

ASPECTOS DE LA INFORMATICA MEDICA
EVOLUCION DESARROLLO Y PERSPECTIVAS
EN COLOMBIA

EMILIO SORZANO ESPINOSA
Calle 69 # 6-02 apto 606
tel 2832683-2362123

En Colombia ha incursionado la Informática Médica en sus diferentes modalidades. En un principio fué estrictamente administrativa, para ir poco a poco desarrollándose en las diferentes áreas científicas, diferentes especialidades y en sus diferentes formas. La creación de software en el país ha disminuido el escepticismo dentro del cuerpo médico, además de comprobar las capacidad para su producción con calidad y profesionalismo científico. Los sistemas expertos cumplen un papel importante en el soporte del diagnóstico ya sea directamente con programas dirigidos hacia alguna patología específica, la lectura experta de laboratorio o de imágenes, o el software especializado en calcular los parámetros matemáticos de algunos conocimientos fisiológicos o patológicos. La simulación de comportamientos tipo tanto en la fisiología como en la patología es de gran utilidad en el diagnóstico, control terapéutico y en la docencia en las facultades de medicina. Algunas otras modalidades de la Informática como la aplicada a genética calculando los riesgos de tener descendencia enferma, riesgos de malformaciones congénitas, cálculo computarizado de la edad gestacional, manejo epidemiológico de la información con el cálculo del riesgo por zonas y por enfermedad, el diseño de prótesis, control de bombas de infusión, simulación de casos clínicos para la docencia, control de la Unidad de Cuidado Intensivo, cateterismo y radioterapia, son algunos de los aspectos, aparte de los administrativos y de los administrativo-científico que estamos desarrollando en la Informática Médica en Colombia, con unas perspectivas amplias, contribuyendo así, al desarrollo de la medicina y de las ciencias de la salud en el País. En el sector administrativo, hemos desarrollado software a nivel privado y hospitalario, siendo el caso de la sistematización de consulta externa del Hospital San Juan de Dios, ejemplo también de la deficiencia en el presupuesto para adquirir los aparatos necesarios para su funcionamiento. El Estado debe contribuir, facilitando la capacitación de personal influyendo así el cambio de actitud mental y disminuyendo las malsanas dependencias tecnológicas de países desarrollados.

El computador como el cerebro humano, posee las áreas de recepción de información, el proceso de esta y una sección para su almacenamiento en la memoria. Está concebido a semejanza de cerebro con la ventaja de que conocemos completamente su funcionamiento, sus reglas y su capacidad. El sistema binario que utiliza el computador, para el procesamiento lógico y aritmético, equivale a lo que llamamos en la célula la polarización y despolarización, teniendo esta última la ventaja de manejar umbrales de aceptación en lo que concierne a su capacidad de respuesta. La velocidad de esta respuesta es más rápida en el computador pues la velocidad de conducción de las fibras nerviosas en el organismo humano es menor que la de un circuito eléctrico o uno integrado.

Como sabemos, los computadores han incursionado en forma amplia en los procesos administrativos. En las entidades de salud, los utilizamos en la institución como empresa, procesos que son en la actualidad ampliamente conocidos; aparte de ellos, cabe la concepción en la administración hospitalaria desde el punto de vista científico, comprendiendo por ello, el manejo de la información científica, de historias clínicas, estadísticas de los diagnósticos, terapéuticas, tipo de terapéuticas y sus resultados en cada paciente, sistematización de protocolos de investigación como el caso de la quimioterapia, el desarrollo de una base de datos o banco de tumores para poder realizar estudios prospectivos, y otras aplicaciones en todas las especialidades de la medicina y las ciencias de la salud. Esta área del manejo administrativo-científico de una institución de salud está muy poco desarrollada en Colombia, redundando ello en la pérdida de tiempo en la recolección de la información, difícil evaluación de los conceptos investigativos, conductas, diagnósticos y medidas en medicina preventiva. La sistematización de estos procesos de manejo y estudio evaluativo de la información, repercutirá en una mejor atención al paciente, disminuyendo la morbilidad y la mortalidad, contribuyendo también a un desarrollo integral y rápido en la medicina investigativa, en la definición de conductas terapéuticas y epidemiológicas.

Dentro de la concepción de la Informática Médica en las diferentes áreas científicas y sus aplicaciones, tenemos que referirnos a la utilización del computador y a la creación de software especializado para esta área, tanto a nivel hospitalario y sus diferentes departamentos médicos, como en la consulta y en la docencia.

Los sistemas expertos, juegan un papel importante en diferentes áreas científicas de la medicina; Como soporte en el diagnóstico, lectura de exámenes especiales, cálculo de parámetros matemáticos (ej. hemodinámicos), procesamiento y lectura de imágenes, son entre otras, algunas de las aplicaciones en diferentes campos, siendo de gran utilidad y validez, y en algunas ocasiones con la premisa de que estas herramientas sean creadas por grupos interdisciplinarios en que el conocimiento sea válido, depurado y universal en cada tema del que se trate.

