

# **Desafíos de la Informática Médica en el mejoramiento de la salud**

Centro Centroamericano de Población

14 de noviembre 2007

San José, Costa Rica

Dra. Ilse Cerda Montero

Médico Cirujano

Especialista en Informática Médica

Tel. 826-7225

[ilsecrd@ice.co.cr](mailto:ilsecrd@ice.co.cr)

- Debido al reconocimiento de:
  - la importancia que tiene el manejo de información estratégica
  - las deficiencias en las formas tradicionales de almacenar y mostrar información y de las herramientas de análisis

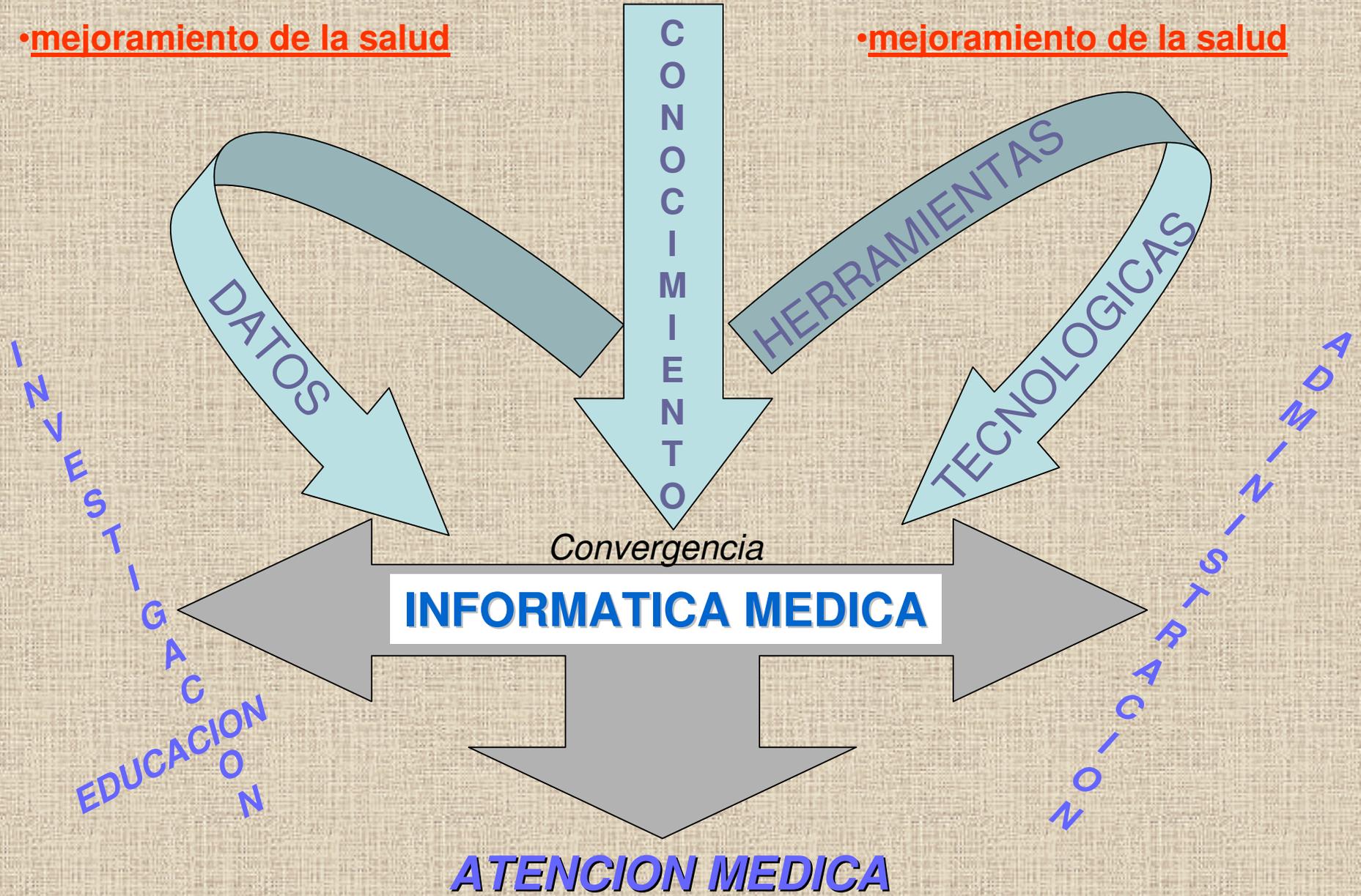
# Qué es Informática Médica ?

