

# COMPUTACIÓN MÉDICA: PASADO, PRESENTE Y FUTURO

CARLOS MANUEL DA COSTA CARBALLO

Escuela Universitaria de Biblioteconomía y Documentación  
Universidad Complutense de Madrid

**Resumen:** En este artículo se trata de los *recursos logicales* aplicados a la medicina, que sirven para la gestión de centros clínicos, como sistemas de ayuda para el establecimiento de diagnósticos y tratamientos de enfermedades a través de la inteligencia artificial, para la aplicación de los nuevos soportes de la información, para el acceso a bases de datos médicas *videotext* y para las nuevas herramientas de *Internet* aplicadas a la medicina.

**Palabras clave:** Software de gestión médico-asistencial, Tarjeta sanitaria, Videotext en medicina, Internet en medicina, Historia de la informática médica.

**Abstract:** This article is about logistical resources applied to medicine which are used for the management of health centres, as an aid in the establishment of diagnoses and the treatment of illnesses by means of artificial intelligence, for the application of new information media, for videotext medical database access and the new Internet tools as applied to medicine.

**Key words:** Medical-welfare management software, Public health card, Videotext in medicine, Internet in medicine, History of medical computing.

## INTRODUCCIÓN

Que la medicina además de una ciencia es un arte no creo que ya nadie lo discuta. Ahora bien, como cualquiera de las artes que desarrolla el hombre, ésta se sirve de unos instrumentos o herramientas para realizar mejor y más rápido sus cometidos y, de este modo, obtener unos mejores resultados. Es precisamente de estas herramientas de lo que vamos a hablar en estas breves líneas. Más concretamente, de una de ellas: la informática, y

dentro de ésta, de una serie de *recursos logicales* que servirán: para gestionar adecuadamente tanto pequeñas unidades asistenciales como los grandes centros (hospitales), sistemas de ayuda para establecer unos mejores diagnósticos y tratamientos de enfermedades desde la *inteligencia artificial*, la aplicación de los nuevos soportes de información (*tarjeta inteligente*) en la gestión de la información médico-asistencial, el acceso a bases de datos médicas *videotext* y las nuevas herramientas de *Internet* aplicadas a la medicina y el futuro inmediato de estas tecnologías.

Pero, antes de pasar a enumerar estas herramientas tecnológicas, parece lógico hacer un breve balance histórico de la informática médica desde dos perspectivas diferentes aunque complementarias entre sí: la historia de la informática sanitaria como herramienta y la historia de la enseñanza de la informática.

## BREVES APUNTES HISTÓRICOS

Después de esta breve introducción al tema que nos ocupa en este momento, tenemos que recordar que todo esto no surge de la nada, es decir, hay unos precedentes históricos que no podemos olvidar.

Hablaremos de los grandes hitos producidos en la informática sanitaria. Para ello, podemos distinguir dos etapas:

- la de las grandes máquinas;
- la de la microinformática.

Al introducirse por vez primera los grandes ordenadores en los centros asistenciales, se produjo un cambio de mentalidad inusual en nuestra profesión. Estas grandes máquinas eran muy limitadas en sus funciones, ya que sus aplicaciones se restringían casi exclusivamente a los aspectos estrictamente gerenciales del centro donde se ubicaban. Las tareas que realizaban sobre nóminas, contabilidad o inventarios de almacén, por poner sólo algunos ejemplos, se agilizaron mucho y con ello se facilitó la gestión de estos aspectos tan concretos.

La automatización de las tareas específicamente médicas contó en sus inicios con escasos logros. Recordemos que estos grandes ordenadores son los que utilizaban como dispositivo de entrada de datos la tarjeta perforada.

En la década de los años 60 la Organización Mundial de la Salud demostró cierto interés por estas nuevas tecnologías y empieza a organizar conferencias sobre el uso de los computadores en las tareas médicas, conferencias que perseguían por finalidad el aunar experiencias de todos los profesionales que estaban llevando a cabo la implementación del ordena-

dor en sus respectivos centros. Como consecuencia de esto, se organizaron las conferencias de Copenhague (1964), la de Estocolmo (1966) y la de Londres dos años después (1968).

En la primera de estas conferencias se llegó a la conclusión, que por otra parte resume lo acontecido durante los 4 días que duró la misma, de que los Sistemas de Tratamiento Automático de los Datos podían llegar a contener una gran cantidad de información para cada cuadro morboso, pudiendo registrar para cada uno de ellos los diagnósticos diferenciales posibles atendiendo a una ordenación dentro de la más pura lógica probabilística y, a la vez, listar las pruebas diagnósticas más apropiadas para intentar discriminar cada enfermedad.

En la segunda de las conferencias se puso de relieve que el uso de los Computadores Electrónicos en Estadística Sanitaria y en Investigación Médica resultaba de gran utilidad, sobre todo para realizar estudios epidemiológicos en grandes grupos de población, donde correlacionaban informaciones de diversas procedencias.

La tercera supuso un impulso mayor de las aplicaciones de la informática en el campo de la sanidad, ya que en ella se trató de las experiencias dimanadas de los Usos Sanitarios de los Computadores Informáticos, es decir, por primera vez se habla de informática sanitaria como tal. Como los datos médicos que se generan en un centro asistencial se duplican con una periodicidad cada vez más corta en el tiempo y en el espacio, la *Kaiser Foundation Hospitals* de Oakland (California) desarrolló el Proyecto de Examen Multifásico Automatizado, conocido con el nombre de Kaiser-Permanente, que adoptaba como sistemática de trabajo un enfoque modular por medio de la creación de sub-sistemas que pueden enlazarse después para constituir un sistema de registro médico total.

Estas grandes instalaciones físicas, enfocadas modularmente, economizaban un servicio que además se producía de forma rápida y eficaz en la medida de sus posibilidades para todos los departamentos, y guardaba cierta independencia con respecto a la totalidad del sistema aunque en cualquier momento podía implementarse en un sistema más complejo.

Esta primera etapa, que podríamos definirla como experimental en casi toda su extensión, ha sido tildada no obstante por muchos autores de fracaso cuando en realidad de lo que se trataba era de iniciar una labor desconocida hasta ese momento en nuestro campo profesional.

La segunda fase de las dos en que hemos dividido la historia de la informática sanitaria, se inició con la aparición del *Personal Computer*, el microordenador que todos conocemos, con una ventaja inmediata que consistió en que al tener un desarrollo vertiginoso hubo una gran diversidad y un abaratamiento de los equipos que jamás se había producido antes.

En cuanto a la Informática Médica, su historia es bastante peculiar. En un principio los informáticos eran reclutados del campo de la ingeniería,

cualquiera que fuera su especialidad, o del campo de las ciencias exactas (matemáticas), y se formaban a partir de cursillos que las propias casas de ordenadores organizaban. Al abaratare los costes de los equipos hay más personas que se acercan a este nuevo mundo y nacen así las academias privadas, ligadas en ocasiones al propio profesorado universitario. A finales de la década de los 60 el Ministerio de Educación y Ciencia crea el *Instituto de Informática*<sup>1</sup>, que es el centro docente que empieza a enseñar de forma reglada esta materia. Dentro de su Plan de Estudios había una asignatura optativa que se llamaba Informática Médica<sup>2</sup> e iba dirigida a estudiantes de informática no médicos. El hecho de que las enseñanzas resultasen excesivas y que desde el mundo médico se considerase como una intromisión llevó a tener que modificar la estrategia y empezar a ofertar cursos de informática para los sanitarios, cuyo objetivo era:

«...iniciar a médicos, enfermeras y administradores en materia de salud, en los conocimientos básicos y necesarios que les permitieran, al menos, intuir el alcance de la informática»<sup>3</sup>.

El rechazo inicial y los problemas de competencia profesional en buena medida van siendo superados debido a diversas razones: la difusión y aceptación del ordenador personal como herramienta de trabajo debido a la utilidad, sencillo manejo y su aplicación a casi todas las áreas de nuestro ámbito, siendo de excelente calidad, no teniendo necesidad de programar para hacer las herramientas que respondan a nuestras necesidades, pues con lo que hay en el mercado no creo que quede ningún campo sin su logicial, además de que «...siempre queda la alternativa y el respaldo de los profesionales informáticos para solucionar los problemas que escapan al médico intermediario»<sup>4</sup>, y lo mismo podemos decir con respecto a los documentalistas, habiéndose demostrado la necesidad y utilidad del trabajo en equipo y de la interdisciplinariedad, sobre todo esto último, pues desa-

---

<sup>1</sup> Que después de algunas vicisitudes, en 1978 se transforma en la Facultad de Informática de la Universidad Politécnica de Madrid.

<sup>2</sup> El Plan de Estudios de esta asignatura se puede analizar en ARRIBAS VALIENTE, Salvador: La formación informática del personal sanitario y los problemas médicos y legales del uso de la informática en la sanidad, *Actas del I Congreso Iberoamericano de Informática y Salud*, Panamá, CREI, 1986 (323-349). *Op. cit.* en las pp. 324-326. Sólo comentaremos que el plan de estudios se dividía en cuatro grandes bloques: el hospital, aplicaciones biomédicas, aplicaciones clínicas y aplicaciones sanitarias, y que viendo los epígrafes de cada bloque da la impresión de que eran unas enseñanzas excesivamente teóricas que no ayudaban a resolver problemas.

