usuaris a totes i cadascuna de les opcions possibles en l'exercici de la pràctica assistencial, els eixos bàsics de la qual són el diagnòstic i la cura dels pacients, mitjançant prestacions com la consulta, la interconsulta, el registre d'informació, la sol·licitud d'exploracions, l'elaboració de plans de cures, l'informe clínic, etc.

Una ETC eficient pot i ha d'arribar a ser el "cor" d'un sistema d'informació assistencial, ja que actua com a component motor altament integrador entre totes les diferents aplicacions disponibles, sigui el que sigui el seu proveïdor, i és el veritable i principal nexa de la seva confluència amb l'usuari.

Una planificació correcta de l'ETC en garantirà la interconnectivitat plenament bidireccional amb els recursos HIS (*hospital information systems*) tradicionals o, si escau, ERP (*enterprise resource planning*, programari de gestió integrada) aplicats als entorns de salut. S'haurà d'assegurar una plena capacitat per a importar i exportar documents clínics, per exemple, segons l'estàndard d'HL7 CDA (rel. 2). Igualment, s'assegurarà la disponibilitat de tot tipus de recursos per a la pràctica del treball assistencial, entre els quals es destaquen:

- Identificació de pacients i les seves dades demogràfiques o historicoassistencials descriptives. Cerques selectives.
- Registre ple d'activitat assistencial opcionalment guiada mitjançant pautes o protocols de lliure configuració.
- Resum d'història clínica configurable per a l'usuari, amb informació d'episodis estructurada en mode d'arbre i llistes.
- Sol·licitud d'exploracions complementàries amb gestió "oberta" de peticions a mòduls departamentals.
- Prescripció de tractaments amb assistent i generació d'alertes associades.
- Visualització dels resultats clínics corresponents a les exploracions.
- Edició i elaboració de tot tipus d'informes o documents estructurats (formularis) definits per l'usuari.
- Configuració i comunicació de plans integrals de cures (farmàcia, dietètica, infermeria).
- Missatgeria de dades i informació des de l'ETC a recursos externs, basada en guies metodològiques i estàndards (IHE, HL7, DICOM) amb la possibilitat d'integracions *ad hoc*.



Exemple d'ETC (estació de treball clínic) com a portal d'accés al conjunt d'activitats assistencials. Font: elaboració pròpia, sobre ETC TiCares (de Telvent).

7.2. Les noves tecnologies de la informació i comunicacions al servei de la salut

7.2.1. Panorama

Es presenta una visió global del concepte a partir d'una important referència de la Fundació OPTI i la Federació Espanyola d'Empreses de Tecnologia Sanitària (FENIN): *Estudio de prospectiva "e-Salud 2020". "La sanidad electrónica (e-Salud) transformará en los próximos años el actual modelo sanitario español"*.

Pàgina web

Aquest estudi és consultable en línia.

Aquest és el resum de les seves conclusions principals:

- La sanitat electrònica (salut en línia) serà la revolució més important en el camp de la salut des de l'adveniment de la medicina moderna, i una oportunitat per al canvi i la millora de la gestió sanitària.
- La salut en línia donarà pas a un model sanitari que funcionarà per a un ciutadà cada vegada més informat, que amb les seves demandes d'aplicacions de la tecnologia noves i més avançades n'accelerará la implantació a Espanya.
- Els centres sanitaris competiran entre ells per atreure el pacient, la qual cosa derivarà envers l'especialització a fi de destacar en un àrea determinada de la medicina. El sistema derivarà envers la col·laboració dels centres en xarxa en un horitzó temporal més llunyà.
- La indústria farmacèutica desenvoluparà fàrmacs "a mida" adaptats al tipus de malaltia i al perfil genètic de la persona que la pateixi (farmacogenòmica).
- Assistirem a la creació de centres sanitaris virtuals d'atenció al ciutadà, des d'on, de manera remota, s'analitzaran, administraran i distribuïran els serveis i prestacions demandats pel pacient.
- Es generalitzarà, en pacients dependents i crònics, la utilització d'etiquetes d'identificació per radiofreqüència (RFID) que, adherides a uns braçalets que portin els pacients, serviran, a més de conèixer la seva ubicació, per a transmetre sense fil dades del malalt, com les seves constants vitals, etc., de manera que se li pugui proporcionar assistència gairebé instantània davant situacions de risc.
- Es desenvoluparan biosensores no invasius implantables en el cos, capaços de detectar, analitzar i transmetre dades sobre l'estat de salut d'una persona en temps real. En un futur més llunyà, s'implantarán en les peces de vestir de manera generalitzada i en pacients dependents.

