

Abril 27/2001

INFORMATICA Y MEDICINA

Alberto Lifshitz

Aunque en su concepción más amplia la informática médica se identifica con la lógica de la atención a la salud, se acostumbra relacionarla más bien con los sistemas de información y de comunicación, los lenguajes médicos formales, las guías de práctica clínica, la inteligencia artificial y la cibernética¹. El término se ha vinculado fuertemente con la tecnología de la computación, aunque en realidad ésta tiene sólo un valor instrumental en la informática y, ante el cambio frecuente en las cualidades de los equipos, tiene también una vigencia breve. Son los principios y fundamentos de la informática lo que puede ayudar a adaptarse al acelerado cambio tecnológico y, más que en la ingeniería de la computación, la informática se sustenta en el valor de la información y en la capacidad para utilizarla.

La información es un insumo fundamental para la práctica médica. Además de la relativa a procesos de bajo nivel -como la que manejan la física y la química-, la medicina requiere información relacionada con objetos complejos como son los organismos y las sociedades. Los médicos nos hemos dado cuenta de que muchos de nuestros problemas se resuelven con el acceso a la información y que otros tienen que ver con la sistematización de nuestro propio pensamiento para usarla apropiadamente. La inspección de nuestra mente nos ha permitido describir y manejar mejor el conocimiento médico, de modo que la informática está en el centro de muchos de los progresos médicos². La informática ha acercado la información al médico y le ha ofrecido herramientas para aprovecharla mejor.

¹ **Coiera E:** *Guide to Medical Informatics, the Internet and Telemedicine*. Chapman & Hall Medical. Oxford. 1997. Pág. XXI

² **Mishkoff HC:** *Understanding artificial intelligence*. Texas Instruments. Ft. Worth, Texas. 1986.

Tal vez una de las primeras aportaciones de la informática a la medicina haya sido la de superar el concepto de la medicina como "arte", en tanto que este término se entienda como una habilidad secreta, intransferible, inaccesible en su estructura para los no iniciados y propia sólo de los dotados. Al identificar los caminos que discurre la mente experta para llegar a desenlaces o conclusiones más o menos previsibles, se entiende que buena parte del proceso es susceptible de ser sistematizado y transferido a un procesador, ya sea humano o electrónico, de tal manera que una ganancia secundaria de la creación de la inteligencia artificial ha sido una mejor comprensión de la inteligencia natural para adaptarla al aprendizaje y perfeccionamiento de los médicos y a la orientación de su práctica³.

El término "informática" se refiere al tratamiento de la información, y a los métodos y mecanismos para hacerlo. Se vincula con el estudio teórico de la información y de los problemas conexos, con la construcción y operación de computadoras y sus aplicaciones prácticas. La llamada "informática formal" tiene que ver con la lógica e investiga los algoritmos mejor adaptados para resolver, con ayuda de la computadora, problemas de la información⁴, y ha ayudado en la identificación de rutas de pensamiento para abordar problemas prácticos, aún sin la computadora. La "informática médica" se ha definido como *el campo científico que tiene que ver con la información, los datos y el conocimiento biomédicos, su almacenamiento, recuperación y su uso óptimo para resolver problemas y tomar decisiones*⁵. Esta definición amplía la extensión del concepto y trasciende el de la computación médica.

³ **Negrete J:** *De la filosofía a la Inteligencia Artificial*. Grupo Noriega Editores. México. 1992.

⁴ **De Gortari E:** *Diccionario de Lógica*. Plaza y Valdés. México. 1988.

⁵ **Shortliffe EH, Blois MS:** *The computer meets medicine and biology: emergence of a discipline*. En: **Shortliffe EH, Perreault LE:** *Medical Informatics. Computer applications in health care and biomedicine*. Springer. New York. 2001. Pág. 21.