<sup>3</sup> ARRIBAS VALIENTE, Salvador (1986), *ibidem*, *op. cit.* en la p. 326. También podemos ver en las pp. 326 y 327 el programa de uno de estos cursillos que duraban 34 horas.

<sup>4</sup> PLUSS, Jorge: Hacia la enseñanza de la informática médica, *Actas del I Congreso Iberoamericano de Informática y Salud*, Panamá, CREI, 1986 (407-410). *Op. cit.* en la p. 409.

rollar la interdisciplinariedad de cara al futuro es una alternativa enriquecedora, como demuestra nuestra propia experiencia, que desde el mundo sanitario ha ofrecido una alternativa de formar en estos temas a documentalistas preparados en las Escuelas Universitarias de Biblioteconomía y Documentación<sup>5</sup>.

Por lo tanto, de este epígrafe podemos sacar una conclusión muy importante, y es que ambas disciplinas, Informática Médico-Asistencial y Documentación Médica, son dos herramientas de trabajo, imprescindibles, sí, pero no dejan de ser herramientas de trabajo que no deben arrinconar lo que verdaderamente interesa en la labor diaria del médico, insistiendo en la necesidad de que esta herramienta no actúe en detrimento de otros recursos tradicionales del quehacer médico: observación, exploración, anamnesis, etc., pues el fin último de la práctica médica es precisamente atender al paciente:

«Mediante los recursos técnicos, incluido el computador, deberíamos encontrar tiempo para la anamnesis, entendida como contacto interhumano, no quitar tiempo a la anamnesis»<sup>6</sup>.

Pasemos a ver lo que podemos utilizar para gestionar unidades asistenciales, desde el punto de vista informático.

## SISTEMAS INFORMÁTICOS DE GESTIÓN DE LAS UNIDADES ASISTENCIALES

Vamos a iniciar nuestra andadura a través de los sistemas informáticos que sirven para gestionar los pequeños consultorios médicos, o alguna de las especialidades médicas existentes, y luego daremos unas breves pinceladas acerca de los grandes sistemas que hay para hospitales.

Antes que nada un comentario personal. Los programas que vamos a ver a continuación no son los únicos que hay en el mercado. Son los que el autor conoce, bien porque los ha visto en funcionamiento, bien porque ha

---

<sup>5</sup> En mi caso concreto, he impartido dos seminarios acerca de *Introducción a la documentación en Ciencias de la Salud* en la EUBD de Granada en los cursos académicos 1990/91 y 1992/93. Asimismo impartí la asignatura de *Introducción a la Información y Documentación en Biomedicina*, materia optativa de tercer curso, en la EUBD Complutense desde el curso 1992/93.

<sup>6</sup> Citado de R. GROSS por LAIN ENTRALGO, Pedro: *El diagnóstico médico. Historia y teoría*, Barcelona, Salvat, 1982. *Op. cit.* en la p. 249. En la misma línea podemos leer el artículo de PORTUGAL ÁLVAREZ, J. DE: La docencia del humanismo médico, *El Médico: profesión y humanidades* (1993), 5 de marzo, pp. 58-64.

recogido la información a través de revistas especializadas. Tampoco tienen que ser los mejores, ni los peores del mercado. Recuerden: simplemente son los que el autor conoce.

Hecha esta salvedad, comencemos.

— *INFORDENT* (Paquete Integrado para la Gestión de Clínicas Odontológicas y Estomatológicas) [Grupo ABACO S.A.]

Los submódulos que tiene este logicial son los siguientes: Fichero de Médicos (con los datos de los profesionales sanitarios que trabajan en la consulta), Fichero de Tratamientos (donde aparecerán los servicios que presta el centro y sus precios), Fichero de Almacén (lo que se tiene en stock en cuanto al material utilizado en la consulta), Fichero de Referencias (donde se introducen los motivos de la consulta), Tratamiento de Pacientes (en donde tendremos acceso a la historia clínica, descripción de las visitas realizadas y presupuestos), Estadística Diaria, Listados (con varias modalidades, como son listados de pacientes por saldos, listado de pacientes por fecha de alta, listados de etiquetas y listado de presupuestos), Gráficos Explicativos (para enseñar al paciente de forma gráfica en la pantalla del ordenador la intervención que se la va a efectuar. Los gráficos son Coronas, Puentes, Implantes y Endodoncias), Procesos Auxiliares (que es el submódulo donde se da de baja a los pacientes y donde se lleva el libro de ingresos del centro), Libro de Gastos (con las opciones de altas, bajas, corrección y listado de los gastos), Agenda Médica (que se llama INFORDATE y que permite la gestión del trabajo diario: claves de acceso, horarios, días laborales, anotaciones diarias, búsqueda de citas, búsqueda de huecos para citaciones, alarmas, etc.) y Fin de Trabajo (que es la opción que debemos utilizar cuando acabemos la sesión de trabajo).

— *INFORCLINIC* (Aplicación Integrada para la Gestión de Laboratorios de Análisis Clínicos) [Grupo ABACO S.A.]

Este programa tiene varios módulos interrelacionados que nos permitirán gestionar de forma automatizada la tarea diaria de un laboratorio de análisis clínicos, agrupados en tres grupos: informes, facturación y procesos. En el primero de los bloques nos encontramos con los siguientes submódulos: Entidades (donde daremos de alta los centros que nos remiten pacientes para realizar las analíticas pertinentes), Médicos (que como en el caso anterior servirá para mantener una base de datos de los médicos que habitualmente trabajen con el laboratorio), Perfiles (donde podremos crear una batería estándar de pruebas a realizar a cada paciente), Pacientes (donde irán los datos personales del sujeto, las pruebas que se le realizan, etc.), Resultados (donde aparecerán los resultados de los análisis realizados, con-

fección de todo tipo de informes, valores máximos y mínimos de cada técnica empleada, etc.). En todos estos submódulos, así como en los que vamos a ver a continuación, se podrán modificar los datos introducidos, listar de forma alfabética o por números, obtener estadísticas, etc. En el segundo gran módulo, Facturación, es donde realizaremos toda la contabilidad dimanada de las diferentes pruebas realizadas a los pacientes. El último módulo, Procesos, sirve para copiar ficheros, eliminar los que ya no interesa conservar, hacer copias de seguridad, confección de cabeceras para los informes, definición de análisis, etc.

- *GESPA* (Programa para la Gestión de Consultorios Médicos) [Nu-soft Informática]

Como todos los programas que estamos viendo, consta de varios módulos que desde la pantalla principal podemos ver que son los siguientes: los tres primeros están destinados a la gestión de toda la información que tiene que ver con los pacientes (Alta del Paciente, Baja del Paciente y Modificación del Paciente). En los dos siguientes podremos realizar la historia clínica del paciente (Datos Historial y Datos Auxiliares). Los restantes son: Gestión Listados (para obtener la información que en un momento determinado necesitamos), Guía de Apellidos (donde podemos obtener la información de cualquier paciente con sólo introducir esta información), Citas Programadas (que es una potente agenda electrónica que nos permitirá incluir las citas y el o los motivos de las mismas, ver las citas de un día determinado, etc.), Instalación (que es un módulo para la instalación automática del programa).

- *CARDIOTEST* (Programa de Gestión de Cardiogramas) [PROSS S.A.]

Este programa permite la realización del diagnóstico de cualquier enfermedad cardíaca. Desde cualquier punto se puede mandar (vía telefónica o por radiofrecuencia) el electrocardiograma a un centro de diagnóstico, será recibido en la pantalla de un ordenador, interpretado por especialistas, almacenado para posterior seguimiento, impreso y por medio del fax se puede mandar el diagnóstico al lugar de origen. De esta manera se pueden evitar desplazamientos innecesarios de las UVIs móviles, se puede apoyar telefónicamente la asistencia del paciente, etc.

- *d + D 1.0 para WINDOWS* (Programa para la Gestión Integral de un Consultorio Diabetológico) [MEDIMEET]

El programa consta de tres ficheros (pacientes, nutrición y utilidades). En el primero de ellos se introducen los datos típicos de una historia clínica (filiación, antecedentes, anamnesis, diagnóstico, etc.). En el segundo se

pueden crear y recuperar todo tipo de dietas, mientras que en el último se puede acceder al vademécum, recuperar y eliminar los ficheros antiguos, realizar las copias de seguridad y la restauración de ficheros.

- *MEDICIS 1.10 para WINDOWS* (Programa para la Gestión Integral de un Consultorio Dietético) [MEDIMEET]

En este programa nos encontramos con cinco módulos diferentes. Un primer módulo llamado Ficha personal del paciente donde se recogen el historial clínico, la evolución, la analítica, etc. El segundo es una Agenda electrónica con las características típicas de este tipo de software. El tercero es una base de datos de Nutrientes contenidos en los alimentos, permitiendo el que podamos nosotros añadir más de estos elementos. El cuarto es el módulo de las Dietas propiamente dichas, donde podremos elaborar las dietas en función de varios parámetros (normo, hipo e hipercalóricas, normo e hiperproteicas, normales o de bajo contenido en lípidos y colesterol). Además se pueden restringir en las dietas que elaboremos determinadas sustancias, como la lactosa, galactosa, fructosa, gluten, etc. La dieta se elabora o bien de forma automática dependiendo de los datos que introducimos, o bien de forma interactiva por nuestra parte sobre una pantalla en blanco. Por último podemos recuperar dietas ya creadas para corregirlas, revisarlas o simplemente imprimirlas, y revisar las raciones si queremos modificar algo. El último módulo es el de las utilidades, donde podemos acceder al vademécum, recuperar y eliminar los ficheros antiguos, realizar las copias de seguridad y la restauración de ficheros.