- L'ús de noves tecnologies basades en 3D permetrà el diagnòstic i el tractament mèdic o quirúrgic a distància.
- Els malalts de risc portaran sistemes de notificació d'alertes, capaços d'activar de manera automàtica equips sanitaris mòbils en situacions crítiques.
- Es generalitzarà l'ús de la recepta electrònica des de la prescripció fins a, ja en un futur més llunyà, la dispensació del medicament al pacient.
- Tots els historials clínics seran electrònics i accessibles per tot el sistema sanitari. Es generalitzarà la utilització de targetes intel·ligents que continuïn l'historial clínic electrònic del pacient o la informació més rellevant.

Com a resum i conseqüència de tot això, la incorporació de les TIC al sistema sanitari produirà una transformació progressiva del model actual, fins a evolucionar en un model completament integrat i centrat en el pacient, que veurà simplificada i millorada la seva relació amb l'ampli ventall de professionals a cura de la seva salut, i assenyalarà, de manera concreta, diversos processos d'implantació irreversible i inajornable:

- **Telemedicina.** En un futur proper apareixerà, al mercat, una oferta de serveis i productes que milloraran considerablement la vida del ciutadà, com fàrmacs personalitzats, mitjançant els quals s'aconseguiran reduir els efectes secundaris en qualsevol tractament, i dispositius per al diagnòstic i anàlisi (bioxips i biosensors), que incrementaran el grau d'autonomia de pacients dependents o crònics.
- **Ajuda al diagnòstic.** La incorporació de les TIC a la medicina donarà pas a importants avanços en els mètodes de tractament i diagnòstic. La medicina deixarà d'estar centrada gairebé exclusivament en el tractament de malalties, per a passar a un model orientat a la prevenció. Serà habitual l'ús de sistemes de diagnòstic per imatge sense suport físic (imatges digitals), i els centres sanitaris disposaran de sistemes de transmissió d'imatges d'alta resolució que en permetin l'intercanvi segur. Més endavant, serà també habitual l'ús de models de simulació que ajudin al metge en la presa de decisions respecte al tractament, i també de models de simulació virtual que permetran, per exemple, analitzar i avaluar el comportament de certs teixits abans d'una intervenció quirúrgica.
- **Intervencionisme.** La indústria farmacèutica tendirà al desenvolupament de fàrmacs "a mida" adaptats al tipus de malaltia i al perfil genètic del pacient que la pateixi (farmacogenòmica). Això permetrà al facultatiu poder avaluar amb antelació si el medicament serà apropiat per al pacient i si pot sofrir efectes secundaris amb l'administració. Entre els anys 2016 i 2020, s'apunta la possibilitat de combinar informació clínica i genòmica amb bases de dades de pacients, la qual cosa permetria un diagnòstic prime-

renc de les malalties i l'administració de tractaments presimptomàtics. En aquest període, s'utilitzaran bioxips que permetrien fer anàlisis complexes sense dolor i sense necessitat d'extreure mostres de sang. Podrien, així mateix, subministrar la quantitat justa de fàrmac, en el lloc exacte del cos, la qual cosa reduiria els efectes secundaris dels medicaments i n'augmentaria l'eficàcia. Cap a l'any 2020, es desenvoluparan noves tecnologies basades en 3D que facilitaran el diagnòstic i tractament mèdic o quirúrgic a distància. Això possibilitarà que, per exemple, un cirurgià que es trobi en una localització remota, pugui donar ordres precises, en la majoria dels casos, a un robot o a uns braços mecànics, perquè facin l'operació sota el seu comandament.