Bajo esta perspectiva, la informática participa tanto en la adquisición, almacenamiento y utilización de datos como en la toma de decisiones bajo un razonamiento probabilístico. Este escrito pretende explorar algunas de las interrelaciones entre informática y medicina, hacer una estimación de sus alcances, pero adoptando una postura crítica que eluda el deslumbramiento, y con la conciencia de que cualquier descripción, por más actualizada que parezca, es ya obsoleta. La lista de las aportaciones de la informática a la práctica de la medicina es, seguramente, mucho más extensa de lo que aquí se reseñará⁶.

El valor de la información para los médicos.

El trabajo del médico es el de atender las necesidades de los pacientes utilizando el conocimiento acumulado por la medicina durante más de 5000 años y, sobre todo, en el último siglo. Se dice que los médicos utilizamos unos dos millones de piezas de información en el cuidado de los pacientes, que un tercio de nuestro tiempo lo pasamos registrando y sintetizando información y que un tercio de los costos de un hospital tiene que ver con la comunicación personal y profesional⁷. Hoy más que nunca resulta claro que el médico no puede desempeñarse sólo con la información que ha acumulado en su memoria; todavía hay quien piensa que es un desdoro consultar un texto delante del paciente y ha diseñado estrategias para ocultarlo, como esconderse para leer el *Vademecum*, siendo que sería mucho más grave no consultarlo y, por ejemplo, inventar o suponer las dosis de los medicamentos. Los médicos requerimos información sobre muchas cosas: los pacientes (su historia clínica, sus resultados de exámenes, etc.), la situación epidemiológica de la localidad en la que ejercemos, el conocimiento médico descrito en textos, publicaciones periódicas y fuentes electrónicas; los colegas a los que podemos referir los casos; el entorno y las

⁶ **Negrete J. López G:** *Informática médica*. Noriega Limusa. México. 1991.

⁷ **Smith R:** *What clinical information do doctors need?* *Brit Med J.* 1996;313:1062-8.

influencias éticas, políticas y sociales, etc. A pesar de que ha habido muchos intentos por simplificar la práctica clínica y tratar de reducirla a una aplicación acrítica de rutinas, lo cierto es que la calidad de la atención se relaciona con la posibilidad de una práctica reflexiva que supone la individualización de cada caso, la formulación de preguntas y respuestas, muchas de ellas susceptibles de ser contestadas por el propio médico con base en su marco de referencia, y otras que tienen que ser consultadas, ya sea con expertos o con bancos de información. Está muy claro que una amplia oferta de información no es toda la solución a estas necesidades; se requiere poseer la habilidad para sacar provecho de ella, lo que no suele formar parte hoy en día de los currículos universitarios; aún cuando algunos ya incluyen prácticas de computación, apenas se inician los contenidos relacionados con el acceso a las fuentes, la selección de la información pertinente, su análisis crítico y su validación práctica.

Algunos de los usos médicos de la informática se reseñan muy brevemente a continuación.

Expediente electrónico (*Computer-Based Patient-Record System*) (CPR)

El expediente es un documento fundamental para la atención médica, la educación, la investigación, la salud pública y para juzgar de la responsabilidad legal. El un expediente electrónico en la computadora tiene ventajas incuestionables sobre el expediente en papel. Es más flexible y adaptable, tiene una mayor capacidad de almacenamiento, mejor legibilidad, se puede tener acceso a él por múltiples vías y de diferentes sitios (ubicuidad), tiene mayor permanencia y es más fácil de transferir. En términos generales un documento en papel tiene un carácter definitivo, mientras que uno electrónico tiene posibilidades de actualizarse. Por ejemplo, una publicación en una revista periódica adquiere un carácter terminal, en tanto que un boletín electrónico, por ejemplo, puede ir siendo

modificado conforme se acumulan los datos, se vuelven obsoletos los publicados o conforme ocurra cualquier cambio en la situación.