- *AXON* (Programa de Gestión de Servicios Médicos, de Historias Clínicas y Aspectos Administrativos) [Medi Gest]

El programa corre en los dos entornos operativos más usados (MS-DOS y WINDOWS, y según anuncian sus creadores<sup>7</sup>, pronto estará disponible una versión para Unix y otra para Macintosh), realizando la gestión de las consultas médicas a través de dos módulos, uno de tratamiento de datos clínicos (con un protocolo de historia clínica válido para todas las especialidades y otros protocolos para las diferentes especialidades: alergia, reumatología, ginecología, obstetricia, endocrinología, aparato respiratorio, oftalmología y pediatría) y otro administrativo. Elabora de manera automática los diferentes informes de las consultas, cita a los pacientes, listados de todo tipo, etc. Además se incluye el vademécum del Manual de Medicina de la Clínica Puerta de Hierro.

---

<sup>7</sup> FIGUERUELO, Mabel: El programa AXON realiza la gestión de consultas por especialidades, *Diario Médico*, viernes 21 de mayo de 1993. *Op. cit.* en la p. 13.

- *MEDICAL REVIEW SYSTEM (MRS)* (Programa de Evaluación de los Procedimientos Médicos y Quirúrgicos) [Rand Corporation y Universidad de California en Los Ángeles UCLA]

El sistema compara con unos estándares establecidos para determinados procedimientos médicos y/o quirúrgicos, los datos recogidos de los pacientes por parte de los profesionales sanitarios y, de este modo, llegar a precisar si un tratamiento medicamentoso recetado a un paciente estaba justificado o no.

Este sistema está siendo utilizado también en el Reino Unido, Holanda y Suiza, además de los Estados Unidos<sup>8</sup>.

- *DIOGENE y EXMOUTH PROJECT*

Son dos sistemas informáticos que se aplican al trabajo con las historias clínicas. El primero de ellos implantado en un hospital de Ginebra, mientras que el segundo se encuentra implantado en Exeter (Inglaterra).

El primero es un simple procesador de textos mientras que el segundo basa su tecnología en la tarjeta inteligente, de la que hablaremos más adelante en este mismo tema, estando el sistema implementado en el 98% de las farmacias, el 70% de las consultas Médicas y el 100% de los hospitales de esta ciudad<sup>9</sup>.

- *SIAM MEDICINA* (Control de Clínicas y Consultas) [INFODOC]

Se trata de un programa para la gestión y la administración de citas y consultas en los pequeños centros sanitarios. Consta de un archivo electrónico y un sistema de base de datos cuya introducción se hace scaneando o por vía telefónica. El programa además tiene los interfaces necesarios para salida a impresora, plotter, etc., además del correo electrónico.

Es útil en PC 386 para MS-DOS, en monopuesto o en red<sup>10</sup>.

- *GESTOR 500 MIRX* (Sistema de digitalización y archivo de imágenes radiológicas) [DATA GENERAL]

Además de hacer lo que implica el nombre del sistema, registra todas las solicitudes de informes que se hagan, así como las citaciones e informes.

---

<sup>8</sup> MARTÍNEZ, Pablo: Un sistema informático compara y evalúa la práctica clínica, *Diario Médico* (1993), jueves 11 de noviembre, p. 12.

<sup>9</sup> SANZ, Víctor: El momento de las historias informatizadas, *Diario Médico* (1994), lunes 17 de enero, p. 13.

<sup>10</sup> FIGUERUELO, Mabel: Programa para el control de clínicas y consultas, *Diario Médico* (1993), viernes 25 de junio, p. 19.

El archivado tanto de las imágenes radiológicas (TAC, Rx, Resonancia, Ecografía, Angiografía, etc.) como de los informes emitidos por los especialistas son almacenados en discos ópticos<sup>11</sup>.

- *GSL-1* (Sistema de información global para los servicios de salud laboral) [IBM]

El programa permite la gestión diaria de cualquier servicio de medicina laboral, como son: mantenimiento de las historias clínicas, consulta diaria, control del absentismo laboral, reconocimientos anuales, estadísticas, gráficos, administración general, etc.

El entorno de trabajo es el OS/2 para ordenadores PS/2 en monopuesto o en red<sup>12</sup>.

- *CARE* (Sistema de Telemedicina) [Unidad de Diagnóstico por la Imagen de Alta Tecnología]

Simplemente es un sistema de telemedicina, es decir, poder estar analizando dos personas distintas en dos terminales distantes la misma imagen o historia clínica y poder dialogar o discutir el caso entre ellos pues también están en el monitor, gracias a que la red UDIAT transmite 34 millones de bits/sg.

El sistema se está ensayando en los hospitales Parc Taulí, Sant Pau, Vall d'Hebron, Bellvitge y Sabadell.

- *COVIRA* (Computer Vision in Radiology) [Philips Sistemas Médicos, entre otros]

Es un proyecto de sistema de digitalización de imágenes similar al Gestor 500 Mirx en el que participa el Hospital Gregorio Marañón.

- *GALÉNICO PRO*

Es un potentísimo sistema de gestión para consultorios médicos que trabaja en tiempo real, es decir, mientras se atiende al paciente se pueden ir introduciendo los datos de la anamnesis. Salió inicialmente para Mac, pero ahora tenemos un desarrollo en Windows para cualquier entorno Pc (desde 386 y Pentium) y Macintosh (Mac 68 K y Power Pc), además de versiones para Windows NT, OS/2 y Unix.

---

<sup>11</sup> FIGUERUELO, Mabel: Equipo de digitalización y archivo de imágenes radiológicas, *Diario Médico* (1993), viernes 25 de junio, p. 19.

<sup>12</sup> FIGUERUELO, Mabel: Programa de información global para el área de salud laboral, *Diario Médico* (1993), viernes 18 de junio, p. 12.

Puede configurar automáticamente los diferentes formularios de las diferentes Comunidades Autónomas y de la Administración central para aquellas que no tienen competencias aún en sanidad.

Un millón de caracteres por campo y un número ilimitado de historias clínicas hacen que sea un potente programa cuya única limitación le viene impuesta por la propia máquina en la que corre.

Es un sistema modular típico: filiación, datos administrativos, historia clínica, evolución, tratamientos crónicos, epidemiología, analíticas, etc., etc.<sup>13</sup>

— *BIBLIOMED* [Plan Telemático de la O.M.C.]

Bibliomed es una base de datos integrada en el Plan telemático de la Organización Médica Colegial, del que ya hemos hablado en otro lugar, que recoge su información de unas 70 revistas médicas españolas y extranjeras que tienen edición en castellano, seleccionadas por el CINDOC e indexadas con el MeSH.

Utiliza operadores booleanos y de proximidad, además de una serie de comandos que indican con su nombre la función a realizar, por lo que no hay que saber mucha informática para poder conseguir información (ayuda, salvar, ver, estrategia, etc.)<sup>14</sup>.

— *RETAIN-3*

Se trata de un proyecto de investigación financiado por la Dirección General XIII, en el que participan varios centros sanitarios europeos, entre ellos el Hospital materno-infantil Valle de Hebrón, para poner en marcha la red europea de banda ancha ATM (Asynchronous Transmission Mode) que sirve para mandar mezclados datos, audio y vídeo, a razón, inicialmente, de 3 Mb/sg.

El experimento se está llevando a cabo con servicios de radiología que permite la realización de consultas de casos complejos, sesiones clínicas internacionales, multiconferencias, videoconferencias, etc.

El equipo básico está constituido por una potente máquina del tipo Sun Spare 20 con dos procesadores y tarjetas de comunicación ATM y Ethernet, una cámara de vídeo, altavoces y un micrófono. El software, en principio, está dirigido a radiodiagnóstico y permite, con una excelente calidad y velocidad, mandar, recibir, ver y manipular las imágenes radiográficas digitales.

---

<sup>13</sup> Si desea conocer algo más de este programa, SEMERGEN: Primera demostración en Almería del programa informático "Galénico pro", *SEMERGEN*, Vol. XXII (1996), n.º 5, mayo, p. 346.

<sup>14</sup> Más información en OMC: Base de datos Bibliomed, *Revista de la OMC* (1995), n.º 43, diciembre, pp. 34-35.

Gracias a las redes locales Ethernet con las que están conectadas estas estaciones de trabajo, el sistema puede buscar los estudios previos realizados al paciente, analizar casos similares o buscar bibliografía al respecto<sup>15</sup>.

¿Qué más puede ofrecer la telemedicina a la práctica médica? Además de la telerradiología (mandar digitalizadas las radiografías de un paciente a cualquier sitio), tenemos: el telediagnóstico (poder consultar con cualquier especialista los datos de un paciente que le mandaremos digitalizados, o el propio paciente desde su domicilio); las vídeo-conferencias (a través de los videófonos se podrá consultar con el médico sin tener que asistir a la consulta, o para el seguimiento de postoperatorios o enfermos crónicos); la historia clínica común (tener nuestros datos almacenados en un centro determinado pero accesibles desde cualquier parte del país), simuladores para intervenciones quirúrgicas (bien para practicar técnicas complicadas, bien para realizar operaciones de gran precisión por medio de un robot dirigido por nosotros), monitorización inteligente, etc., etc.