En el área específica del diagnóstico, los sistemas expertos deben entenderse como una herramienta válida, pero dependiente del criterio del médico usuario y de cada caso específico. En las áreas rurales de nuestro país, pueden jugar un papel importante para los médicos que están aislados del medio científico, si se logra instalar una red computarizada en los hospitales básicos del Sistema Nacional de Salud, red que puede estar dentro del plan Nacional de Información, como lo planteamos hace pocos días en la ciudad de Bogotá.

En la lectura experta de señales biológicas como el electrocardiograma, electroencefalograma, de exámenes especiales como el líquido cefalorraquídeo, gases arteriales, espirometría y en la lectura e interpretación de imágenes, los sistemas expertos están jugando un papel importante de ayuda y soporte a las tareas cotidianas del médico en el proceso diagnóstico.

Estos mismos sistemas son de gran importancia en radioterapia, calculando las dosis de irradiación para el órgano específico a irradiar o sea el órgano blanco y cálculo de dosis de la irradiación que recibirán las zonas sanas, con el mismo programa y con base en la configuración exacta de área corporal que se va a irradiar, calcula igualmente la sección corporal por donde deben entrar los rayos para lograr así el menor porcentaje de irradiación de los tejidos sanos y así disminuir al máximo los efectos secundarios debidos a dicha irradiación.

En anestesia y en las unidades de cuidado intensivo, son de gran utilidad, llevando los récords y curvas de los parámetros que se registran y controlan durante el acto quirúrgico y en las unidades de cuidados intensivos, aportando conceptos diagnósticos y conductas terapéuticas de urgencia.

Las anteriores son algunas de las múltiples aplicaciones en que los sistemas expertos son viables y útiles en el diagnóstico médico y en las decisiones de las conductas terapéuticas, facilitando el trabajo lógico y soportando el conocimiento científico del médico usuario, situación que redundará en la mejor atención del paciente y en la disminución de la morbilidad y mortalidad.

Otro aspecto de la Informática médica nos lleva a la simulación de comportamientos tipo. Esto quiere decir, la simulación de los diferentes funcionamientos fisiológicos (normales) de los diversos sistemas susceptibles de ello en el cuerpo humano. Para su realización, es necesario la creación de modelos matemáticos, o de otras características, modelos no existentes, logrando así la simulación conveniente para los fines específicos sean ellos, diagnóstico, control terapéutico o docencia.

Como ejemplos, nos referiremos a la simulación del aparato cardiovascular y al pulmonar.

En el primer caso, la simulación de los flujos y las presiones basándose en parámetros como la presión arterial, las inductancias, capacitancias y resistencias, se realiza en cada cavidad cardíaca (aurículas y ventrículos) en el árbol arterial, árbol venoso y árbol pulmonar, con las respectivas aperturas y cierres valvulares. Esta simulación se refiere a la actividad normal del aparato cardiovascular, pero nos permite simular situaciones patológicas de gran utilidad en las unidades de cateterismo cardíaco y realizar un seguimiento diagnóstico y posteriormente terapéutico de las medidas tomadas según la patología de cada paciente.

La simulación pulmonar podemos realizarla en las tres etapas del proceso de respiración como son la ventilación la difusión y el intercambio gaseoso siendo un gran soporte para el diagnóstico de las enfermedades pulmonares dependientes de estos tres procesos.

La simulación en general como en estos dos casos específicos, es de gran validez en la docencia. A través de esta, el estudiante puede captar y entender más fácilmente el funcionamiento de diferentes sistemas orgánicos.

En el caso específico del sistema cardiovascular, la duración del ciclo cardíaco (sístole diástole) es de 0.8 segundos. Podemos simularlo cada 0.04 segundos por ejemplo y así ver la evolución del aumento o disminución de los flujos y de las presiones, su concordancia, y los momentos de apertura y cierre de las válvulas cardíacas, comprendiendo más fácilmente la lógica hidráulica en el funcionamiento cardíaco. En estos programas, el estudiante puede crear casos patológicos y comprender los cambios hidráulicos y las consecuencias morfológicas en todo el sistema cardiovascular, íntimamente ligados en su fisiopatología.

La docencia tiene otras armas en la Informática Médica como es la simulación de casos clínicos en el computador. Para ello, también hemos creado un programa que nos simula, de un grupo de enfermedades, más o menos 40.000 casos diferentes de una forma totalmente aleatoria, para que no se repitan los problemas presentados al estudiante. El Programa lo califica y al final le compara el caso correcto con el que él desarrolló. De esta manera, el estudiante puede afianzar sus conocimientos en semiología, patología, terapéutica, exámenes paraclínicos, además de profundizar en la lógica médica del proceso diagnóstico. El profesor podrá evaluar al estudiante a través de programa, y cambiar, agregar o borrar enfermedades y sus conductas terapéuticas para así abarcar más áreas dentro de su cátedra.

Aparte de las utilidades a las que nos hemos referido, existen múltiples aplicaciones en otras áreas de la medicina y de las ciencias de la salud.

En genética hemos estudiado y creado software para calcular el riesgo en la descendencia de una pareja de tener alguna enfermedad

genética si hay preexistencia de ella en la familia tanto en las enfermedades recesivas ligadas al sexo, como en las enfermedades genéticas autosómicas dominantes y recesivas.