- La Informática Médica es aquella disciplina que estudia y crea estructuras y algoritmos (procedimientos) que se puedan implementar para mejorar la comunicación, la comprensión y el manejo de la información médica en investigación, educación, administración y atención en salud.

# **Objetivo final de la Informática Médica**

•mejoramiento de la salud

•mejoramiento de la salud



•mejoramiento de la salud

•mejoramiento de la salud

# Porqué la información médica es diferente ?

- Las actividades bancarias y de ingeniería tienen a menudo información de naturaleza más uniforme
- Esto no sucede con el conocimiento biomédico que viene en una variedad de formas confusas y a menudo muy difíciles de explicar o de comunicar por principios simples
- Para cada caso la decisión resulta de una combinación de información recolectada por el médico durante años de entrenamiento y de práctica
  - fisiopatología básica de la enfermedad
  - mecanismos de acción de las drogas
  - efectos secundarios de medicamentos
  - costos de los tratamientos
  - entorno psicosocial

# Porqué una disciplina aparte

- La informática médica tiene que ver con todos los aspectos de comprender y promover la organización, el análisis, el manejo y el uso efectivo de la información para la atención en salud. La Informática Médica comparte el ámbito general de estos aspectos con otras especialidades en salud y disciplinas, sin embargo tiene sus propios énfasis que la hacen posicionarse aparte de todas las demás:
- Primero, el denominador común de la IM, ha sido el énfasis en la tecnología como una herramienta integral para alcanzar los aspectos antes descritos.
- Segundo, históricamente aquellos involucrados en IM, tienden a ampliar su área hacia la investigación y la evaluación, así como al estudio y la enseñanza con un enfoque teórico-práctico y metodológico de aplicaciones en el uso de los datos para el mejoramiento de la salud.

- Así como en otras ramas de la investigación biomédica, la meta principal a largo plazo de la informática médica es el mejoramiento de la salud y la calidad de la atención de los pacientes, y crear las tecnologías que mejoren el costo-efectividad de dicha atención.
- A diferencia de otros campos de la investigación biomédica, sin embargo, el foco de la investigación en informática médica no se centra en una enfermedad, sistema, órgano, célula, o moléculas particulares. En lugar, la informática médica tiene que ver con los métodos para manejar la información biomédica en todas estas áreas.

- Es aquí donde el profesional en Informática Médica, que posee el conocimiento médico y conoce las potencialidades que la informática ofrece, puede apoyar para avanzar en estos campos, para pasar de lo general a lo específico, de lo rutinario a lo especial, de lo macro a lo micro, de lo informático a lo médico

# En Resumen la IM trata con:

- Información biomédica, datos y conocimiento
- Métodos de almacenamiento, captura, recuperación y uso óptimo de información para la resolución de problemas para toma de decisiones

# Por tanto

- Las técnicas que surgen en el campo de la IM están particularmente bien adaptadas para alcanzar desafíos inherentes a los modelos analíticos para tomar decisiones puesto que la IM:
  - Es un campo multidisciplinario y
  - Deriva de una ciencia basada en componentes (component science), lo cual la hace sostenible, y aunque se estudia el comportamiento de sistemas complejos, estos están basados en muchos componentes integrados cuyas interdependencias generan nuevas propiedades a nivel de todo el sistema.

# Tipo de Aplicaciones

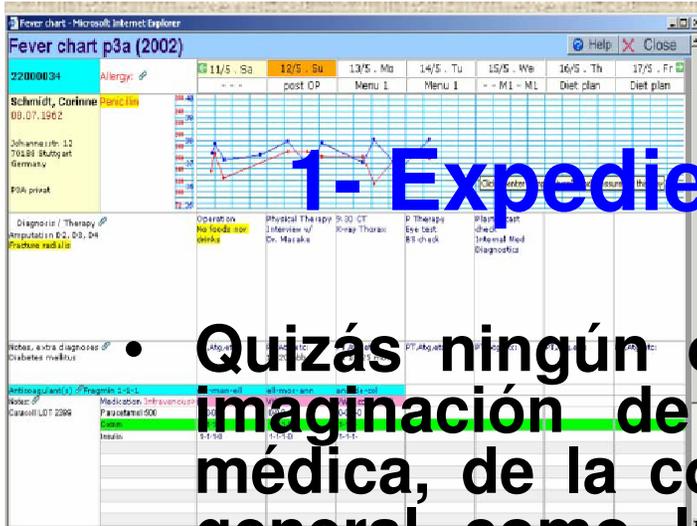
- Sistemas Orientados a Pacientes
- Recursos de Información Médica
- Sistemas de Conocimiento Médico

- En general hay muchas maneras de mejorar la calidad y la eficacia de la atención del paciente. En general podemos dividir los desafíos en que la IM puede ayudar en tres áreas generales:

# Desafíos

- Relacionados a la creación de infraestructura:
  - para apoyar las necesidades de información en el campo médico sobre todo a nivel de la atención de pacientes
- Relacionados al funcionamiento específico de esta infraestructura
- Relacionados a la evaluación de los efectos en la salud de la población y en el costo-beneficio

# **Infraestructura**



# 1- Expediente médico electrónico

- Quizás ningún otro desafío ha capturado tanto la imaginación de la comunidad de la informática médica, de la comunidad médica, y del público en general como la idea del expediente electrónico. Esto es simple: los expedientes de todas las interacciones dentro del sistema de salud, incluyendo consultas médicas, hospitalizaciones, pruebas de diagnóstico, e imágenes se deben ponerse en un expediente electrónico que sea al menos tan seguro como el expediente médico en papel actual y que haya mejorado la legibilidad de la información, la velocidad del acceso y la completitud.
- Uno de los principios básicos para la creación del expediente electrónico es la creación de vocabulario médico aprobado universalmente

- La mayor parte de los sistemas informáticos médicos que se utilizan hoy día orientados a la atención de pacientes, como son los sistemas automatizados de registro de pacientes, citas médicas, expediente electrónico, incluyendo áreas como laboratorio, farmacias, etc., han venido a mejorar el proceso de la atención del día a día, es decir, el proceso de curación de enfermedades y la atención directa a pacientes, disminuyendo en gran medida los errores asociados a los procesos manuales, como la ilegibilidad, la pérdida de documentos, la dosificación de medicamentos, etc.

## 2. Captura de datos automatizada

- **Actualmente, la mayor parte de los profesionales en salud incorporan los datos a mano. Muchos datos se pierden o se almacenan en una forma que no es útil. Debe permitirse la captura exacta y rápida de estos datos desde donde se generan**

- Algunos enfoques tratan de recoger los datos de tal forma que mantengan los estilos actuales de comunicación, y buscan el reconocimiento automático de voz y escritura.
- Otros enfoques se basan en la premisa de que el flujo de trabajo del profesional de salud debe cambiar para permitir una recogida de datos eficaz. Por ejemplo, “computadoras de mano”; “teléfonos inteligentes”, etc.

» Reingeniería de procesos

### 3. Representación electrónica del Literatura médica

- Uno de los temores más importantes del campo médico, es el miedo constante de que información importante se traslape. Uno de los desafíos importantes de la informática médica, por lo tanto, es crear los métodos para traer literatura médica relevante al consultorio médico de una manera sensible y específica.
- Medline
- Textos electrónicos
- Instrucción asistida por computadora

- “Qué combinaciones de antibióticos han mostrado ser efectivas en el tratamiento de H. Pylori al menos en un 75 % de las veces ?”
- “Mostrar todos los artículos en el uso de la PSA como un test diagnóstico en hombres blancos con crecimiento prostático”

# Medicina Basada en la Evidencia

- Con una representación apropiada de la literatura médica, los médicos podrían sentir más confianza de que sus decisiones se están tomando con toda la información relevante.

# **Metas estratégicas para el mejoramiento**

- Con la infraestructura de un expediente electrónico, la captura eficiente de datos y una representación automatizada de la literatura médica en el propio sitio, podríamos contar con tecnologías que mejoran el funcionamiento del sistema de salud proveyendo una atención de calidad excelente y con un costo-beneficio demostrado

## 4. Diagnóstico automatizado

- La meta de automatizar el diagnóstico fue quizás una de las más tempranas de la informática médica, desde los años 60's. Quizás una razón de esta atracción temprana es la simplicidad matemática con la cual el problema del diagnóstico puede ser visto:
  - dada una serie de evidencias, y un grupo de las posibles enfermedades, tratar de encontrar la enfermedad o las enfermedades que son más probables de acuerdo al caso
- Sin embargo, los problemas principales de la investigación en el diagnóstico automatizado, se relacionan con la dificultad en la selección de buenos diagnósticos usando teorías formales cuando las posibilidades de enfermedad son muchas

## 5. Sistemas de soporte a la toma de decisiones

- La tendencia reciente hacia la creación de guías clínicas en la práctica médica ha sido producto de querer establecer estándares básicos de la atención que se puedan aplicar a todos los pacientes.

- Es aquí donde el impacto de la Informática Médica, sea a nivel de atención primaria o de especialidades debe radicar:

- prevención
- promoción
- captación y detección temprana y oportuna
- mejoramiento de la calidad de la atención
- satisfacción del paciente
- humanización de la atención

No solamente a nivel individual sino también a nivel colectivo, a través de la detección temprana de brotes y epidemias, disminución de las listas de espera, etc.