- **Informatització dels serveis al pacient.** La possibilitat d'informatitzar tots els processos administratius i burocràtics del sistema sanitari és un dels avantatges que aportarà la salut en línia. Abans de 2010, es generalitzarà l'ús de la recepta electrònica des de la prescripció fins a la dispensació del medicament al pacient. La implantació d'aquest sistema permetrà al facultatiu conèixer si el pacient segueix algun altre tractament contraindicat amb el fàrmac que pugui estar a punt de recepat. Si bé la prescripció electrònica de receptes generalitzada és un objectiu proper, la dispensació electrònica resulta, segons el parer dels experts, una tasca possible més a llarg termini, ja que requerirà la integració de totes les farmàcies en el sistema. Entre els anys 2011 i 2020, tots els historials clínics seran electrònics i accessibles a tots els equips mèdics del sistema sanitari. També es generalitzarà la utilització de targetes intel·ligents que continguin l'historial clínic electrònic del pacient o la informació més rellevant.

7.2.2. Nova qualificació professional

Un altre aspecte important que cal considerar, a l'hora d'avaluar els aspectes tecnològics, és el referit a la qualificació professional necessària dels prestadors principals de serveis de salut, tal com es reflecteix en els suggeriments següents de Javier Echevarría (CSIC).

"Si la medicina va ser en el primer temps un art, i es va convertir en ciència en el segon (sobretot a partir de la introducció del mètode experimental, amb Claude Bernard i altres, en la segona meitat del segle XIX), les noves pràctiques tenen un component tecnològic tan considerable, que els metges hauran de ser, a més d'artistes i científics, també enginyers."

Això significa que s'hauran de promoure polítiques eficaces de formació i suport continu, de manera que els professionals estiguin permanentment qualificats per a la realització de les seves tasques, que estaran suportades i recolzades en un ampli espectre de tecnologies.

Una vegada més, Internet i el Web apareixen com l'imprescindible vehicle de comunicació i distribució de continguts, permanentment mantinguts i actualitzats.

7.2.3. Compendi de NTIC per a salut

Les noves tecnologies de la informació i la comunicació (NTIC) es refereixen a un conjunt de processos i productes resultants de l'ocupació de les noves eines sorgides del camp de la informàtica, suports de la informació i canals de comunicació, relacionats amb l'emmagatzematge, el processament i la transmissió digital de la informació.

Les NTIC inclouen un conjunt de tecnologies centrades entorn de la informàtica, la microelectrònica, el multimèdia i les telecomunicacions, com les computadores, els equips multimèdia, les xarxes locals, Internet, el programari, la realitat virtual, la videoconferència...

Les NTIC aplicades a la salut i les seves SI ajudaran a gestionar, tecnològicament i funcionalment, els actors, components i informació que intervenen en els processos, operatius dins de l'espai assistencial "continu", "ubic" i "multidisciplinari", en el qual es presten els serveis de salut.

Les NTIC respondran especialment a les demandes i necessitats plantejades pel nou model de salut i els seus paradigmes preferents, descrits anteriorment; a continuació, es revisen algunes de les NTIC que es consideren preferents, eficients i, fins i tot, fàcilment comprensibles per als usuaris actuals dels sistemes.

- Ús i explotació integrals dels il·limitats recursos que ofereixen Internet i el Web, tant actualment com en el seu desenvolupament immediat (Web semàntic, cerca mitjançant reconeixement de veu...).

"Els sistemes basats a Internet permeten la transferència d'informació i la gestió del coneixement sobre una xarxa global i ubiqua de comunicacions, d'ús i accés fàcils, i constituiran la principal forma d'interacció entre pacients, organitzacions sanitàries i empreses per a accions relacionades amb la prevenció, el diagnòstic, la gestió i l'avaluació dels serveis de salut."

(L. Sáez)

- Proposta de components per a la traçabilitat i seguretat de processos i actors, que milloren el control de riscos i assegurin la disponibilitat d'informació contrastada "en temps real". Tecnologies com RFID (identificació per radiofreqüència), GPS (sistema de geoposicionament global), juntament amb tot tipus de sensors i actuadors, estan facilitant tecnològicament aquesta funcionalitat.
- Aplicació dels recursos propis de les tecnologies que operen en mobilitat i assegurin la ubiqüitat conseqüent dels actors. La mobilitat incrementa, exponencialment, la possibilitat d'ús dels recursos tecnològics i

professionals, i és ja coneguda la seva aplicació per a l'accés als sistemes d'informació, tecnologies mòbils de mesura, interconsulta entre professionals distants, etc.