El expediente por computadora se puede integrar con otros servicios como el laboratorio o el departamento de imágenes, de tal manera que la solicitud de exámenes llegue por vía electrónica y los resultados se integren de inmediato al expediente, o la farmacia de modo que se prepare anticipadamente la dispensación. Facilita también la elaboración de estadísticas, la vigilancia de las tendencias, y la supervisión y auditoría. Se puede enlazar con sistemas de apoyo a las decisiones o bases de datos de consulta frecuente, tales como el catálogo de medicamentos o sus dosis e interacciones.

Pero no todo ha sido bueno con los expedientes electrónicos. Se han tenido dificultades para su implantación, no sólo por lo que significan los costos de la inversión inicial, incluidas la capacitación y las instalaciones, sino que ha sido difícil lograr el cambio cultural que se requiere. Además, si el sistema falla se pierde el acceso a una información que puede ser esencial para atender debidamente al paciente; no es fácil garantizar la confidencialidad de los datos; tiene posibilidades de ser alterado ante la amenaza de una evaluación o con cualquier otro propósito, y en nuestro país al menos, la firma electrónica no tiene aún aceptación legal. Además, si bien la computadora teóricamente libera tiempo del médico para que pueda dedicarlo a su paciente, lo cierto es que frecuentemente se da la apariencia de que le interesa más la máquina que la persona.

Intercambio de información a través de redes.

Como cualquier organización, las de atención a la salud pueden ahora estar integradas por medio de redes específicas o bien comunicarse a través de las

redes públicas. Esto facilita la interacción entre los diferentes servicios, por ejemplo entre el clínico y el departamento de radiología, no sólo para la solicitud de estudios sino para la observación de las imágenes en la computadora del consultorio o del hospital. Esta es también la base de la telemedicina que permite la asesoría a distancia, y enlazar al hospital con sus centros de atención primaria, la consulta con expertos, la transferencia multidireccional de datos y hasta un diálogo electrónico capaz de generar proyectos comunes.

Depender excesivamente de las redes, sin embargo, sobre todo si no hay un sistema alternativo, puede propiciar que toda la organización se paralice cuando la red se descompone, y, por otro lado, se requiere de un mantenimiento de la red para vencer la obsolescencia, el que suele ser costoso.

Sistemas para la administración de la atención médica

(administración del consultorio o del hospital).

Hoy en día se cuenta con programas comerciales que permiten administrar el consultorio, tanto en términos financieros como de organización de la atención. La potencialidad de estos programas es muy grande y pueden adaptarse, efectivamente, a las necesidades de cada usuario, como dicen sus promotores comerciales. Lo que no suelen mencionar es que todas estas adaptaciones son costosas y, generalmente, rígidas, de tal modo que si las necesidades cambian se requiere de un nuevo diseño, con el consiguiente costo.

Diseminación y recuperación de información.

El acceso a la información sobre salud ha alcanzado un alto grado de desarrollo gracias a la informática. Las limitaciones que tenían los médicos cuando se alejaban de los centros académicos hoy en día han sido virtualmente borradas,

pues más que un problema de acceso a la información ahora hay que contender con el exceso de la información y con su desigual calidad. Este gigantesco acervo está lleno de datos ciertamente valiosos pero también de información inconveniente por sesgada, mal intencionada o favorable a intereses distintos de los sanitarios o académicos. La regulación aún no ha alcanzado este espacio y, si la hubiera, sería interpretada como un atentado a las libertades. El reto se ha visualizado como tan complejo que se piensa que la regulación del .ciberespacio fomentará una transformación radical del derecho⁸. Entre tanto, el médico contemporáneo tiene que cultivar la habilidad de analizar eficientemente la información pública, distinguir lo valioso de lo superfluo, lo científico de lo promocional, lo verdadero de lo falso.