## 6. Sistemas para mejorar la educación del paciente y su “obediencia”

- El valor de las mejores intervenciones médicas es actualmente se ve limitado por la capacidad de los pacientes de entender los tratamientos y de conformarse con ellos. Un desafío importante en informática médica, por lo tanto, es desarrollar tecnologías que pueden asistir a la educación del paciente

## 7. Educación médica continua

- El final de este grupo de desafíos en la informática médica es el problema de proporcionar una formación permanente a los profesionales de la salud.
- Por tanto se debe identificar una forma de aprendizaje, atractiva, inculcando el deseo de aprender, la entrega de ese material de enseñanza en el tiempo apropiado, y de forma que no irrumpa en la práctica médica.

# Evaluación

- El área final dentro de los grandes desafíos de la informática médica está en la evaluación del funcionamiento de estas tecnologías (y otras relacionadas) y su contribución total a la salud y al bienestar de la población.

## 8. Demostración de la efectividad

- Este apartado se basa principalmente en premisas matemáticas o lógicas rigurosas para realizar pruebas formales sobre el desempeño. En el otro extremo mucho de este trabajo se relaciona con las ciencias sociales, donde debe evaluarse el impacto de las nuevas tecnologías también en la comunicación interpersonal e incluso dentro de la organización. Debido a esta amplia gama de evaluaciones posibles, llega a ser crítico que los investigadores de la informática médica consideren constantemente los métodos para demostrar su efectividad.

- Tal vez la demostración de más valor son las que están asociadas al costo-beneficio. Por ejemplo, se podría decir que el expediente electrónico no debería de utilizarse hasta tanto no se demuestre su costo-beneficio, lo cual aunque es fácil, ayuda a visualizar lo que se espera de él

## 9. Minerías de datos para adquirir nuevo conocimiento

- Conforme adquirimos, categorizamos, almacenamos y anotamos cantidades extensas de datos médicos, surge una oportunidad sin precedente para a través de estos datos aprender nuevas cosas sobre enfermedades y su manejo. El término “minería de datos” se ha utilizado para referirse al proceso de explorar bases de datos grandes para encontrar correlaciones nuevas e inesperadas en los datos que proporcionen nuevo conocimiento médico

- Aplican conocimiento médico general, sea a través de aplicación de algoritmos médicos o de patrones de similitud a pacientes específicos
- Sistemas expertos
- Inteligencia artificial

- Este proceso también implica estudiar métodos para estudiar hipótesis múltiples y encontrar aquellas que son significativas.
- Sin embargo, la explotación minera de datos tiene implicaciones éticas importantes. No debe ser tomada como privilegios ni donaciones a los individuos que permiten que sus datos médicos sean utilizados por estos programas.

## **10. Acceso universal a estas tecnologías**

- El desafío final para la informática médica es el de llevar las mejores innovaciones en el manejo de la información a todos los prestadores y a los pacientes

# Otros Desafíos

- Seguridad y Confidencialidad
- Estándares (más de 150 sistemas de codificación clínica usados en el mundo)
- Interoperabilidad
- Facilitar la entrada de datos
- Dirigidos más a:
  - Logros y resultados (soluciones)
  - Nuevos paradigmas para el uso de la información

- Es un país pequeño con una población manejable para un sistema de información.
- La mayor parte de su población está adscrita a la seguridad social, permitiendo tener registro de la mayoría de sus habitantes.
- Posee un número de identificación único, requisito fundamental para la integridad de los sistemas.
- Posee un sistema de registro civil muy oportuno y eficiente con la inscripción de nacimientos y el registro de defunciones defunciones.
- La medicina privada es igualmente accesible y podría contribuir al objetivo, integrándose al sistema nacional



*Aparición de la Nueva Medicina*

# Revolución Informática

- ***Informática de la Salud***
- ***Informática Clínica***
- ***Informática Química-Farmacogenómica-diseño drogas***
- ***Informática estructural- anatomía digital***
- ***Fisiología Computacional-neuroinformática, simulación cardiovascular, etc***
- ***Biología celular y molecular***
- ***Informática Biomolecular –biología estructural y genómica funcional***

# Revolución ómica

- *Transcriptoma*
- *Genómica*
- *Proteómica*
  
- *La nueva medicina será tanto*
  - *Molecularmente informada, como*
  - *Informáticamente empoderada*
    - *Informática Biomédica*
    - *Medicina Genómica*

# **Bioinformática**

- **Los problemas fundamentales de la IM no son tecnológicos, son económicos, culturales y organizacionales.**
- *“La solución no es informática, es médica”*