- Ús i disponibilitat d'"entorns oberts" (de codi obert) i els seus avantatges per a assegurar la interoperabilitat i la sostenibilitat de l'entorn. Gràcies a aquesta interoperabilitat, els ordinadors que suporten les aplicacions es podran interconnectar i funcionar conjuntament, de manera compatible, superant les diferències generades pels diferents sistemes operatius i arquitectures individuals. Igualment, s'assegura la interoperabilitat funcional, entre aplicacions, i, si escau, de dades, entre SI.
- Disponibilitat d'una plena accessibilitat als sistemes, aplicacions i solucions, i també d'una configuració plenament sostenible (en costos, manteniment). L'ús d'estàndards facilitarà tant l'accessibilitat física, entre sistemes, com la lògica, que transcendeix l'àmbit tecnològic, i es refereix als SI, com: normalització i intercanvi de dades (HL7, IHE, Semàntica), format de la informació (multimèdia), contingut (codificació, organització, homogeneïtzació, protocol·lització, presentació), interconnexió entre equips mèdics o informàtics o sistemes d'informació, intercomunicació de resultats assistencials (estàndards Dicom, Vital).
- Possibilitats de plena integració i presentació multimèdia de resultats professionals multidisciplinaris i multitecnologia. Les iniciatives per a promoure terminals visuals en les quals s'inclogui una presentació global dels resultats assistencials històrics, o, fins i tot, els generats "en temps real", facilitaran en gran mesura la necessària "mirada" global, imprescindible per a una presa correcta de decisions diagnòstiques o intervencionistes.
- Disponibilitat que l'aportació del món "òmic" (genòmica, proteòmica, metabolòmica), i, en general, la biotecnologia, poden oferir al model general de coneixement i la seva explotació. Està plenament reconegut que la integració de coneixement multidisciplinari és una via molt qualificada, fins i tot única, per al diagnòstic precoç de malalties complexes, prevalents o multiorigen. Com a dada rellevant, s'assenyala que el Setè Programa Marc (2007-2013) fa especial recalcamet en la traducció dels resultats de la recerca a les aplicacions clíniques i el descobriment de noves dianes farmacològiques (per exemple, per al pronòstic de la malaltia d'Alzheimer).
- Capacitats per a planificar, orientar i guiar els processos intervencionistes, a partir del coneixement multidisciplinari acumulat. Aplicacions com CAI (cirurgia assistida per la imatge), la planificació quirúrgica, la planificació radioteràpica..., són un exemple qualificat de com cal utilitzar el coneixement multidisciplinari per a generar efectes beneficiosos, com és, en els casos citats, una activitat "menys invasiva", "més predictiva", i "més segura".

- Possibilitats de fer consultes entre professionals distants, recolzades en l'intercanvi d'historial o resultats clínics. És de sobres coneguda la conveniència de promoure mètodes perquè els professionals distants puguin intercanviar opinions sobre situacions o resultats concrets, l'intercanvi dels quals s'haurà de promoure de manera eficient.
- Disponibilitat d'eines, basades en l'MBE, per a la planificació i tutorització dels processos assistencials, fonamentalment aquells que es consideren predictibles i repetitius (tractament de crònics, pal·liatius) que cada vegada es fa més necessària, atesa l'afluència de "nous professionals assistencials", i també processos i situacions plenament repetitius (per exemple, dependències i malalties cròniques).
- Treballs amb imatge mèdica, en qualsevol de les seves especialitats i modalitats. Adquisició, gestió, visualització, interpretació i aplicació. La imatge mèdica és un component fonamental del procés diagnòstic i avaluador, i els desenvolupaments per a la seva gestió tecnològica estan facilitant, cada vegada més, la seva expansió, fins i tot a etapes pròpiament pronòstiques.
- Accés i gestió ubíqua de signes vitals, generats, fins i tot, fora de l'àmbit pròpiament sanitari (emergències, hospitalització "a domicili"). Els signes vitals són, igual que les imatges mèdiques, components fonamentals descriptores de l'estat de salut (i benestar) dels pacients, i la seva presència està cada vegada més estesa dins i fora de l'àmbit pròpiament sanitari.