El acceso de los consumidores y del público en general a la información médica se ha extendido ampliamente, y aquí surge, como en otros ambientes, el viejo debate entre la autonomía y el paternalismo, entre el derecho de la comunidad a la información sobre salud y su capacidad para interpretarla y utilizarla en su propio bien. La prueba de que el de la salud es un mercado imperfecto la dan el consumo excesivo de productos de dudosa eficacia como los vitamínicos, energéticos, estimulantes, etcétera, destinados más que a resolver problemas de salud, a atender necesidades creadas artificialmente. Ante una sociedad cada vez más crítica, el acceso a la información ha generado una presión adicional a los médicos ante pacientes que les exigen lo que leyeron en *Internet*.

Tal exceso de información ha generado que se multipliquen las fuentes secundarias, que recopilan y procesan información, que se desarrollen grupos profesionales de análisis y de revisiones sistemáticas, en las que se aplica una

⁸ **Muñoz-Mqachado S:** *La regulación de la red. Poder y derecho en Internet*. Editorial Taurus. España. 2000.

metodología científica a la interpretación de los contenidos de las fuentes. Al menos, los médicos hemos abandonado la idea de que es preciso estar al día, cuando esto es literalmente imposible, y que es preferible tener un sistema de acceso eficiente a la información que requerimos. Hay que tomar en cuenta que ya los publicistas se percataron también de esta necesidad de los médicos y muchas de sus estrategias van dirigidas a satisfacer estas necesidades pero de acuerdo con los intereses de quienes los contratan.

Sistemas de monitorización de los pacientes.

La informática ha permitido la vigilancia continua (o al menos frecuente) de muchas variables de los enfermos graves, lo que ayuda indudablemente a tomar decisiones y a establecer predicciones. Además, estos datos pueden ser transferidos a localizaciones remotas, almacenados, organizados y reportados, integrados y correlacionados entre sí y con diversas otras fuentes, acoplados a sistemas de toma de decisiones, o utilizados para generar índices pronósticos y analizar los desenlaces en términos de costos y efectividad clínica. El inconveniente de estos sistemas es que pueden contribuir a la deshumanización de la práctica en términos de que los pacientes se visualizan como un conjunto de datos y de propiciar que se privilegie su corrección por sobre un análisis global o integrado del caso.

Procesamiento electrónico de imágenes.

Los últimos años han atestiguado una revolución en la tecnología de las imágenes anatómicas que apoyan el diagnóstico médico, lo que se ha llamado "la revolución icónica"⁹. La aportación de la informática representa el avance más

⁹ **García-Barreno P:** *Medicina virtual. En los bordes de lo real.* Editorial Debate. España. 1997. Pág. 83.

importante en esta área desde el descubrimiento mismo de los rayos X. No sólo el abordaje de las lesiones con sustento anatómico sino el aprendizaje de la anatomía normal y patológica han sido frutos de este procesamiento.

La contraparte es que han propiciado una excesiva dependencia de los artefactos, contribuyendo a la atrofia de la clínica, pues significan ventajas muy obvias. Esta dependencia puede implicar que el médico se paralice cuando no tiene acceso al artefacto, por ejemplo por reparaciones o mantenimiento preventivo, y que tienda a utilizarse en casos en los que no sería estrictamente necesario, causando una saturación de los servicios y una riesgosa espera para los pacientes en los que es indispensable.

Sistemas de apoyo a las decisiones clínicas.

Al identificarse como la competencia médica fundamental la de tomar las mejores decisiones en el momento oportuno, la informática ha aportado no sólo sistemas de apoyo a las decisiones a través de acceso a la información necesaria para decidir sino como un auxiliar del proceso mismo¹⁰. El famoso diagnóstico por computadora considera fundamental el teorema de Bayes y asigna probabilidades de desenlaces ante probabilidades condicionadas. Se han generado muchos programas cuya utilidad, no obstante, no ha sido suficientemente validada; su importancia ha sido más educativa que operativa, y en todo caso, se le da el valor de una orientación o guía, más que el de una alternativa para el razonamiento humano.

Computadoras en la educación médica

¹⁰ **Boom-Anglada R, Boom-Díaz de León T:** *Análisis de decisiones y computación en medicina.* UNAM-JGH. México. 1997.