En cuanto a los grandes sistemas de gestión hospitalaria, tenemos:

- *MEDISYSTEM* (Programa de Gestión de la Historia Clínica) [Carbueros Software S/A]
- *MEDIGARD* (Programa de Gestión del Diario Clínico de Enfermería) [Carbueros Software S/A]
- *TH AS/400 SPINNAKER* (Programa de Gestión Integral Hospitalaria) [Tecplanhosa]
- *IBM AS/400 MED SOLUTION SERIES-BASE* (Sistema de Información Clínica Avanzada) [International Business Machines]
- *PATIENT CARE SYSTEM* (Sistema de Bases de Datos on line Interactivas de Asistencia Sanitaria) [International Business Machines]
- *CREW* (Sistema de Información para Centros de Asistencia Sanitaria) [Hewlett Packard].
- *MEDEM* (Programa de Medicina de Empresa)
- *MEDTRA* (Programa de Medicina Laboral) [Olican-Olivetti]
- *PREVEM* (Programa de Prevención en Medicina Laboral)<sup>16</sup>.

<sup>15</sup> CARREÑO, Juan Carlos: Telecomunicaciones avanzadas en medicina, *Diario Médico* (1996), martes 21 de mayo, p. 16.

<sup>16</sup> Hay muchos más sistemas de los que no tenemos ni siquiera el nombre, en algunos; otros sabemos que se están empezando a implementar, etc., etc. Sólo vamos a enumerar lo último que tenemos recogido:

- Unidad de Apoyo Informativo y Documental informatizado en el Hospital General Yagüe de Burgos.

Como verá el lector hay sistemas de gestión de pequeños centros sanitarios (consulta de odontología, laboratorio de análisis clínicos, consulta médica, servicio de medicina de empresa, etc.) y grandes sistemas de gestión hospitalaria que, en líneas generales, están concebidos a partir de un módulo general que integra a las distintas especialidades o servicios del centro asistencial. Vamos a analizarlos a continuación aunque no hablaremos de ninguno de ellos en particular, pues sería extendernos innecesariamente. Sólo comentaremos ¿cómo son estos sistemas modulares?, ya que todos tienen similar estructura.

Los grandes sistemas son modulares, es decir están compuestos por módulos independientes que permiten una informatización gradual y progresiva del centro sanitario pues se puede ir implementando cada módulo en el resto del sistema según van aumentando las necesidades o requerimientos del centro. Los grandes módulos que suelen tener estos sistemas podemos enumerarlos como sigue:

- módulo de gestión de pacientes<sup>17</sup>,
- módulo de almacenes<sup>18</sup>,

- 
- Sistema de Informatización para reducir las cancelaciones en Cirugía Pediátrica del Hospital de Cruces en Barakaldo.
  - Programa Informático para el Control del Gasto en Citostáticos en el Hospital Doce de Octubre.
  - Med Solution Series de IBM para centros sanitarios de tamaño medio o pequeño.
  - Sistema experto español para facilitar y agilizar el diagnóstico médico de MBA.
  - Base de Datos Relacional de McDonnell Douglas Information Systems para el control integral de los hospitales.
  - Archivos en Disco Óptico para hospitales en Servidores Unix AVIION (de Data General).
  - Tarjeta médica de empresa con sistema de seguridad basado en el registro e identificación de los datos biométricos de la huella dactilar, de Excel Data.
  - Programa para establecer la comunicación con el servicio de urgencias a través de un transmisor de pulsera (sistema de teleasistencia médica) diseñado por Asisttel para la clínica privada del Sagrado Corazón de Sevilla, lo que permitirá, según los diseñadores, que el 30% de los enfermos hospitalizados puedan ser atendidos en sus domicilios sin necesidad de estar hospitalizados.
  - GINECOBS Y PEDIAT.

<sup>17</sup> A su vez cada módulo suele estar dividido en varios submódulos y cada submódulo en varios apartados. Por ejemplo, el de gestión de pacientes tiene los siguientes submódulos: ingresos y altas, citaciones, policlínica, admisión, camas, urgencias, prescripciones médicas, estadísticas de morbilidad, historias clínicas, informes clínicos, clasificaciones de la OMS, facturación de las diversas prestaciones. Y los apartados de un submódulo, por ejemplo el de ingresos, son: datos del paciente (nombre, apellidos, dirección, teléfono, localidad, provincia, número del DNI, peso, talla, fecha de nacimiento, etc.), previsión de fecha de ingreso, especialidad a la que se remite, entidad que remite al paciente, etc.

<sup>18</sup> Los submódulos son: inventario permanente, caducidad de productos, productos sin movimiento, stocks, pedidos, proveedores, consumo, compras, presupuestos, estadísticas.

- módulo de farmacia<sup>19</sup>,
- módulo de anatomía patológica<sup>20</sup>,
- módulo de registro de tumores<sup>21</sup>,
- módulo de administración<sup>22</sup>,
- módulo de personal<sup>23</sup>,
- módulo de mantenimiento<sup>24</sup>.

Por lo tanto, podemos decir que estos programas de gestión responden a las características básicas del sistema sanitario por lo que cualquiera de ellos tendría cabida en una institución sanitaria tipo, decantándose por uno u otro en función de las necesidades del centro y del presupuesto destinado a tal fin. De todos modos, estos y cualquier otro sistema informático que se desarrolle en el futuro debe ser un sistema de arquitectura descentralizada que se ajuste a las normas europeas y que tenga las siguientes características:

- en cuanto a los *estándares de información* que deben manejar: utilizar el Conjunto Mínimo Básico de Datos según las normas de la Unión Europea, codificar la información (Diagnósticos y Procedimientos) por medio de la CIE-9-MC de la O.M.S., usar el modelo de Historia Clínica de la U.E./A.I.M.<sup>25</sup> y otras normas desarrolladas en proyectos AIM;
- por lo que se refiere a los *estándares de tecnología*: el programa debe correr en UNIX System V (UNIX SVID POSIX), utilizar una Base de Datos Relacional en lenguaje SQL, tener herramientas de desarrollo de 4.<sup>a</sup> generación y un entorno amigable (el interface de usuario será WINDOWS);

---

<sup>19</sup> Además de los submódulos del módulo almacén que también tiene cabida en este otro, los habituales en éste son: principios activos, interacciones, indicaciones, efectos secundarios, devoluciones, caducidad, etc.

<sup>20</sup> Los submódulos típicos son: toma de datos, consultas (topográficas, morfológicas, clasificaciones, etc.), elaboración de informes, introducción de datos técnicos.

<sup>21</sup> Fallecimientos, morfología, fecha de revisiones, localización, especialidad, clínica, etc.

<sup>22</sup> Contabilidad general, pagos, cobros, presupuestos, amortizaciones, cuentas parciales, etc.

<sup>23</sup> Los submódulos más frecuentes son la nómina, los seguros sociales, absentismo laboral, horas extraordinarias y costes del personal, y cada uno con sus particiones.

<sup>24</sup> Aquí los submódulos tienen que ver con inventarios de altas tecnologías médicas (scanners, TAC, resonancia, etc.), instalaciones del centro, infraestructura, obras, etc.

<sup>25</sup> El proyecto AIM (Advanced Informatics in Medicine in Europe) fue una acción exploratoria de la UE en el campo de la Tecnologías de la Información y las Telecomunicaciones aplicadas a la Sanidad.

- por último, los *estándares de comunicaciones* son: normas OSI, LAN ISO 8802.3, protocolo de comunicación X.25 (conmutación de paquetes), correo electrónico X.400 y un canal de instrumentación médica MIB IEEE P1073.1.

## INTELIGENCIA ARTIFICIAL APLICADA A LA MEDICINA

Como ya hemos hablado de este tema en otro lugar<sup>26</sup>, solamente vamos a recordar algunos de los programas que tenemos en la actualidad y que sirven al médico en la toma de decisiones a la hora de diagnosticar y emprender un tratamiento.

### — CAD-A

En algunos hospitales escoceses se probó un programa para el diagnóstico del dolor abdominal agudo, el CAD-A, y se comparó con otro paquete ya existente y con la práctica humana de los médicos que quisieron colaborar en estos hospitales escoceses incluidos en este proyecto.

Desde el inicio del estudio, se pudo comprobar que el computador hacía diagnósticos más precisos y exactos referidos a esta patología abdominal. No es que diagnosticase más casos, sino que precisaba más y mejor el tipo de patología que correspondía a un enfermo determinado. Las conclusiones del experimento fueron que el diagnóstico de enfermedad realizado por el médico ayudado del computador fue siempre mayor en número de casos que el realizado por el médico solo, siendo este ligeramente superior al realizado por el CAD-A en solitario.

Entre los hospitales que se ofrecieron para llevar a cabo este experimento, figuraban el *Bangour Hospital*, el *Leith Hospital* y el *Royal Infirmary of Edinburgh*. En la muestra, 6.962 casos entre los retrospectivos y los de nuevo ingreso, fueron excluidos los ingresos pediátricos y los ginecológicos.