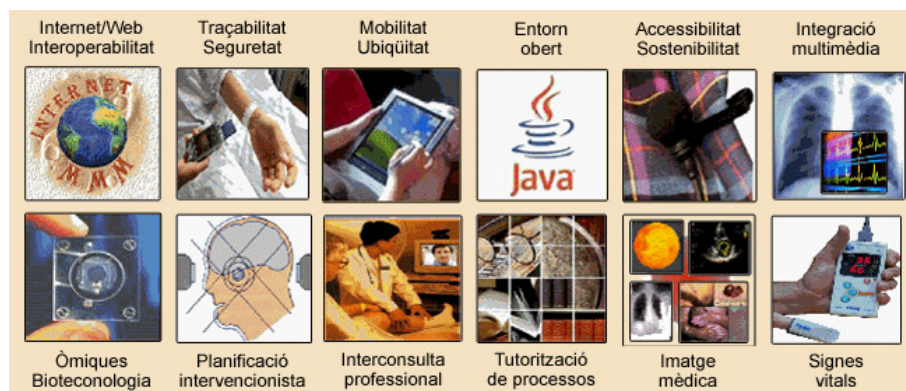


Diagrama dels principals recursos aportats per les NTIC a l'evolució dels SI i pràctiques per a la salut. Font: elaboració pròpia.

Bibliografia

Antares informe (2005). QXD [document en línia]. [Data de consulta: 3 de maig de 2008]. <http://www.amgen.es/es/corporativo2002/periscopiHos_P.pdf>

Beck, U. (1998). *¿Qué es la globalización? Falacias del globalismo, respuestas a la globalización*. Barcelona: Paidós.

Bauer, K. (2001). *The ethical implications of Telemedicine and internet for home healthcare*. Knoxville: University of Tennessee.

Beolchi, L. (ed.) (2003). *Telemedicine Glossary: Concepts, Technologies, Standards and Users*. EC DG Information Society.

Carroll, J. M. (2000) *Making use: Scenario-Based Design of Human-Computer Interactions*. Massachusetts: MIT Press.

Coiera, E. (1997). *Guide to Medical Informatics, the Internet and Telemedicine*. Nova York: Chapman & Hall Medical.

Cubí Montforta, R.; Faixedas Brunsons, D. (2005). "Avances en la informatización de los sistemas de salud". *Aten. Primaria* (núm. 36, pàg. 448-452).

Del Pozo, F.; Salvador, C. H. (2001). "La Telemedicina en el sistema sanitario público español. 1: Análisis de la situación". *Revista Española de Administración Sanitaria* (vol. V, núm. 19).

Della Mea, V. (2001). "What is e-Health (2): The death of telemedicine?". *J. Med. Internet Res.* (vol. 2, núm. 3, pàg. e22).

Eng, T. (2001). *The e-Health Landscape - a terrain map of emerging information and communication technologies in health and health care*. Princeton, NJ: The Robert Wood Johnson Foundation.

Eysenbach, G. (2001, junio). "What is e-health?" *J. Med. Internet Res.* (vol. 2, núm. 3, pàg. e20).

Eysenbach, G.; Köhler, C. (2002). "How do consumers search for and appraise health information on the world wide web? Qualitative study using focus groups, usability tests, and in-depth interviews". *BMJ* (núm. 324, pàg. 573-577).

Field, M. (ed.) (1996). *Telemedicine: A Guide to Assessing Telecommunications in Health Care*. Washington, DC: National Academy Press.

Franco, A. (2003). "Globalizar la salud". *Gac Sanit* [en línia] (vol. 17, núm. 2, pàg. 157-163). [Data de consulta: 6 de juliol de 2008]. <http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-91112003000200011&lng=es&nrm=iso>.ISSN 0213-9111. doi: 10.1590/S0213-91112003000200011.

Oh, H.; Rizo, C.; Enkin, M.; Jadad, A.; Phil, D. (2005). "What Is eHealth (3): A Systematic Review of Published Definitions". *J. Med. Internet Res.* (vol. 1, núm. 7, pàg. e1).