Dentro del mismo marco de cálculos de riesgo, y de la misma forma, hemos llegado a través de software especializado a calcular este en las posibles malformaciones congénitas en los neonatos hijos de madres que hayan sufrido durante el embarazo, rubeola, toxoplasmosis, citomegalovirus o hayan sido irradiadas. Esta clase de software específico tiene gran utilidad en la consejería genética y prenatal y así disminuir las enfermedades genéticas y las malformaciones congénitas, contribuyendo además al bienestar de la pareja interesada.

En epidemiología, es invaluable los servicios que presta y puede prestar la informática. En este sector, está encaminada al manejo de toda la información que viene de las seccionales y de las regionales dentro de la pirámide del Sistema Nacional de Salud. Al lograr un manejo óptimo de la información en enfermedades endémicas como la malaria la tuberculosis y la fiebre amarilla entre otras y de las enfermedades inmunoprevenibles, dedicaremos más tiempo al análisis de la información y a las tomas de decisión, trazando así planes y metas

de educación y vacunación de la población, control de los animales transmisores, siendo posible calcular el riesgo epidemiológico en las diferentes regionales del país y así hacer el énfasis necesario en las conductas a seguir.

A través de estos programas en el sector epidemiológico es posible realizar los mapas de sectores afectados o de riesgo, mapas con las deficiencias en el manejo de las aguas y de las excretas con el consiguiente ahorro de tiempo y poder dedicar este tiempo al análisis, trazar conductas y ejecutarlas, siendo este el fin lógico de cada regional de salud distribuidas en todo el país. Incluido dentro de dichos programas, podemos llevar un control del presupuesto y de las donaciones de los diferentes organismos mundiales de la salud, evaluando la concordancia entre el presupuesto asignado y los fines alcanzados para cada programa dentro de la administración de salud a nivel estatal.

El Ministerio de Salud y el Instituto Nacional de Cancerología, comenzarán en breve la creación de un banco de tumores, programa de gran interés a nivel nacional. Con él, se podrán evaluar los diagnósticos y las conductas terapéuticas y hacer un seguimiento de los pacientes afectados a mediano y largo plazo, teniendo gran beneficio no solo a nivel epidemiológico sino a nivel de estudios científicos.

Los computadores además de las aplicaciones mencionadas, se están utilizando en diferentes aparatos de ayuda en el diagnóstico como

en la Tomografía Axial Computarizada (TAC) los gases arteriales y están en el diseño y control de marcapasos y bombas de infusión; Nosotros en este momento, hemos incursionado en el diseño de las prótesis de miembros inferiores con los cálculos específicos de zonas de presión, de apoyo, dolorosas y otras características del acople del muñón a la prótesis.

Hemos revisado diferentes aplicaciones de la Informática Médica aparte de los que administrativamente son factibles de desarrollar. Como director del área de Informática Médica de la Universidad Piloto de Colombia y de Centrofuturo (Centro de estudios para el Futuro) y como Colaborador de la Facultad de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Nacional de Colombia, he incentivado el desarrollo de la Informática Médica, y con grupos interdisciplinarios hemos realizado diferentes clases de software en las variadas ramas en que hemos subdividido esta aplicación de la Informática siendo algunos de ellos, la simulación del aparato cardiovascular, pulmonar, renal, de casos clínicos, sistemas expertos en epilepsia, dolor abdominal, cálculos de riesgo, manejo epidemiológico de la malaria y de la rabia. Sistemas de enseñanza en oftalmología, neumología y medicina interna, manejo experto de las Unidades de Cuidado Intensivo entre otros. Seguimos en la actualidad sobre la misma línea de desarrollo del software especializado tanto a nivel administrativo como científico.

La mayoría de las áreas de esta clase de Informática la estamos desarrollando en Colombia, pero es indispensable que el Estado tome decisiones respecto a la capacitación de personal, incentivar la investigación y adicionar en el pensum de las facultades de medicina la Informática. Esto lograría en un futuro próximo la disminución del excepticismo, tarea titánica de por sí, y se lograría un cambio en la actitud mental de los profesionales de la salud. Estas tareas son importantes realizarlas pronto, pensando en que en los países desarrollados fomentan la investigación buscando su futuro, mientras nosotros estamos buscando apenas llegar a nuestro presente.

Vale la pena recalcar que el software creado en Colombia es de alta calidad no solo en lo que a sistemas se refiere sino desde el punto de vista investigativo, creando soluciones que nos eviten una malsana dependencia de países desarrollados, contribuyendo así a un mejoramiento en la calidad de vida.

El estado no debe ignorar el sector universitario ni el privado, los cuales pueden darle apoyo investigativo y en la fabricación del software sea este para uso privado o estatal.

Los programas educativos y de manejo de la información, el estado debe planearlos a mediano y largo plazo, con continuidad en los diferentes gobiernos, y así poder recoger sus frutos en su futuro próximo, igualándonos con países de alta tecnología y desarrollo.