De todos modos, hubo algunos hechos curiosos en este experimento. El otro programa con el que se comparaba, como hemos dicho al principio, era el DIAG. Pues bien, se vio que con el DIAG los resultados eran todavía mejores. Posiblemente esto tendremos que achacarlo a que este programa era ya de uso en esos centros asistenciales y por lo tanto se conocía mejor su funcionamiento y los sanitarios lo manejaban mejor, además de que DIAG tenía un lenguaje más amigable. Ambos se sustentan sobre el teorema de Bayes de cálculo probabilístico, pero ninguno de los dos es perfecto. En último extremo, podríamos decir que son Sistemas in-

---

<sup>26</sup> Véase la bibliografía final.

formáticos de ayuda y que en última instancia es el médico el que tiene que decidir.

El grupo escocés creador del CAD-A, el Lothian CADA Group, está trabajando también en el programa CAD-G que sirve para el diagnóstico del dolor agudo abdominal de origen ginecológico.

Cuando el proyecto fue publicado<sup>27</sup>, dio lugar a que se experimentara el programa en otras partes del país y que se llegasen a conclusiones muy similares<sup>28</sup>.

Pero hay más experiencias.

Al igual que cualquiera de los paquetes comentados, los diagnósticos realizados entre el médico y el programa alcanzan mayor grado de precisión y exactitud, que no es lo mismo que diagnosticar más número de casos, lo que vuelve a apoyar lo que ya hemos dicho, las máquinas son una excelente ayuda pero creemos inviable que puedan sustituir al médico.

Otros programas extranjeros son:

#### — *ROUNDSMAN*

Es, para entendernos, como una sesión clínica de las que celebra cualquier departamento hospitalario. Llegas con tu caso, lo expones en todos sus pormenores y con todo tipo de detalles, elaboras una hipótesis diagnóstica y emites un posible tratamiento a seguir y, al final, los demás asistentes a la sesión te exponen su parecer a favor o en contra desde la perspectiva de su experiencia personal. Pues bien, el ROUNDSMAN sería el resto de los asistentes, que te dice si está bien o no.

En nuestro país hay algunas experiencias, pero la idiosincrasia típica de los españoles mantiene estas experiencias por el momento como escondidas.

#### — *Pneumon-IA*

Sólo tenemos noticias de un programa realizado en el Centro de Estudios Avanzados de Blanes. Se trata del programa Pneumon-IA, como lo llaman sus creadores y que sirve para poder realizar los siempre complicados diagnósticos diferenciales en enfermedades pulmonares, sobre todo en neumonías. Actúa de forma similar a como elaboramos nosotros nuestros propios razonamientos, en el sentido de que cuando visitamos a un enfermo le sometemos a un interrogatorio para poder ir planteándonos un hipó-

<sup>27</sup> SUTTON, G. C.: How accurate is computer-aided diagnosis?, *The Lancet* (1989), n.º 8.668, 14 octubre, pp. 905-908.

<sup>28</sup> Todo esto puede seguirse muy bien en los siguientes artículos:

— *The Lancet* (1989), n.º 8671, 4 noviembre, pp. 1102-1103.

— *The Lancet* (1989), n.º 8675, 2 diciembre, pp. 1340-1341.

tético diagnóstico que iremos dándole forma de entidad morbosa de acuerdo a las contestaciones del paciente a nuestras preguntas y que pueden orientarnos en una dirección determinada, para que al final con unas pruebas analíticas o instrumentales, podamos confirmar la hipótesis diagnóstica que habíamos planteado. Más o menos, esta es la filosofía de este programa.

No sabemos más de este software ya que no lo hemos visto correr, pero desde aquí damos nuestra más cordial enhorabuena a estos compañeros que desde la nada han emprendido este brillante trabajo.

También en los sistemas de videotex que analizaremos más adelante, MEDITEX y COMAMTEX, hay módulos a base de sistemas expertos para ayuda al diagnóstico de enfermedades y para el establecimiento de determinadas pautas terapéuticas. Recuerden que en el primero de los sistemas había un sistema experto con más de 3.000 fichas de enfermedades y más de 25.000 signos y síntomas para establecer el diagnóstico de enfermedad por medio de la lógica probabilística.

## TARJETAS INTELIGENTES

De entre los nuevos soportes de almacenaje de información con cierta utilidad en medicina, destaca por encima de todos la tarjeta inteligente. Ya hemos hablado de ella en otros lugares, por lo que sólo vamos a referirnos a las que se utilizan en sanidad.

### DIALYBRE CARD

Esta tarjeta se usa en Francia para los enfermos renales sometidos a diálisis. En Francia unas 20.000 personas sufren algún tipo de alteración renal que en espera de un trasplante les obliga a someterse a diálisis 4 a 6 horas cada tres días. Cada diálisis supone el manejo de una gran cantidad de información sobre el paciente (dieta, estado general de salud, medicación, etc.) que hoy en día ha sido simplificada (su manejo y uso) gracias a las computadoras, pero aun así el paciente estaba muy atado a su residencia porque la información vital almacenada en un sistema no podía comunicarse ni transferirse a otro. Las tarjetas inteligentes han aportado su granito de arena en la mejora de la calidad de vida de estos pacientes al poder llevar los datos almacenados en ellas que pueden ser vitales para la toma de decisiones y por lo tanto poder desplazarse por la geografía gala pues en los 245 centros de diálisis que hay en el país vecino tienen los lectores oportunos de estas tarjetas y los equipos necesarios para introducir datos si es preciso. Los accesos a la tarjeta son limitados y el médico

sólo necesita unos conocimientos mínimos de uso de la misma. La tarjeta se divide en zonas<sup>29</sup> con accesos controlados para que sólo puedan ser utilizados por unos pero no por otros. En nuestro país y en Canadá se están empezando a utilizar estas tarjetas con una finalidad estrictamente sanitaria.

#### OTRAS TARJETAS

En una tarjeta óptica como la que recientemente ha presentado Canon España S.A. caben aproximadamente 800 páginas de información (unos 2 Mb), pudiendo llevar encima todo el historial médico de cada uno de nosotros<sup>30</sup>, protegido de accesos no deseados de cualquiera por medio de un sistema de codificación que restringe estos accesos.

En nuestro país había experiencias piloto con este tipo de soportes: uno de ellos es para el personal de las centrales nucleares, otro es para niños neonatos de alto riesgo (padres drogadictos, portadores del virus del SIDA, etc.), etc. Ahora ya las compañías de seguros sanitarios privados se han adelantado nuevamente a la sanidad pública en cuanto a tarjetas sanitarias se refiere<sup>31</sup>:

- *ASISA*: ya ha repartido la tarjeta entre el 100% de sus asegurados en Enero de 1992<sup>32</sup>. Utiliza tecnología IBM y combina la banda magnética con el chip como componente;
- *SANITAS*: se ha integrado en la Sociedad Española de Medios de Pago que es la que sostiene la tarjeta de crédito VISA, consiguiendo de esta forma que la tarjeta, además de los fines sanitarios para los que ha sido desarrollada, con un software específicamente médico, etc., pueda ser utilizada en los mismos terminales de cualquier tarjeta VISA, lo que servirá para remunerar los actos médicos;

---

<sup>29</sup> Zona de identificación, zona de datos administrativos, zona de datos sanitarios, zona de confidencialidad, zona de datos actualizables, zona de datos sanitarios de urgencia, zona de datos sanitarios ambulatorios, zona de farmacia, etc., etc.

<sup>30</sup> Al ser un sistema que permite la grabación y digitalización de imágenes, podemos llevar en la tarjeta las radiografías, ecografías, scanners, TAC, y toda esta serie de pruebas diagnósticas que utilizan imágenes.

<sup>31</sup> Mientras que la sanidad pública (que cubre al 98,9% de la población) sólo ha distribuido la tarjeta sanitaria al 41% de sus beneficiarios, la sanidad privada (sólo el 23% de afiliados) la ha repartido entre el 66% de sus usuarios.

<sup>32</sup> Este y los datos que comentaremos a continuación han sido sacados de MARTÍNEZ, Pablo: La homogeinización de las tarjetas sanitarias. Las compañías de seguros toman la delantera a la sanidad pública, *Diario Médico* (1994), lunes 21 de marzo, p. 6.

- *ADESLAS*: fue la primera compañía en realizar el desarrollo del diseño de tarjeta sanitaria aunque el último en distribuirla entre sus asociados. Es del mismo tipo que la de *SANITAS*;
- *PREVIASA*: según la compañía todos sus afiliados tienen ya la tarjeta, que es similar a las dos últimas.

## EL ACCESO A TRAVÉS DEL VIDEOTEXT

Esta nueva forma de acceso a la información hemos dicho, en otra parte, que ofrece una gama de servicios muy amplia en función de las características propias del centro de servicios que oferta sus bases de datos, pero como ejemplos ilustrativos de todo lo que hemos dicho hasta ahora, vamos a analizar muy brevemente uno de estos centros servidores de videotext especializados en aplicaciones y datos médicos: *MEDITEX*.