Herbert, M. i altres (2004). "Stakeholders readiness for telehomecare: implications for implementations". *Telemedicine Journal and eHealth*.

Humber, M. (2004). "National programme for information technology". *BMJ* (núm. 328, pàg. 1145-1146).

Informes Seis. "Luces y sombras de la información de salud en Internet" [document en línia]. [Data de consulta: 5 de maig de 2008].<<http://www.conganat.org/SEIS/informes/2002/default.htm>>

Monteagudo, J. L.; Serrano, L.; Hernández Salvador, C. (2005, setembre-desembre). "La Telemedicina: ¿ciencia o ficción?". *An. Sist. Sanit. Navar.* (vol. 28, núm. 3, pàg. 309).

Fundación Telefónica (2008). "Las TIC en la sanidad del futuro" [document en línia]. [Data de consulta: 4 de març de 2008]. <<http://www.ticensanidad.ariel.es/#>>

Lorca, J.; Jadad, A. R. (2005). "Telemedicina asíncrona: ¿Una amenaza o la salvación del sistema sanitario en la era de la e-Salud?" [en línia]. *Revista eSalud* (vol. 1, núm. 1).

Martín-Sánchez, F.; Carnicero Giménez de Azcárate, J. "La información de salud en Internet. Cómo mejorar su calidad desde la perspectiva de los principales agentes implicados" [document en línia]. [Data de consulta: 3 de maig de 2008]. <<http://www.seis.es/documentos/informes/secciones/adjunto1/CAPITULO2.pdf>>

McClung, H. J.; Murray, H. D.; Heitlinger, L. A. (1998). "The Internet as a source for current patient information". *Pediatrics* (núm. 101, pàg. 1-4).

Norris, A. C. (2002). *Essentials of telemedicine and telecare*. John Wiley and Sons.

Pagliari, C.; Sloan, D.; Gregor, P.; Sullivan, F.; Detmer, D.; Kahan, J. P.; Oortwijn, W.; MacGillivray, S. (2005). "What Is eHealth (4): A Scoping Exercise to Map the Field". *J. Med. Internet Res.* (vol. 1, núm. 7, pàg. e9).

Palau Beato, E. (2001). "Telemedicina: un intento de aproximación desde la Gestión sanitaria". *Revista Española de Administración Sanitaria* (vol. V, núm. 19).

Palau Beato, E. (2005). "eSalud: La Sanidad del Siglo XXI" [article en línia]. *Revista eSalud.com* (vol. 1, núm. 1). [Data de consulta: 3 de gener de 2007]. <<http://www.revistaesalud.com/index.php/revistaesalud/article/view/7/132>>

Ralston, J. D.; Revere, D.; Robins, L. S.; Goldberg, H. I. (2004). "Patients' experience with a diabetes support programme based on an interactive electronic medical record: qualitative study". *BMJ* (núm. 328, pàg. 1159).

Diari Oficial del Consell Resolució del Consell de 18 de febrer de 2003 sobre l'aplicació del pla d'acció e-Europe 2005. (núm. 48, de 28 de febrer de 2003).

Saigí, F. (2006). "L'evolució de la Història Clínica Compartida. L'opinió dels experts". *E-Salut. Revista de Sistemes d'Informació en Salut* (núm. 1, pàg. 27-30).

Saigí, F.; López, A. (2004). *Las ciencias de la vida y la biotecnología en la nueva sociedad del conocimiento. La base de la nueva economía* [article en línia]. [Data de consulta: 3 de gener de 2007]. <<http://www.uoc.edu/dt/esp/saigi1104.pdf>>

Shepperd, S.; Charnock, D. (2002). "Against internet exceptionalism". *BMJ* (núm. 324, pàg. 556-557).

Tachakra i altres

Winker, M.; Flanagan, A.; Chi-Lum, B.; White, J.; Andrews, K.; Kennett, R. (2000). "Guidelines for Medical and Health Information Sites on the Internet". *JAMA* (núm. 283, pàg. 1.600-1.606).

Wotton, R. i altres (2005). *Telepediatrics-A Review in Telepediatrics: Telemedicine and Child Health*. Nova York: Chapman & Hall Medical.