La amplitud de posibilidades es muy grande¹¹. Desde los modelos computacionales de piezas anatómicas o estructuras químicas que permiten una mejor comprensión mediante imágenes tridimensionales rotatorias, hasta simuladores electrónicos, programas interactivos con retroinformación inmediata, presentaciones académicas, libros electrónicos y educación a distancia.

Habría que reconocer con claridad que todo esto tiene sólo un valor instrumental, que acaso apoya a una planeación educativa, personal o institucional, y que no constituye, por sí mismo, la modernización educativa. Tiene el problema de integración al currículo, de dificultades para la acreditación y que, acaso, es una práctica equivalente que no substituye a la análoga.

Bioinformática

Es el estudio de cómo la información se representa y transmite en los sistemas biológicos, empezando por el nivel molecular¹², incluyendo información sobre secuencias, estructuras y rutas biológicas. Aunque esta información parece destinada a los investigadores especializados en cada uno de los campos de la biología, lo cierto es que la bioinformática se va vinculando con la informática clínica en tanto que abarca las bases de datos sobre el genoma humano, las enfermedades moleculares, las vías metabólicas y muchos otros datos de utilidad para los clínicos.

¹¹ **Álvarez-Mancilla JM, Bañuelos-Márquez AM (coordinadores):** *Usos educativos de la computadora*. Centro de Investigación y Servicios Educativos. UNAM.

¹² **Altman RB:** *Bioinformatics*. En: **Shortliffe EH, Perreault LE:** *Medical Informatics. Computers applications in health care and biomedicine*. 2° Edición. Springer-Verlag. N. York. 2001. Pág. 638-59.

El síndrome relacionado con la computadora (*Computer-related síndrome (CRS)*)¹³

Aunque el tema está lleno de mitos, lo cierto es que han aparecido consecuencias adversas a la salud por el abuso de las computadoras, lo que se ha designado globalmente como CRS. Los síntomas son fundamentalmente músculo esqueléticos aunque se han propuesto también efectos sobre la visión que no han sido comprobados. Lo cierto es que muchas personas pasan horas frente a la computadora adoptando inconvenientes que generan molestias diversas, y abren un capítulo relativamente nuevo de la medicina del trabajo.

Epílogo

Cuando se dice que le mundo está compuesto de materia, energía a información se concede a ésta última una jerarquía que no ha alcanzado ninguno de los otros artificios humanos. Convertida en conocimiento, la información es condición indispensable para el progreso intelectual, social y económico¹⁴ y herramienta fundamental del progreso científico. La era informática ofrece ventajas inmensas para la práctica de la medicina, la que ya no volverá a ser la misma.

La capacidad de penetrar en la profundidad de los tejidos humanos sin dañarlos; de tener a la mano todo el conocimiento producido por el hombre, incluso casi en el momento mismo de su creación; de registrar los datos en sistemas sencillos, prácticos y de fácil procesamiento y manipulación; de recrear instantáneamente los trayectos de la enfermedad y la curación; de sistematizar y transferir el pensamiento experto; de delegar las rutinas para dedicarse a la

¹³ **Smith RD, Garske ST:** *CRS. Computer Related Syndrome. The prevention and treatment of computer-related injuries.* Prometheus Books. N. York. 1997.

¹⁴ **Ellul J:** *From information to tele matics.* En: **Ellul J:** *The technological bluff.* William B. Eerdmans Publishing Co. Michigan. 1990. Pág. 327.

reflexión y la creación, son oportunidades nunca antes ofrecidas a los médicos clínicos. No obstante, el nuevo mundo de la informática también representa amenazas muy concretas para los médicos que van desde prendarse de las máquinas y olvidarse de los pacientes, caer en las redes seductoras que manipulan la conducta, particularmente la prescriptiva, confundir el valor de la información y hasta justificar errores y fraudes con argumentos cibernéticos.