### — *MEDITEX*

*MEDITEX* es una nueva forma de acceso a la información para los profesionales sanitarios accesible por los Niveles 032, 031 y 033. Entre las diferentes bases de datos que se encuentran englobadas en este sistema nos encontramos con las siguientes:

- un sistema experto de ayuda al diagnóstico y de sugerencias terapéuticas, con más de 3.000 fichas de enfermedades y 25.000 síntomas para acometer esta tarea siguiendo la lógica probabilística de cualquier programa de inteligencia artificial. Se actualizará esta base de datos cada seis meses;
- una segunda base de datos es la formada por los valores normales y anormales de una elevadísima gama de pruebas de laboratorio;
- otro subsistema es el *Vademécum* electrónico, es decir toda la información correspondiente a los medicamentos aprobados por el Ministerio de Sanidad y Consumo (nombre comercial, laboratorio que lo produce, indicaciones, efectos secundarios, posología, etc.). Dentro de este subsistema nos encontramos un menú llamado *Novedades en Vademécum* donde aparecen los medicamentos aprobados en el último mes por el Ministerio de Sanidad;
- en cuarto lugar tenemos otra base de datos con información de interés clínico como pueden ser dietas, medidas y pesos, etc.;
- una agenda de cursos y congresos relacionados con la medicina;

- un diario médico, en el que están las noticias que se producen en esta profesión día a día y donde se analizan los artículos de investigación en medicina clínica de 3.500 publicaciones periódicas de las más importantes en esta profesión<sup>33</sup>, apareciendo las noticias entre 7 y 30 días antes que su publicación general;
- una base de datos bibliográfica especializada, con un diccionario de 150.000 sinónimos, teshaurus arborescente, bibliografía retrospectiva desde 1988, actualización semanal y acceso a las bases de datos de las bibliotecas del CSIC. En esta base de datos, además de las estrategias de búsqueda de información estándar, se podrá recuperar información por temas y utilizando el thesaurus;
- correo electrónico que permite dejar mensajes a uno o varios de los abonados al sistema. Además desde Meditex se puede acceder a otros centros de información de la red Ibertex (por ejemplo: el Boletín Oficial del Estado, Iberia, Cuentas bancarias, guía telefónica, etc.)<sup>34</sup>;
- base de datos de registro de enfermedades, epidemiología y estudios clínicos<sup>35</sup> donde cualquier médico podrá mandar datos por medio del videotex que serán verificados por un Centro de Control y una vez almacenados serán tratados por un programa estadístico (BMDP) y darán los resultados que pidan los usuarios del sistema<sup>36</sup>.

En 1994 crearon un nuevo apartado denominado Novedades en Vademécum donde se puede obtener información sobre los medicamentos aprobados por el Ministerio de Sanidad y Consumo en el mes en que se realice la consulta y en los anteriores del mismo año<sup>37</sup>, facilita desde 1993 el acceso a un nuevo módulo dentro de la base de datos bibliográ-

---

<sup>33</sup> Estas revistas son, por ejemplo: *New England Journal of Medicine*, *Lancet*, *Journal of the American Medical Association*, *British Medical Journal*, *American Family Physician*, *American Journal of Gastroenterology*, *Cancer*, *Science*, *Annals of Internal Medicine*, *Archives of Internal Medicine*.

<sup>34</sup> SANED EDICOMPLET: *MEDITEX OFF LINE* (Periódico de información y recomendaciones para la óptima utilización de MEDITEX) (1993), n.º 3, enero/febrero/marzo. *Op. cit.* en la p. 4.

<sup>35</sup> Este nuevo módulo no está aún implementado, pero su realización no tardará en producirse; así al menos ha sido anunciado recientemente en las II Jornadas Nacionales de Informática de la Salud.

<sup>36</sup> Esta información apareció en la revista *El Médico. Profesión y humanidades* del 14 de mayo de 1993, en la p. 31.

<sup>37</sup> ANÓNIMO: MEDITEX presenta importantes ampliaciones y mejoras en contenidos y servicios en 1993 y para 1994. *El Médico. Profesión y humanidades* (1993), n.º 499, 17 de septiembre, pp. 40-41.

fica, que es la bibliografía médica internacional procedente de *Excerpta Medica*<sup>38</sup>.

Esto es en líneas generales el sistema MEDITEX que patrocinado por el Consejo General de Colegios Médicos (OMC) tiene su Host central en Madrid<sup>39</sup>.

Veamos ahora algo acerca de la red de redes.

## HERRAMIENTAS INTERNET PARA LOS PROFESIONALES DE LA SALUD

Vamos a pasar a ver ahora brevemente cada una de las herramientas que podemos utilizar para buscar y traernos la información, que enumeradas son: TELNET, FTP, ARCHIE, WAIS, GOPHER y WWW.

### TELNET

Es un programa que sirve para establecer la conexión entre nuestro ordenador y cualquier equipo de la red. Sirve cualquier ordenador desde los Intel 286. Sólo se necesita una tarjeta de comunicaciones, una conexión con la red, software de comunicaciones y clientes. Tendremos que teclear telnet más el nombre o dirección IP a la que queramos acceder. Nos pedirá el procedimiento de entrada en comunicación o *login* y la palabra clave de acceso o *password*<sup>40</sup>. Estas dos últimas nos las han tenido que proporcionar, de forma individual o en una cuenta general, el administrador del router o del host central.

El login y el password nos conceden tres posibilidades. Si fallas (porque no te acuerdas, o por el motivo que sea) el sistema te echa. El sistema diferencia mayúsculas de minúsculas, por lo que habrá que introducirlos tal y como nos los han asignado.

<sup>38</sup> ANÓNIMO: MEDITEX: bibliografía nacional e internacional al alcance del médico español. *El Médico. Profesión y humanidades* (1993), n.º 501, 1 de octubre, p. 43.

<sup>39</sup> La Dirección del Host, por si alguien quiere recibir más información, es: SANED-EDICOMPLET, S. A.; C/ Apolonio Morales, 6/8; 28036 Madrid.

<sup>40</sup> Para cambiar la password hay que realizar los pasos siguientes:

```
C:\cd ncsa ]
C:\NCSA\packet ]
C:\NCSA\atnet dra.com ]
Login: ***** ]
Password: ***** ]
%passwd ]
Changing password for <nombre del usuario o login> ]
Old password: ***** ]
New password: ***** ]
Reenter new password: ***** ]
%
```

Para cerrar las sesiones habrá que teclear *logout* y para salir de telnet *quit*. Por telnet podremos acceder a Bulletin Board Systems (BBS) de medicina, como por ejemplo:

```
freenet-in-a.cwru.edu;
freenet-in-b.cwru.edu;
freenet-in-c.cwru.edu.
```

### *FILE TRANSFER PROTOCOL*

El FTP es el programa que tendremos que utilizar para copiar archivos entre los ordenadores local y remoto o viceversa, desde un ordenador local en el que previamente tendremos que haber entrado. Podremos hacer esta función si se cumple uno de estos requisitos:

- tener cuenta en el ordenador local (fuente o *source*) y en el remoto (destino o *target*), aspecto poco habitual;
- entrar en el remoto como anónimo (*anonymous*), lo que nos permite acceder a servicios públicos de acceso libre para cualquier usuario. Al utilizar esta forma, la palabra clave será nuestro correo electrónico.

### *ARCHIE*

Archie es una herramienta muy interesante para aquellas personas que no quieran o no tengan tiempo de empezar a estudiar INTERNET, o para los que no sepan direcciones en las que buscar la información que necesitan, pues Archie nos pide una palabra (literal o cadena de búsqueda) para iniciar una labor de rastreo en sus bases de datos y mostrarnos, si la encuentra, los archivos y directorios, así como la dirección IP de la máquina donde la ha encontrado (como nombre de archivo o directorio), o como si fuese una palabra clave (de este modo la localiza dentro de uno o varios ficheros). Para ellos hay dos comandos: *PROG <literal>* que busca la palabra como archivo o como directorio o *WHATIS <literal>* que la busca como un descriptor dentro de los ficheros.

Para entrar, hay que estar en una sesión Telnet. Recordar, Archie busca direcciones en las que puede estar la información que buscamos con sólo indicarle una palabra.

### *WIDE AREA INFORMATION SERVERS*<sup>41</sup>

Es muy parecido a Archie, diferenciándose en que WAIS busca material documentario que contenga determinadas palabras en bases de datos

---

<sup>41</sup> Que viene a significar más o menos Servidores de Información de Áreas Amplias.

concretas, puntuando de 0 a 1.000 el grado de acierto entre la palabra y el documento encontrado.

### *GOPHER*

Gopher fue diseñado por la Universidad de Minnesota en 1991 y se caracteriza por ser un entorno amigable (sistema de menús en el que se accede pulsando la opción deseada con lo que se entrará, generalmente, en otro menú), de forma uniforme se puede acceder a varios servicios, y la mayoría de los Gophers incorporan herramientas de transferencias de recursos. Gophers en ciencias de la salud hay varios:

`gopher://gopher.who.ch/` Es el de la OMS;

`gopher://nlm.nih.gov/` National Library of Medicine;

`gopher://odie.niaid.nih.gov/` SIDA y publicaciones sanitarias USA;

`gopher://helix.nih.gov/` Base de datos CANCERNET;

`gopher://yaleinfo.yale.edu/` Temas biomédicos de la Universidad de Yale;

`gopher://una.hh.lib.umich.edu/` Revistas electrónicas médicas;

`gopher://gopher.cic.net/` Revistas electrónicas médicas;

`gopher://weeds.mgh.harvard.edu/` Biología molecular de la Universidad de Harvard;

`gopher://cedr.lbl.gov/` Epidemiología;

`gopher://ftp.embl-heidelberg.de/` Biología molecular de la Universidad de Heidelberg;

`gopher://merlot.welch.jhu.edu/` Genoma humano;

`gopher://bongo.cc.utexas.edu/` Becas e información de la Universidad de Texas;

`gopher://gopher.csv.warwick.ac.uk/` Enfermería;

`marduk.iib.uam.es` Instituto de Investigaciones Biomédicas del CSIC.

### *WORLD WIDE WEB*<sup>42</sup>

La última herramienta Internet que vamos a analizar es WWW, similar a Gopher pero en hipertexto (multimedia + hipertexto). Es el acceso a la información hipermedia. Se trata de documentos en los que puede haber algunas palabras o frases resaltadas tipográficamente de alguna forma que al ser seleccionadas por nosotros viajará por el sistema localizando otros do-

---

<sup>42</sup> Textualmente vendría a ser Telaraña Amplia Mundial.

cumentos en los que se encuentran esas mismas palabras, es decir, busca esa o esas palabras y/o frases en toda la base de datos.

Para este sistema necesitaremos una máquina más potente<sup>43</sup>, pues suele tener información gráfica, sonora, etc.

Los World Wide Web que hay en ciencias de la salud son los siguientes:

<http://www.who.ch/> Es el de la OMS;

<http://golgi.harvard.edu/biopages.html> Medicina y biología de la Universidad de Harvard;

<http://crocus.csv.warwick.ac.uk/nursing.html> Enfermería;

<http://wwwwetb.nlm.nih.gov/> Tecnología de la educación de la National Library of Medicine;

<http://www-busph.bu.edu/BUSPH/BUSPH.html> Escuela de Salud Pública de la Universidad de Boston;

<http://www-busph.bu.edu/> Salud ambiental;

<http://www.nih.gov/> NIH; NLM;

<http://cancer.med.upenn.edu/> Base de datos sobre el cáncer de la Universidad de Pennsylvania;

<http://kufacts.cc.ukans.edu/cwis/kufacts/start.html> Recursos de salud en la red INTERNET de la Universidad de Kansas;

<http://indy.radiology.uiowa.edu/VirtualHospital.html> Base de datos médica multimedia de la Universidad de Iowa.

Pero no acaba aquí el mundo Web sanitario, ni mucho menos, pues parece que en medicina la informática siempre ha ido de forma más rápida que en cualquier otra ciencia, aspecto éste que podemos comprobar en la herramienta de herramientas de Internet: WWW.

Hay muchas direcciones de interés para el sanitario e investigador en general. Vamos a intentar agruparlas por especialidades, y para empezar hablaremos de la mayor preocupación de nuestro fin de siglo, el sida<sup>44</sup>:

1: *Web acerca del SIDA*: Por supuesto que cualquiera que quiera saber algo del SIDA deberá ir en primer lugar al Instituto Pasteur

---

<sup>43</sup> Procesador Intel 386 o superior, 4 Mb de RAM aunque es recomendable 8, la tarjeta de comunicaciones de red, un mouse, un monitor color con tarjeta SVGA y opcionalmente una tarjeta de sonido. Es interesante trabajar en entorno Windows.

<sup>44</sup> Como dice Tino Fernández, «Internet se convierte así en un arma poderosa de comunicación científica y estudio de los avances que la ciencia realiza en su lucha contra el virus de la inmunodeficiencia humana» [Reseñado en FERNÁNDEZ, TINO: Alianza universal frente al VIH: Internet, un campo de batalla contra la plaga del siglo XXI, *Diario Médico* (1996). viernes 19 de abril].

[<http://www.pasteur.fr/>]. El laboratorio de Los Álamos tiene un Web que analiza, agrupa y publica bases de datos con las secuencias genéticas del VIH-1 y VIH-2, además de cualquiera de los retrovirus y proteínas celulares [<http://hiv-web.lanl.gov/>]. Además de estas direcciones, se pueden utilizar los servicios de uno de los rastreadores específicos de direcciones y servidores que tratan de estos temas [<http://www3.ncbi.nlm.nih.gov/htbinpost/query?db=3Dm&form=3DO>]. Acerca de la terapia contra esta enfermedad (tratamientos, ensayos clínicos de nuevos antiretrovirales, resistencias de los virus, etc.) debemos acudir a las AIDS Treatment News en [<http://www.qrd.org/QRD/aids/atn/>] o bien al campus de la Universidad de San Francisco que tiene el mejor hospital en cuanto a tratamiento del SIDA de los Estados Unidos [<http://www.ahp.ucsf.edu>]. Si lo que queremos del SIDA es información menos específica, más general y que además toque temas médico-legales, habrá que acudir al Departamento de Microbiología e Inmunología de la Universidad de Tulane, en New Orleans, [<http://www.tulane.edu/~dmsander/garryfavweb.html>]. Para terminar esta breve selección el Centro de control de enfermedades de Atlanta tiene un servidor cuya información más interesante es acerca de cualquier información de actualidad sobre el SIDA: publicaciones on line, estadísticas, bases de datos, etc. [<http://www.cdcnac.org/>].

2: *Web acerca del Proyecto Genoma Humano*: No cabe duda de que este es otro de los temas de máxima actualidad dentro de la investigación en las profesiones sanitarias. Buena prueba de ello es que hemos encontrado varios Web acerca de este tema. Los más interesantes son el que ha organizado el Laboratorio nacional Oak Ridge, donde encontramos noticias acerca del Proyecto y los aspectos éticos y legales de este delicado campo de investigación [[http://www.ornl.gov/TechResources/Human\\_Genome/home.html](http://www.ornl.gov/TechResources/Human_Genome/home.html)]. La superespecialización médica también llega a Internet, y dentro del Proyecto nos encontramos servidores dedicados única y exclusivamente a unos o varios cromosomas, como por ejemplo el del Laboratorio de Los Álamos (cromosoma 16) [<http://www-ls.lanl.gov/masterhgp.html>] o el de la Universidad de Oklahoma, junto con el Children's Hospital of Philadelphia y la Universidad de Pennsylvania (cromosoma 22) [<http://www.cbil.upenn.edu/HGC22.html>]. Como para el SIDA, el mejor rastreador de direcciones y demás cuestiones acerca del Proyecto, diseñado por el Centro Nacional para la Investigación del Genoma Humano de los Estados Unidos, está en [<http://www.nchgr.nih.gov>]. En Europa también hay cierto interés por estas investigaciones y nos encontramos con un servidor que nos proporciona publicaciones, bases de datos, secuencias genéticas, mapas cromosómicos y herramientas de navegación: [<http://www.cephb.fr/bio/ceph-genethon-map.html>]. Acabaremos esta sección con una dirección española, la del Centro de Biología Molecular Severo Ochoa [<http://www.cbm.uam.es/>].

3: *Web de revistas sanitarias*: Pero no cualquier revista. Hoy tenemos este tipo de servicios para las mejores publicaciones periódicas del campo de la medicina y ciencias afines. Algunas para consultarse debemos haberlos suscrito previamente. Otras te ofrecen el abstract y números atrasados de forma gratuita. Las menos nos permiten el acceso a todos los contenidos, como si tuviésemos en la pantalla la edición tradicional de papel. Pero además nos encontramos con todas las ventajas de un servidor Web. Por ejemplo:

- *The New England Journal of Medicine* [<http://www.nejm.org>];
- *The Lancet* [<http://www.elsevier.nl:80/catalogue/SAB/130/04000/04000/31066/31066.html>];
- *The Journal of American Medical Association (JAMA)* [<http://www.ama-assn.org/scipubs/journals/standing/jama/jamahome.htm>];
- *British Medical Journal* [<http://www.tecc.co.uk/bmj/>];
- *Journal of the American College of Cardiology* [<http://www.east.elsevier.com/jac/Menu.html>].

4: *Web de Atención Primaria de Salud*: También es éste un campo de investigación que por la cantidad de información que genera debía contar, como así sucede en Estados Unidos, con servidores Web para intercambiar las noticias acerca de esta parte tan importante de la asistencia sanitaria. Los más interesantes son: el del Departamento de Medicina de Familia de la Universidad de Washington [<http://www.fammed.washington.edu>]; el West Virginia Rural Health Education Partnerships [<http://ruralnet.mu.wv-net.edu/wvrhew/wvrhew.htm>]; o Richs [<http://www.nal.usda.gov:80/ric/richs>], por poner unos pocos ejemplos.

5: *Selectores Web en Ciencias de la Salud*: Para concluir, y por si algún lector quiere buscar otras direcciones, vamos a ofrecer las direcciones de unos selectores, que no son lo mismo que los buscadores o rastreadores, ya que los selectores ofertan una selección de los mejores servidores acerca de un tema determinado, clasificados según criterios objetivos e incluso puntuados según originalidad, calidad, utilidad y otros criterios que conducen, inexorablemente, a una mayor rentabilidad de la navegación por Internet. Los dos selectores más importantes son The Six Senses Review [<http://www.sixsenses.com>] y Physicians's Choice [<http://www.mdchoice.com/pcsites.htm>].

Según estos selectores, las mejores direcciones Web en medicina son, por orden de importancia según sus criterios de selección del primero de ellos son: Columbia Healthcare (con información acerca de gestión sanita-

ria, Medicaid, Medicare, etc., y con 32.3 puntos sobre 36) en [<http://www.columbia.net>]; MedScape (mucha información sobre recursos sanitarios y cuestiones acerca de menopausia, oncología, enfermedades infecciosas, cirugía, urología, ginecología, etc., y 32 puntos) en [<http://www.medscape.com/>]; en tercer lugar nos encontramos al viejo conocido Hospital virtual de Iowa en [<http://vh.radiology.uiowa.edu/>] con 28.7 puntos; en cuarto lugar Medical Illustrator, un gran servidor de recursos de imágenes médicas con 28.3 puntos en [[http://www.mednexus.com/med\\_illustrator/](http://www.mednexus.com/med_illustrator/)].

Para el otro selector, Physician's Choice, que puntúa a los servidores con un máximo de 50 puntos, tenemos: con 49 puntos ACP Online del Colegio de Médicos Americano con información típicamente colegial y acontecimientos científicos varios, además de datos sobre gestión médica en [<http://www.acponline.org/acphome.htm>]. El Centro del Cáncer de la Universidad de Pennsylvania es el segundo con 46 puntos [<http://cancer.med.upenn.edu/>]. La revista JAMA, de la que hemos hablado antes, es el tercer servidor en importancia para este selector, con 44 puntos [<http://www.ama-assn.org/sci-pubs/journals/standing/jama/jamahome.htm>]. El cuarto, y último que vamos a comentar nosotros, es Pharmaceutical Information Network que recoge toda la información que se genera en la industria farmacéutica (compañías, investigación, congresos, publicaciones, etc.) en [<http://pharmainfo.com>]<sup>45</sup>.

6: *MEDINET*: Medinet, tal y como dicen sus creadores, es el «...primer nodo de acceso a Internet diseñado para el sector sanitario», puesto en marcha por Meditex y que consta de los siguientes servicios:

- un centro Web en donde nos encontramos una bibliografía internacional extraída de Embase, etc., que se actualiza semanalmente, el Vademécum nacional, un módulo de diagnóstico asistido por or-

---

<sup>45</sup> Con esto no se acaba el mundo de las herramientas Internet en Medicina. No obstante, si algún lector desea más información puede consultar dos monográficos aparecidos recientemente en nuestro país, muy claros y concisos, que pueden ser de gran utilidad en este revuelto en que se está convirtiendo la red de redes y las actas de unas jornadas celebradas en Zaragoza:

DIARIO MÉDICO: Infopista sanitaria: el límite es el cielo, *Diario Médico* (1996), jueves 25 de abril, pp. 1-26.

EL MÉDICO: Las ofertas de INTERNET que el médico aún desconoce. *El Médico. Profesión y Humanidades* (1996), n.º 605, viernes 3 de mayo, pp. 1-60.

UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA: Sistemas de información en la salud pública. Recursos médicos en Internet, *Actas de las Jornadas celebradas en la Universidad de Zaragoza los días 6, 7 y 8 de marzo de 1996*.

En todas estas publicaciones nos podemos encontrar además un gran número de direcciones Internet de los temas más variados pero cuyo nexo común son las Ciencias de la Salud.

denador y una agenda de eventos científicos relacionados con las profesiones sanitarias. Más o menos es el mismo servicio que prestaba Meditex a través de videotext;

- en segundo lugar un navegante para Internet con un directorio de cerca de 2.000 direcciones con información sanitaria. Dentro de este servicio nos encontramos con la posibilidad de conexión a cualquier herramienta Internet (Gopher, Wais, etc.), conexión a los 700 news-groups sanitarios y correo electrónico (Mail OnNet);
- otra herramienta Web con información acerca de las diferentes especialidades médicas y de los laboratorios farmacéuticos;
- un último grupo de información acerca de las sociedades médicas (con sus actividades, bibliografía, investigación desarrollada, etc.).

Corre en Netscape y tiene varias modalidades de suscripción. La dirección es [<http://home.mcom.com/home/welcome.html>].

## OTROS PROYECTOS

Otro proyecto de interés que no podemos incluir en ninguno de los grupos anteriores es *Dioscórides*, que pretende crear una biblioteca electrónica por medio de la digitalización del material bibliográfico a partir del fondo histórico existente en las Facultades de Medicina y Farmacia de la Universidad Complutense de Madrid datado entre los siglos xv y xviii. Siendo el fondo aproximadamente de 13.500 ejemplares, pretenden iniciar esta gran obra por los incunables. La dirección es [<http://www.ucm.es/BUCM/DIOS/00.htm>].

## FUTURO DE LA COMPUTACIÓN MÉDICA

El futuro de la computación médica pasa indefectiblemente por la integración de todos estos sistemas.

Imagínese: un paciente con un infarto agudo de miocardio llega a un servicio de urgencias. Uno de los sanitarios que le atienden introduce la tarjeta inteligente del paciente en un lector de este tipo de soportes para acceder a todo el historial clínico anterior (historia clínica, analíticas, pruebas diagnósticas por imágenes estáticas o dinámicas, etc.). Mientras, otro sanitario provisto de un pequeño micrófono por infrarrojos va dictando al sistema informático toda la sintomatología que aprecia en el paciente, teniendo las manos libres para ir tomándole la tensión o la temperatura o simplemente tranquilizando al paciente. El sistema al tener integrados pro-

gramas de dictado personal, de reconocimiento de voz y traductores irá registrando esa información, además de poder ir abriendo diferentes menús a las órdenes del interlocutor. Por supuesto que en el monitor incorporado a la camilla irá apareciendo toda la información textual, gráfica, sonora, etc., que el sistema o la tarjeta inteligente tengan almacenada y que alguno de los sanitarios haya pedido por teclado o por la voz. Cuando el paciente ha sido tratado por otro médico siempre se podrá establecer una vídeoconferencia con el mismo para que nos explique lo que sepa y para informarle, mostrándole la misma información, y en los soportes que la tengamos, que nosotros estamos viendo. Por si hay bibliografía reciente, se puede ordenar al sistema que haga la búsqueda pertinente y nos la muestre. Para evitar la frialdad de hablarle a una máquina, siempre podremos tener la representación de una persona en una parte del monitor que nos conteste o que nos avise de las novedades (acciones realizadas por el sistema, correo electrónico, etc., etc.) y que articule los labios para que parezca más humano.

Pues bien, esto no es ciencia ficción. Hewlett Packard dispone de un sistema de gestión hospitalario de estas características, que se llama IMAGINE.

Esto es el futuro, diseñar todo tipo de herramientas de muy fácil uso para poder tener a nuestra disposición toda la información, pues «...el manejo de información es una cuestión clave en los problemas sanitarios de hoy»<sup>46</sup>.

## BIBLIOGRAFÍA

### I. MONOGRAFÍAS

COSTA CARBALLO, Carlos Manuel (da): *Introducción a la información y documentación médica*, Barcelona, Masson, 1996.

— *Introducción a la Informática Documental. Fundamentos teóricos, prácticos y jurídicos*, Madrid, Síntesis, 1993.

C.R.E.I.: *Actas del I Congreso Iberoamericano de Informática y Salud*, Panamá, CREI, 1986.

— *Seminario sobre Informática Sanitaria*, Toledo, CREI, 1985.

FIESCHI, M.: *Inteligencia Artificial en Medicina. Sistemas expertos*, Barcelona, Masson, 1987.

GRÉMY, François: *Informatique médicale: introduction à la méthodologie en médecine et santé publique*, París, Flammarion, 1987.

---

<sup>46</sup> MAOJO, Víctor: Situación actual de la Medicina ante las tecnologías emergentes, *El Médico. Profesión y humanidades* (1996), n.º 611, viernes 14 de junio, pp. 14-21. *Op. cit.* en la p. 14.

INSALUD: *Directrices, normas y objetivos del Plan de Dotación Informática de las Áreas Sanitarias (Hospitales)*, Madrid, INSALUD (Asesoría para la Innovación Tecnológica), 1988.

LÁZARO Y MERCADO, Pablo: *Evaluación de los Servicios Sanitarios: La Alta Tecnología médica en España*, Madrid, F.I.S., 1990.

## II. PUBLICACIONES PERIÓDICAS

COSTA CARBALLO, Carlos Manuel (da): Informática Médica: Inteligencia artificial (I), *El Médico. Profesión y Humanidades* (1990), n.º 365, pp. 73-74.

— Informática Médica: Inteligencia artificial (II), *El Médico. Profesión y Humanidades* (1990), n.º 366, pp. 53-54.

— Las nuevas tecnologías de almacenamiento y recuperación de la información para la gestión de la información sanitaria: El videotex y las tarjetas inteligentes, *Ciencias de la Información* (Cuba), vol. 23 (1992), n.º 2, junio, pp. 131-137.

— Gestión de la información médico-asistencial, *Cuadernos de la Asociación de Diplomados y Alumnos de Biblioteconomía y Documentación*, vol. 1 (1993), n.º 2, julio-diciembre, pp. 329-365.

— Informática Médica: una vieja herramienta para unos nuevos currículos, *VII Reunión de la Sociedad Española de Historia de la Medicina*, celebrada en Barcelona los días 2 y 3 de abril de 1993.

— Los internautas de las Ciencias de la Salud, *Documentación de las Ciencias de la Información* (1995), n.º 18, pp. 87-114.

— Tecnología informática y calidad de vida: ¿Es posible?, *Ciencias de la Información* (Cuba), vol. 26 (1995), n.º 3, septiembre, pp. 124-136.